

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ ХРАНИТЕЛЕЙ РЕКИ «ECO-TIRAS»



**«СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО
И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР»**

Доклады международной научно-практической конференции
посвященной 95-летию со дня основания института.

Tiraspol, 7–8 июля 2025 г.

* * *

**“SELECTION, SEED PRODUCTION
AND CULTIVATION TECHNOLOGIES
OF AGRICULTURAL CROPS”**

Proceedings of the international scientific and practical conference
dedicated to the 95th anniversary of the founding of the institute.

Tiraspol, July 7–8, 2025

Eco-TIRAS
Tiraspol, 2025

**ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ОРДЕНОВ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ И ТРУДОВОЙ
СЛАВЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ ХРАНИТЕЛЕЙ РЕКИ «ЕКО-ТИРАС»**

«СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР»

**Доклады международной научно-практической конференции
посвященной 95-летию со дня основания института.
Tiraspol, 7-8 июля 2025 г.**

*** * ***

“SELECTION, SEED PRODUCTION AND CULTIVATION TECHNOLOGIES OF AGRICULTURAL CROPS”

**Proceedings of the international scientific and practical conference
dedicated to the 95th anniversary of the founding of the institute.
Tiraspol, July 7-8, 2025**

**Eco-TIRAS
Tiraspol, 2025**

CZU 633/635+631.5(082)=135.1=111=161.1

C 290

Селекция, семеноводство и технологии возделывания сельскохозяйственных культур

Доклады международной научно-практической конференции
посвященной 95-летию со дня основания института

В книге изложены основные результаты исследований сотрудников института и родственных научно-исследовательских учреждений Украины, Румынии, России и Молдовы по селекции, семеноводству, разработке и совершенствованию технологий возделывания зерновых, овощебахчевых культур и картофеля, поливному земледелию, плодородию почв

Сборник докладов конференции опубликован по решению ученого совета Приднестровского НИИ сельского хозяйства

Настоящий сборник материалов конференции издан за средства Международной ассоциации хранителей реки «Есо-Тирас».

Ответственные редакторы - Editors:

А.В.Гуманюк, доктор с.-х. наук, профессор - **A.V. Gumanuc**, dr.-hab. of Agric. Sciences
И.Д.Тромбицкий, канд. биол. наук - **Ilya Trombitsky**, PhD in Biology

Настоящие материалы конференции могут быть скачаны здесь:
<https://doi.org/10.70739/sstac2025> либо на сайте <http://eco-tiras.org> (раздел Publications).

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

«Селекция, семеноводство и технологии возделывания сельскохозяйственных культур», международная научно-практическая конференция (2025 ; Тираспол). Селекция, семеноводство и технологии возделывания сельскохозяйственных культур : Доклады международной научно-практической конференции = Selection, seed production and cultivation technologies of agricultural crops : Proceedings of the international scientific and practical conference, Tiraspol, July 7–8, 2025 / ответственные редакторы: А. В. Гуманюк, И. Д. Тромбицкий. – Tiraspol : Eco-TIRAS, 2025 (Foxtrot). – 266 p. : tab., fig.

Antetit.: Приднестровский орден Трудового Красного Знамени и Трудовой Славы научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Международная ассоциация хранителей реки «Есо-Тирас». – Texte : lb. rom., engl., rusă. – Rez.: lb. engl., rusă. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – [100] ex.

ISBN 978-9975-89-329-9.

633/635+631.5(082)=135.1=111=161.1

C 290

ISBN 978-9975-89-329-9.

Отпечатано в Типографии «Foxtrot» SRL

© Приднестровский орден Трудового Красного Знамени и Трудовой Славы научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2025

ЮБИЛЕЙ ПРИДНЕСТРОВСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Секриер С.А., директор института, кандидат с.-х. наук

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Введение

Государственному унитарному предприятию «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» 10 апреля 2025 года исполнилось 95 лет со дня образования. За это время сменилась не одна эпоха, не одно поколение блестящих ученых. Неизменным остается то, что почти на протяжении века Ордена Трудового Красного Знамени, Ордена Трудовая Слава «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» является флагманом приднестровской науки.

В 1930 году была создана Молдавская мелиоративная опытная станция, инициатором и создателем которой выступил пионер организации мелиоративных работ в Приднестровье Афанасий Иванович Погибко, на базе которой впоследствии в 1956 году был создан нынешний институт. В составе станции были образованы отделы сельскохозяйственной станции метеорологии, садоводства и виноградарства, мелиорации, овощеводства и агрохимлаборатория. Первоначально научно-технический персонал станции состоял всего из 16 человек.

За период с 1930 по 1956 годы небольшой коллектив станции провел значительную работу по оценке и внедрению в производство новых сортов овощных и плодовых культур, винограда и разработке передовой агротехники их возделывания. Были решены многочисленные вопросы, связанные с орошением, применением удобрений, защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. За это время селекционеры улучшили и создали одиннадцать сортов овощных и бахчевых культур.

В то время для развития овощеводства, плодородства, виноградарства, орошаемого земледелия многое сделали директора опытной станции А.Д. Полищук, А.С. Завада, Н.Л. Иосифович, Г.Ф. Войт.

В послевоенные годы коллектив научных сотрудников пополнился новыми учеными. Среди них были видный селекционер-кукурбитолог, доктор биологических и сельскохозяйственных наук, профессор К.И. Пангало, научные сотрудники М.К. Гольдгаузен, П.Г. Рузинов, Л.Н. Бабушкин, Н.Н. Загинайло, Ф.И. Немчин, И.Д. Паненко, А.Е. Смелянец, В.Л. Ершова, К.Д. Щупак, Е.И. Тукалова, А.Ф. Сербулов, А.С. Артемьев, З.П. Белова, Я.С. Константинов, П.И. Колос и др.

В 1956 году, когда был организован Молдавский институт орошаемого земледелия и овощеводства (МолдНИИОЗиО), в составе которого трудились уже более 60 человек, первым директором института стал Прокофий Игнатьевич Дворников, академик, член-корреспондент ВАСХНИЛ, действительный член АН МССР, Герой Социалистического Труда, который организовал исследования по различным направлениям овощеводства и орошаемого земледелия, в частности, селекция и семеноводство, иммунитет и др.

С 1967 по 1976 годы почти десять лет возглавлял институт известный ученый фитогенетик, доктор биологических наук, профессор, академик АН МССР, в дальнейшем вице-президент АН СССР, академик ВАСХНИЛ, академик и вице-президент РАСХН Александр Александрович Жученко. Под его руководством проведены исследования по комплексной оценке коллекций диких и полукультурных форм томата и перца для определения источников с высоким содержанием биологически ценных веществ и получения новых сортов и гибридов.

За успехи в создании новых высокоурожайных сортов овощных культур, разработку и внедрение в производство новых технологий их выращивания, в 1971 году институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Постановлением ЦК КП Молдавии и Совета Министров МССР от 17 декабря 1973 года было создано научно-производственное объединение «Днестр», в состав которого вошел МолдНИИОЗиО в качестве Головной структурной единицы.

В 1976-1986 годах институтом руководил доктор сельскохозяйственных наук Петр Ипатович Патрон. Он продолжил работу по совершенствованию организации исследований и их внедрения в производство, налаживанию семеноводства овощебахчевых культур и картофеля; были проведены исследования по сортовой агротехнике овощных культур.

В 1986-1992 годы институт и НПО «Днестр» возглавлял доктор технических наук, Лауреат Государственной премии СССР Валентин Петрович Чичкин, который уделял большое внимание оснащению подразделений института современным оборудованием, строительству новых лабораторий, руководил исследованиями в области механизации выращивания, уборки и транспортировки овощей.

Постановлением Госагропрома Молдавской МССР от 13 июля 1987 года МолдНИИОЗиО был разделен на два самостоятельных научно-производственных учреждений: Молдавский научно-исследовательский институт овощеводства (МолдНИИО) и Молдавский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия и программирования урожаев (МолдНИИОЗиПУ).

Постановлением Правительства ССР Молдова от 20 августа 1990 года научно-производственное объединение «Днестр» было упразднено, а на базе МолдНИИО, Опытного хозяйства, Опытного-конструкторского бюро с экспериментальным производством (ОКБиЭП) образован Научно-исследовательский селекционно-технологический институт овощеводства (НИСТИО).

Решением руководства Приднестровья от 15 марта 1993 года НИСТИО и МолдНИИОЗиПУ были упразднены и на их базе создан Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ПНИИСХ).

С 1993 по 2012 годы институтом руководил доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ефим Самсонович Демидов. Используя достижения генетики, биотехнологии и иммунитета, под его руководством проводилась большая работа по совершенствованию методов создания новых сортов овощебахчевых культур, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков, среди которых особенно важна устойчивость (толерантность) к грибным, вирусным и бактериальным болезням; были созданы высокоурожайные, выносливые к вертициллезному увяданию сорта перца сладкого и баклажана, а также сорта томата, толерантные к альтернариозу, септориозу, макроспориозу, фитофторозу, фомозу, вирусу табачной мозаики (ВТМ).

С 1 октября 2001 года институт был преобразован в учреждение «Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».

В мае 2010 года за большой вклад в развитие сельскохозяйственной науки, выведение новых высокоурожайных сортов и гибридов овощебахчевых культур, разработку и внедрение в производство передовых технологий их выращивания и в связи с 80-летием со дня образования институт был награжден орденом «Трудовая Слава».

С 2012 по 2020 годы институт возглавлял кандидат сельскохозяйственных наук Дмитрий Георгиевич Градинар. Под его руководством было организовано и впервые внедрено в институте капельное орошение на многих овощебахчевых культурах.

С 2020 года и по настоящее время институтом руководит кандидат сельскохозяйственных наук Сергей Андреевич Секриер.

В наше непростое время усилиями руководства Приднестровский НИИ сельского хозяйства не только не упал в разруху, но и постепенно повышает свой уровень научных исследований. Это видно по состоянию полей, размаху исследований и их результатам. В частности, открыты новые направления научных исследований по селекции: создание лука репчатого (озимого), баклажана с белой окраской плодов, арбуза столового (бессемянного); по технологии: применение новых комбинаций довсходовых и послевсходовых гербицидов на нишевых культурах (нут, чечевица, фасоль) и т.д. Институт продолжает славные традиции молдавских ученых-овощеводов и не утратил своей значимости среди институтов и научных центров стран СНГ.

В странах ближнего и дальнего зарубежья хорошо известны имена селекционеров института, докторов наук Т.Р. Стрельниковой, Л.И. Гусевой, кандидатов наук А.Х. Маштаковой, А.П. Харьковской, Т.С. Ильенко, Е.Н. Карбинской. Благодаря им появлялись различные бренды института, которыми мы гордимся и сегодня: сорта томата Факел и Новинка Приднестровья,

перца сладкого Подарок Молдовы, лука репчатого Халцедон и гибрида огурца пчелоопыляемого Родничок.

Значительный вклад в развитие овощеводства региона внесли селекционеры Н.М. Ивченко, М.В. Кравцова, М.Ф. Хайсин, О.Н. Матюшевский, Т.С. Погорелова, А.Г. Сибилева, Л.П. Погода, Н.И. Поправко. Продолжили их успешную работу О.О. Тимина, М.Д. Никулаеш, А.П. Выродова, А.В. Садыкин, Е.И. Садыкина, М.Д. Питюл, Т.П. Блинова, В.Ф. Гороховский, В.Ф. Ротарь, Л.Г. Майка, Л.И. Шпак, В.И. Казаку и более молодое поколение: С.А. Секриер, И.В. Узун, Е.А. Шуляк, Т.И. Мокрянская, А.А. Кушнарёв, А.В. Иванов, Т.И. Чебаненко и другие.

Научно-исследовательская работа по бахчеводству начата в послевоенные годы на Опытной станции кукурбитологами К.И. Пангало и М.К. Гольдгаузен, в дальнейшем успешно была продолжена М.Д. Дзензелевской, И.В. Анюховской, Е.Н. Святской и др.

Учеными Н.А. Бакутиной, Н.И. Поправко, а в последствии П.Б. Ильевым, Е.В. Овэс и др. широко проводились исследования по оценке и подбору новых перспективных для условий Молдовы сортов картофеля, совершенствовались приемы и схемы выращивания семенного картофеля на безвирусной основе.

Сотрудниками института Г.А. Цехановской, В.В. Медведевым, Е.И. Зведенюк и др. проводилась большая работа по зеленым и малораспространенным овощным культурам.

Рядом ученых в частности Н.Н. Балашовой разработаны способы прогнозирования устойчивости томата к ряду болезней, а В.К. Андрущенко, А.П. Выродовой и др. создан ряд экспресс-методов биохимической оценки селекционного материала, позволяющих проводить отбор ценных форм из сортовых и гибридных популяций.

Исследованиями Ц.Б. Буткевича, А.П. Зведенюка и др. установлено влияние различных агроприемов на урожайные качества семян, а также условий хранения семян основных овощебахчевых культур на их посевные качества и продуктивность.

Научно-исследовательская работа в области хранения, переработки и транспортировки овощей проводилась П.В. Гончаровым, В.П. Дворниковым, О.Е. Яновчик и др.

Разработаны индустриальные технологии производства овощей Б.С. Ангелом В.Г. Зеленичкиным и др., а в последствии исследования были посвящены вопросам усовершенствования ресурсосберегающих технологий возделывания овощебахчевых культур в хозяйствах Молдовы.

В течение многих лет сотрудниками института Н.А. Филипповым, В.М. Яровым и др. проводились исследования по защите овощебахчевых культур и картофеля от вредителей и болезней, что позволило разработать химические, агротехнические и биологические методы борьбы, а Г.А. Филипповым, Н.Ф. Святским и др. сотрудниками – комплексные меры борьбы с сорняками на многих овощных культурах.

На основании многолетних опытов учеными института Е.И. Тукаловой, И.А. Запшой, Н.П. Парой и др. были рекомендованы нормы удобрений для основных овощных и других культур на орошаемых землях в зависимости от плодородия почвы и предшественников.

Сотрудниками отдела механизации В.П. Чичкиным, А.Ф. Сербуловым, В.С. Ильенко Н.Л. Кириленко, А.Ф. Анисимовым, Н.М. Лысенко и др. выполнен большой по подбору и испытанию перспективных для овощеводства сельскохозяйственных машин, по созданию новых и совершенствованию имеющихся машин и их рабочих органов.

Научными сотрудниками И.Д. Паненко, А.П. Болдаревым разработана технология полива сельскохозяйственных культур, в том числе овощных, а А.Г. Скуртул и др. – комплексы эксплуатационных и инженерно-технических мероприятий по улучшению мелиоративного состояния орошаемых пойменных земель.

В конце XX – начале XXI века учеными под руководством И.М. Гамаюн, А.В. Гуманюк и др. начаты разработки технологии водосбережения, суть которых сводилась к уменьшению поливных норм, увеличению межполивных периодов или к проведению поливов только в критические фазы развития растений.

В последние годы проводимые исследования А.В. Гуманюком, В.И. Коровай и др. показали, что правильно подобранный севооборот системы применения удобрений и обработки почвы могут способствовать приостановлению падения плодородия черноземов и даже выйти на положительный баланс гумуса и питательных веществ.

С 1 апреля 2024 года институт в очередной раз был преобразован теперь уже в унитарное предприятие «Приднестровский НИИ сельского хозяйства». Название института много раз преобразовывалось, но основные направления исследований оставались неизменными: селекция и

семеноводство овощебахчевых культур, а также разработка и совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Сегодня в состав института входят шесть лабораторий (пасленовых, тыквенных, зернобобовых и двулетних культур, защиты растений, орошаемого земледелия и плодородия почв, экспериментального консервирования, а также отдел по обслуживанию машинно-тракторного парка и автотранспорта, хозяйственный отдел и научная библиотека).

В институте работает 107 человек, в том числе 38 научных сотрудника, из которых 2 доктора и 6 кандидатов наук, среди них имеют ученые звания: профессор – 2; старший научный сотрудник – 1 и доцент – 5.

За последние десять лет (2015-2025 гг.) сотрудниками института получено 119 патентов, из которых 104 на селекционные достижения, в том числе 5 патентов Республики Молдова.

Только за последние пять лет сотрудниками института изданы 4 монографии, 2 сборника научных статей, в журналах и сборниках издано более 348 статей и тезисов, защищена 1 диссертация. Неоднократно наши сотрудники выступали на международных конференциях, участвовали в проведении семинаров, лекций, принимали участие в телевизионных передачах, давали интервью для радио и телевидения, готовили различные справочные материалы для руководства Приднестровья.

Подготовка научных кадров УП «ПНИИСХ» ведется по следующим направлениям:

- постдипломное обучение при аспирантуре института;
- участие в международных симпозиумах и конференциях.

Аспирантура в институте существует с 1956 года. Подготовка кадров в ней ведется по следующим специальностям: селекция и семеноводство, овощеводство, защита растений, общее земледелие, орошаемое земледелие.

Ежегодно в институте проходят преддипломную и производственную практику студенты Приднестровского университета им. Т.Г. Шевченко и учащиеся совхоз-техникума-колледжа им. М.В. Фрунзе.

Знаменательным событием для института, как и для всего Приднестровья в целом, явилось создание на базе Приднестровского научно-исследовательского института сельского хозяйства по приказу Министерства просвещения Приднестровья диссертационного совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук по группе научных специальностей: 4.1.1. – «Общее земледелие и растениеводство»; 4.1.2. – «Селекция, семеноводство и биотехнология растений»; 4.1.4. – «Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры».

В диссертационный совет входят ведущие ученые по данным направления из России, Беларуси, Молдовы, а также ПГУ им. Т.Г. Шевченко и нашего института. Всего в состав совета входят 20 человек, среди них 10 – докторов и 10 – кандидатов наук.

Название института много раз преобразовывалось, но основные направления исследований оставались неизменными: селекция и семеноводство овощебахчевых культур, а также разработка и совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Селекционеры и семеноводы каждый год работают с 18 культурами. За 95 лет селекционной работы в институте создано более 440 сортов и гибридов овощебахчевых культур, картофеля и многолетних трав, в том числе 175 в 2000-2024 годы. В Реестр селекционных достижений сортов растений, допущенных к использованию в регионе Приднестровье, включено 207 сортов и гибридов института, в Молдове – 95, в Беларуси – 40. С 2000 по 2024 годы получено 295 патентов и свидетельств на изобретения.

С 2015 по 2019 годы институт представлял свои достижения в области селекции овощных культур, консервирования и в издательской деятельности на различных международных выставках – дважды в Яссах, один раз в Клуж-Напока, трижды в Тимишоаре (Румыния и в Кишинэу (Молдова), где удостоивались многих медалей различного достоинства, кубков и ценных призов.

С 2015 по 2024 годы Торгово-промышленная палата Приднестровья неоднократно награждала институт дипломами Лауреата конкурса «Приднестровское качество» в номинации «Сельское хозяйство: Растениеводство. Селекция».

Конечно, время не стоит на месте и развитие общества, новые тенденции и приоритеты в развитии аграрного комплекса государства, будут ставить новые проблемы и задачи перед учеными института, которые мы должны вовремя решать, а иногда мониторить наперед.

На ближайшие годы всем этим и должны будут заниматься ученые Приднестровского НИИ сельского хозяйства, продолжая славные традиции своих предшественников – известных ученых Молдовы.

В истории института запечатлены значимые результаты научной деятельности многих ученых, которые на разных этапах развития нашего научного учреждения и в разные годы прославляли его, как один из крупнейших научных центров бывшего СССР и Восточной Европы. Их имена золотыми буквами вписаны в страницы Приднестровского научно-исследовательского института сельского хозяйства и занимают почетное место среди научного сообщества.

Наука всегда играла важную роль в жизни человечества, но только на протяжении двух последних веков ее достижения коренным образом изменили нашу жизнь. Электричество, газ, центральное отопление, железные дороги, автомобили, авиация, космическая техника, радио, телевидение, телефон, телеграф, атомная энергия, компьютеры, интернет – сегодня трудно представить себе, как жили люди без всего этого. Созданы крупные научные центры, изобретена уникальная аппаратура, но в конечном счете все достижения науки – это результат работы конкретных ученых, вносящих свой вклад в теорию и практику, обычно при активном участии своих многочисленных помощников, а иногда и в одиночку.

Как писал известный русский писатель, публицист, педагог и философ А.И. Герцен (1868): «Полнее сознавая прошлое, мы уясняем современное; глубоко опускаясь в смысл былого – раскрываем смысл будущего; глядя назад – шагаем вперед».

В наше непростое время Приднестровский НИИ институт сельского хозяйства по состоянию полей, размаху исследований, их результатам, продолжает славные традиции молдавских ученых-овощеводов и видно, что он не утратил своей значимости среди институтов, научных центров стран СНГ. Институт не только не впал в разруху, но и постепенно повышает свой уровень научных исследований.



СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР



ВОЗМОЖНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР СНИЗИТЬ УРОВЕНЬ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АТМОСФЕРЕ

Александров Е. Г., доктор habilitation

Институт генетики, физиологии и защиты растений МГУ,
Республика Молдова, Кишинэу

Резюме. Количество CO₂ в атмосфере до промышленной революции не превышало предела в 300 ppm, а в настоящее время достигло уровня 430 ppm. Исходя из расчетов инвентаризации парниковых газов установлено, что земли, покрытые растительностью (леса, сельскохозяйственные угодья и т.д.), обладают большой способности поглощения парниковых газов из атмосферы, примерно 70%. Аграрный сектор является основным источником продовольственной безопасности и очень чувствителен к изменению климатических факторов, поэтому есть возможность и необходимо предпринимать действия для улучшения ситуации: - создание генотипов растений с повышенным потенциалом поглощения углерода из атмосферы; - выращивание в органической системе; - сокращение прямых и косвенных выбросов парниковых газов. В результате отдаленного скрещивания: *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. с *Muscadinia rotundifolia* Michx. удалось получить межвидовые генотипы: Аметист, Александрина и др. с повышенной устойчивостью к климатическим факторам. Методом кривой светового насыщения фотосинтеза установлено, что межвидовые генотипы: Аметист, Александрина и др. могут поглощать CO₂ из атмосферы в двое больше в сравнение с внутривидовыми генотипа винограда. При этом данные генотипы могут быть культивированы в биологической системе без применения химических средств защиты.

Введение

Исходя из исследований было установлено что концентрация CO₂ в атмосфере до промышленной революции составляло примерно 300 ppm, на данный момент уровень загрязнения составляет примерно 430 ppm. Повышение уровня углекислого газа в атмосфере приводит к нарушению баланса климатических факторов на планете. Таким образом, изменение климатических факторов - это явление, которое очень быстро происходит во времени, и некоторые генотипы живых организмов не смогут, в короткий срок времени, адаптироваться к новым условиям среды обитания. Увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере во многом является результатом антропогенной деятельности. Учитывая объем этих газов, выбрасываемых в атмосферу, CO₂ является парниковым газом, выбрасываемым в наибольшем количестве, примерно 80% [10-12]. Согласно расчетам инвентаризации парниковых газов, установлено, что земли, покрытые растительностью (леса, сельскохозяйственные угодья, городские и сельские зеленые насаждения и т. д.), играют решающую роль в поглощении парниковых газов из атмосферы – около 70% [9; 13; 14]. Исправить ситуацию можно, используя различные методы поглощения CO₂ из атмосферы: физико-химические - с использованием мембранных методов поглощения и различных адсорбентов в технологических процессах; биологический - использование растений, водорослей и почвенных бактерий, которые также фиксируют углерод. Достаточно эффективным методом в этом случае является использование сельскохозяйственных угодий с генотипами растений с повышенным потенциалом поглощения углерода, а также засаживание непригодных для сельского хозяйства земель лесными генотипами растений с повышенным потенциалом поглощения углерода из атмосферы. В то же время это представляет собой прибыльную деятельность, продажа зеленых квот (эквивалент произведенного CO₂) экономическим агентам, которые не справляются с технологическом процессом поглощения выбрасываемых парниковых газов в атмосферу. Так, создание на базе этих земель «углеродных ферм», соответствующих международным требованиям к данному виду деятельности, такие фермы уже действуют в США, Австралии, Финляндии, Швеции и др. [10; 11].

Для смягчения последствий изменения климата недостаточно проводить мероприятия по посадке растений, восстанавливать/реконструировать лесные экосистемы и создать сельскохозяйственные угодья за счет выращивания культур, адаптированных к климатическим факторам, необходимо также сокращать выбросы парниковых газов всех источников загрязнения. Сельскохозяйственный сектор является основой продовольственной безопасности общества и

особенно чувствителен к изменению климата. Доля сельскохозяйственного сектора в общих антропогенных выбросах парниковых газов во всем мире составляет около 13%, или около 5-6 гигатонн CO₂ в год [12; 13]. Однако, принимая во внимание значимость аграрного сектора, необходимо предпринять реальные действия, способствующие улучшению ситуации путем: - создания генотипов растений с повышенным потенциалом поглощения углерода из атмосферы; - выращивание растений в биологической системе; - сокращение прямых и косвенных выбросов парниковых газов в результате выращивания сельскохозяйственных культур. Целью настоящего исследования, оценка потенциала поглощения углерода из атмосферы генотипами виноградной лозы внутривидового и межвидового происхождения с использованием метода кривой светового насыщения для фотосинтеза, что позволяет выделить генотипы растений с потенциальной устойчивостью к климатическим факторам и повышенной возможностью поглощения углерода из атмосферы.

Материалы и методы

Для проведения данного исследования были отобраны генотипы винограда внутривидового происхождения группы: *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C., такие как: Мускат Александрийский, Совиньон, Каберне-Совиньон и т.д. и генотипы межвидового происхождения *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.), такие как: Аметист, Александрина, Августина и т. д. [1; 2].

Определение способности поглощения углекислого газа из атмосферы проводилось с помощью фитомонитора ПТМ-48А, представляющего собой автоматическую систему, оснащенную четырьмя последовательно работающими камерами, закрепленными на листе. В результате испытаний определялась интенсивность таких физиологических показателей, как: фотосинтез, действительная ассимиляция, общее дыхание, транспирация и др. [3; 6; 8].

Временной период оценки активности физиологических факторов составил 72 последовательных часа. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерной программы Statistics 10 (Stat sof INC, США) и Microsoft Excel 2010 [15; 16].

Результаты исследований и их обсуждение

Достаточно эффективным, но в то же время и прибыльным способом снижения уровня углеродного газа в атмосфере является лесные, сельскохозяйственные угодья, зеленые зоны и т.д. В этом случае эффективность поглощения углерода этими угодьями зависит от генотипа используемого растения, поэтому необходимы генотипы растений, обладающие повышенным потенциалом улавливания углекислого газа из атмосферы. Согласно расчетам инвентаризации парниковых газов, установлено, что в Республике Молдова лесные угодья играют решающую роль в поглощении парниковых газов из атмосферы, что составляет около 62%. При этом лесные земли занимают площадь около 450 тыс. га (13,6% территории страны). Площадь сельскохозяйственных угодий составляет около 1 015 693 га (около 75 % площади страны) [14; 18]. По оценкам, около 40% сельскохозяйственных земель деградированы и приносят урожайность ниже своей производительной способности. Основными причинами деградации почв являются: неиспользование генотипов растений, адаптированных к климатическим факторам данной местности, несоблюдение севооборота, сокращение посевов кормовых и бобовых культур, вырубка лесов и полезащитных полос и т.д. Продолжающаяся деградация сельскохозяйственных земель резко снижает возможности получения адекватных урожаев.

На основании данных о среднегодовой температуре за период 2002-2024 гг. установлено, что среднегодовая температура составляет 10,8 °C, также, сравнивая ее со среднегодовой температурой, нормой, рассчитанной для территории Республики Молдова, получаем, что она увеличилась на 1,33 °C (рис. 1.). Принимая во внимание среднюю температуру для региона, где проводились наши исследования, среднегодовая температура была определена в 13,73 °C, а на основе оценок суточной температуры 2024 года было установлено, что среднегодовая температура составила 15,83 °C. В результате проведенных оценок наблюдается повышение среднегодовой температуры на 2,1 °C по сравнению с расчетной средней температурой [3; 4; 8; 17].

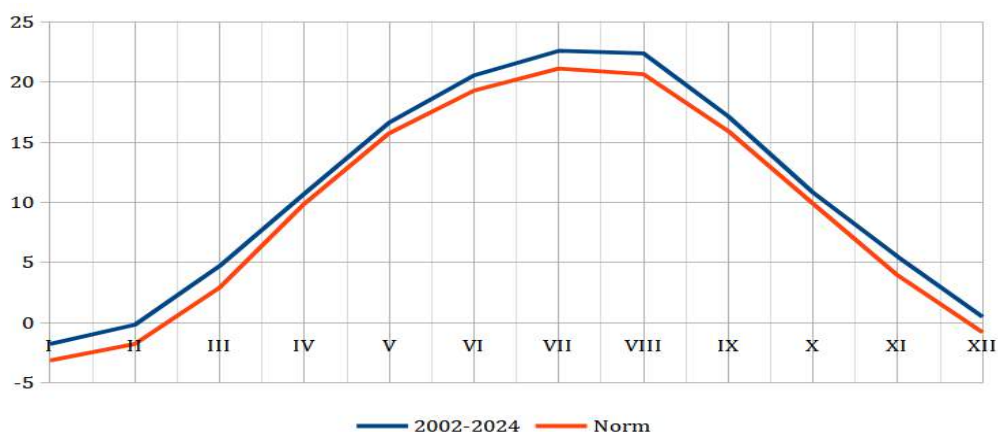


Рис. 1. Среднемесячная температура, период 2002-2024 гг., РМ

В результате применения методики кривой светового насыщения фотосинтеза с использованием фитомонитора ПТМ-48А были исследованы генотипы винограда внутривидового происхождения *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. и межвидовые ризогенные генотипы винограда *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. x *M. rotundifolia* Michx. В результате оценки интенсивности фотосинтетической деятельности генотипов винограда внутривидового происхождения *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. было установлено, что у сорта Совиньон средняя интенсивность фотосинтеза составляет 2,2 мкмоль(CO_2)/м²*с; Мускат Александрийский – 1,7 мкмоль(CO_2)/м²*с и т.д. (рис. 2.).

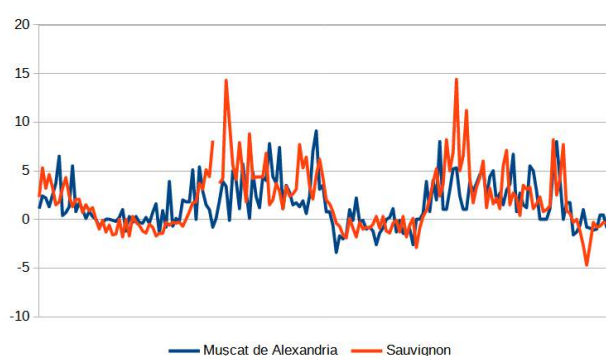


Рис. 2. Интенсивность фотосинтеза (Мускат Александрийский, Совиньон)

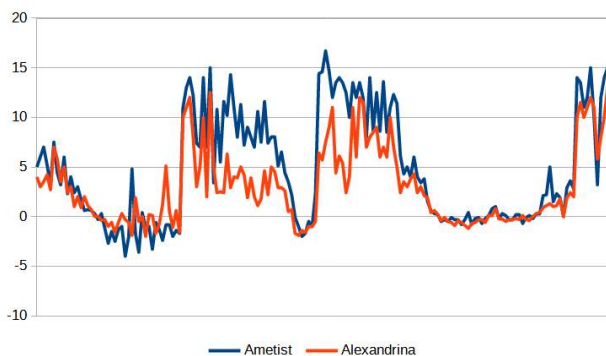


Рис. 3. Интенсивность фотосинтеза (Аметист, Александрина)

У ризогенных межвидовых генотипов винограда *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. x *M. rotundifolia* Michx. было установлено что интенсивность фотосинтеза: ВС₃-580 – 4,3 мкмоль(CO_2)/м²*с; Августин – 3,8 мкмоль(CO_2)/м²*с; Аметист – 4,8 мкмоль(CO_2)/м²*с; Александрина – 3,1 мкмоль(CO_2)/м²*с. (Рис. 3.).

Кроме того, эти генотипы выращиваются на собственных корнях, обладают повышенной приспособляемостью к климатическим факторам. При этом они имеют коэффициент поглощения углерода из атмосферы в два раза выше по сравнению с генотипами внутривидового происхождения *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C.

Выводы

1. Среднегодовая температура за период 2002-2024 гг. составляет 10,8 °С, по сравнению со среднегодовой температурой, нормой, рассчитанной для территории Республики Молдова, отметим, что это увеличилось на 1,33 °С.

2. Коэффициент поглощения углерода генотипами виноградной лозы:

- межвидовой *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. x *M. rotundifolia* Michx.: Аметист – 4,8 мкмоль(CO_2)/м²*с; ВС₃-580 – 4,3 мкмоль(CO_2)/м²*с; Августин – 3,8 мкмоль(CO_2)/м²*с; Александрина – 3,1 мкмоль(CO_2)/м²*с;

- внутривидовой *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C.: Совиньон - 2,2 мкмоль(CO₂)/м²*с; Мускат Александрийский – 1,7 мкмоль(CO₂)/м²*с и т.д.

3. Межвидовые генотипы винограда обладают двойным коэффициентом поглощения углерода из атмосферы по сравнению с внутривидовыми генотипами, а также повышенную приспособляемость к климатическим факторам.

Библиография

1. ALEXANDROV, Eugeniu. Genotipurile de viță-de-vie în contextul schimbării climatice. Chișinău, 2023. ISBN 978-9975-165-49-5.
2. ALEXANDROV, Eugeniu. Crearea genotipurilor interspecifici rizogene de viță-de-vie. Chișinău, 2020. ISBN 978-9975-3161-5-6
3. Ampelografia României. București, 2018. Vol. I-IX. Ediția a II-a electronică revizuită și adăugită.
4. Atlas. Factorii naturali și antropici de risc. Chișinău, 2014. ISBN 978-9975-3308-6-2
5. Atlas. Schimbările climatice și starea actuală a peisajelor. Chișinău, 2021. ISBN 978-9975-62-439-8
6. GEORGESCU, Magdalena; DEJEU, L., IONESCU, P. Ecofiziologia viței-de-vie. București, 1991. ISBN 973-40-0176-0
7. Ghidul climatic al Republicii Moldova. Date pe termen lung. Chișinău, 2024.
8. IRIMIA, Liviu. Biologia, ecologia și fiziologia viței-de-vie. Iași, 2012. ISBN 978-973-147-106-8.
9. Hazardurile naturale. Mediul geografic al Republicii Moldova. Vol. 3. Chișinău, 2008. ISBN 978-9975-67-600-7
10. Raportul Național de Inventariere. Surse de emisii și sechestrare a gazelor cu efect de seră în Republica Moldova. 1990-2019. Chișinău. 2021. ISBN 978-9975-87-893-7
11. Raportul bienal actualizat trei al Republicii Moldova. Chișinău, 2021. ISBN 978-9975-87-892-0
12. Strategia de dezvoltare cu emisii reduse a Republicii Moldova până în anul 2030. HGRM nr. 1470 din 30.12.2016.
13. Strategia Republicii Moldova de adaptare la schimbarea climei până în anul 2020 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia. HGRM nr. 1009 din 10.12.2014.
14. Strategia de mediu pentru anii 2014-2023 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia. HGRM nr. 301 din 24.04.2014.
15. Ilnitsky, O.A.; Plugatar, Yu.V.; Korsakova, S.P. Metodologiya, pribornaya baza i praktika provedeniya fitomonitoringa. Simferopoli, 2018. ISBN 978-5-907118-77-5
16. Instrucțiya po ăkspluatațiy PTM-48A. Monitor fotosinteza. Chișinău, 2007.
17. www.meteo.md
18. www.statistica.gov.md

CZU 633.15:361.527

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.03>

REAȚIA HIBRIZILOR DE PORUMB DIN DIVERSE GRUPE DE MATURITATE LA CONDIȚII CLIMATERICE STRESANTE

Borozan P., doctor în științe agricole, **Gribincea V.**, doctor în științe agricole,
Musteața S., doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător

Centrul Național de Cercetare și Producere a Semințelor, R. Moldova

Abstract. The results of preofficial testing of 150 maize hybrids from six maturity groups FAO 160-500 in 2021-2024 years are presented in this article. The growing conditions affected essentially flowering, silking and maturity with a reduction of the period from seedling in draught years. Under favorable climate environment in 2021 the hybrids grain yield was constantly increased from 7,50 t/ha in extra early to 10,70 t/ha in late maturity groups. More sensitive to heat and draught effects were medium-late ripening hybrids FAO 330-500 in comparison with semi early group FAO 260-320 whose four year's mean production was 5,60 t/ha at a lower kernel moisture. For a stable performance of maize in Moldova over years, the planting of 3-4 hybrids FAO 300-460 and a higher part of hybrids FAO 300-350 is recommended.

Key words: Maize, Climate factors, Grain production, Growing stages, Hybrids, Kernel moisture, Maturity groups.

Introducere

Porumbul a fost și rămâne în continuare o cultură cerealică cu o pondere semnificativă în agricultura R. Moldova după suprafețele însămânțate, producția realizată și utilizarea acestuia în furajarea animalelor și păsărilor, alimentația umană și industria prelucrătoare. Recoltele de porumb sunt condiționate de interacțiunea condițiilor climaterice, hibridilor ca factor genetic și a tehnologiei de cultivare, dintre care doar cadrul natural al întregului sezon agricol nu poate fi prognozat și influențat de agricultori. Un rol important în majorarea producției revine hibridilor cu adaptabilitate înaltă la condițiile climaterice, caracterizate cu o tendință de încălzire și distribuție deficitară a precipitațiilor utile în perioadele critice de dezvoltare a plantei. Pentru cultivare în sectorul agroalimentar în prezent sunt admiși 283 hibridi creați de către 30 originatori, inclusiv 35 hibridi ai Institutului de Fitotehnie „Porumbeni”, actualmente Centrul Național de Cercetare și Producere a Semințelor. [1]. Hibridii respectivi, conform Comisiei de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante, după durata perioadei de vegetație se încadrează în grupele de maturitate 03 (timpurie) – 07 (tardivă). Pe piața internă în ultimii ani au fost comercializate semințe certificate ale hibridilor Porumbeni 305, Porumbeni 310, Porumbeni 352, Porumbeni 374, Porumbeni 383, Porumbeni 390A, Porumbeni 391, Porumbeni 427, Porumbeni 458, Porumbeni 461 și Porumbeni 465 cu indice FAO 300-460 [5]. Potențialul de producție a hibridilor respectivi în anii cu condiții climaterice optime corelează pozitiv cu durata perioadei de la răsăritul plantulelor până la apariția stratului negru la baza boabelor ca indicator al maturității fiziologice. Principalii factori agroclimaterici, care limitează recolta porumbului în țară, sunt cantitatea insuficientă a depunerilor atmosferice (seceta de sol) pe parcursul vegetației, repartizarea neuniformă a acestora în fazele de creștere și dezvoltare și temperaturile excesive ale aerului (seceta atmosferică). Efectul cumulativ al secetelor de sol și atmosferice a fost semnalat în 2007, când recolta de porumb pe o suprafață de circa 340 mii ha a atins cel mai jos indice – 0,88 t/ha de boabe. [3]. Seceta în faza de creștere are ca consecințe reducerea taliei plantei și a suprafeței aparatului foliar, afectând randamentul fotosintezei și acumulării materiei organice. Cea mai puternică influență asupra producției de boabe s-a constatat a fi seceta în perioada înfloritului plantei de porumb, prin agravarea apariției stigmatelor și perturbarea fecundării, rezultând cu plante sterile sau legarea slabă a boabelor pe știuleți. Faza de umplere a boabelor este relativ mai puțin vulnerabilă la acțiunea secetei cu consecințe asupra senescenței premature a plantei și reducerii masei a 1000 boabe. [2]. Menționăm că lipsa apei în sol și temperaturile înalte favorizează atacul organelor reproductive și vegetative de către tăciunele comune și prăfos, fuzarioza tulpinii și a știuleților, provocând o frecvență înaltă a dăunătorilor, în special afidele, buha semănăturilor și a fructificațiilor [4]. Alternarea perioadelor de secetă cu căderea precipitațiilor în faza de ceară provoacă fisuri ale pericarpului boabelor, care devin un substrat favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor nocive. [3].

Scopul prezentei publicații constă în analiza influenței condițiilor climaterice ale anilor 2021-2024 asupra producției de boabe la un eșantion reprezentativ de hibridi de porumb din 6 grupe de maturitate, testați în cultură comparativă de concurs.

Material și metode

Analizei s-au supus datele experimentale obținute în anii 2021-2024 la testarea hibridilor de porumb în cultură comparativă de concurs, amplasată în localitatea Pașcani, r-nul Criuleni și realizată în cadrul laboratorului de producere a semințelor. Experiența respectivă anual a inclus în studiu 150 hibridi evidențiați în testările preliminare ale celor trei laboratoare de ameliorare. În funcție de perioada de vegetație hibridii au fost sistematizați în 6 grupe de maturitate a câte 25 variante în fiecare și evaluați la valoarea agronomică și tehnică (testul VAT) pe parcele cu suprafața de 10 m² în 6 repetiții la densități de 60, 70 mii plante/ha în primele 3 seturi și 50, 60 mii plante/ha în următoarele grupe de maturitate. În calitate de martori s-au folosit hibridii autohtoni omologați Porumbeni 176 MRf (FAO 170), Porumbeni 221 și Bemo 235 (FAO 220-230), Porumbeni 243 și Porumbeni 310 (FAO 260-310), Porumbeni 352 și Porumbeni 374 (FAO 350-370), Porumbeni 427 și Porumbeni 458 (FAO 400-450), Porumbeni 461 și Porumbeni 465 (FAO 460). Menționăm că hibridii din grupele de maturitate extratimpurie și timpurie au destinație pentru export în zonele cu regim termic deficitar, grupa semitimpurie - pentru cultivare la siloz în R. Belarus și boabe în R. Moldova. Hibridii din grupele de maturitate mijlocie, semitardivă și tardivă prezintă interes pentru piața autohtonă și export în zonele cu climă moderată ale României, Ucrainei și Kazahstanului. În cultură comparativă de concurs sunt apreciați 13 indici agronomici, inclusiv precocitatea, umiditatea boabelor și producția de boabe, după metodologia tradițională aplicată în ameliorarea porumbului. Testarea ecologică, ca etapă finală de evaluare, include hibridii cu performanțe evidențiate în concurs și s-a efectuat în zonele de nord (Vișoca), centrală (Pașcani) și de sud (Zărnești), după metodologia Comisiei de Stat pentru testarea soiurilor de plante.

Rezultate și discuții

Condițiile climaterice ale anilor de evaluare, redate în tabelul 1, demonstrează o diferențiere accentuată după temperaturile aerului și precipitațiile atmosferice în localitatea Pașcani. Foarte favorabil pentru creșterea și dezvoltarea porumbului a fost anul 2021 cu un surplus de 310 mm precipitații în lunile aprilie – august și temperaturi ale aerului apropiate de media multianuală în perioada de la răsărit până la maturitatea fiziologică. Temperaturile mai înalte în iulie (+2,3°C) nu au afectat plantele de porumb datorită conținutului ridicat de apă în sol. Lipsa precipitațiilor în mai – iulie 2022, (creșterea vegetativă, înfloritul organelor reproductive și începutul acumulării substanțelor de rezervă în boabe), au rezultat cu uscarea prematură a aparatului fotosintetic, cauzând pierderi semnificative la producția de boabe. Factorii limitativi în 2023 s-au dovedit a fi repartizarea neuniformă a depunerilor atmosferice și insuficiența acestora în lunile iunie, august și septembrie pe fundalul temperaturilor mai înalte în iunie – septembrie. Ploile în faza critică a porumbului (75 mm în iulie) au avut un efect benefic pentru recolta de boabe. Anul 2024 s-a caracterizat cu cele mai înalte temperaturi ale aerului, depășind media multianuală a lunilor aprilie- septembrie cu 3,1 °C, inclusiv cu valori excesive în perioada înfloriturii (26,2 °C) și faza de umplere a boabelor (25,2 °C). Depunerile atmosferice din lunile mai-iunie (160 mm) au favorizat creșterea intensă a masei vegetative, care în a doua decadă din iulie după o ploaie de 21 mm și vânt foarte puternic a rezultat cu căderea radiculară a plantelor, fără o restabilire ulterioară a poziției verticale la genotipurile cu sistem radicular redus.

Tabelul 1

Regimul pluviometric și termic în anii 2021-2024

Indicii	Anii	Lunile						Suma / media
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Suma precipitațiilor, mm	2021	51	66	118	141	179	9	564
	2022	90	18	5	12	133	50	308
	2023	173	85	34	75	3	17	387
	2024	46	60	100	40	17	191	454
Media multianuală, mm		30	45	65	60	45	30	275
Temperatura aerului, °C	2021	8,5	15,2	20,2	24,1	22,0	15,6	17,6
	2022	11,3	15,6	21,0	22,9	23,7	16,4	18,5
	2023	10,1	16,3	21,5	23,9	24,5	19,7	19,3
	2024	14,9	16,3	22,8	26,2	25,2	19,0	20,7
Media multianuală, °C		10,4	16,3	19,9	21,8	21,1	16,0	17,6

Datele experimentale prezentate în tabelul 2 atestă o influență semnificativă a cadrului natural (anilor) la durata fenofazelor hibrizilor studiați. În anul 2021 între hibrizii extratimpurii și tardivi s-au semnalat diferențe de 9,3 zile după înfloritul paniculelor, 8,5 zile la apariția stigmatelor (mătăsit) și 17,7 zile la perioada de maturitate. Condițiile naturale favorabile au rezultat cu înflorirea perfectă a organelor reproductive la un decalaj minimal între înfloritul paniculelor și apariția stigmatelor de 1,1 - 1,2 zile în grupele extratimpurie, tardivă și de 0,5 – 0,7 zile la celelalte grupe de maturitate.

Tabelul 2

Principalii indici agronomici ai hibrizilor din 6 grupe de maturitate

Grupele de maturitate	Anii	Zile de la răsărit până la			Umiditatea boabelor, %	Producția de boabe, t/ha		
		înflorit	mătăsit	maturitate		media	martor	maximă
Extratimpurie FAO 160-190	2021	59,2	60,3	113,2	26,8	7,50	7,86	8,52
	2022	49,9	52,8	97,6	14,2	3,10	3,70	3,87
	2023	50,9	53,3	98,9	11,1	4,94	4,45	5,82
	2024	55,9	57,1	99,6	15,0	4,01	3,63	4,98
	media	54,0	55,9	102,3	16,8	4,89	4,91	5,80
Timpurie FAO 200-250	2021	62,1	62,8	120,0	29,7	8,00	8,82	9,45
	2022	52,6	54,6	103,5	14,2	3,36	3,99	4,16
	2023	53,5	54,6	100,4	11,1	5,37	5,88	5,95
	2024	58,5	59,5	102,6	15,3	4,01	4,53	5,08
	media	56,7	57,9	106,6	17,6	5,18	5,80	6,16
Semitimpurie FAO 260-320	2021	63,1	63,6	120,8	28,0	9,20	10,78	10,78
	2022	55,3	57,3	108,7	14,3	3,79	4,36	4,49
	2023	55,4	56,1	101,0	10,9	5,46	5,76	5,99

	2024	60,3	61,4	104,0	15,5	3,97	3,72	4,66
	media	58,5	59,6	108,6	17,2	5,60	6,16	6,48
Mijlocie FAO 330-390	2021	65,7	66,3	123,9	30,5	9,30	9,40	10,69
	2022	57,3	58,8	112,4	15,6	3,71	3,76	4,51
	2023	58,0	59,0	103,0	11,1	5,47	6,07	6,30
	2024	61,3	62,1	105,5	15,7	3,52	3,61	4,76
	media	60,6	61,6	111,2	18,2	5,50	5,71	6,56
Semitardivă FAO 400-450	2021	67,1	67,6	126,5	29,0	9,80	10,53	11,14
	2022	60,3	62,2	119,9	17,0	3,50	3,80	4,37
	2023	59,7	60,8	107,6	11,4	5,16	4,99	6,19
	2024	63,4	64,6	110,3	15,7	3,30	3,55	4,59
	media	62,6	63,8	116,1	18,3	5,44	5,72	6,57
Tardivă FAO 460-500	2021	68,5	69,7	130,9	30,4	10,70	11,81	12,47
	2022	62,5	64,7	120,6	19,4	3,68	3,92	5,18
	2023	61,5	63,2	109,0	11,6	5,02	5,37	5,77
	2024	66,5	68,8	117,4	15,8	2,52	2,82	3,84
	media	64,8	66,6	119,5	19,3	5,48	5,98	6,82

O majorare semnificativă a decalajului a fost înregistrată în anul 2022 cu valori medii de 2,1 zile și maxime de 2,9 zile în grupa extratimpurie, fapt care a provocat o cotă ridicată de plante fără știuleți dezvoltati. În anul 2023 perioada de la răsărit până la înfloritul organelor reproductive, în medie pe 150 hibrizi, s-a plasat la nivelul anului precedent, semnalându-se un decalaj de 1,3 zile și o reducere esențială a fenofazei de la mătăsit până la maturitatea fiziologică, care a constituit 45,5 zile comparativ cu 57,6 zile în 2021 și 52,0 zile în 2022. Asigurarea cu apă din sol în lunile mai – iunie (160 mm) și temperaturile relativ moderate în perioada respectivă au influențat perioada apariției stigmatelor cu o medie de 62,2 zile comparativ cu 65,0 zile în 2021. Temperaturile excesive în următoarele două luni au provocat accelerarea fenofazei de umplere a boabelor cu o durată de 44,4 zile a perioadei „mătăsit-maturitate”. Condițiile climaterice ale anilor de testare a hibrizilor au avut o influență asupra umidității boabelor la recoltare cu o medie pe experiență de 29,1 % în 2021, 15,8 % în 2022, 11,2 % în 2023 și 15,5 % în 2024. Menționăm că acest indice agronomic a corelat cu capacitatea de menținere a aparatului foliar în stare activă (caracterul *stay green*) și a fost determinat într-o măsură mai mare de regimul termic în ultima perioadă a vegetației. Particularitățile duratei fenofazelor de dezvoltare a plantelor de porumb, în funcție de condițiile climaterice ale anilor, au rezultat cu o reacție adecvată asupra recoltelor de boabe. Media experienței a constituit 9,08 t/ha în 2021, 3,52 t/ha în 2022, 5,24 t/ha în 2023 și 3,56 t/ha boabe în 2024. În anii 2021-2024 sporul de producție față de medie a combinațiilor specifice cu recolte maxime a atins valori respectiv, de 15,7 %, 25,8%, 14,5% și 30,6%, fapt care confirmă prezența genotipurilor cu toleranță ridicată la condițiile stresante.

Datele experimentale confirmă majorarea productivității hibrizilor în condiții favorabile concomitent cu creșterea duratei perioadei de vegetație la o diferență de 22,7% între grupa extratimpurie (7,50 t/ha) și semitimpurie (9,20 t/ha) și de 16,3% între grupa semitimpurie și tardivă cu o recoltă de 10,70 t/ha boabe. În următorii 3, ani cu climă aridă, producția medie a fost de 4,41 t/ha la grupa semitimpurie, 4,25 t/ha la hibrizii timpurii, 4,23 t/ha în grupa mijlocie, 4,02 t/ha la hibrizii extratimpurii, 3,99 t/ha la hibrizii semitardivi și 3,74 t/ha la grupa de maturitate tardivă. Media producției pe 4 ani a înregistrat valori maxime de 5,60 t/ha în grupa semitimpurie, inclusiv 6,16 t/ha la martor și 6,48 t/ha în combinații specifice cu o tendință de reducere cu 1,8 – 2,9 % la hibrizii mai tardivi. Cele mai înalte abateri de la producția de 3,97 t/ha a grupei respective s-a observat în anul 2024 la hibrizii tardivi, care au format 2,52 t/ha boabe. În baza indicelui de selecție, care cumulează producția și conținutul de substanță uscată în boabe, grupele de maturitate se aranjează în următoarea ordine: semitimpurie - 45,2 unități, mijlocie - 43,6 , semitardivă - 43,0, tardivă - 42,4, timpurie - 41,7 și extratimpurie - 3,98 unități. Menționăm, că martorul grupei timpurii a realizat o producție medie de 5,80 t/ha și maximală de 6,16 t/ha atestată în combinații specifice, fapt care argumentează necesitatea verificării în testările oficiale ale R. Moldova a hibrizilor Bemo 235, Farmec și Porumbeni 243 omologați în R. Belarus cu performanțe la producția și umiditatea boabelor.

Hibrizii de porumb cu indice de maturitate FAO 310-460, înregistrați pentru cultivare în R. Moldova și folosiți ca martori în testarea ecologică, sunt caracterizați după producție (PB) și umiditate a boabelor (UB) în tabelul 3. Pentru comparație s-au analizat datele experimentale ale anului 2021 cu regim pluviometric și termic favorabil în toate zonele și a anului 2023 cu o reducere a precipitațiilor de la nord spre sud. În zona de nord, după potențialul de producție, s-a evidențiat Porumbeni 465 cu recolte de 12,42

t/ha în anul 2021 și 9,16 t/ha boabe în 2023, urmat de Porumbeni 352 cu indice de maturitate FAO 350. Hibrizii respectivi s-au manifestat cu performanțe și la sudul Moldovei în anul favorabil, realizând producții de circa 10 t/ha boabe și o medie pe doi ani respectiv de 8,52 t/ha și 8,30 t/ha. Hibrizii Porumbeni 310 și Porumbeni 427, înzestrați cu capacitatea de pierdere rapidă a apei din boabe, au fost recoltați cu o medie a umidității de circa 15 % la nivel de 7,82 t/ha și 7,70 t/ha. Aceste rezultate confirmă faptul, că conținutul de apă în boabe corelează cu producția realizată în condiții de secetă. Generalizarea datelor experimentale în condiții climaterice contraste argumentează necesitatea cultivării unui set din 3 - 4 hibridi cu indice de maturitate FAO 300 - 460 și a majorării ponderii hibrizilor FAO 300-350 în suprafețele însămânțate cu porumb.

Procedeele respective ar permite obținerea producțiilor de boabe mai stabile comparativ cu cultivarea doar a unui hibrid, eșalonarea recoltării și folosirea terenurilor eliberate mai devreme pentru semănatul culturilor cerealiere de toamnă.

Tabelul 3

Producția și umiditatea boabelor la hibrizii comerciali din testarea ecologică

Denumirea	Grupa FAO	Anii	Zona Nord		Zona Centru		Zona Sud		Media	
			PB. t/ha	UB. %	PB. t/ha	UB. %	PB. t/ha	UB. %	PB. t/ha	UB. %
Porumbeni 310	310	2021	10,56	20,8	9,79	24,8	9,29	11,9	9,88	18,5
		2023	8,43	13,2	5,38	10,1	3,13	9,9	5,75	11,4
Porumbeni 352	350	2021	11,56	20,1	9,43	30,2	10,17	12,9	10,39	21,2
		2023	8,78	16,6	5,75	11,4	3,59	13,5	6,22	14,0
Porumbeni 427	400	2021	10,01	21,1	9,38	21,1	9,52	13,4	9,64	18,5
		2023	8,39	15,4	5,77	11,0	2,92	10,2	5,75	12,2
Porumbeni 461	460	2021	10,72	23,2	9,09	28,7	9,36	13,2	9,72	21,7
		2023	8,92	17,3	5,73	11,2	3,84	14,6	6,24	14,5
Porumbeni 465	460	2021	12,42	22,6	10,29	28,7	9,92	13,0	10,88	21,4
		2023	9,16	17,7	5,46	12,1	3,92	13,9	6,35	14,8
Media		2021	11,05	21,5	9,60	26,7	9,65	12,9	10,10	20,3
		2023	8,74	16,0	5,62	11,2	3,48	12,4	6,06	13,4

Concluzii

1. Condițiile climaterice ale anilor de cercetare au influențat esențial durata fenofazelor de dezvoltare a hibrizilor FAO 160-500, înregistrându-se o reducere sistemică a perioadelor până la înfloritul paniculelor, apariția stigmatelor și maturitate în anii cu secete de sol și atmosferică. Decalajul mai pronunțat la înfloritul organelor reproductive a fost semnalat în 2022, iar temperaturile excesive atestate în ultimii doi ani au redus semnificativ durata fenofazei de la mătăsit până la maturitatea fiziologică.

2. Hibrizii din grupele de maturitate semitardivă și tardivă, cu indice FAO400-500, au realizat producții de boabe superioare, respectiv 9,80 t/ha și 10,70 t/ha în condițiile foarte favorabile ale anului 2021 și inferioare, cu o medie de 3,86 t/ha, în următorii 3 ani secetoși. Grupa semitimpurie a înregistrat în anii cu climă aridă 4,41 t/ha boabe și o medie pe 4 ani de 5,60 t/ha, plasându-se după producție și umiditatea boabelor în topul hibrizilor pentru cultivare în R. Moldova.

3. Stabilizarea recoltei de porumb, pe fundalul secetelor de sol și atmosferice frecvente, poate fi obținută prin cultivarea a 3-4 hibridi din grupele de maturitate FAO 300-460 și prin majorarea ponderii grupei semitimpurii FAO 260-320 în structura suprafețelor însămânțate, inclusiv în zona de sud.

Bibliografie

1. Catagolul soiurilor de plante al Republicii Moldova. Ediție oficială. Chișinău, 2024, 131 p.
2. Cristea M. Fiziologia porumbului. În: "Porumbul, Studiu monografic". București, Ed. Academiei Române, 2004, p.95-144. ISBN 973-27-1056-X.
3. Musteța S. Ameliorarea porumbului ca factor de diminuare a efectelor secetei și arșiței. În: "Transfer de inovații în activitățile agricole în contextul schimbărilor climei și dezvoltării durabile". Chișinău, Ed. Bons Offices, 2009, p.97-104. ISBN 978-9975-80-289-5.
4. Perju T., Mureșan F., Malschi D. Dăunătorii porumbului. În: "Porumbul. Studiu monografic", București, Ed. Academiei Române, 2004, p.589-626. ISBN973-27-1056-X.
5. Spivacenco A., Borozan P., Mistreț S. Istoria, realizări și perspective ale Institutului de Fitotehnie „Porumbeni”. În: „Realizări științifice în ameliorarea porumbului și a altor culturi cerealiere “. Chișinău, Ed.Print-Caro, 2024, p.3-12. ISBN 978-5-85748-029-8.

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ОГУРЦА

Бакланова О.В., канд. с.-х. наук, Чистякова Л.А., канд. с.-х. наук

ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Россия

Резюме: Получение новых гетерозисных гибридов огурца, отвечающих требованиям рынка, невозможно без постоянного привлечения в селекционный процесс новых источников хозяйственно полезных признаков. Что, в свою очередь, влечет за собой всестороннее изучение нового коллекционного, преимущественно гибридного материала, который является более предпочтительным объектом селекции, так как в нем уже заключен целый комплекс хозяйственно полезных признаков.

Целью работы являлось изучение исходного материала, идентификация и выделение перспективных образцов, несущих новые ценные аллели для селекции огурца, что обеспечит повышение результативности и сократит время селекционного процесса по созданию новых конкурентоспособных гибридов огурца и способствует формированию генетической коллекции огурца по признакам, определяющим хозяйственную ценность.

Проведено изучение исходного материала (коллекционных образцов отечественной и зарубежной селекции; всего 29 образцов); выделены 6 образцов (гибриды зарубежной селекции) с хозяйственно ценными признаками: с высокой ранней и общей урожайностью, букетным типом цветения, белошипым крупнобугорчатым и мелкобугорчатым зеленцом длиной 10-13 см, с высокими вкусовыми качествами и заявленной производителем комплексной устойчивостью к заболеваниям для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Ключевые слова: огурец, коллекция, гибрид, ранняя урожайность, общая урожайность, букетный тип цветения.

Введение

Одно из важных направлений селекционной работы с культурой огурца – создание высокопродуктивных гибридов для открытого грунта, временных укрытий и пленочных теплиц. Предпочтение отдается гибридам с высокой насыщенностью женскими цветками, обладающих устойчивостью к основным заболеваниям и неблагоприятным условиям выращивания, с короткими бугорчатыми плодами универсального типа использования. [2].

Включение эффективных источников и доноров в селекционные программы позволит создавать гибриды огурца с надежной генетической защитой от болезней, что обеспечит гарантированный урожай и не потребует обработки дорогостоящими пестицидами, что в свою очередь будет способствовать внедрению в производство экологически безопасных технологий возделывания и стабильности производства овощной продукции [4].

Целенаправленный поиск исходного материала для реализации генетического потенциала в конкретных условиях выращивания растений – один из этапов адаптивной селекции, который в свою очередь является наиболее актуальным на сегодняшний день [1,5].

Получение современных гибридов огурца невозможно без постоянного привлечения генетически новых источников в селекционный процесс. Одной из важнейших задач в вопросе создания новых гетерозисных гибридов огурца является получение, а в дальнейшем, подбор для гибридных скрещиваний, родительских линий с важнейшими хозяйственно ценными признаками [6].

Материалы и методы

Исследования проводили во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО в поликарбонатных обогреваемых теплицах в условиях весенне-летнего оборота (Раменский район, Московская область) в 2024 году.

Посев семян проводили во второй декаде мая. Высадку рассады на постоянное место в грунт проводили в первой декаде июня.

Исходным материалом для работы послужили образцы отечественной и зарубежной селекции. Изучение коллекционного материала вели по следующим признакам: типу цветения,

силе роста, степени ветвления, раннеспелости, скороспелости и другим хозяйственно полезным признакам. Отборы на скороспелость, женский тип цветения и другие хозяйственно полезные признаки проводили на разных этапах онтогенеза, в зависимости от того, в какой фазе развития растений данный признак лучше всего проявляется (в фазе семядолей, в рассадный период, в период плодоношения).

При проведении исследований руководствовались рекомендациями и методическими указаниями по селекции и семеноводству огурца [3].

Результаты исследования и их обсуждение

В 2024 году проведено изучение исходного материала: коллекционных образцов отечественной и зарубежной селекции (всего 29 образцов), выделились образцы по раннеспелости, скороспелости, типу плода, степени выраженности пола и ряду других показателей.

В 2024 году в коллекционном питомнике представлены образцы из Российской Федерации, Молдовы (Приднестровье), Германии, Италии и КНР.

Список коллекционных образцов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Список коллекционных образцов, 2024 г.

№	Коллекционный номер	Название образца	Компания	Происхождение
1	215	Fason F1	N.L. Chrestensen	Германия
2	216	Gaja F1	N.L. Chrestensen	Германия
3	217	Hela F1	N.L. Chrestensen	Германия
4	218	Polan F1	N.L. Chrestensen	Германия
5	219	Regina F1	Компания Consorzio	Италия
6	220	Martina	Компания Consorzio	Италия
7	221	Ласточка F1	Крымская опытно-селекционная станция, филиал ФГБНУ ВИР	РФ
8	222	Сверчок F1	Приднестровский НИИ сельского хозяйства	Молдова (Приднестровье)
9	223	Виорика F1	Приднестровский НИИ сельского хозяйства	Молдова (Приднестровье)
10	224	Альшаны F1	BEJO ZADEN B.	Нидерланды
11	225	Ерофей	ФГБУН 'ХФИЦ ДВО РАН'	РФ
12	226	Лотос	ФГБУН 'ХФИЦ ДВО РАН'	РФ
13	227	Миг	ФГБУН 'ХФИЦ ДВО РАН'	РФ
14	228	Кит	ФГБУН 'ХФИЦ ДВО РАН'	РФ
15	229	Наследник	ФГБУН 'ХФИЦ ДВО РАН'	РФ
16	230	Амурчонок	ФГБУН 'ХФИЦ ДВО РАН'	РФ
17	231	CY228	BZ seeds	Китай
18	232	CUP161	BZ seeds	Китай
19	233	CUP05	BZ seeds	Китай
20	234	M25	BZ seeds	Китай
21	235	16073	BZ seeds	Китай
22	236	16085	BZ seeds	Китай
23	237	1518	BZ seeds	Китай
24	238	CU4785	BZ seeds	Китай
25	239	CU PO 1(2)	BZ seeds	Китай
26	240	CUP 568	BZ seeds	Китай
27	241	CUP 581	BZ seeds	Китай
28	242	CUP 582	BZ seeds	Китай
29	243	CU PO 13	BZ seeds	Китай

Краткая характеристика новых образцов представлена в таблице №2.

Таблица 2

Характеристика коллекционных образцов

№	Название образца	Краткая характеристика			
		Длина, см	Поверхность	Выраженность пола	Цвет опушения
215	Fason F1	10-13	Мелкобугорчатая	Ж ₀	Белошипый
216	Gaja F1	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₀	Белошипый

217	Hela F1	12-14	Крупнобугорчатая	Ж ₂₋₄	Белошипый
218	Polan F1	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₂₋₄	Белошипый
219	Regina F1	10-13	Мелкобугорчатая	Ж ₀	Белошипый
220	Martina F1	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₀	Белошипый
221	Ласточка F1	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₂	Черный
222	Сверчок F1	6-8	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₈	Черный
223	Виорика F1	9-12	Среднебугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
224	Альшаны F1	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₀	Белошипый
225	Ерофей	8-11	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
226	Лотос	9-11	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
227	Миг	12-14	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Черный
228	Кит	10-13	Мелкобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
229	Наследник	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
230	Амурчонок	12-14	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
231	CY228	18-19	Гладкая	Ж ₀	-
232	CUP161	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₁₀₋₁₂	Белошипый
233	CUP05	30-38	Крупнобугорчатая	Ж ₁₀₋₁₂	Белошипый
234	M25	12-14	Крупнобугорчатая	Ж ₂₋₄	Белошипый
235	16073	35-40	Крупнобугорчатая	Ж ₁₀₋₁₄	Белошипый
236	16085	14-16	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
237	1518	35-38	Крупнобугорчатая	Ж ₁₀₋₁₂	Белошипый
238	CU4785	12-14	Крупнобугорчатая	Ж ₇₋₁₀	Белошипый
239	CU PO 1(2)	10-12	Крупнобугорчатая	Ж ₂₋₄	Белошипый
240	CUP 568	17-19	Гладкая	Ж ₀	-
241	CUP 581	18-20	Гладкая	Ж ₀	-
242	CUP 582	15-17	Гладкая	Ж ₀	-
243	CU PO 13	14-16	Гладкая	Ж ₀	-

В настоящее время создаются гибриды огурца с букетным типом цветения; это направление разрабатывается для гибридов, предназначенных для выращивания в весенне-летнем и летне-осеннем обороте в защищенном грунте. Повысить урожайность современных гибридов огурца можно за счет использования такого признака как «букетный тип цветения». Хотя количество завязей в женских узлах может изменяться в зависимости от номера узла на растении, но, тем не менее, средний показатель данного признака по растению позволяет в полной мере оценить степень его выраженности и выделить наиболее ценные селекционные формы. Для последующей работы в данном направлении представляют интерес образцы, у которых в каждой пазухе листа может образовываться до 4-5 и более завязей (таблица 3). К этой группе относится большая часть изученных образцов корншонного типа. У гладких и длинноплодных образцов этот показатель ниже.

Таблица 3

Среднее количество завязей в женских узлах коллекционных образцов огурца, 2024

№	Название образца	Происхождение	Среднее количество завязей в женских узлах, шт.		Максимальное кол-во завязей в узле, шт.
			на главном побеге	на боковых побегах	
215	Fason F1	Германия	2,8	3,3	6
216	Gaja F1	Германия	2,1	3,0	4
217	Hela F1	Германия	2,2	2,6	5
218	Polan F1	Германия	2,0	2,1	4
219	Regina F1	Италия	3,0	3,4	5
220	Martina	Италия	2,5	3,4	6
221	Ласточка F1	РФ	2,8	3,1	4
222	Сверчок F1	Молдова (Приднестровье)	2,6	2,8	5

223	Виорика F1	Молдова (Приднестровье)	3,2	3,5	7
224	Альшаны F1	Нидерланды	3,5	3,7	8
225	Ерофей	РФ	2,0	2,4	4
226	Лотос	РФ	2,5	2,8	4
227	Миг	РФ	2,0	2,3	3
228	Кит	РФ	2,0	2,4	4
229	Наследник	РФ	2,0	2,5	3
230	Амурчонок	РФ	2,5	2,7	4
231	CY228	Китай	2,7	3,2	5
232	CUP161	Китай	2,1	3,0	4
233	CUP05	Китай	2,2	2,6	5
234	M25	Китай	3,0	3,3	7
235	16073	Китай	2,1	2,4	4
236	16085	Китай	2,5	2,8	4
237	1518	Китай	2,0	2,2	3
238	CU4785	Китай	2,0	2,4	4
239	CU PO 1(2)	Китай	3,5	3,8	8
240	CUP 568	Китай	2,1	2,4	3
241	CUP 581	Китай	2,0	2,5	3
242	CUP 582	Китай	1,7	1,9	3
243	CU PO 13	Китай	2,2	2,6	3

Одним из признаков, которым должны обладать современные гибриды, является раннеспелость, т.е. период от появления всходов до начала плодоношения, который должен быть минимальным. Это позволяет продлить период сбора плодов и в некоторой степени влияет на увеличение общего урожая. По показателю «количеству суток от всходов до первого сбора плодов» различают сорта и гибриды ультрараннеспелые, начинающие плодоношение на 35-40 сутки; раннеспелые (на 41-45 сутки), среднеспелые (на 45- 50 сутки) и позднеспелые (на 60-70 сутки).

Сочетание признака «раннеспелость» с дружной отдачей ранней продукции еще стимулируется и экономически, за счет более высокой цены ранней продукции. Важным признаком при оценке как коллекционного, так и селекционного материала является и общая урожайность, так как это главный признак, ради которого создаются все новые сорта и гибриды. (таблица 4).

Выводы

В коллекции присутствовали образцы разных сортоформ; отбор велся согласно цели исследований; наибольший интерес представляли раннеспелые образцы (40-44 суток от всходов до начала плодоношения), с высокой ранней и общей урожайностью, букетным типом цветения, белошипым или бурошипым крупнобугорчатым и мелкобугорчатым зеленцом длиной 10-14 см для формирования генетической коллекции и базы данных.

Таблица 4

Средняя урожайность коллекционных образцов огурца, 2024

№	Образец	Происхождение	Сутки от всходов до плодоношения	Урожайность, кг/м ²	
				за месяц плодоношения	за весь период плодоношения (2 месяца)
215	Fason F1	Германия	43-45	5,3	13,4
216	Gaja F1	Германия	44-46	4,9	11,9
217	Hela F1	Германия	45-47	5,5	10,2
218	Polan F1	Германия	48-50	4,7	11,1
219	Regina F1	Италия	42-44	4,8	13,0
220	Martina	Италия	44-46	5,7	13,2
221	Ласточка F1	РФ	48-50	4,8	10,6
222	Сверчок F1	Молдова (Приднестровье)	45-47	3,9	8,6
223	Виорика F1	Молдова (Приднестровье)	42-44	4,9	14,4
224	Альшаны F1	Нидерланды	40-43	5,6	14,5
225	Ерофей	РФ	48-50	4,5	10,9
226	Лотос	РФ	50-52	4,0	10,1

227	Миг	РФ	48-50	3,8	10,1
228	Кит	РФ	48-50	4,2	10,4
229	Наследник	РФ	50-52	3,8	10,1
230	Амурчонок	РФ	46-48	4,2	10,5
231	CY228	Китай	48-50	4,9	11,9
232	CUP161	Китай	46-48	5,5	12,2
233	CUP05	Китай	52-54	4,7	13,1
234	M25	Китай	41-43	5,3	14,4
235	16073	Китай	50-52	4,9	11,9
236	16085	Китай	50-52	5,5	12,2
237	1518	Китай	52-54	4,7	13,1
238	CU4785	Китай	48-50	5,2	10,2
239	CU PO 1(2)	Китай	40-42	5,8	15,1
240	CUP 568	Китай	48-50	5,8	10,6
241	CUP 581	Китай	46-48	3,9	8,6
242	CUP 582	Китай	46-48	4,9	13,2
243	CU PO 13	Китай	50-52	5,6	11,5

Наибольший интерес для дальней селекционной работы представили образцы:

1. Fason F1 – пчелоопыляемый гибрид, плоды средне -зеленые, цилиндрические, мелкобугорчатые, белошипые, длиной 10-12 см;
2. Martina F1 – партенокарпический гибрид, плоды средне-зеленые, цилиндрические, крупнобугорчатые, белошипые, длиной 10-12 см;
3. Виорика F1 – пчелоопыляемый гибрид, плоды темно-зеленые, цилиндрические, среднебугорчатые, белошипые, длиной 9-12 см;
4. Альшаны F1 – партенокарпический гибрид, плоды темно-зеленые, цилиндрические, крупнобугорчатые, белошипые, длиной 10-12 см;
5. M25 F1 – пчелоопыляемый гибрид, плоды темно-зеленые, цилиндрические, крупнобугорчатые, белошипые, длиной 12-14 см;
6. CU PO 1(2) F1 – пчелоопыляемый гибрид, плоды темно-зеленые, цилиндрические, крупнобугорчатые, белошипые, длиной 10-12 см.

Рекомендации

В качестве источника признака «букетный тип цветения» использовать в селекционном процессе следующие гибридные комбинации: Fason F1, Martina F1, Виорика F, Альшаны F1, M25, CU PO 1(2) F1. В качестве источника признака «скороспелость» использовать в селекционном процессе следующие гибридные комбинации: Martina F1, Альшаны F1, CU PO 1(2) F1, CU568, CU PO 13. В качестве источника признака «высокая общая урожайность» использовать в селекционном процессе следующие гибридные комбинации: Fason F1, Виорика F, Альшаны F1, M25, CU PO 1(2) F1.

Библиографический список

1. Бакланова О.В. Коллекционные образцы гибридов огурца как исходный материал для селекции гетерозисных гибридов // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2024. № 2 (60). С. 39-43
2. Бакланова О.В., Чистякова Л.А. Новый пчелоопыляемый гибрид огурца селекции ФГБНУ ФНЦО ХРАБРЕЦ F1 // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2023. № 2 (56). С. 43-46.
3. Рекомендации и методические указания по селекции и семеноводству огурца. М.: ВНИИССОК, 1999. 243 с.
4. Чистякова Л.А., Бакланова О.В., Макарова Е.Л., Борцова Ю.В. Поиск источников хозяйственно ценных признаков для селекции в климатических условиях Кировской области // Теоретические и прикладные проблемы АПК.– №3 (36). – 2018. – С.30-34.
5. Чистякова Л.А., Бакланова О.В., Макарова Е.Л., Борцова Ю.В., Ховрин А.Н., Егорова А.А. Апробация схем формирования растений огурца, как этап селекционного процесса для реализации высокого потенциального урожая выделенных генетических источников. Теоретические и прикладные проблемы АПК. 2018 (5): 20-24.
6. Хомченко Н.Н., Шевкунов В.Н., Муляр В.Н., Плужник И.С., Курепин А.В. Создание короткоплодных партенокарпических линий огурца гладкого типа // Овощи России. 2022 (1).

РОДНИЧОК – ГИБРИД-ДОЛГОЖИТЕЛЬ

Блинова Т.П., кандидат с.-х. наук

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме: Показана история создания пчелоопыляемого гибрида F₁ Родничок. Дана характеристика родительских линий. Показана схема первичного семеноводства родительских линий и семеноводства гибрида.

Введение

Каждый сорт имеет свою жизнь, свою судьбу. Как правило, продолжительность жизни сорта составляет 5-10 лет. Чем интенсивнее и успешнее проходит селекционный процесс, тем быстрее проходит сортосмена. Но есть сорта, «обласканные» судьбой, которые «живут» десятилетиями, радуя человека превосходными качествами своих плодов. К таким сортам относится гибрид F₁ Родничок. Создан он был в 1975 году в Молдавском НИИ орошаемого земледелия и овощеводства (авторы: Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х., Погода Л.П., Блинова Т.П.), успешно прошел государственное испытание и в 1979 году был районирован в Молдове и 14 областях РСФСР, а позднее – в Украине, Белоруссии и Прибалтике для возделывания в пленочных теплицах, открытом грунте и летне-осенней культуре остекленных теплиц.

Пчелоопыляемый гибрид F₁ Родничок был уникален по хозяйственно ценным признакам и свойствам. Это первый гибрид в СССР с генетически обусловленным отсутствием горечи во всех частях растения независимо от условий выращивания, с устойчивостью к болезням и превосходными вкусовыми и засолочными качествами.

Уникальность гибрида была выражена авторами в самом названии. Родничок – ласковое слово от Родник. Оно ассоциируется с возможностью насладиться прекрасными свойствами продукта и получить «заряд бодрости» на будущее.

Создание этого гибрида было своевременным и актуальным.

Во второй половине XX столетия, в 60-70-е годы, в защищенном грунте Молдовы произошли значительные изменения. Быстрыми темпами строились как крупные тепличные комплексы голландского типа, так и теплицы весеннего типа с пленочным покрытием. К 1973 году площадь теплиц составила 200 га, из них под пленочным покрытием – 130 га [3].

Для повышения рентабельности производства пленочные теплицы нередко использовались для двух культурооборотов: вначале выращивали рассаду овощных культур, а после ее высадки в мае высаживали огурец. Массовое поступление плодов происходило в летние месяцы. Большие объемы продукции не могли быть реализованы только для свежего потребления. Возникла необходимость в промышленной переработке огурца, что, в свою очередь, обуславливало повышенные требования к качеству плодов, особенно к засолочным качествам.

Пленочные теплицы, в основном, были на солнечном обогреве. Микроклимат определялся внешними факторами и характеризовался перепадами суточных температур и повышенной влажностью почвы и воздуха. В этих условиях к сортам огурца для выращивания в пленочных теплицах предъявляются особые требования: скороспелость, дружность плодоношения, устойчивость к болезням, прежде всего, к мучнистой росе, которая в те годы была основным заболеванием в открытом и защищенном грунте.

Однако в те годы асортимент огурца для защищенного грунта был весьма ограничен. В пленочных теплицах выращивали в основном пчелоопыляемые сорта и гибриды, созданные для условий открытого грунта: Тираспольский ранний 234, Нежинский 12, F₁ Успех 221, F₁ Молдавский 12, Неросимый 40, Клинский местный [3, 12].

Селекционная работа с огурцом для закрытого грунта в МолдНИИОЗиО была начата в 1953 году. Были созданы и районированы для различных культурооборотов (зимне-весенний, весенний, летне-осенний) сорт Одностебельный 33 (1964 г.), F₁ Тепличный 40 (1969 г.), Тепличный ранний 65 (1974 г.), Сюрприз 66 (1974 г.), Дружный 85 (1977 г.) [2, 12, 15].

Данные гибриды обладали высокой ранней и общей урожайностью, имели короткий бугорчатый зеленец салатного типа и привлекательного внешнего вида. Однако все гибриды как молдавской, так и селекции других научно-селекционных учреждений СССР имели два крупных недостатка: 1) в сильной степени поражались мучнистой росой и 2) растения имели горечь в плодах. Кроме того, не все гибриды обладали высокими засолочными качествами зеленца.

К этому времени в защищенном грунте произошло практически полное замещение сортов гетерозисными гибридами F_1 , которые имели преимущества по скороспелости, дружности плодоношения, ранней и общей урожайности.

Поэтому перед селекционерами МолдНИИОЗиО стояла задача создания гибридов без горечи и устойчивых к мучнистой росе. Работа была подразделена на 3 этапа: 1) создание новых линий с параметрами, отвечающими поставленной задаче; 2) оценка комбинационной способности новых линий; 3) выделение лучших гибридов F_1 при испытании в пленочной теплице.

Материалы и методы

Материалом исследований являлись сорта и гибриды огурца коллекции Всесоюзного института растениеводства (ВИР), зарубежной, отечественной и местной селекции, а также полученные на их основе гибридные комбинации.

Исследования проводились в пленочных и остекленных теплицах в условиях весеннего и летне-осеннего культурооборотов по методикам, утвержденным Всесоюзной Академией с.-. наук им. Ленина (ВАСХНИЛ) [6, 7, 9, 10, 14].

Результаты исследований и их обсуждение

Успех селекционной работы в первую очередь зависит от наличия исходного материала. Чем разнообразнее формы, тем больше возможностей получить сорта и линии с разнообразными признаками.

Коллекционные питомники для селекционной работы на отсутствие горечи и устойчивость к мучнистой росе были представлены образцами из США, Голландии, Индии, Китая, Японии, полученными из коллекции Всесоюзного института растениеводства (ВИР) и в порядке партнерского обмена селекционным материалом с зарубежными научными учреждениями и научными институтами СССР.

Работа по созданию огурцов без горечи проводилась за рубежом, в основном, в США и Голландии. Горечь проявляется с момента прорастания семян и наиболее сильно выражена в семядолях, слабее – в других вегетативных органах и плодах. При этом, степень проявления горечи зависит от условий выращивания: неблагоприятные температуры, освещенность, влажность способствуют проявлению горечи.

Согласно принятой в те годы классификации все сорта огурца по образованию в них горьких веществ делились на три группы: 1) горечь в вегетативной части и плодах; 2) горечь в вегетативной части и отсутствие ее в плодах; 3) отсутствие горечи в вегетативной части и плодах [3]. Отсутствие горечи во всех частях растения контролируется одним рецессивным геном *bi* (*non-bitter* или *bitterfree*).

Ген *bi* впервые был выявлен в Голландии [21].

Оценка коллекционного, а позднее и селекционного материала на отсутствие горечи проводилась в фазе семядольных листьев, органолептически, с последующим контролем листьев и плодов в начале и конце плодоношения. Предварительно было установлено, что результаты органолептической оценки на отсутствие горечи хорошо совпадают с данными химического анализа, проведенного в Институте химии АН МССР [16].

Оценку на устойчивость к мучнистой росе первоначально проводили на фоне естественного заражения в фазу массового плодоношения, учитывая процент больных растений и степень их поражения по пятибалльной шкале [13]. Позднее была освоена методика искусственного заражения растений в фазе первого-третьего настоящего листа суспензией спор возбудителя мучнистой росы с применением упрощенной оценочной шкалы: 0 балла – нет признаков заражения, 1 балл – слабое развитие мицелия на зараженных листьях, 2 балла – обильное спороношение [5]. В грунт теплицы для последующего изучения высаживали растения с поражением в 0 и 1 балл. Для искусственной инокуляции растений использовали суспензию спор гриба *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucurbitacearum* Pot., который более приспособлен к повышенным температурам воздуха и встречается повсеместно в течение всего вегетационного периода, в т.ч. и в пленочных теплицах [13].

В отдельные годы, особенно в летне-осенней культуре, в пленочных теплицах проявлялось поражение ложной мучнистой росой (возбудитель гриба *Pseudoperonospora cubensis* Rost.), особенно при резких перепадах дневных и ночных температур с образованием капельно-жидкой влаги на листьях. С начала 70-х годов прошлого столетия это заболевание в Европе приобрело характер эпифитотии, полностью уничтожая посевы огурца. Поэтому в МолдНИИОЗиО в селекционной работе стали использовать летне-осеннюю культуру огурца в пленочных и остекленных теплицах как провокационный фон для оценки и отбора на устойчивость к ложной мучнистой росе.

Формы с отсутствием горечи были выявлены у ряда партенокарпических и пчелоопыляемых образцов. В селекционный процесс по созданию гибрида для пленочных теплиц были вовлечены пчелоопыляемые сорта засолочного типа голландского (Nimbus) и американского (MSU 381 д, MSU 6515-1, MSU 6515-3, С 7-63) происхождения. Американские сорта к тому же обладали хорошими засолочными качествами, имели короткие привлекательные бугорчатые черношипые не буреющие плоды и в средней степени поражались мучнистой росой [3, 17, 19, 21].

Так как признаки «отсутствие горечи» и «устойчивость к мучнистой росе» контролируются рецессивными генами, то этими качествами должны были обладать оба родителя будущего гибрида.

Были проведены скрещивания коллекционных образцов без горечи и устойчивых к мучнистой росе с местными, ранее отселектированными линиями огурца.

Для ускорения селекционного процесса практиковали выращивание растений в трех культуuroоборотах: зимне-весенний (остекленные теплицы с обогревом) – оценка и отбор по морфо-биологическим признакам и свойствам; весенний (пленочные теплицы) – оценка и отбор по морфо-биологическим признакам и свойствам, в т.ч. при искусственном заражении мучнистой росой; летне-осенний (остекленные теплицы без обогрева) – оценка и отбор на устойчивость к ложной мучнистой росе. Однако отборы из полученных гибридных комбинаций, как и отборы непосредственно из коллекционных образцов не в полной мере отвечали требованиям, необходимым для нового гибрида [16, 18].

Более перспективной оказалась гибридная комбинация двух американских сортов без горечи MSU 381 д x MSU 6515-1. В пределах этой комбинации во втором поколении были отобраны растения женского типа цветения, с групповой завязью, с черношипым бугорчатым зеленцом зеленого цвета, в средней степени поражающиеся мучнистой росой. Инцухтирование, а затем парные скрещивания сходных по морфо-биологическим признакам и свойствам растений позволили к 1970 году создать выносливую к мучнистой росе, генетически без горечи форму с женским типом цветения, которая получила название сорт Нектар.

Сорт Нектар – пчелоопыляемый, женского типа цветения, ранний, массовое цветение в пленочной теплице наступает через 48-52 дня после посева. Растение среднерослое, образует до 15-17 шт. боковых побегов. Зеленец короткий, длиной 9-12 см, массой 90-110 г, цилиндрической формы, редкобугорчатый, со сложным опушением черного и бурого цвета. Семенной плод массой 300-500 г, длиной 15-20 см имеет оранжевую окраску со штрихами, хорошо осемененный.

Вторым компонентом пчелоопыляемого гибрида в качестве отцовской формы обычно является линия с промежуточным типом цветения, что упрощает семеноводство и снижает стоимость гибридных семян. Для получения такой линии были выбраны образцы зарубежной селекции Nimbus, Autumn green, С-7-63 со средней устойчивостью к мучнистой росе.

Донорами отсутствия горечи являлись сорта Nimbus (Голландия) и С-7-63 (США). После оценки на искусственном инфекционном фоне была проведена гибридизация устойчивых к мучнистой росе американских сортов Autumn green и С-7-63. Затем отборы из этой комбинации были скрещены с голландским сортом Nimbus, который имел белошипые плоды с простым опушением. Предполагалось именно эти признаки (белошипость и простое опушение), контролируемые рецессивными генами, «ввести» в новую линию, что в дальнейшем могло бы упростить процесс получения гибридных семян.

Последующие индивидуальные отборы проводились в направлении повышения устойчивости к болезням, более низкого заложения первого женского цветка на главном стебле, что, как правило, коррелирует с раннеспелостью и дружностью плодоношения и более мелким зеленцом [11]. В результате на фонах естественного заражения мучнистой росой и ложной мучнистой росой был создан сорт Н-1262.

Сорт Н-1262 – пчелоопыляемый, с генетически обусловленным отсутствием горечи, промежуточного типа цветения, среднерослый, со средним отрастанием боковых побегов. Зеленец

цилиндрической формы, длиной 10-12 см, массой 100-130 г, с простым опушением белого цвета. Засолочные качества средние. Семенной плод белого цвета с прозеленью, длиной до 20 см, массой 400-600 г, хорошо осемененный.

С сортами Нектар и Н-1262 постоянно проводилась улучшающая работа по повышению устойчивости к мучнистой росе (табл. 1) [20, 23].

Таблица 1

Эффективность отбора на устойчивость к мучнистой росе сортов Нектар и Н-1262 при искусственном заражении (весенняя культура, пленочная теплица)

Сорт	1976 год						1977 год	
	количество семей, шт.	поражаемость в рассадном возрасте, балл		количество семей, шт.	поражение в фазу плодоношения (после отборов в рассадном возрасте), балл		количество семей, шт.	поражение в фазу плодоношения, средний балл
		среднее	min-max		среднее	min-max		
Нектар	34	2,7	1,2-3,0	24	2,0	0,6-2,9	14	1,4
Н-1262	10	1,6	1,1-2,3	10	2,0	0,5-2,5	6	0,2
Крупнолистный (контроль фона)	-	3,0	-	-	3,0	-	-	3,0

Как видно из данных табл. 1, у Нектара отмечалась сильная вариабельность по интенсивности поражения растений мучнистой росой при искусственном заражении как в рассадном возрасте, так и в период плодоношения. При этом прослеживалась возрастная устойчивость: во второй половине вегетации поражение обычно снижалось до 0,5-0,7 балла [20, 23]. Напряженный отбор и браковка восприимчивых семей (с 34 семей в 1976 г. до 14 семей – в 1977 г.) позволили быстро и существенно снизить интенсивность поражения в фазу плодоношения с 2,0 балла в 1976 г. до 1,4 балла – в 1977 году.

У сорта Н-1262 отбор на устойчивость к мучнистой росе был более эффективным: интенсивность поражения снизилась с 2,0 до 0,2 балла.

Отбор на устойчивость к мучнистой росе сочетался с отбором на устойчивость к ложной мучнистой росе. Это заболевание впервые проявилось в Молдове в 1975 году в летне-осеннем обороте в пленочных теплицах, а позднее – и в осенне-зимнем обороте в блочных остекленных теплицах [23]. Между устойчивостью к мучнистой и ложной мучнистой росе существует положительная коррелятивная зависимость ($+0,43 \pm 0,10$), что облегчает процесс создания форм с комплексной устойчивостью к этим болезням [23].

Сорта Нектар и Н-1262 показали высокий уровень устойчивости к ложной мучнистой росе в осенне-зимней культуре блочной остекленной теплицы. В период 1975-1978 гг. на Нектаре максимальное развитие болезни составило 1,0 балла, у Н-1262 – 0,5 балла, у гибридов Сюрприз 66 и Дружный 85 – 2,0 балла (табл. 2) [24].

В результате сопряженных отборов к середине 80-х годов были выделены семьи со средней степенью поражения болезнями: Нектар – мучнистая роса – 0,8-0,9 балла; ложная мучнистая роса – 0,8-0,9 балла; Н-1262 – мучнистая роса – до 0,9 балла; ложная мучнистая роса – до 1,0 балла. Сорта обладали также толерантностью к бактериозу (возб. *Pseudomonas Lachrymans* Smith et Bryan) [23].

Таблица 2

Поражение сортов Нектар и Н-1262 ложной мучнистой росой в блочной остекленной теплице (осенне-зимняя культура)

Сорт, гибрид	Интенсивность поражения, балл		
	1975 г.	1976 г.	1978 г.
Нектар	0,86	1,0	0,1
Н-1262	0,02	0,5	0,0
F ₁ Сюрприз 66 (стандарт)	2,0	1,5	1,5
F ₁ Дружный 85 (стандарт)	1,0	1,5	2,0

Нужно заметить, что новый сорт Н-1262 может быть устойчив и к оливковой пятнистости (возбудитель *Cladosporium cucumerinum*, Ell. et Rth.), т.к. устойчивость была установлена в опытах НИИ овощного хозяйства у исходного сорта Nimbus и имела моногенный доминантный характер [1]. В Молдове заболевание не отмечено, поэтому не было возможности проверить это предположение.

Созданные новые формы обладали комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств, однако в гетерозисной селекции гибридов важное значение имеет наличие у исходных линий высокой комбинационной способности. Линии, предназначенные для синтеза гибрида F₁ для пленочных теплиц, должны иметь высокую комбинационную способность по скороспелости, дружности плодоношения, ранней и общей урожайности.

Комбинационная способность (КС) – наследуемый признак. Общая комбинационная способность (ОКС) определяет ценность линий в скрещиваниях с достаточно большим количеством исходных форм, а специфическая комбинационная способность (СКС) – ценность линии в конкретной гибридной комбинации. Именно высокая специфическая комбинационная способность определяет компоненты будущего гибрида.

Оценку КС сорта Нектар начали проводить рано, скрещивая отборы F₃ с имеющимися линиями обычного типа цветения, т.е. параллельно с созданием константного сорта Нектар изучали и КС. В пленочной теплице сравнивали урожайность гибридов F₁ с районированными гибридами.

Оказалось, что Нектар обладает высокой ОКС, т.к. многие гибридные комбинации превышали по раннему и общему урожаю районированный гибрид Сюрприз 66. Однако выделившиеся гибриды не соответствовали основным заявленным требованиям к новому гибриду: поражались болезнями, некоторые из них имели горечь в плодах и невысокие засолочные качества. Поэтому в качестве прообраза нового гибрида была выбрана комбинация Нектар х Н-1262.

С родительскими формами Нектар и Н-1262 проводилась работа по повышению урожайности и скороспелости. На лучших растениях сорта Нектар проводили инцухтирование, парные скрещивания, выделяли лучшие по комплексу признаков семьи и закладывали на них семенные плоды, где в качестве тестера использовали сорт Н-1262. Аналогичная работа проводилась и с отцовской формой, когда Нектар опыляли пыльцой с выделившихся семей Н-1262. Полученные гибридные семена испытывали в гибридных питомниках и выделяли семьи родительских линий с более высокой СКС по основным хозяйственно ценным признакам [18].

Трехлетнее испытание новой гибридной комбинации Нектар х Н-1262 показало, что она по урожайности на уровне районированного гибрида Сюрприз 66 и превосходит гибрид Молдавский 12 (табл. 3).

Новый гибрид незначительно уступал гибриду салатного типа Сюрприз 66 при выращивании в пленочных теплицах с обогревом и без обогрева по ранней урожайности за первый месяц сборов (-9,4 и -11,1%) и по общей урожайности (-6,6 и -5,2%), в основном вследствие мелкоплодности. Масса плода нового гибрида составила 106 г, у Сюрприза 66 – 141 г, т.е. новый гибрид мельче на 24,8%.

Таблица 3

Характеристика новой гибридной комбинации по основным хозяйственно ценным признакам в сравнении с районированными гибридами
(среднее за 1972-1974 гг.)

Гибрид, F ₁	Урожайность в пленочной теплице, кг/м ²				Средняя масса стан-дарт- ного плода, г	Общая дегустационная оценка плода, балл	
	с обогревом		без обогрева				
	за месяц	общая	за месяц	общая			
Сюрприз 66	5,3	16,7	7,2	19,3	141	3,9	-
Молдавский 12	3,5	12,6	5,2	16,0	116	3,9	4,2
Нектар x Н-1262	4.8	15.6	6.4	18.3	106	5.0	4.6

Относительно гибрида засолочного типа Молдавский 12 – урожайность нового гибрида была выше как в теплицах с обогревом, так и в теплицах без обогрева: по ранней урожайности – на 37,1 и 16,4%, по общей – на 23,8 и 14,4%.

Новый гибрид имел преимущества и по общей дегустационной оценке как свежих (5,0 против 3,9 балла), так и соленых плодов (4,6 против 4,2 балла – у F₁ Молдавский 12).

Поражение мучнистой росой среднее – 2,1 балла в открытом грунте и 2,3 балла – в теплице, в то время, как Сюрприз 66 поражался на 2,7 и 2,8 балла, а Молдавский 12 – на 2,7 и 2,6 балла.

По комплексу признаков данная гибридная комбинация была передана в Государственное испытание СССР в 1975 году под названием Родничок.

F₁ Родничок – пчелоопыляемый, ранний, от массовых всходов до первого сбора проходит 49-52 дня. Характеризуется высокой отдачей урожая (до 45%) за первый месяц плодоношения [11, 22]. Растения преимущественно женского типа цветения. Завязь групповая, в одном узле могут одновременно формироваться по два плода. Главный стебель достигает 300-400 см длины и характеризуется интенсивным отрастанием боковых побегов (14-15 шт.). Лист ярко-зеленый, средней величины.

Зеленцы без горечи, цилиндрической формы, мелкие (длина 10-12 см, диаметр 3,5-4,0 см, масса 100-120 г), зеленой окраски с белыми полосами до 1/2 длины плода, среднебугорчатые небуреющие; расположение бугорков – редкое; опушение – бурое или черное. Мякоть хрустящая, ароматная. Вкусовые и засолочные качества зеленца – высокие.

В первый же год испытания гибрид получил положительную оценку в ряде госсортоучастков. Отмечали высокие вкусовые качества зеленца, его привлекательный внешний вид и длительность сохранения товарного вида без признаков побурения.

Сортоучастки сообщали, что гибрид устойчив не только к мучнистой и ложной мучнистой росе, но и вынослив к угловатой пятнистости листьев (бактериозу), аскохитозу, антракнозу и оливковой пятнистости.

География районирования гибрида постоянно расширялась и уже после двух лет государственного испытания в институт стали поступать письма от производителей с просьбой о продаже семян Родничка.

Гибридное семеноводство первоначально было организовано на базе созданного в 1974 году научно-производственного объединения «Днестр». В состав НПО «Днестр» входили МолдНИИОЗиО с Опытным хозяйством института, совхозы «Днестр» (Слободзейский р-н), «Авангард», им. Горького (Григориопольский р-н), «Леонтьево», «Раскайцы», им. Кирова, «Ленинский путь» (Суворовский р-н), «Иванча» (Оргеевский р-н) [4]. Позднее на договорной основе гибридные семена производились в ряде хозяйств Украины, РСФСР, Прибалтики. Контроль за соблюдением технологии гибридного семеноводства, своевременным и качественным проведением сортопрочинок на родительских формах осуществляли специалисты института. Апробацию семенных посевов проводил один из авторов гибрида. Институт под руководством авторов проводил также грунтовой контроль семян, определяя процент гибридности и соответствие растений, выращенных из этих семян, гибриду Родничок [8].

Гибридное семеноводство в те годы проводилось только в пленочных теплицах с подвязкой растений к верхней шпалере [12]. Это позволяло специалистам просмотреть каждое растение и до начала заложения семенных плодов выбраковать нетипичные растения и растения мужского и промежуточного типа цветения у материнской формы Нектар, количество которых может достигать 2% [25].

До распада СССР план производства семян гибрида Родничок исходил от союзной организации «Сортсемоовощ», которая занималась закупкой и реализацией гибридных семян. В то время ежегодно выращивалось до 10 и более тонн семян Родничка. Например, в 1990 году только в Молдове и Украине было выращено 30288 кг (хозяйство НПО «Днестр» – 11158 кг, другие хозяйства Молдовы – 12594 кг, хозяйства Украины – 6536 кг).

После ослабления экономических связей между государствами, образованными на базе бывших союзных республик, производство семян Родничка резко снизилось. Не стало договоров с хозяйствующими субъектами в других странах. Гибридное семеноводство было сосредоточено в Приднестровье и других хозяйствах Молдовы. В 2000 году было произведено 948 кг семян в 2001 году – 1170 кг, в 2002 году – 665 кг, в 2003 году – 1171 кг. Начиная с 2004 года, ежегодное производство семян составляет 100-300 кг.

Однако спад производства семян не означает падение спроса на эти семена. После 1992 года Российская Федерация автоматически перерегистрировала все гибриды и сорта селекции нашего института. К сожалению, к этому времени закончились права института на гибрид Родничок. От Госкомиссии РФ было предложение (неофициальное) о повторной передаче

Родничка на испытание с заявкой на выдачу патента, однако институт не имел финансовой возможности уплатить все пошлины. Поэтому в настоящее время семена Родничка бесконтрольно производятся как в России, так и Украине. Видимо, там же размножаются и родительские формы этого гибрида, некоторое количество которых осталось в хозяйствах, работавших ранее по договорам с МолдНИИОЗиО.

Срок востребованности любого гибрида определяется не только высоким качеством его хозяйственно ценных признаков и свойств, но и качеством семеноводства родительских форм.

Улучшающая селекционная работа с формами Нектар и Н-1262 проводилась с первого года передачи его в госсортоиспытание и проводится до настоящего времени на всех этапах онтогенеза.

Семеноводство суперэлитных семян сорта Нектар проводили в условиях весенних пленочных теплиц на фоне искусственного заражения мучнистой росой и в условиях летне-осенней культуры в остекленной теплице на фоне провокационного (естественного) заражения ложной мучнистой росой. В фазе семядолей обязательным звеном семеноводства являлась органолептическая оценка на горечь. При выращивании семян в весенней культуре в фазе 1-2 настоящего листа – инокуляция суспензией спор мучнистой росы, перед высадкой в грунт в фазе 4-5 листьев – отбраковка всех растений с зачатками тычиночного цветка. При выращивании семян в летне-осенней культуре – в рассадном возрасте просмотр всех растений на выраженность женского пола и отбраковка не только единичных растений с зачатками мужского цветка, но и отдельных семей, у которых отмечалось более 30-50% растений с бутонами мужских цветков.

После высадки в грунт до цветения проводили еще 1-2 отбора на выраженность женского пола. Чисто женские растения отмечали этикетками, у 40-50% из них обрабатывали точки роста азотнокислым серебром (AgNO_3 , концентрация 0,5%) в ранние утренние часы для стимуляции образования тычиночных и гермафродитных цветков. Вторую и третью обработку AgNO_3 проводили с интервалом 5-7 суток. Перед обработками каждое растение оценивали на раннеспелость, женский пол, количество завязей в узле, силу роста главного побега, поражение болезнями. В результате такой комплексной оценки выделяли лучшие семьи. На индивидуальных растениях таких семей проводили инцухт (самоопыление) и парные внутрисемейные скрещивания. Семена из инцухтированных семенных плодов выделяли отдельно, семена от парных скрещиваний объединяли в одну партию по каждой семье отдельно. В дальнейшем, все партии от индивидуальных и парных скрещиваний проверяли на выраженность женского пола методом «половинок» и лучшие по этому признаку партии семян объединяли для производства семян элиты.

Элитные семена материнской формы Нектар также получали в пленочных теплицах через рассаду при пчелоопылении. В фазе 4-5 настоящих листьев отбраковывались все растения с зачатками мужского цветка. После высадки в теплицу точки роста растений каждого четвертого ряда для стимуляции образования мужских цветков обрабатывали из пульверизатора раствором AgNO_3 (концентрация 0,5%). Такие обработки проводили не менее 3 раз с интервалом 5-10 дней в ранние утренние или поздние вечерние часы. Перед цветением и в фазу массового цветения удаляли все растения, которые имели более одного узла с тычиночными цветками.

Формирование растений, не обработанных AgNO_3 , – общепринятое. На растениях, обработанных AgNO_3 , боковые побеги не прищипывались. Заложение семенных плодов – самопроизвольное.

Опыт 1992 года показал, что выход семян и масса 1000 шт. семян практически не зависят от места формирования семенного плода. Выход семян с одного семенника на главном стебле до 10-го узла составил 4,4-5,5 г (1,3-2,6%), на главном стебле выше 10-го узла – 3,8-5,2 г (1,5-2,3%), на боковых побегах – 3,5-4,9 г (1,4-2,1%) (табл. 4).

Однако, имелись значительные различия в количестве семенных плодов, формирующихся на растениях (табл. 5). На боковых побегах формируется в 2 раза больше семенников относительно главного стебля. Также большее количество семенников формируется в узлах высшего порядка как на главном стебле (2,7 шт. выше 10-го узла против 1,1 шт. до 10-го узла, превышение в 2,4 раза), так и на боковых побегах (0,3 шт. против 1,9 шт. соответственно, превышение в 3,3 раза).

Таблица 4

Выход семян у сорта Нектар в зависимости от места формирования
семенного плода (пленочная теплица, 1992 г.)

№№ теплиц	Выход семян с 1 м ² , г	Выход семян с одного семенника						Масса 1000 шт. семян, г	
		главный стебель				боковой побег		главный стебель	боковой побег
		до 10-го узла		выше 10-го узла		г	%		
		г	%	г	%	г	%		
1	56,0	4,4	2,1	4,5	2,0	4,9	2,1	24,2	23,5
2	76,0	5,3	2,6	5,1	2,3	4,8	2,0	24,0	23,5
3	76,0	5,5	1,3	5,2	1,5	3,5	1,4	25,6	25,6
4	75,0	5,4	2,2	3,8	1,5	4,7	2,0	23,9	23,0
среднее	69,5	5,2	2,0	4,6	1,8	4,5	1,9	24,4	23,9

Таким образом, можно отметить, что семенная продуктивность при выращивании элитных семян материнской формы Нектар в значительной степени определяется технологическими приемами, обеспечивающими мощность развития растения, в т.ч. и отрастание боковых побегов.

Таблица 5

Количество семенных плодов на одном растении у сорта Нектар
в зависимости от места формирования (пленочные теплицы, 1992 г.)

№№ теплиц	Количество семенных плодов, шт.						
	всего	в том числе					
		на главном стебле			на боковых побегах		
		всего	в том числе		всего	в том числе	
			до 10-го узла	выше 10-го узла		до 10-го узла	выше 10-го узла
1	11,7	3,8	1,3	2,5	7,9	1,7	6,2
2	13,6	4,9	1,1	3,8	8,7	0,8	7,9
3	13,0	3,0	1,0	2,0	10,0	2,2	7,8
4	9,8	3,8	1,0	2,8	6,0	2,8	3,2
среднее	12,0	3,8	1,1	2,7	8,2	1,9	6,3

В МолдНИИОЗиО ежегодно элитные семена сорта Нектар выращивались на площади 2000 м², что при урожайности не менее 50 г/м² означало получение не менее 100 кг семян. Этого количества элитных семян материнской формы было достаточно для организации гибридного семеноводства Родничка на площади 100 га пленочных теплиц и удовлетворения всех запросов производства.

Суперэлитные и элитные семена отцовской формы Н-1262 также получали в пленочной теплице. Суперэлиты производили при ручной гибридизации растений из лучших семей при искусственном заражении мучнистой росой, которое первоначально проводили ежегодно, позднее – через 3-5 лет. Элитные семена получали при пчелоопылении в пленочной теплице площадью 300 м². При урожайности 30-40 г/м² получаемых 30-40 кг элитных семян было достаточно для организации гибридного семеноводства на площади 100-130 га пленочных теплиц. Схема размещения родительских форм предусматривала чередование трех рядков материнской формы и одного рядка отцовской формы [22].

После распада СССР ухудшилось финансовое состояние как института, так и хозяйствующих субъектов различных форм собственности. С целью повышения рентабельности гибридное семеноводство Родничка постепенно перешло на изолированные участки в открытом грунте. В этих условиях возросли требования к семеноводству суперэлитных и элитных семян, особенно материнской формы. Для получения суперэлитных семян брали только те семьи, которые при предварительной проверке имели 100% число женских растений. Сроки первой обработки AgNO₃ были сдвинуты до фазы массового цветения, что позволяло отбраковать растения, у которых мужские цветки на главном стебле формировались выше 5-10 узла (при обработке точек роста AgNO₃ в фазе 1-2 настоящих листьев такие растения «маскировались» вследствие образования узлов с мужскими цветками как результат действия AgNO₃).

Элитные семена получали в институте на изоучастке в открытом грунте при проведении не менее двух сортопрочисток, выбраковывая растения с бутонами тычиночных цветков или в пленочных теплицах по договорам с хозяйствами Молдовы.

Гибридные семена Родничка, произведенного в открытом грунте хозяйствующими субъектами различных форм собственности, ежегодно проходят в институте грунтовой контроль.

Обычно посев семян проводим в пленочной теплице в III-й декаде марта или I-й декаде апреля в зависимости от температурных условий, а в открытом грунте – в III-й декаде апреля или I-й декаде мая. Все партии семян по основным морфобиологическим признакам соответствовали растениям гибрида Родничок. Особое внимание уделяем выраженности женского пола. Повышенные температуры (30°C и более) провоцируют «сдвиг» пола в сторону андромоноиции, особенно обильное образование мужских цветков наблюдается на главном стебле. С целью проверки предположения, что увеличение процента растений с мужским типом цветения связано с недостатками процесса гибридизации (недостаточно качественное и своевременное проведение сортопрочисток на материнской форме), было проведено сравнительное изучение выраженности женского пола растений, выращенных при пчелоопылении в открытом грунте и при ручном опылении в теплице чисто женских растений (табл. 6).

Таблица 6

Выраженность женского пола у гибрида Родничок в зависимости от способа получения гибридных семян (пленочная теплица)

Способ получения семян	Количество растений (%) с промежуточным типом цветения							
	2021 год		2022 год		2023 год		2024 год	
	III декада мая	I декада июня	I декада июня	I декада июля	III декада мая	I декада июля	III декада мая	I декада июля
Пчелоопыление (открытый грунт)	10,4	100,0	12,5	93,8	14,6	97,9	20,8	100,0
Ручное опыление (пленочная теплица)	0,0	66,7	0,0	83,3	0,0	93,8	0,0	85,4

Было установлено, что в теплице в фазу массового цветения через 35-45 суток после всходов количество растений с мужскими узлами, выращенных из партии семян от пчелоопыления в открытом грунте составляло 10,4-20,8%, а из партии семян от ручного опыления чисто женских растений – 0,0%. При выращивании пчелоопыляемого гибрида Родничок для получения зеленца в популяции необходимо иметь до 20% растений промежуточного типа. Партии семян от гибридизации в открытом грунте соответствуют этому требованию. Это означает, что увеличение количества растений с промежуточным и мужским типом цветения в фазу массового плодоношения (93,8-100,0%) объясняется действием высоких температур, которые устанавливаются с начала июня (в отдельные годы – с конца мая). Значительное количество (66,7-93,8%) растений с мужским и промежуточным типом цветения отмечено также в партии семян, полученных при ручном опылении чисто женских растений материнской формы. Поэтому в настоящее время при возделывании Родничка для получения зеленца необходимо применять меры (затеняющие сетки, увлажнительные поливы и др.) по снижению температуры и созданию более благоприятного микроклимата для растений как в теплице, так и в открытом грунте, начиная с момента выращивания рассады.

Урожайные и засолочные качества партий гибридных семян, полученных в открытом грунте, представлены в табл. 7.

Урожайность зеленца за последние четыре года (2021-2024 гг.) в пленочной теплице составила 9,6-19,8 кг/м² (среднее – 14,5 кг/м²). Низкая урожайность в 2021 году была обусловлена угнетением роста и развития растений в начале вегетации вследствие низкой температуры грунта и воздуха в теплице, особенно в ночные часы (3-5°C). Ранняя урожайность за первый месяц сборов составила 2,9-5,7 кг/м² (среднее – 4,7 кг/м²), т.е. отдача урожая за первый месяц составляла 28,8-37,5%, что сопоставимо с данными, заявленными авторами при передаче гибрида в сортоиспытание.

Таблица 7

Урожайность и засолочные качества плодов гибрида Родничок

Год испы- тания	Пленочная теплица				Открытый грунт			
	урожайность, кг/м ²		общая дегустационная оценка, балл		урожайность, т/га		общая дегустационная оценка, балл	
	за месяц	общая	соление	марино- вание	за декаду	общая	соление	марино- вание
2021	2,9	9,6	4,6	4,8	28,0	35,8	4,8	-
2022	5,7	19,8	4,8	4,7	10,5	38,0	4,8	4,8
2023	5,4	14,4	4,6	4,7	9,8	26,3	4,8	4,7
2024	4,7	14,6	4,7	4,6	-	-	-	-

Урожайность в открытом грунте за 2021-2023 гг. за первую декаду сборов составила 9,8-28,0 т/га, общая – 26,3-38,0 т/га.

Засолочные качества плодов высокие, независимо от места выращивания. Общая дегустационная оценка соленых и маринованных плодов составила 4,6-4,8 балла при выращивании в теплице и 4,7-4,8 балла – при выращивании в открытом грунте.

Поражение мучнистой росой не отмечено.

В отдельные годы Родничок поражался ложной мучнистой росой, особенно в открытом грунте, где пониженные ночные температуры и повышенная влажность создавали провокационные условия для ее проявления. В теплице слабое заболевание было отмечено в августе к концу плодоношения в 2021 и 2022 годах (развитие болезни составило 25,0 и 12,5% соответственно), а в открытом грунте – сильное поражение (100%, до полного усыхания листа) в июле 2021 года.

Выводы

1. F₁ Родничок – первый гибрид в СССР с генетически детерминированным отсутствием горечи во всех частях растения.
2. Гибрид обладает устойчивостью к мучнистой росе и толерантностью к ложной мучнистой росе.
3. Гибрид обладает высокими вкусовыми качествами плодов в свежем, соленом и маринованном виде.
4. Родительские формы гибрида Родничок – результат отдаленной генетико-географической гибридизации сортов огурца американского и голландского происхождения.
5. Семеноводство супер-суперэлиты и суперэлиты обеих родительских форм проводится на фоне искусственного заражения мучнистой росой.
6. Семеноводство супер-суперэлиты и элиты материнской формы проводится на провокационном фоне высоких температур в условиях летне-осенней культуры.
7. Перевод гибридного семеноводства Родничка из пленочных теплиц в открытый грунт не оказал отрицательного влияния на морфобиологические урожайные качества и устойчивость к болезням. Повышенная мужская сексуализация в весенне-летне-осенние месяцы связана с режимом повышенных температур данного периода времени.

Библиографический список

1. Горшкова Н.С. Селекция огурца на комплексную устойчивость к оливковой пятнистости, мучнистой росе и антракнозу // Вопросы частной генетики и селекции овощных культур (Тез. докл. нач.-произв. конф., 1974 г.). – Кишинэу, 1974. – С. 146-148.
2. Дворников П.И. Гетерозис у овощных культур в условиях Молдавии // Объединенная научная сессия по проблемам гетерозиса (22-28 ноября 1966 г.). (Тез. докл. на секции овощных и бахчевых культур. – Ленинград, 1966. – С. 11-14.
3. Дворников П.И., Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х., Кравцова М.В., Погода Л.П., Завертайло Т.Ф. Селекция овощных культур на урожайность, качество и устойчивость к болезням. – Кишинэу: Штиинца, 1976. – 84 с.
4. Ильин И.Р. Центр аграрной науки Приднестровья. – Тираспол, 2000. – 82 с.
5. Маштакова А.Х. Использование гетерозиса в селекции огурцов для закрытого грунта: дисс. на соиск. канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Тираспол, 1971. – 160 с.
6. Методические указания по ускоренной селекции сортов и гетерозисных гибридов огурцов. – Ленинград, 1972. – 16 с.

7. Методические указания по селекции и семеноводству огурцов в защищенном грунте. – М., 1976. – 75 с.
8. Методика проведения грунтового контроля сортов и гибридов овощных, бахчевых культур для открытого и защищенного грунта, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. – М., 1976. – 32 с.
9. Методические указания по селекции огурца. – М., 1983. – 102 с.
10. Оценка огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе (Методические указания). – Минск, 1991. – 9 с.
11. Погода Л.П. Особенности роста и развития гибридов огурца в пленочных теплицах // Селекция овощных культур. – Кишинэу: Штиинца, 1982. – С. 106-113.
12. Районированные и перспективные сорта овощных и бахчевых культур. – Кишинэу, 1967. – 39 с.
13. Руденко Н.М. Некоторые итоги изучения устойчивости огурцов к мучнистой росе // Орошаемое земледелие и овощеводство (Мат-лы науч.-технич. конф.). – Кишинэу: Изд-во ЦК КП Молдавии, 1968, Вып. 2. – С. 109-112.
14. Руденко Н.М., Горшкова Н.С. Методика оценки устойчивости тыквенных культур к мучнистой росе. – М.: ВАСХНИЛ, 1970. – 8 с.
15. Стрельникова Т.Р. Результаты использования гетерозиса в селекции овощных культур // Орошаемое земледелие и овощеводство, вып. 3. (Тез. докл. науч.-технич. конф.). – Кишинэу, 1970. – С. 21-23.
16. Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х., Руденко Н.М. Создание исходных форм тепличных огурцов, устойчивых к мучнистой росе // Вопросы частной генетики и селекции овощных культур (Тез. докл. науч.-произв. конф., 1974 г.). – Кишинэу, 1974. – С. 142-144.
17. Стрельникова Т.Р. Селекция форм огурцов без горечи // Методы ускорения селекции овощных культур (Науч. тр.). – Ленинград: Колос, 1975. – С. 77-79.
18. Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х. Селекция на комбинационную способность у огурца // Селекция и генетика овощных культур, ч. III (Тез. докл. конф.). – Кишинэу, 1975. – С. 122-124.
19. Стрельникова Т.Р. Использование гетерозиса в селекции тепличных огурцов. – Кишинэу: Штиинца, 1977. – 71 с.
20. Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х., Блинова Т.П. Устойчивость тепличных огурцов к основным болезням // Защита овощных культур от болезней и сорняков. – Кишинэу: Штиинца, 1978. – С. 115-126.
21. Стрельникова Т.Р. Методы селекции гетерозисных гибридов огурца для защищенного грунта: дисс. на соиск. докт. с.-х. наук: 06.01.05. – Тираспол, 1981. – 408 с.
22. Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х., Погода Л.П. Гибрид Родничок и особенности его семеноводства // Повышение эффективности семеноводства овощных и цветочных культур. – Кишинэу, 1982. – С. 78-83.
23. Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х. Селекция тепличного огурца на устойчивость к мучнистой и ложной мучнистой росе // Генетика иммунитета и селекция сельскохозяйственных растений на устойчивость в Молдавии. – Кишинэу: Штиинца, 1984. – С. 206-224.
24. Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х., Гусева Л.И. Селекция гетерозисных гибридов огурца. – Кишинэу: Штиинца, 1984. – 210 с.
25. Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х., Погода Л.П., Блинова Т.П. Тепличный огурец // Наука – овощеводству Молдавии. – Кишинэу: Картя Молдовеняскэ, 1990. – С. 52-59.

УДК 631.52:635.63

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.06>

СОЗДАНИЕ НОВОГО ПЧЕЛООПЫЛЯЕМОГО ГИБРИДА ОГУРЦА F₁ СТОЖАР

Блинова Т.П., кандидат с.-х. наук, **Чебаненко Т.И.**, научный сотрудник,
Свиридова Т.В., младший научный сотрудник

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме: Показано создание линии 263 с мужским типом цветения из гибрида F₁ Задор российской селекции, которая является отцовской формой нового гибрида F₁ Стожар. Дана характеристика F₁ Стожар по основным морфобиологическим и хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Введение

В УП «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» селекция огурца пчелоопыляемого типа была начата в 1942 году под руководством члена-корреспондента ВАСХНИЛ, действительного члена Академии наук Молдавской ССР П.И. Дворникова [3]. Вначале создавали сорта и гибриды для открытого грунта, а с 1958 года научным сотрудником А.Х. Маштаковой (под руководством П.И. Дворникова) стала проводиться селекционная работа по созданию гибридов и для закрытого грунта. Первые гибриды имели салатный тип зеленца, поражались мучнистой росой. Позднее с привлечением мирового сортимента огурца под руководством доктора с.-х. наук, профессора Т.Р. Стрельниковой стали создавать гибриды засолочного типа (Родничок, Струмок, Круиз, Фотон, Родничок плюс).

У огурца, как и у других культур, постоянно происходит сортосмена. Изменяются технологии и условия выращивания, появляются новые расы возбудителей болезней и т.д. Все это обуславливает непрерывность селекционного процесса, однако основополагающие направления остаются неизменными.

Селекция как в начале этой работы, так и в настоящее время проводится на комплекс хозяйственно ценных признаков, обеспечивающих высокую продуктивность, хорошее качество зеленца, устойчивость к наиболее вредоносным болезням и неблагоприятным факторам среды.

Необходимым условием успешной селекционной работы является увеличение банка доноров-геноносителей различных морфобиологических и хозяйственно ценных признаков и свойств. Одним из путей решения этой задачи является испытание и вовлечение в работу гибридов селекции научных институтов других стран.

Материалы и методы

Материалом являлись линии, отселектированные из партенокарпического гибрида F₁ Задор и гибридные комбинации F₁, полученные с их участием.

Испытание гибридов F₁ проводили в пленочных теплицах и открытом грунте на фоне естественного заражения болезнями. Густота стояния растений в теплице – 5 раст./м², в открытом грунте в расстил – 12 раст./м² (120000 раст./га).

Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводили согласно методическим указаниям по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца [5].

Оценку засолочных качеств плодов проводили в экспериментальном консервном цехе УП «ПНИИСХ» по ГОСТам [1, 2], по пятибалльной шкале.

Статистическая обработка данных проведена по методике Б.А. Доспехова [4].

Результаты исследований и их обсуждение

В 2013 году в коллекционном питомнике изучали гибрид F₁ Задор селекции российского ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева». Гибрид был анонсирован как партенокарпический, универсальный, устойчивый к мучнистой и ложной мучнистой росе, предназначенный для выращивания в открытом грунте, временных пленочных укрытиях и пленочных теплицах.

В условиях Приднестровья в пленочной теплице при посеве в III декаде марта было установлено, что гибрид в основном соответствует заявленной характеристике: растения были генетически без горечи, имели групповую завязь до 2-5 шт. в узле, привлекательный бугорчатый зеленец зеленого цвета с белыми полосами до середины длины, с плотной внутренней консистенцией и небольшой семенной камерой. Однако гибрид был неоднороден по степени выраженности женского пола, наряду с чисто женскими растениями встречались растения женского типа, у которых на главном стебле в нижней его части появлялись бутоны мужских цветков. Для дальнейшей работы были отобраны чисто женские растения и проведено их инцухтирование. В F₂ произошло расщепление на чисто женские растения и растения с промежуточным типом цветения. Дальнейшая работа проводилась по созданию диаметрально противоположных по типу цветения линий – чисто женской и с мужским типом цветения.

Двулетнее изучение гибридов F₁ от скрещивания трех линий, являющихся материнскими формами районированных партенокарпических гибридов Салют, Чук, Гек и Дон Жуан, с чисто женской линией F₅-F₆ Задор показало, что эти гибридные комбинации имеют женский тип цветения, лишь в июне-июле появляются отдельные мужские цветки. Однако все гибриды уступали по ранней урожайности стандартам вследствие усыхания завязей в нижних узлах растения, что указывало на слабую степень партенокарпии.

Гибридизация десяти чисто женских линий с линией F₅-F₆ Задор с мужским типом цветения показала доминирование в F₁ мужского типа цветения.

Исходя из вышеизложенного, было признано нецелесообразным использование этих линий для селекции новых партенокарпических гибридов.

Однако линия мужского типа цветения (в дальнейшем – линия 263) имела ряд привлекательных признаков и свойств. Она обладала раннеспелостью и повышенной устойчивостью к ложной мучнистой росе, имела красивый цилиндрический светло-зеленый с белыми полосами бугорчатый зеленец со среднечастым опушением светло-бурого цвета, с плотной внутренней консистенцией. Зеленцы завязывались в основном на боковых побегах, как правило, по 2 плода в узле. Поэтому эту линию использовали в качестве отцовской формы в гибридизации с двумя линиями пчелоопыляемого типа.

Четырехлетнее испытание гибридов F₁ в теплице и трехлетнее – в открытом грунте показало, что обе гибридные комбинации превосходят по урожайности стандарт F₁ Родничок, но более высокой специфической комбинационной способностью по урожайности характеризуется гибрид Л. 22/37 х Л. 263 (табл. 1).

В пленочной теплице ранняя урожайность гибрида Л. 22/37 х Л. 263 составила в среднем 6,2 кг/м², что превышает достоверно стандарт Родничок на 47,6% и гибрид Л. 78 х Л. 263 – на 17,0%. Максимальная ранняя урожайность отмечена в 2022 году – 8,4 кг/м². Общая урожайность в среднем составила 16,8 кг/м² (максимальная – в 2021 году – 21,7 кг/м²), что превышает стандарт на 55,6%, а гибрид Л. 78 х Л. 263 – на 17,5%.

В открытом грунте средняя ранняя урожайность за первую декаду сборов у всех гибридов была на одном уровне и у гибрида Л. 22/37 х Л. 263 составила 24,0 т/га. Однако по общей урожайности (40,0 т/га) этот гибрид достоверно превысил стандарт F₁ Родничок на 30,7%. Превышение над гибридом Л. 78 х Л. 263 – статистически недостоверно. Наиболее благоприятным для культуры огурца был 2023 год: урожайность гибрида Л. 22/37 х Л. 263 составила 58,0 т/га и превысила F₁ Родничок на 47,6%, а гибрид Л. 78 х Л. 263 – на 23,9%.

Таблица 1

Урожайность гибридных комбинаций с новой Линией 263

Гибрид, F ₁	Пленочная теплица (2021-2024 гг.)				Открытый грунт (2022-2023 гг.)			
	Урожайность, кг/м ²				Урожайность, т/га			
	за первый месяц сборов		общая		за первую декаду сборов		общая	
	min-max	сред- няя	min- max	сред- няя	min- max	сред- няя	min- max	сред- няя
Родничок, St.	2,5-5,7	4,2	7,8-14,4	10,8	12,2-28,0	20,0	35,9-39,3	37,5
Л. 22/37 х Л. 263	4,9-8,4	6,2	9,7-21,7	16,8	16,1-30,0	24,0	35,2-58,0	49,0
Л. 78 х Л. 263	3,5-6,8	5,3	8,1-17,8	14,3	14,1-30,0	21,2	35,2-45,8	41,7
НСР _{0,95}		0,7		2,7		3,7		7,8

Дегустация соленых и маринованных плодов гибрида Л. 22/37 х Л. 263 показала, что по засолочным качествам он не уступает гибриду F₁ Родничок (табл. 2).

Маринованные плоды при выращивании как в теплице, так и в открытом грунте, получили оценку 4,7 балла (Родничок 4,7 и 4,8 балла). Соленые плоды из теплицы обоих гибридов после 4-х и 8-ми месяцев хранения получили оценку 4,6 балла. Оценка соленых плодов, выращенных в открытом грунте, немного выше (Родничок – 4,8 и 4,7 балла, Л. 22/37 х Л. 263 – 4,7 балла). Соленые плоды обоих гибридов независимо от места выращивания обладали хорошим вкусом и плотной хрустящей консистенцией. Небольшое снижение общей дегустационной оценки при выращивании плодов в теплице объясняется образованием слабых внутренних пустот.

Таблица 2

Результаты дегустационной оценки маринованных и соленых плодов гибрида

Л. 22/37 х Л. 263

Гибрид	Средняя общая дегустационная оценка, балл					
	Маринование		Соление			
	Теплица (2021- 2024 гг.)	Открытый грунт (2022- 2023гг.)	Теплица (2021-2024 гг.)		Открытый грунт (2021-2023 гг.)	
			4 месяца хране- ния	8 месяцев хране- ния	4 месяца хране- ния	8 месяцев хране- ния
Родничок, St.	4,7	4,8	4,6	4,6	4,8	4,7
Л. 22/37 х Л. 263	4,7	4,7	4,6	4,6	4,7	4,7
НСР _{0,95}	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2

Таким образом, гибридная комбинация Л. 22/37 х Л. 263 показала более высокую урожайность относительно гибрида Родничок и высокие засолочные качества. Гибрид под названием F₁ Стожар успешно прошел Государственное испытание в Молдове и был допущен к использованию на 2025 год.

F₁ Стожар (рис. 1) – среднеранний: период от массовых всходов до первого сбора составляет 43-46 суток. Дружносозревающий: урожайность за первую декаду сборов в открытом грунте составила 16,1-30,0 т/га (средняя – 24,0 т/га), в пленочной теплице за первый месяц сборов – 4,9-8,4 кг/м² (средняя – 6,2 кг/м²). Превышение над стандартом Родничок в теплице составило в среднем 47,6%. Высокоурожайный: общая урожайность в открытом грунте составила 35,2-58,0 т/га (средняя – 49,0 т/га), в теплице 9,7-21,7 кг/м² (средняя – 15,8 кг/м²). Превышение над стандартом F₁ Родничок составило в среднем 30,7 и 55,6% соответственно. Выход стандартных плодов в среднем 70%, на уровне гибрида F₁ Родничок. Плоды генетически без горечи, крупнобугорчатые, со среднечастым расположением бугорков, с блестящей поверхностью, черношпильные, не буреющие, светло-зеленые, с белыми размытыми полосами до 2/3 длины плода, удлиненно-овальной формы (индекс плода 3,4 ед.), массой 80-100 г. Плоды пригодны для маринования и соления. При консервировании в экспериментальной лаборатории института плоды гибрида F₁ Стожар по вкусовым, засолочным качествам и наличию внутренних пустот не уступили плодам гибрида F₁ Родничок: общая дегустационная оценка маринованных плодов – 4,7 баллов, соленых – 4,6-4,7 балла, без внутренних пустот или пустоты выражены слабо.

Растения сильнорослые, хорошо облиственные, с длинными боковыми побегами. Устойчивы к поражению мучнистой росой. Устойчивость к ложной мучнистой росе – средняя, на уровне гибрида Родничок.

Рекомендуется для выращивания как в открытом грунте в расстил и на шпалере, так и в пленочной теплице.

Выводы

1. Линия 263 получена методом инцухтирования и парного скрещивания из гибрида F₁ Задор российской селекции.

2. Высокая специфическая комбинационная способность по урожайности установлена у гибридной комбинации F₁ 22/37 х Л. 263 (F₁ Стожар).

3. Гибрид F₁ Стожар – пчелоопыляемый, ранний, высокоурожайный, устойчивый к мучнистой росе, толерантный к ложной мучнистой росе, с высокими засолочными качествами плодов.



Рис. 1. Гибрид огурца F₁ Стожар

Библиографический список

1. ГОСТ 1633-73. Консервы. Маринады овощные. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 14 с.
2. ГОСТ 7180-73. Огурцы соленые. Государственный комитет стандартов Совета министров СССР. – М., 1982. – 5 с.
3. Дворников П.И. Селекция овощных культур на урожайность, качество и устойчивость к болезням / П.И. Дворников, Т.Р. Стрельникова, А.Х. Маштакова, М.В. Кравцова, Л.П. Погода, Т.Ф. Завертайло. – Кишинэу: Штиинца, 1976. – 84 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М.: ВНИИССОК, 1985. – 56 с.

УДК631.52:635.63

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.07>

СОЗДАНИЕ ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКИХ КОРОТКОПЛОДНЫХ ЛИНИЙ ОГУРЦА С ЖЕНСКИМ ТИПОМ ЦВЕТЕНИЯ

Блинова Т.П., кандидат с.-х. наук, **Чебаненко Т.И.**, научный сотрудник,
Свиридова Т.В., младший научный сотрудник

*УП «Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», Приднестровье, г. Тираспол*

Резюме: Показана методика создания партенокарпических линий огурца с женским типом цветения. Дана характеристика линий по основным хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Введение

В условиях рыночной экономики для широкого круга производителей огурца рентабельными являются пленочные теплицы без обогрева. Предлагаемый научными учреждениями сортимент гибридов огурца обширен, но производитель для весенних посевов все чаще выбирает короткоплодные гибриды партенокарпического типа, которые не требуют пчелоопыления и могут завязывать плоды из первого пестичного цветка, гарантируя тем самым более ранний урожай.

Основополагающую роль в селекции партенокарпических гибридов «играет» степень проявления партенокарпии.

Термин «партенокарпия» для обозначения бессемянных плодов огурца ввел в 1902 году Noll [16]. Изучением этого явления занимались исследователи разных специальностей, в том числе

генетики и селекционеры. Отмечается, что проявление партенокарпии связано с синтезом ауксина и гиббереллина в семяпочках. При высокой температуре синтез этих веществ блокируется [15]. Активность ауксина усиливается в условиях короткого дня [10]. Многие селекционеры отмечают, что степень проявления партенокарпии зависит от условий выращивания. В зимне-весенней культуре это свойство проявляется слабее, поэтому этот культурооборот может быть использован для оценки и отбора на выраженность партенокарпии [5, 12].

Степень проявления партенокарпии зависит от генотипа. Более высокой партенокарпией обладают длинноплодные огурцы с гладкой поверхностью зеленца [9, 11].

Литературные данные о характере наследования партенокарпии и количестве генов, ответственных за ее проявление разноречивы, что объясняется, видимо, различиями генотипов, взятых в исследование. Pike, Peterson [18] считали, что партенокарпия контролируется одним геном и наследуется как неполное доминирование. Неполное доминирование отмечали также Pierce, Wehner [17], Ponti, Garretsen [19]. El-Shawaf, Baker [13] указывали на полигенный характер наследования. В опытах Квасникова [3] отмечено неполное рецессивное наследование, в опытах Стрельниковой [11] – неполное отрицательное доминирование. По данным Масловской [6], при скрещивании линий с высокой и средней степенью проявления партенокарпии наследование имеет доминантный характер. Sun [20] считает, что партенокарпию определяют не менее пяти генов, между которыми может наблюдаться эпистатическое взаимодействие и на выраженность признака сильно влияют условия выращивания. Косвенно подтверждается полигенный характер наследования партенокарпии и при анализе второго поколения гибридов, когда наблюдается широкий спектр растений с разной степенью выраженности признака [5].

Степень партенокарпии изменяется в онтогенезе: в нижних узлах растения плоды завязываются хуже [2, 11].

Материалы и методы

Материалом являлись гибриды F_1 , гибридные популяции F_2 – F_8 и линии огурца.

Селекционная работа проводилась в пленочных теплицах без обогрева с 2003 года согласно Методическим указаниям по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца [7].

При создании новых линий использовали классические методы селекции: гибридизация, в том числе ступенчатая, инцухтирование, парные скрещивания фенотипически однородных растений, индивидуальный и массовый отбор.

Степень выраженности партенокарпии определяли процентом завязавшихся плодов без опыления [7].

При описании морфологических признаков использовали Методику проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность [8].

Размножение растений с женским типом цветения осуществляли посредством обработки точек роста смесью растворов азотнокислого серебра и тиосульфата натрия для стимуляции образования тычиночных цветков.

Результаты исследований и их обсуждение

В коллекционном питомнике было испытано 207 короткоплодных партенокарпических гибридов, в основном, голландской и российской селекции. Для дальнейшей работы отбирали высокоурожайные гибриды с высокой степенью выраженности партенокарпии, женского типа цветения, не поражающиеся болезнями, с генетически обусловленным отсутствием горечи. Такие гибриды использовали двояко: инцухтировали или скрещивали с ранее отселектированными линиями.

В расщепляющихся популяциях (F_2 и выше) оценку и отбор проводили, начиная с фазы семядолей. Ранний (II–III декада марта) посев сухих семян в грунт необогреваемой теплицы позволял выделить образцы и отдельные растения с повышенной способностью к прорастанию при низкой (10–12°C) температуре грунта, устойчивых к перепадам температур и поражению корневыми гнилями.

В фазе 4–5 настоящих листьев проводили первую оценку на проявление женского пола, в фазу массового цветения – вторую, в фазу массового плодоношения – третью.

Особое внимание уделяли третьей оценке, так как массовое плодоношение совпадает с высокой (30°C и выше) температурой воздуха в теплице, что провоцирует появление узлов с чисто мужскими цветками, особенно на главном стебле. Поэтому, начиная с F_4 – F_5 , в каждой семье половину растений не обрабатывали стимулятором мужского пола, чтобы исключить его

маскирующее действие. По результатам оценки контрольных растений выбраковывали семьи, фенотипически женские в начале онтогенеза, но проявляющие промежуточное цветение в середине или конце вегетации.

Оценку выраженности степени партенокарпии начинали проводить с F_2 при цветении первого пестичного цветка, выращивая растения без «ослепления» нижних узлов: в нижних узлах партенокарпия проявляется слабее, поэтому эта фаза развития является провоцирующим фоном для изучения данного признака. В ранних поколениях (F_2 - F_3) отбор проводили без искусственной изоляции цветков при отсутствии в теплице насекомых -опылителей. Отбирали растения, у которых последовательно завязывалось 3-5 плодов. Контроль бессемянности проводили на продольном разрезе плода при достижении им технической зрелости, анализируя одновременно наличие внутренних пустот и размер семенной камеры.

Пустотелость плода – отрицательный признак огурца, особенно предназначенного для консервирования. Причины пустотелости мало изучены. По литературным данным и нашим наблюдениям на степень ее выраженности оказывают влияние условия выращивания: неблагоприятные температурный и водный режимы, их перепады, недостаток и дисбаланс минерального питания и т.д. усиливают образование внутренних пустот.

В литературе данных о генетике признака пустотелости в семенной камере очень мало. Было сообщение польского генетика Кубицки [14] о том, что пустотелость наследуется независимо от формы плода, сетчатости поверхности плода, цвета шипов и частично связана с крупностью плода и снижением индекса формы, усиливающей ее выражение. Признак пустотелости определяется двумя генами с неполным доминированием и аддитивным эффектом. О двух доминантных генах сообщает и Пыженков [9].

По нашим наблюдениям, степень развития пустот также связана с бугорчатостью плода: чем крупнее бугорки, тем большая вероятность развития в плодах этого дефекта. Меньше всего вероятность появления пустот в плодах с простым опушением (так называемая «немецкая рубашка») и гладкой поверхностью. Образование пустот связано и с размером семенной камеры, особенно важно соотношение диаметра семенной камеры и диаметра плода: чем меньше этот показатель, тем более плотная внутренняя консистенция. Этот показатель у плодов нашего селекционного материала составлял 0,38-0,76 ед.

При оценке качества плода обращали внимание и на внешний вид зеленца, отдавая предпочтение светлой окраске, которая более востребована жителями нашего региона.

Оценку на устойчивость к мучнистой росе и пероноспорозу (основным заболеваниям в теплицах Молдовы) проводили на фонах естественного заражения. Поскольку эти болезни проявляются периодически, то для контроля за их появлением и распространением в теплице ежегодно (через 10-20 дней) размещали восприимчивые гибриды.

При появлении мучнистой росы делали смывы конидиального спороношения и полученной суспензией опрыскивали растения в селекционном питомнике.

Образцов, высокоустойчивых к пероноспорозу, не выявлено. Как правило, при наступлении неблагоприятных для развития возбудителя условий (повышение ночных температур воздуха, изменение поливного режима с целью устранения образования капельно-жидкой влаги на листьях) развитие болезни приостанавливалось. В этот период появлялась возможность оценки и отбора образцов, семей или отдельных растений, способных на быстрое восстановление ассимиляционного аппарата листьев, образование завязей и плодов. Такое состояние растений оценивалось как толерантность.

В результате сопряженных отборов на женский тип цветения, высокую степень партенокарпии, устойчивость к болезням и качество зеленца за 20 лет отселектировано 16 гиноцидных линий (табл. 1). В таблице представлены трехлетние данные за годы, последовавшие после года создания конкретной линии.

Степень партенокарпии определяли отношением завязавшихся плодов к количеству изолированных бутонов, продолжительность изоляции – 20 суток с момента появления первого бутона. Высокая степень партенокарпии (70-80%) отмечена у линий 214, 308, 325, 333, 548 и 609. В отдельную группу следует выделить линии 64, 302, 298, 329 и 609 с пучковой завязью (до 5-6 шт. в узле), у которых степень партенокарпии ниже (50-60%), однако по количеству завязавшихся плодов они не уступают более высокопартенокарпным линиям. Для этих линий характерно почти одновременное завязывание 2-3 плодов в узле и более позднее образование боковых побегов. Несомненно, на более высоком агрофоне степень партенокарпии у них была бы выше.

Ветвление у большинства линий – среднее, однако отмечена значительная изменчивость этого показателя по годам, особенно у линий 212, 214, 194, 604 и 308. В группу сильноплетистых отнесены линии 308, 604, 297 и 315 (до 8-10 боковых побегов).

Зеленцы всех линий мелкие, массой до 100 г, светло-зеленой или зеленой окраски, с белыми полосами различной степени выраженности, буроопушенные (кроме линии 334 - черное опушение). Тип опушения – простое (линии 212, 214, 315 и 297), смешанное (линии 64 и 302) и сложное, с бугорками среднего размера, с различной густотой их размещения на поверхности плода.

Таблица 1

Основные морфо-биологические признаки и свойства новых линий огурца

Линия	Степень партенокарпии, %	Количество, шт.		Признаки зеленца				
		боковых побегов	завязей в узле	масса, г	длина, см	степень бугорчатости	окраска кожуры	тип и цвет опушения
64	45-53	4-6	3-5	55-60	7-9	очень слабая	зеленая с полосами	смешанное, бурое
302	53-68	4-6	5-7	65-75	10-12	то же	то же	то же
212	50-69	3-7	1-3	65-70	8-11	отсутствует	светло-зеленая с полосами	простое, бурое
214	70-71	3-7	1-3	60-75	8-11	то же	то же	то же
315	55-60	6-8	2-3	75-90	8-10	то же	то же	то же
297	65-73	7-8	3-4	80-100	10-12	то же	то же	то же
194	60-75	3-6	1-3	70-80	8-12	средняя	зеленая с полосами	сложное, бурое
298	55-77	5-7	4-6	90-110	10-14	то же	то же	то же
604	48-60	6-9	2-4	70-90	9-10	то же	то же	то же
308	75-80	6-10	1-3	75-100	9-12	то же	то же	то же
329	60-65	4-7	5-7	55-75	8-10	то же	то же	то же
325	73-82	5-7	2-3	65-85	10-12	то же	то же	то же
333	80-83	3-6	2-3	90-110	10-12	то же	то же	то же
532	65-70	4-6	2-3	85-95	9-11	то же	то же	то же
548	75-80	6-8	2-3	85-110	10-12	то же	то же	то же
609	60-65	5-7	3-5	80-100	10-12	то же	зеленая	то же
334	50-58	4-7	1-3	70-85	11-13	то же	светло-зеленая с полосами	сложное, черное

Зеленцы шести линий были оценены на пригодность к маринованию и солению в экспериментальном консервном цехе Приднестровского НИИ сельского хозяйства (табл. 2).

Таблица 2

Результаты оценки линий при мариновании и солении плодов (пленочная теплица, 2019 г.)

Линия	Маринование			Соление		
	консистенция, балл	внутренние пустоты, %-балл	общая оценка, балл	консистенция, балл	внутренние пустоты, %-балл	общая оценка, балл
298	4,5	20-0,5	4,4	4,5	100-2,0	4,5
329	4,4	0	4,5	4,6	90-0,5	4,6
532	4,5	0	4,5	4,6	40-0,5	4,6
548	4,5	20-1,0	4,5	4,6	50-2,0	4,6
604	4,7	20-1,0	4,6	4,6	30-0,5	4,6
609	4,5	40-1,0	4,5	4,6	80-1,0	4,6

Лучшей по засолочным качествам является линия 532, с хорошей консистенцией маринованных и соленых плодов (4,5 и 4,6 балла, по 5-ти балльной шкале), без пустот при мариновании и со слабыми (0,5 балла) пустотами при солении. Неплохие результаты также у линии 329 (плоды без пустот или с мелкими пустотами), однако у нее несколько более слабая

консистенция при мариновании (4,4 балла), однако в общем и маринованные, и соленые плоды получили хорошую общую дегустационную оценку (4,5 и 4,6 балла). Хорошую консистенцию имели плоды линии 604 (4,7 и 4,6 балла), однако у нее при мариновании отмечены пустоты средних размеров. У линий 548 и 609, имеющих общую оценку 4,5-4,6 балла, образуются пустоты мелких или средних размеров. Линия 298 получила оценку 4,5 балла за консистенцию, однако 100% соленых плодов имели пустоты средних размеров.

Для плодов, предназначенных для маринования и соления, большое значение имеет размер семенной камеры, так как это наименее плотная часть мякоти. Чем больше размер семенной камеры, тем более рыхлая ее структура, а это приводит к образованию пустот. Ломачинский [4] указывает, что в перечень технологических требований к сортам огурца для консервирования должен входить индекс мясистой, определяемый отношением диаметра семенной камеры к диаметру плода. Этот показатель косвенно может характеризовать размер семенной камеры у короткоплодных огурцов: чем меньше его значение, тем меньше семенная камера.

Такой показатель в течение трех лет определяли у девяти линий (табл. 3). В 2018 году провели биометрию по 40 плодам, в 2019 году - по 25 плодам, в 2020 году – по 10 плодам. В зависимости от года индекс мясистой изменялся незначительно. Резких различий между линиями также не обнаружено. Более низкие значения этого показателя у линий 532 (0,54-0,57 ед.), 609 (0,56-0,58 ед.), 333 (0,51-0,56 ед.) и 308 (0,57-0,60 ед.), более высокие – у линий 298 (0,60-0,62), 604 (0,60-0,66) и 302 (0,62-0,63). У всех линий отмечена ежегодная значительная вариабельность значений индекса мясистой: разность между минимальным и максимальным значениями достигала 0,2-0,3 ед. Полагаем, что это в значительной мере связано с реакцией растений на условия формирования плода.

Все новые линии были оценены на комбинационную способность по урожайности в системе топкроссных скрещиваний. Самая высокая общая комбинационная способность по ранней и общей урожайности отмечена у линий 532 и 298 [1]. Специфическую комбинационную способность оценивали в контрольных питомниках в сравнении с районированными гибридами.

По результатам комплексной оценки наиболее перспективными признаны линии 532, 298, 329, 609, 302, 308, 604, 333 и 548.

Линия 532 – F₈ (F₁ 12-62 х линия 237) – среднерослая, среднеплетистая. Зеленец цилиндрической формы, очень плотный, без пустот или со слабыми пустотами, индекс плода 3,2-3,4 ед., с небольшой семенной камерой, редкобугорчатый, зеленого цвета, с белыми полосами до 1/2 длины, с блестящей поверхностью, массой до 100 г; опушение бурое. Устойчива к мучнистой росе, толерантна к пероноспорозу. Высокая общая комбинационная способность по урожайности. Хорошие засолочные качества.

Таблица 3

Индекс мясистой плода перспективных линий

Линия	Индекс мясистой плоти перспективных линий					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	Индекс мясистости, ед.					
	среднее	min-max	среднее	min-max	среднее	min-max
298	0,63	0,50-0,73	0,61	0,46-0,73	0,60	0,44-0,70
329	0,59	0,46-0,74	0,58	0,53-0,69	0,62	0,55-0,64
532	0,58	0,45-0,70	0,56	0,45-0,64	0,54	0,45-0,67
548	0,64	0,55-0,75	0,57	0,50-0,61	0,60	0,54-0,74
604	0,66	0,53-0,72	0,60	0,45-0,74	0,62	0,50-0,69
609	0,56	0,42-0,69	0,58	0,49-0,63	0,56	0,45-0,66
308	0,57	0,50-0,66	0,60	0,45-0,74	0,58	0,45-0,68
333	0,56	0,49-0,63	0,51	0,50-0,74	0,56	0,50-0,68
302	0,63	0,58-0,80	0,62	0,53-0,72	0,63	0,54-0,70

Линия 298 – F₈ Печора – ранняя, сильнорослая, среднеплетистая, с пучковой завязью до 6 штук; в узле одновременно развивается по два плода, после их съема может развиваться третий плод; зеленец цилиндрический, индекс плода 3,5-3,7 ед., среднебугорчатый, без пустот или со слабыми пустотами, с блестящей поверхностью, зеленого цвета, с более светлыми полосами до 1/2 длины, массой 100-110 г; опушение бурое. Устойчива к мучнистой росе, толерантна к пероноспорозу. Высокая общая комбинационная способность по урожайности.

Линия 308 – F₉ Crispina – сильнорослая, с хорошим отрастанием боковых побегов, красивым плотным цилиндрическим среднебугорчатым зеленцом без пустот, массой до 100 г,

индекс плода -3,4-3,6 ед. В узле поочередно образуется до 3-х завязей. Устойчива к мучнистой росе. Поражение пероноспорозом – среднее.

Линия 302 – F₇ (F₄ Печора х линия 64) – преимущественно женского типа цветения, мужские цветки образуются только на главном стебле в нижних 1-5 узлах. Очень ранняя, дружноцветущая, среднеплетистая, полудетерминантного типа роста (рост главного стебля замедляется на уровне 1,5-2,0 м). Пучковой тип завязи (до 5-7 шт. в узле), одновременно растут по 2-3 плода в узле. Зеленец корншонного типа, со смешанным опушением светlobурого цвета, без пустот или со слабыми пустотами, массой до 80 г, индекс плода 3,1-3,3 ед. Устойчива к мучнистой росе, толерантна к пероноспорозу.

Линия 329 (рис. 1) – F₈ [линия 64 х (линия 64 х F₃ Герман)] – среднерослая, с короткими боковыми побегами длиной 15-20 см, с пучковой завязью (до 7 шт.), в узле одновременно развивается по два плода, после их съема может развиваться третий плод. Зеленец цилиндрической формы, индекс плода 3,0-3,2 ед., светло-зеленого цвета, со слабо выраженными белыми полосами, слаборебристый, массой 60-70 г, с опушением светло-бурого цвета; расположение бугорков – среднечастое. Устойчива к мучнистой росе, толерантна к пероноспорозу.

Линия 609 (рис. 2) – F₉ (F₁ Crispina х F₁ Clavdia) – сильнорослая, среднеплетистая, с групповой завязью (до 5 завязей в узле). Зеленец цилиндрической формы, плотный, зеленого цвета, без рисунка, среднебугорчатый, расположение бугорков среднечастое, очень плотный, массой до 100 г, индекс плода 3,2-3,4 ед. Не отмечено поражения мучнистой росой. Поражение пероноспорозом – среднее.

Линия 604 – F₈ Сибирячок – среднерослая, среднеплетистая, с групповой завязью (до 4 шт.). Зеленец цилиндрической формы, без пустот или со слабыми пустотами, индекс плода 3,2-3,3 ед., редкобугорчатый, зеленого цвета, с белыми полосами до 1/2 длины, с блестящей поверхностью, массой до 90 г; опушение бурое. Устойчива к мучнистой росе, толерантна к пероноспорозу. Хорошие засолочные качества.

Линия 333 – F₈ [(линия 209 х F₁ Crispina) х (F₁ 25-5 х линия 324)] – сильнорослая, среднесплетистая, с групповой завязью (до 3 шт.). Зеленец цилиндрической формы, плотный, индекс плода 3,2-3,3 ед., светло-зеленого цвета, со средне выраженными белыми полосами, слаборебристый, массой до 100 г, с опушением светло-бурого цвета; среднебугорчатый, расположение бугорков – среднечастое. Устойчива к мучнистой росе, толерантна к пероноспорозу.



Рис. 1. – линия 329



Рис. 2. – линия 609

Линия 548 – F₉ Paratunka – сильнорослая, сильноплетистая, с групповой завязью (до 3 шт.). Зеленец цилиндрической формы, индекс плода 3,4-3,6 ед., светло-зеленого цвета, со средневыраженными белыми полосами, слаборебристый, массой до 110 г, с опушением светло-бурого цвета; среднебугорчатый, расположение бугорков – среднечастое. Устойчива к мучнистой росе, толерантна к пероноспорозу.

Выводы

1. С использованием классических методов селекции созданы 9 новых короткоплодных партенокарпических гиноцийных линий огурца с комплексом хозяйственно полезных признаков и свойств.
2. Линия 302 имеет полудетерминантный тип роста. Линии 532, 329 и 604 с индетерминантным типом роста характеризуются средней силой роста главного стебля, линии 298, 308, 333, 548, 609 – сильной.
3. По отрастанию боковых побегов линии относятся к группам средне- и сильноветвящихся.
4. Четыре линии обладают пучковой завязью (до 5-7 завязей в узле): линия 302 со смешанным опушением бурого цвета и линии 298, 329, 609 со сложным опушением бурого цвета.
5. Высокими засолочными качествами характеризуются плоды линий 532, 329 и 604.
6. Отношение диаметра семенной камеры к диаметру плода (индекс мясистости) позволяет косвенно характеризовать размер семенной камеры. Более мелкая семенная камера плодов отмечена у линий 333, 308, 532 и 609.
7. На фонах естественного заражения в весенней пленочной теплице все линии показали устойчивость к мучнистой росе и толерантность к пероноспорозу.

Библиографический список

1. Блинова, Т.П. Оценка новой короткоплодной партенокарпической линии огурца на комбинационную способность по урожайности / Т.П. Блинова, Т.В. Свиридова, Т.И. Чебаненко. – Овощеводство и бахчеводство: исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития (Мат-лы IV Межд. науч.- практич. конф. в рамках III научного форума 12-13 марта 2018 г., с. Круты, Черниговская обл., Украина). – Круты, 2018. – Т. 1. – С. 72-77.
2. Вишневская, Г.И. Методика определения степени партенокарпии у огурцов / Г.И. Вишневская, Н.Т. Рогова // Тр. НИИСХ Крайнего Севера, 1969. – Т. 17. – С. 220.
3. Квасников, Б.В. О двух спонтанных мутантах огурца партенокарпического типа / Б.В. Квасников, Н.Т. Рогова // Генетика, 1970. – Т. 6. – № 8. – С. 20-23.
4. Ломачинский, В.А. Технологические требования к сортам овощных культур, предназначенных для консервной промышленности / В.А. Ломачинский, Е.Я. Мегердичев // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы (Межд. науч.-практич. конф. 4-6 августа 2008 года). – М.: 2009. – Т. 2. – С.156-159.
5. Масловская, Е.М. Влияние условий выращивания на проявление партенокарпии у огурца / Е.М. Масловская, Н.К.Бирюкова / Сб.: Селекция, семеноводство и биотехнология овощных и бахчевых культур // Докл. III Межд. конф., посвящ. памяти Б.В. Квасникова. – М., 2003. – С. 302-304.
6. Масловская, Е.М. Селекция партенокарпических гибридов огурца для условий весенне-летнего культурооборота: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.05/ Е.М. Масловская. – М., 2007. – 25 с.
7. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М., 1985. – 56 с.
8. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Огурец. – Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – М., 2013.
9. Пыженков, В.И. Культурная флора. Тыквенные (огурец, дыня) / В.И. Пыженков, М.И. Малинина. – М.: Колос, 1994. – Т. 21. – 287 с.
10. Селиванова, М.В. Влияние антистрессантов на продуктивность тепличного огурца / М.В. Селиванова и др. // Сельскохозяйственный журнал, 2020. – № 5 (13). – С. 42-47.
11. Стрельникова, Т.Р. Методы селекции гетерозисных гибридов огурца для защищенного грунта: дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.01.05. / Т.Р. Стрельникова. – Тираспол, 1981. – 408 с.
12. Стрельникова, Т.Р. Селекция гетерозисных гибридов огурца / Т.Р. Стрельникова, А.Х. Маштакова, Л.И. Гусева. – Кишинэу: Штиинца, 1984. – 210 с.
13. El-Shawaf, I.I.S. Inheritance of parthenocarp yield in gynocious pickling cucumber for once-over mechanical harvest by diallel analysis of six gynocious lines / I.I.S. El-Shawaf, L.K. Baker // Journal of the American Society for Horticultural science, 1981. – Vol. 106. – P. 359-364.
14. Kubicki, B. Inheritance of empty chambers in fruit characters in cucumbers (*Cucumis Sativus* L.). / B. Kubicki, A. Korzenicwska. – Genet. Pol, 1983 (1984). – V. 24. – No 4. – P. 327-342.
15. Matbob, A.N. Growth regulator activity and parthenocarpic fruit production in snake melon and cucumber grown at high temperature / A.N. Matbob, W.C. Kelly // Journal of the American Society for Horticultural science, 1975. – Vol. 100. – No 4. – P. 406-409.
16. Noll, F. Über Fruchtbildung ohne vorausgegangene Bestäubung Parthenocarpic bei der Gurke / F. Noll. – Universitäts-Buchdruckerei, 1902.
17. Pierce, L.K. Gene list for cucumber / L.K. Pierce, T.C. Wehner // Cucurbit Genet. Coop, 1989. – Vol. 12. – P. 91-103.

18. Pike, L.M. Inheritance of parthenocarpy in the cucumber (*Cucumis sativus* L.) / L.M. Pike, C.E Peterson // *Euphytica*, 1969. – Vol. 18. – P. 101-105.

19. Ponti de, O.M.B. Inheritance of parthenocarpy in pickling cucumbers (*Cucumis sativus* L.) and linkage with other characters / O.M.B. Ponti de, F. Garretsen // *Euphytica*, 1976. – Vol. 25. – P. 633-642.

20. Sun, Z. Variance component analysis of parthenocarpy in elite u.s.processing type cucumber (*Cucumis sativus* L.) / Z. Sun, R.I. Lower, J.E. Staub // *Euphytica* (in press), 2006. – P. 331-339.

УДК 635.995

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.08>

ЭВОЛЮЦИЯ ЗАРОДЫШЕВОЙ ПЛАЗМЫ КУКУРУЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Ванькович Н., доктор наук, заведующий лабораторией

*Национальный центр по исследованию и производству семян,
Институт растениеводства “Порумбень”, Молдова*

Резюме: Рассматривается развитие селекционной программы по кукурузе в Республике Молдова, где эта культура занимает значительное место в сельском хозяйстве. Основное внимание уделено созданию и совершенствованию отечественных гибридов, устойчивых к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям, а также способных обеспечивать высокие урожаи в условиях засухи.

Описан исторический путь развития селекции кукурузы — от межсортовых и сортолинейных гибридов к более продуктивным двойным и простым гибридам. Приведена структура современной селекционной программы, включающей отбор новых инбредных линий, использование ex-PVP линий, оценку комбинационной способности и создание новых гибридов на основе гетерозисных групп.

Особое внимание уделяется гетерозисным группам, используемым в Молдове, и генетической основе современных инбредных линий, многие из которых имеют происхождение от американских предковых линий. Также представлен анализ 312 ex-PVP линий, полученных от U.S. National Plant Germplasm System с указанием географического и корпоративного происхождения.

Результаты подчёркивают наличие широкой генетической изменчивости и потенциала для дальнейшего повышения урожайности кукурузы в Молдове за счёт внедрения современных селекционных подходов и использования международного генетического материала.

Ключевые слова: селекция кукурузы, гибриды, инбредные линии, ex-PVP, зародышевая плазма, гетерозисные группы

Введение

В Республике Молдова кукуруза считается одной из важнейших зерновых и кормовых культур, которая занимает около 400 000 га в год и на 90-95% этой площади высевают отечественные гибриды, обладающие такими ценными качествами, как повышенная устойчивость к корневому и стеблевому полеганию, болезням и вредителям, жаре и засухе. Также с увеличением вегетационного периода, среднепоздние гибриды предпочтительней для производителей, обеспечивая более высокие урожаи, чем раннеспелые группы.

Эти гибриды обладают высоким урожаем зерна и силоса, хорошо адаптированы к местным климатическим условиям, в которых часто случается засуха, устойчивы к повышенной густоте растений, у них положительная реакция на применение минеральных удобрений и ирригации, адаптированы к современным технологиям, обладают и другими ценными агрономическими показателями.

Объекты и методы исследования

Первые гибриды кукурузы синтезированные в Молдове были межсортовые, полученные в результате скрещивания местных кремнистых сортов с интродуцированными зубовидными. Продуктивность межсортовых гибридов была низкой.

Следующим шагом было создание сортолинейных гибридов на основе скрещивания сортов с самоопыленными линиями, но эти гибриды также оказались малоурожайными.

Важным этапом в селекции кукурузы и повышении урожайности стало использование двойных гибридов, таких как ВІР25 и ВІР42 [6].

В середине 1970-х годов был образован Институт растениеводства «Порумбень». Селекционеры института использовали местные и селекционные сорта, простые и двойные гибриды и синтетики в качестве исходного материала для создания новых самоопыленных линий. Лучшие линии получены в результате самоопыления высокоурожайных простых гибридов. Были созданы гибриды, которые выращивались не только в Молдове, но и в других республиках Советского Союза: Молдавский 291, Молдавский 377, Молдавский 411, Молдавский 420, Молдавский 425, Молдавский 450 и другие [9].

Этот период селекции кукурузы характеризуется важным генетическим улучшением гибридов по урожайности, расширением генетической основы селекции кукурузы путем интрогрессии среднепоздней зародышевой плазмы.

Значительное улучшение гибридов связано с измененной физиологией растений, при этом растения позже зацветают и имеют соответственно больше листьев и более высокий индекс листовой площади, но с более быстрым наливом и высыханием зерна. Это генетическое улучшение было наиболее вероятно, достигнуто путем селекции зубовидных линий при скрещивании между Iodent и другой “старой” зубовидной зародышевой плазмой.

Наша селекционная программа состоит из следующих компонентов:

- отбор нового материала из имеющихся пулов зародышевой плазмы, распределенных по гетерозисным группам;
- создание новых инбредных линий внутри популяций;
- использование в качестве исходного материала ex-PVP линий;
- оценка общей и специфической комбинационной способности путем проведения топкроссных и диаллельных скрещиваний;
- скрещивание и тестирование новых гибридных комбинаций, созданных с улучшенными инбредными линиями из комплементарных гетерозисных групп;
- рецикл лучших новых инбредных линий.

Результаты исследования и их обсуждение

Как подсчитал [12], цикл отбора кукурузы занимает около 13 лет; соответственно, нынешние инбредные линии представляют собой лишь примерно пятый – шестой цикл отбора.

Динамичные программы селекции постоянно разрабатывают новые линии и гибриды, которые превосходят те, которые используются в настоящее время. Хотя некоторые элитные линии могут широко использоваться, у селекционера есть арсенал других линий, которые могут быстро заменить используемые в настоящее время.

Несмотря на то, что современные гибриды используются в среднем 5–7 лет, существуют линии, доступные для немедленного получения различных гибридов, если используемые в настоящее время становятся восприимчивыми к вредителям. Генетическая основа селекционных программ всегда больше, чем созданные гибриды доступные производителям, поскольку отбирается лишь небольшая выборка испытанных гибридов и инбредных линий для реализации.

Усилия по селекции кукурузы были сосредоточены на совершенствовании инбредных линий, которые хорошо сочетаются для получения высокоурожайных гибридов, что приводит к созданию отдельных пулов зародышевой плазмы. Рост урожайности продолжается устойчивыми темпами, что указывает на то, что в зародышевой плазме элитной кукурузы сохраняется обширная генетическая изменчивость. Гетерозисные пулы кукурузы состоят в основном из гетерозисного пула Stiff Stalk, из которого произошли линии типа B73, и non-Stiff Stalk зародышевой плазмы. За последние 50 лет зародышевая плазма Iodent была основным источником non-Stiff Stalk гетерозисного пула.

Концепция гетерозисных групп для целей селекции была впервые предложена на 9-й конференции по улучшению кукурузы Северо-Центрального региона США [15]. Зародышевая плазма североамериканской зубовидной кукурузы состоит из множества гетерозисных групп, которые при скрещивании друг с другом могут оптимизировать показатели гибридов [17]. Поиск лучшей комбинации среди гетерозисных групп, имеет решающее значение для создания успешных гибридов кукурузы (*Zea mays* L.) [10]. Гетерозисные группы зубовидной кукурузы подразделяются на Iowa Stiff Stalk Synthetic (BSSS) и non-BSSS [16]. Подобное группирование

включающее Reid Yellow Dent (включая BSSS), Lancaster и смешанные гетерозисные группы предложили [13].

Troyer [19] разделил кукурузу на пять основных генетических групп: Reid Yellow Dent (Iodent Reid и BSSS), Minnesota 13 (W153R и SD105), Northwestern Dent (A48, A509 и A78), Lancaster Sure Crop (Mo17 и Oh43) и Leaming Corn (Oh07).

Пул Pioneer Hi-Bred (Maiz Amargo, Stiff Stalk, Iodent и Oh07/Midland) и пул non-Pioneer Hi-Bred (Stiff Stalk, Lancaster-Mo17 и потомство гибридов PHI 3535, 3558 и 3737); группы B73, Mo17, PH207, A632, Oh43, B37 и смешанные [18]. Более того, одно исследование выявило семь ключевых предковых инбредных линий, от которых произошла большая часть современной элитной зародышевой плазмы кукурузы: B73, Mo17, PH207, PHG39 (из B37), LH123Ht, LH82 и PH595 [17].

Основными потенциальными гетерозисными группами в Молдове были: Corn Belt Dents и Northern Flints, по крайней мере, с несколькими подгруппами: Canadian Dent с инбредной линией CG 12 и их производными; Iodent с линией PH 207 и их производными; Lacaune с F2, F7 и производными; Lancaster с Mo17, Oh43 и производными; Mindszenpuszta с 0156 и производными; Minnesota 13 с W153R и производными; Nostrano dell'Isola с Lo3 и производными; Reid с B14, B37, B73 и производными [20, 21].

Предками исходных линий из группы Iodent в Молдове были частные линии P101 и P343 от Pioneer Hi-Bred, закупленные советским правительством в качестве материнских форм ряда гибридов [1, 7].

Предками исходных линий из группы Reid Yellow Dent были линии A654, P346, а через BSSS - линии B14, B14A, B37, B64, B68, B73, B84, MK390, MK271 [2, 3, 5, 20].

Зародышевая плазма BSSS широко используется в селекционных программах “Порумбень”. На основе этой гетерозисной группы созданы высокоурожайные инбредные линии, такие как MK390, MK271, MV636, AG4992, являющиеся родительскими формами гибридов, районированных в разных странах.

Предками исходных линий из группы Lancaster в Молдове были линии C103, C123, Oh40B, Oh43, Mo17, A619 [4, 8, 14, 20,]. Зародышевая плазма Lancaster широко используется в селекционных программах “Порумбень”. На основе этой гетерозисной группы созданы высокоурожайные инбредные линии, такие как MK255A, AS3070, MV917, MV922, AS7199, AG7460, AG5845, являющиеся родительскими формами гибридов, районированных в разных странах [22].

За последние пятьдесят лет в США основные усилия по созданию инбредных линий кукурузы сместились из государственного сектора в частный сектор. Этот сдвиг был частично обусловлен разработкой методов защиты инбредных линий, таких как закон о защите сортов растений [plant variety protection (PVP)] и патенты. Инбредные линии, ранее защищенные PVP или патентами, стали доступны для публичного использования после истечения срока их охраны. Названные ex-PVP, эти инбредные линии имеют потенциал для улучшения селекционных и исследовательских программ. Чтобы наилучшим образом использовать этот новый ресурс, необходимо охарактеризовать ex-PVP линии относительно их комбинационной способности в гибридах, что определяет их полезность в селекционных программах.

Слияния и поглощения коммерческих компаний привели к интеграции зародышевой плазмы из нескольких устаревших программ в три основные компании: DowDuPont, Monsanto и Syngenta. PVP линии DowDuPont почти исключительно имеют происхождение от Pioneer Hi-Bred. Holden's Foundation Seeds и Dekalb вносят значительный вклад в PVP линии Monsanto, и почти все PVP линии Syngenta имеют происхождение от Novartis [11].

В настоящее время Институт Растениеводства “Порумбень” получил 312 ex-PVP линий от U.S. National Plant Germplasm System.

Линии были созданы в 14 штатах США и 5 странах. Было 99 линий из Айовы, 55 из Иллинойса, 48 из Миннесоты, 35 из Индианы, 12 из Северной Дакоты, 9 из Небраски, 9 из Висконсина, 5 из Мичигана, 5 из Южной Дакоты, 3 из Канзаса, 2 из Джорджии, 2 из Пенсильвании, 1 из Делавэра, 1 из Теннесси. 13 линий из Канады, 4 из Австрии, 4 из Германии, 4 из Франции, 1 из Бразилии.

Полученные линии были созданы в 7 коммерческих компаниях и в университете Северной Дакоты. 184 линии были созданы в Pioneer Hi-Bred International, 86 в Holden's Foundation Seeds, 33 в DeKalb Genetics, 5 в Northrup King, 1 в Great Lakes Hybrid, 1 в Wilson Hybrids, 1 в Cargill, 1 в университете Северной Дакоты.

Авторами линий, созданных в Pioneer Hi-Bred International, являются 46 селекционеров; в DeKalb Genetics – 17 селекционеров; в Holden's Foundation Seeds – 17.

Используя ex-PVP линии, мы распределили наш исходный материал в 12 гетерозисных групп: Flint; PHK05; Iodent; Iodent-Lancaster; Oh43-Lancaster; Mo17-Lancaster; PHM81-Reid-BSSS; PHJ40-BSSS; G39-BSSS; B14-BSSS; B37-BSSS; B73-BSSS.

Выводы

Рассматривается развитие селекционной программы по кукурузе в Республике Молдова, где эта культура занимает значительное место в сельском хозяйстве. Основное внимание уделено созданию и совершенствованию отечественных гибридов, устойчивых к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям, а также способных обеспечивать высокие урожаи в условиях засухи.

Описан исторический путь развития селекции кукурузы — от межсортовых и сортолинейных гибридов к более продуктивным двойным и простым гибридам. Приведена структура современной селекционной программы, включающей отбор новых инбредных линий, использование ex-PVP линий, оценку комбинационной способности и создание новых гибридов на основе гетерозисных групп.

Особое внимание уделяется гетерозисным группам, используемым в Молдове, и генетической основе современных инбредных линий, многие из которых имеют происхождение от американских предковых линий. Также представлен анализ 312 ex-PVP линий, полученных от U.S. National Plant Germplasm System с указанием географического и корпоративного происхождения.

Результаты подчёркивают наличие широкой генетической изменчивости и потенциала для дальнейшего повышения урожайности кукурузы в Молдове за счёт внедрения современных селекционных подходов и использования международного генетического материала.

Признательность

Мы искренне благодарны U.S. National Plant Germplasm System за любезно предоставленный исходный материал.

Литература

1. Ванькович Н., Матичук В., Спыну А., Черней М. Значение зародышевой плазмы Iodent в селекции кукурузы. The 4th International Scientific and Practical Conference Eurasian Scientific Congress (April 19-21, 2020) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. 2020, p. 10-18.
2. Ванькович Н., Спыну А. а Значение зародышевой плазмы BSSS в селекции кукурузы. Science and Education: Problems, Prospects and Innovations. Abstracts of X International Scientific and Practical Conference, Kyoto, Japan, 23-25 June 2021, p. 147-153.
3. Ванькович Н., Спыну А. б Значение зародышевой плазмы Reid Yellow Dent в селекции кукурузы. The 2nd International Scientific and Practical Conference "Modern directions of scientific research development" (August 4-6, 2021) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2021, p. 199-206.
4. Ванькович Н., Спыну А., Чобану В. Значение зародышевой плазмы Lancaster в селекции кукурузы. The 10th International Scientific and Practical Conference "World science: problems, prospects and innovations" (June 16-18, 2021) Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2021, p. 228-233.
5. Грибинча В., Парнас Е. Изучение генетического разнообразия самоопыленных линий кукурузы. Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. Майкоп, 1999, 156-162.
6. Коварский А.Е., Кушниренко Г.Е. Сорты и гибриды кукурузы Молдавии. Кишинэу. 1974, 250 с.
7. Мустяца С.И. Адаптивная селекция скороспелой кукурузы на основе гетерозисных групп Рейд Айодент и БССС-Б37. Эколого-генетические аспекты в селекции полевых культур в условиях изменений климата. Полтава, 2019, 36-37.
8. Мустяца С., Мистрец С., Нужная Л. Использование зародышевой плазмы гетерозисной группы Ланкастер в селекции раннеспелой кукурузы. Кукуруза и сорго, 2001, №1, 6-11.
9. Чалык Т.С. Краткие итоги селекции и семеноводства кукурузы в Молдове. Кишинэу. 1992, 3-30.
10. Barata C., Carena M.J. Classification of North Dakota maize inbred lines into heterotic groups based on molecular and testcross data. Euphytica, 2006, V.151, 339-349.
11. Coffman S.M., Hufford M.B., Andorf C.M., Lubberstedt T. Haplotype structure in commercial maize breeding programs in relation to key founder lines. Theoretical and Applied Genetics, 2020, V.133(2), 547-561.
12. Duvick D.N., Cassman K.G. Post-Green Revolution trends in yield potential of temperate maize in the North-Central United States. Crop Science. 1999, V.39, N6, 1622-1630.
13. Gethi J.G., Labate J.A., Lamkey K.R., Smith M.E., Kresovich S. SSR variation in important US maize inbred lines. Crop Science, 2002, V.42, 951-957.

14. Gribincea V. Crearea și evaluarea liniilor consangvinizate de porumb din germoplasma Lancaster. Ameliorarea porumbului și utilizarea androsterilității citoplasmatică în producerea de semințe: Materiale Conferințe Internaționale, Pașcani, 7-8 Septembrie, 2011, 45-63.
15. Hallauer A.R., Carena M.J. Maize Breeding. 2009, pp. 3-98. In Carena M.J. (ed.). Handbook of plant breeding: Cereals. Springer, New York.
16. Lu H., Bernardo R. Molecular marker diversity among current and historical maize inbreds. Theoretical and Applied Genetics. 2001, V.103, 613-617.
17. Mikel M.A., Dubley J.W. Evolution of North American dent corn from public to proprietary germplasm. Crop Science, 2006, V.46, 1193-1205.
18. Nelson P.T., Coles N.D., Holland J.B., Bubeck D.M., Smith S., Goodman M.M. Molecular characterization of maize inbreds with expired US Plant Variety Protection. Crop Science, 2008, V.48, 673 –1685.
19. Troyer A.F. Background of US hybrid corn. Crop Science, 1999, V.39, 601-626.
20. Vanicovici N. A handbook of maize breeding germplasm. Lambert Academic Publishing. 2018, 356 p.
21. Vanicovici N., Maticiuc V., Cernei M. Evolution of maize germplasm in the Republic of Moldova: diversity and utilization. Perspectives of World Science and Education. Abstracts of VIII International Scientific and Practical Conference, Osaka, Japan, 22-24 April 2020, p.201-206.
22. Vanicovici N., Spinu A., Ciobanu V. New source material for corn breeding. În: „Realizări științifice în ameliorarea porumbului și altor culturi cerealiere”. Materialele conferinței științifico-practice, cu participare internațională – 50 ani de activitate a Institutului de Fitotehnie „Porumbeni”, Pașcani 2024, pag.80-85.

УДК 635.63:631.52:631.524

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.09>

КУЛЬТУРА ОГУРЦА (*Cucumis sativus* L.) – ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАРОЖДЕНИЯ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ. СОВРЕМЕННЫЕ УСПЕХИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Гороховский В.Ф., доктор с.-х. наук

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме: Приведены краткие исторические данные о происхождении, возделывании, распространении и производстве одной из основных овощных культур семейства тыквенных (Cucurbitaceae), каким является огурец (*Cucumis sativus* L.). Освещены пути развития и становления культуры огурца в Молдове и, в частности, регионе Приднестровье. Изложены результаты селекционной деятельности по огурцу в Молдове (Приднестровье) за 83 года научных исследований в открытом и 72 – защищенном грунте. Отмечены имена ученых-селекционеров, которые вложили свои неопределимые знания и многолетний труд в создание лучших сортов и гибридов пчелоопыляемого и партенокарпического огурца за 95 лет существования института – одного из ведущих и известных научно-исследовательских учреждений подобного профиля на постсоветском пространстве. Перечислены различные награды, которых удостоены перспективные гибриды огурца селекции Приднестровского НИИ сельского хозяйства, завоеванные на международных конференциях и выставках, а также на региональных конкурсах.

Введение

Огурец (*Cucumis sativus* L.) принадлежит к роду *Cucumis* семейству Cucurbitaceae (тыквенных), насчитывающему 118 родов и 825 видов [1, 2]. Существует три диких или полудиких разновидности огурца: *C. sativus* L. var. *hardwickii*, *C. sativus* L. var. *sikkimensis*, *C. sativus* L. var. *xishuangbannanensis* [2]. Огурец является коренным растением Индии и, вероятно, происходит из предгорий Гималаев [3, 4]. Огурец – одно из самых древних и наиболее популярных овощных растений, он имеет давнюю историю своего происхождения и распространения [5, 6]. Его начали возделывать 3000 лет назад в Индии, отсюда по-видимому, он быстро распространился в Западную Азию, а затем в Южную Европу. В дальнейшем, огурец был завезен в Северный Китай через Великий Шелковый путь и Южный Китай из Бирмы и границы Индии и Китая, а в последствии распространился в Восточную Азию [4].

В настоящее время огурец широко выращивается в умеренных и тропических регионах по всему миру [7-9]. Он прекрасно вегетирует, в частности, в умеренных зонах в остекленных теплицах, при обеспечении соответствующей температурой и влажностью, тогда, как в субтропических регионах, в основном, в пластиковых теплицах, при обеспечении соответствующей влажностью и защитой его от сильных осадков [8]. Поэтому, свежие огурцы доступны в течение года. Огурец является одним из самых востребованных видов семейства тыквенных культур, благодаря богатым источникам важных питательных веществ, биологически активных соединений и универсальному применению кулинарных лечебных и косметических целях [10-14]. На данный момент огурец является четвертой по распространенности овощной культурой в мире (после томата, лука и капусты), а Китай – крупнейшим в мире его производителем [15]. Общий объем производства огурца во всем мире составил 87,8 млн. тонн, а наибольшим производителем его является Азия, на долю которого в 2021 году приходилось 84,9% от общего объема мирового производства [2]. Огурец широко культивируется и в Европе, годовой объем его производства составляет около 26,7% от общего объема производства овощей [16, 17].

В России культура огурца пользуется широкой популярностью с XVI века как в свежем виде, так и маринованном, соленом и является самой распространенной овощной культурой защищенного грунта, занимая около 70% площадей. В открытом грунте огурец занимает третье место по площади после капусты и томата [6]. Особенно ценятся у населения соленые (квашеные) огурцы, которыми, как полагают исследователи, впервые начали заниматься в древние времена около 2000 лет до н.э. на Ближнем Востоке [18].

Как и в Россию, со временем и на территорию Украины и Молдовы, огурец попал в XV веке, а с XVI века он получил массовое распространение [19].

Селекционная работа по огурцу в Молдове была начата в 1942 году в условиях открытого грунта и проводилась в направлении создания раннеспелых, высокоурожайных сортов с высокими вкусовыми, засолочными и технологическими качествами. В этот период использовали гибридизацию географически отдаленных сортов с местными формами при последующих индивидуальных и массовых отборах. В качестве контроля служили сорта, районированные в Молдове и других странах бывшего СССР. Селекционная работа по огурцу для защищенного грунта в Молдавской ССР и в институте в частности берет свое начало с 1953 года, вначале работали над созданием пчелоопыляемых, а с 1967 – и партенокарпических гибридов [20].

Первые пчелоопыляемые гибриды (1969-1982 годы) имели салатный тип зеленца. Наиболее востребованы были гибриды F₁: Тепличный 40, Тепличный ранний 65, Дружный 85, Сюрприз 66, Заря, которые возделывали в зимне-весенней и весенней культурах и Смена, предназначенный для выращивания в осеннем обороте. Большим недостатком этих гибридов являлась их неустойчивость к мучнистой росе, заболеванию, которое становилось все более вредоносным, особенно в пленочных теплицах. С привлечением в селекционный процесс образцов из коллекции ВИР и ряда зарубежных селекционных центров были созданы исходные формы с высокой устойчивостью к данному заболеванию, с помощью которых синтезирован ряд перспективных гибридов огурца. Среди них, F₁ Молдавский 12 – высокоурожайный, с черным опушением и отличными вкусовыми качествами плодов, широко распространенный во многих регионах СССР; белошипые – F₁ Дельфин, характеризующийся скороспелостью и жаростойкостью, F₁ Садко, F₁ Икар, F₁ Этюд с высокой дружной отдачей урожая, устойчивые к настоящей мучнистой росе, пригодные для механизированной уборки, F₁ Антракт – скороспелый, высокоурожайный, со склонностью к партенокарпии, а также сорта Ионел и Обелиск с детерминантным типом куста, имеющие коротко-плетистые маловетвящиеся растения с укороченными междоузлиями и плоды салатного типа, предназначенные для механизированной одноразовой уборки [21].

Наиболее крупным успехом в селекционной практике СССР явилось создание хорошо известного и наиболее распространенного пчелоопыляемого гибрида F₁ Родничок, который на протяжении своей 50-летней истории пользуется повышенным спросом у населения и является сегодня достоянием нашего народа. Гибрид генетически не имеет горечи во всех частях растения, имеет привлекательный крупнобугорчатый, светло-зеленый зеленец с высокими вкусовыми и засолочными качествами, не поражается мучнистой росой, толерантен к пероноспорозу и бурой пятнистости листьев, возделывается в пленочных теплицах и открытом грунте в расстил и на шпалере.

В 80-90-х годах XX столетия были получены гибриды F₁ Контакт и Вернисаж, сорта Мирабелла и Фаворит – черношипые, с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств;

гибриды F₁ универсального назначения: раннеспелые Плай, Взгляд, Эпилог – дружносозревающие, с высокой отдачей раннего урожая; среднеранние Бизнес, Эскадрон, Одиссей и сорт Фрегат, характеризующиеся генетической устойчивостью к пероноспорозу, имеющие красивые, ровные, с черным опушением плоды [21].

Позднее, в дополнение к гибриду Родничок была создана линейка гибридов F₁: Круиз (устойчивость к болезням), Струмок (высокая ранняя урожайность стандартных плодов), Фотон и Циклон (устойчивость к болезням, высокая стандартность плодов), Зубренок, Газель, Рафаэлла, Монтенегро (устойчивы к пероноспорозу), Чечель, Стожар (универсальный тип), Феличита (букетный тип), Родничок плюс (3-х линейный гибрид с дружной ранней урожайностью). Все гибриды имеют редко- и крупнобугорчатую русскую «рубашку», высокие засолочные качества, генетически обусловленное отсутствие горечи (за исключением гибридов Зубренок и Газель [22].

Гибриды F₁ Виорел, Виорика и Винницанский имеют голландскую «рубашку» (типа Паркер и Аякс) – крупнобугорчатые и густоопушенные, универсальные и высокотранспортабельные; Кобзарь и Стратиефф – с белым сложным опушением, обильно плодоносящие на протяжении всей вегетации за счет высокой устойчивости к ложной мучнистой росе.

Одним из современных направлений в проводимых научных исследованиях является получение новых конкурентоспособных высокоурожайных пчелоопыляемых гетерозисных гибридов огурца корншонного типа универсального использования для пленочных теплиц и открытого грунта. Так, в последние годы отселектированы высокоурожайные (60-80 т/га) гибриды F₁ корншонного типа, с высокой дружной отдачей урожая: Королек и Вьюрок – голландского типа, Сверчок – отечественного типа [23].

Первым партенокарпическим гибридом был гибрид F₁ Фламинго (районирован в 1984 году) для выращивания в зимне-весенней культуре. Позднее для этого оборота были районированы гибриды F₁: Стрема, Ритуал, Сириус, Атлант с гладкими глянцевыми плодами длиной до 25-35 см и массой до 200-300 г. Совместно с российским институтом гельминтологии в 1985 году был создан выносливый к галловой нематоды гибрид F₁ Тайфун. С использованием культуры *in vitro* был получен устойчивый к мучнистой росе гибрид F₁ Регата с крупнобугорчатыми плодами массой до 200 г для возделывания в поздний зимне-весенний и осенний периоды. Для осенней культуры был предложен также высокоустойчивый к пероноспорозу гибрид F₁ Былина.

Особое значение в селекционной практике имел гибрид F₁ Блик, у которого была преодолена сцепленность генов устойчивости к мучнистой росе и гладкой поверхности плода. Этот гибрид был короткоплодным, с массой 140-160 г, успешно выращивали его, как в поздней зимне-весенней культуре, так и пленочных теплицах. Недостатком гибрида F₁ Блик являлась светло-зеленая окраска плода, которая была устранена путем создания нового гибрида F₁ Рондо [22].

С середины 80-х годов прошлого столетия в институте в связи с закрытием крупных тепличных комплексов селекция ведется на средне- и короткоплодные гибриды. В дополнение к среднеплодным крупнобугорчатым гибридам F₁ – Легенда, Турнир, Альянс были предложены производству два новых гибрида F₁ Альтаир и Девиз, у которых впервые с целью защиты авторских прав в качестве материнской формы был использован простой гибрид первого поколения. При создании короткоплодных партенокарпических гибридов, помимо устойчивости к основным болезням нашего региона, усиленное внимание уделяется универсальности использования плодов (свежее потребление, маринование, соленье) и способа возделывания (теплица, открытый грунт при выращивании в расстил и на шпалере). Первым гибридом такого типа был F₁ Парус с высокой устойчивостью к пероноспорозу и пригодностью к маринованию. Позднее в процессе повышения степени партенокарпии были созданы гибриды F₁: Талисман, Аккорд, Форум и Ани с гляцевыми блестящими редко- и среднебугорчатыми плодами, пригодными для маринования. Плоды новых гибридов F₁ – Святослав, Юлиан, Черномор, Салют, Вавилон, Карфаген, Чук, Гек, Мушкетер, Дон Жуан, Ассия, Элиф, Сувенир, Рыцарь, Мистер, Маэстро, Кондор, Орлан, Щегол, пригодные также и для соленья [22, 24].

Гибриды F₁ Парус, Аккорд, Черномор, Салют, Мистер и Маэстро – черношипые, остальные – буро- и белошипые. F₁ Кондор и F₁ Орлан имеют плоды голландского типа, F₁ Щегол – с мелким густым опушением типа «крапивка», остальные гибриды – с крупными редко-, средне- и густо расположенными бугорками.

Рост производства огурца тесно связан с использованием гетерозисных гибридов [5]. Селекция этой овощной культуры идет довольно интенсивно в направлении создания

короткоплодных партенокарпических гибридов огурца с пучковой завязью, повышенной степенью партенокарпии, высокой урожайностью и качеством свежих и консервированных плодов, устойчивостью к наиболее распространенным заболеваниям. С 2024 года занесены в Государственный Реестр селекционных достижений региона Приднестровья и Республики Молдова два перспективных партенокарпических гибрида F₁ Элин и F₁ Огуречная гирлянда, отвечающие вышеперечисленным требованиям [25].

Начата селекционная работа по созданию новых партенокарпических одностебельных гибридов огурца корнишонного типа с ограниченным ростом главного стебля и короткоплодных «комнатных» гибридов с букетным типом цветения, укороченными междоузлиями, слабым ветвлением для выращивания на подоконниках – в комнатах, на балконах, лоджиях и т.п.

В последние годы перед селекционерами стоит задача создания гибридов, плоды которых не образовывали бы внутренних пустот при солении и мариновании. Признак этот очень сильно зависит от внешних условий и технологии выращивания огурца. Экспериментальное соление плодов по ГОСТу 7180-75 показывает неоднозначную реакцию гибридов (в виде количества и размера внутренних пустот) в зависимости от года испытания, условий выращивания и календарного времени сдачи плодов на переработку. Проводятся исследования по поиску генетических источников отсутствия пустот в плодах.

За 83-летнюю историю селекции огурца в открытом и 72-летнюю – защищенном грунте в Молдове, в том числе в регионе Приднестровье, было создано более 90 сортов и гибридов огурца для открытого и защищенного грунта, многие из которых получили широкое распространение в странах СНГ и за рубежом.

Полученные успехи в селекции огурца были достигнуты в результате многолетнего и кропотливого труда научных сотрудников, агрономов, лаборантов и рабочих института.

На протяжении многих лет неоценимый вклад в мировую селекционную науку по культуре огурца внесли известные ученые-селекционеры – доктор наук, академик П.И. Дворников, доктора наук, профессора Л.И. Гусева и ровесница нашего института, ныне здравствующая Т.Р. Стрельникова, кандидаты наук А.Х. Маштакова, Л.П. Погода, Н.М. Руденко, Т.В. Демакова, М.Д. Живницкая, М.В. Моспан, Е.М. Страйстарь, Л.Г. Майка, Е.А. Шуляк.

В год юбилея – 95-летия образования Приднестровского научно-исследовательского института сельского хозяйства, продолжают славные традиции молдавских и приднестровских селекционеров, создавая перспективные конкурентоспособные партенокарпические и пчелоопыляемые гибриды огурца, не уступающие по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств зарубежным образцам, ученые-огуречники – доктор наук, профессор В.Ф. Гороховский, кандидаты наук – Т.П. Блинова (старший научный сотрудник) и Т.И. Мокрянская (доцент), а также научный сотрудник Т.И. Чебаненко и младший научный сотрудник Т.В. Свиридова.

Созданные в последнее время партенокарпические и пчелоопыляемые гибриды огурца селекции Приднестровского НИИ сельского хозяйства являются перспективными и пользуются спросом, как у населения, так и производителей и переработчиков сырья.

Подавляющее большинство используемых в производстве семян огурца, выращиваемых как в открытом, так и защищенном грунте сегодня, – это гибриды первого поколения. Растения таких гибридов более однородны и выровнены по своим биологическим и морфологическим признакам, чем сорта. Учитывая потребности рынка семян, селекционеры ежегодно создают новые гибридные комбинации с различными качественными хозяйственно ценными характеристиками [5]. Популярность культуре огурца у производителей придает его короткий вегетационный период и возможность выращивания в различных регионах, а у потребителей огурец ценится за вкусовые качества и запах, который придают эфирные масла [6].

Международным признанием селекционных достижений института в 2000-е годы служит создание новых районированных пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца универсального типа, которые не уступают, а по многим полезным признакам и свойствам превосходят лучшие зарубежные аналоги и завоевание ими различных наград – премий, дипломов, медалей и т.д.

На международных выставках, в частности “Infinvent” (Кишинэу, Молдова, 2015) сорт Фрегат удостоен диплома и бронзовой медали, а “Inventii Inovații” (Тимишоара, Румыния, 2018-2019 гг.) гибриды огурца награждены дипломами и удостоены шести золотых (F₁ Плай, F₁ Королек, F₁ Вьюрок, F₁ Маэстро, F₁ Мистер, F₁ Кондор), двух серебряных (F₁ Виорел, F₁ Сверчок) и четырех бронзовых (F₁ Черномор, F₁ Ассия, F₁ Элиф, F₁ Щегол) медалей. Кроме того, гибрид F₁ Вьюрок удостоен “Diplomă de Excelență” Ректора Universitatea din Petroșani (Timișoara, 2019)

профессора Sorin Mihai Radu. Лауреатами регионального конкурса «Приднестровское качество» в номинации «Растениеводство» стали гибриды F₁: Маэстро (2020 г.), Родничок плюс (2022 г.), Мистер и Дон Жуан (2023 г.) [22].

Таким образом, подводя итог вышеизложенному, необходимо заключить следующее:

1. Древние корни происхождения и распространения огурца, одной из основных культур семейства тыквенных, показали его огромное значение на всем пути развития человечества, начиная с древней цивилизации и до наших дней.

2. Селекция пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца в Приднестровском научно-исследовательском институте сельского хозяйства целенаправленно движется в нужном направлении и, тем самым, продолжая, укрепляя и усовершенствуя успехи предыдущих поколений молдавских ученых-селекционеров.

3. Предлагаемый в настоящее время учеными института сортимент огурца для открытого и защищенного грунта позволяет удовлетворить потребности самого взыскательного потребителя, и обеспечить получение прибыли производителю.

Библиографический список

1. Uthpala T.G.G., Marapana R.A.U.J., Lakmini K.P.C., Wettimuny D.C. Nutritional Bioactive Compounds and Health Benefits of Fresh and Processed Cucumber (*Cucumis sativus* L.) // Sumerianz Journal of Biotechnology. – 2020, Vol. 3, N 9. – PP. 75-82.
2. Huixia Jia, Wang Haiping. Introductory Chapter: Studies on Cucumber // Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding. – London: Intech Open, 2021. – 228 p.
3. Sebastian P., Schaefer H., Telford I.R.H., Renner S.S. Cucumber (*Cucumis sativus* L.) and melon (*C. melo*) have numerous wild relatives in Asia and Australia and the sister species of melon is from Australia. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2010, 107 (32). – PP. 14269-14273.
4. Lv J., Qi J.J., Shii Q.X., Shen D., Zhang S.P., Shao G.L. et al. Genetic diversity and population structure of cucumber (*Cucumis sativus* L.) Plos One. – 2012, 7 (10). – PP. 1510-1515.
5. Сахарова А.Н., Андреева Г.Н., Фесенко И.А., Хрусталева Л.И., Карлов Г.И. Применение SSR-маркеров для оценки уровня гибридности семян F₁ огурца. – Известия ТСХА, Вып. 6. – 2011. – С. 150-155.
6. Джамбаева А.Д. Технологии выращивания огурца для открытого и защищенного грунта // Вопросы науки и образования, № 1 (166). – М.: Научные публикации, 2023. – С. 6-9.
7. Vora J.D. Biochemical, Anti-microbial and organoleptic studies of cucumber (*Cucumis sativus* L.) // International Journal of Science @ Research. – 2014, 3 (3). – PP. 662-664.
8. Böhme M.H. Growth Promoting and Stabilizing of Cucumber Plants Cultivated in Soilless Cultivation Systems Using Biostimulants // Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding. – London: Intech Open, 2021. – 228 p.
9. Ugwu Chidiebere, Suru Stephen. Cosmetic, Culinary and Therapeutic Uses of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) // Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding. – London: Intech Open, 2021. – 228 p.
10. Dixit Y., Kar A. Protective role of three vegetable peels in alloxan induced diabetes mellitus in male mice // Plant Foods for Human Nutrition, Vol. 65. – 2010. – PP. 284-289.
11. Minaian M., Zolfaghari B., Kamal A. Effect of hydroalcoholic and buthanolic extract of cucumis sativus seeds on blood glucose level of normal and streptozotocin-induced diabetic rats // Iranian Journal of Basic Medical Sciences, Vol. 14. – 2011. – PP. 436-442.
12. Sushmita S. Cucumber nutrition: Amazing cucumber nutritional facts and health benefits // Food. Ndtv. – 2018. – PP. 442-446.
13. Uthpala T.G.G., Marapana R.A.U.J., Rathnayake A., Maduwanthi. Cucumber vegetable as a brine fermented pickle // In Trends and Prospects in Processing of Horticultural Crops. Today and Tomorrow's Printers and Publishers. – 2019. – PP. 447-462.
14. Wang Haiping. Introductory Chapter: Studies on Cucumber // Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding. – London: Intech Open, 2021. – 228 p.
15. Maheshwari R.K., Mohan L., Malhotra J., Updhuay B., Rani B. Invigo-rating efficacy of Cucumis sativus L. for healthcare and radiance // Int. J. Chem. Pharmaceut. Sci. – N 2 (3). – 2014. – PP. 737-744.
16. Sotiroidis G., Melliou E., Sotiroidis T.G. and Chinou I. Chemical analysis, antioxidant and antimicrobial activity of three greek cucumber (*Cucumber sativus* L.) cultivars: analysis of three greek cucumber cultivars // Journal of Food Biochemistry, Vol. 34. – 2010. – PP. 61-78.
17. Zhou A., McFeeters, R.F. Volatile compounds in cucumbers fermented in low-salt conditions // Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 26. – 1998. – PP. 2117-2122.
18. Al Shawi Sarmad Ghazi, Alneamah Sadiq Jaafir Aziz. Cucumber Pickles and Fermentations // Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding. – London: Intech Open, 2021. – 228 p.
19. Гороховский В.Ф. Селекция и семеноводство гетерозисных гибридов огурца универсального назначения / Дисс. докт. с.-х. наук. – Тираспол, 2002. – 237 с.

20. Дворников П.И., Стрельникова Т.Р., Маштакова А.Х. и др. Селекция овощных культур на урожайность, качество и устойчивость к болезням. – Кишинэу: Штиинца, 1976. – 84 с.
21. Гороховский В.Ф. Этапы развития селекции огурца в лаборатории селекции овощных культур Приднестровского НИИ сельского хозяйства // Овощи России. – 2014, № 4. – С. 40-41.
22. Гороховский В.Ф., Блинова Т.П., Шуляк Е.А. Краткая история и современные успехи по селекции огурца ученых-селекционеров Приднестровского НИИ сельского хозяйства // Известия ФНЦО, № 2. – 2022. – С. 32-35.
23. Мокрянская Т.И. Селекция пчелоопыляемых гибридов огурца корншонного типа для различных условий выращивания: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Тираспол, 2022. – 24 с.
24. Шуляк Е.А. Селекция партенокарпических гибридов огурца универсального назначения для различных культурооборотов: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Тираспол, 2015. – 23 с.
25. Гороховский В.Ф., Шуляк Е.А., Обручков А.Ю. Селекция партенокарпических гибридов огурца с букетным типом цветения // Евразийский Союз ученых. Сер.: междисциплинарные науки, 12 (93.1). – 2021. – С. 7-14.

УДК 635.63:631.524

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.10>

КОЛЛЕКЦИОННЫЕ ОБРАЗЦЫ ОГУРЦА – ОСНОВА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ

¹Гороховский В.Ф., доктор с.-х. наук, ²Шуляк Е.А., кандидат с.-х. наук

¹Мокрянская Т.И., кандидат с.-х. наук

¹ «Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол

² «Приднестровский Университет
им. Т.Г. Шевченко», г. Тираспол

Резюме: Приведены результаты комплексной оценки коллекционных сортообразцов в пленочных теплицах весенне-летнего оборота за 2023-2024 годы по основным хозяйственно ценным признакам и свойствам (степень партенокарпии, ранняя, общая урожайность, выход стандартных плодов, высота растений, пораженность настоящей мучнистой росой) и содержанию биохимических показателей (сухое вещество, общий сахар, витамин С). Наиболее перспективными для дальнейшей селекционной работы являются гибриды F₁: Мадрилене, Пиксдор, Стентор из Голландии и Фрайзер из Японии.

Введение

Огурец (*Cucumis sativus* L.) – одна из самых популярных овощных культур в мире. Согласно статистическим данным, Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), культура огурца культивируется в 138 странах мира. Бесспорным лидером в выращивании огурца является Китай, на долю которого приходится 80% от всего мирового производства. Широкая популярность огурца объясняется его хорошими вкусовыми качествами, высокой урожайностью, скороспелостью, рентабельностью, возможностью получать продукцию в течение круглого года [1].

В странах СНГ основной объем производства огурца сосредоточен в фермерских, частных и личных подсобных хозяйствах, которые дают до 80% этой продукции. Первостепенное значение при этом приобретают урожайность, вкусовые и товарные качества продукции – основные составляющие конкурентоспособности сортов и гибридов, используемых в частном секторе [1,2,3]. Селекции сортообразцов с указанными хозяйственно ценными признаками и свойствами, в первую очередь, отводятся вопросы изучения исходного материала, что сократит время селекционного процесса по созданию новых перспективных сортов и гибридов огурца [4, 5].

С целью отселектирования новых исходных родительских форм, наиболее ценным является привлечение в селекционную работу разнообразного коллекционного материала из различных эколого-географических зон и выделить ценные генетические источники [6, 7].

Большое внимание иноземному (инорайонному) материалу, способствовавшему обогащению местного генофонда уделял в свое время Н.И. Вавилов [8,9], который неоднократно подчеркивал роль коллекции для хозяйственного использования.

В настоящее время, особенно в защищенном грунте, основные площади занимают партенокарпические гибриды огурца иностранного происхождения [10]. Поэтому селекция отечественных гибридов партенокарпического типа с привлечением потенциальных источников и доноров весьма актуальна, что и является целью наших исследований по созданию новых конкурентоспособных гибридов огурца на основе изучения коллекции из разных стран Европы и Азии.

Материалы и методы

Экспериментальная часть работы выполнена в УП «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» в пленочных теплицах весенне-летнего оборота на солнечном обогреве в 2023-2024 гг.

В коллекционном питомнике было высеяно восемь гибридов иностранной селекции, в частности, из Голландии, Японии и Китая. Стандартом служил гибрид F₁ Ассия (селекции ПНИИСХ). Площадь учетной делянки составляла 2,0 м², густота стояния – 6 раст./м². Посев осуществлен проросшими семенами в третьей декаде марта, всходы получены в первых числах апреля, цветение – в начале мая, первый сбор проведен во второй декаде мая, последний – в конце июля – начале августа.

Ботанико-морфологическая характеристика образцов по основным хозяйственно ценным признакам проводилась поустно, в соответствии с методическими указаниями ВНИИССОКа [11], фитопатологическая оценка в период вегетации – согласно методике ВНИИССОКа [12].

Содержание биохимических веществ в свежих плодах гибридов огурца определяли в лаборатории химико-технологической оценки института согласно общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение

С целью отбора ценных исходных доноров огурца для дальнейшей селекционной работы, нами проведена сравнительная оценка коллекционных образцов этого овоща по комплексу полезных признаков и свойств в пленочной теплице весенне-летнего оборота.

Как показывают результаты комплексной оценки по хозяйственно ценным признакам и свойствам (табл. 1), наиболее раннеспелыми оказались три гибрида F₁: Мадрилене, Стентор и Нибори, у которых период от всходов до начала плодоношения составил 43 дня (у St. F₁ Ассия – 47 дней), а максимальная степень проявления партенокарпии – 92 и 95%, соответственно, у гибридов F₁ Пиксдор и F₁ Мадрилене, в сравнении с F₁ Ассия – 86%.

С трех наиболее ранних гибридов, только два – F₁ Элитор и F₁ Мадрилене подтвердили наивысшую раннюю урожайность, соответственно 5,0 и 6,1 тогда, как у St. – 3,2 кг/м². Но, несмотря на максимальный показатель по этому признаку у вышеупомянутых гибридов, высокая общая урожайность была получена у гибрида F₁ Пиксдор – 19,8 кг/м² (у St. – 12,3 кг/м²). Это значит, что данный гибрид, уступая по ранней урожайности, тем не менее, «наверстывает» по общей урожайности, т.е. имеет более длинный период плодоношения, благодаря своим свойствам, в первую очередь, физиологическим.

По выходу стандартных плодов, максимальные показатели (91-94%) получены у пяти гибридов, т.е. все они были на уровне F₁ Ассия, у которого – 89%. Наиболее мощным развитием вегетативной массы, особенно ростом главного побега, характеризуются три гибрида F₁: Элитор, Пиксдор и Нибори – 2,82-3,01 м (у St. – 1,94 м).

Поражение настоящей мучнистой росой наблюдалось у четырех гибридов на уровне 0,5-1,0 балла.

Проведенные исследования по биохимическому составу коллекционных образцов огурца в пленочных теплицах (табл. 2) показали, что максимальные значения получены: по сухому веществу – у гибридов F₁ Фрайзер и F₁ Белый деликатес, соответственно 4,12 и 4,2% (на уровне стандарта F₁ Ассия – 4,16%); по общему сахару – у гибридов F₁ Пиксдор и F₁ Белый деликатес, соответственно 2,02 и 2,38% (на уровне стандарта – 2,21%); по витамину С – у гибридов F₁ Пиксдор и F₁ Стентор, соответственно 2,0 и 2,32 мг/100 г (наименьший показатель в 2,0-2,5 раза – получен у гибрида F₁ Мадрилене – 0,81 мг/100 г).

Следовательно, содержание сухого вещества в плодах гибридов огурца иностранного происхождения классифицируется в двух выделившихся образцах F₁ Фрайзер и F₁ Белый деликатес (на уровне стандарта), как высокое (более 4,0%), у остальных – среднее (3,0-4,0%) [1].

По содержанию общего сахара (при норме 2,0%), все образцы были на уровне, а максимальное количество отмечено у гибрида F₁ Белый деликатес (2,38%).

В случае содержания витамина С все полученные значения были ниже нормы (2,8 мг/100 г), за исключением гибрида F₁ Стентор (2,32 мг/100 г), данный показатель которого приближается к стандартному.

Выводы

1. По результатам комплексной оценки в коллекционном питомнике, наиболее раннеспелыми оказались гибриды F₁: Мадрилене, Стентор, Нибори; наивысшая степень партенокарпии – у F₁ Элитор и F₁ Мадрилене; максимальная ранняя урожайность – у F₁ Мадрилене и F₁ Стентор; общая урожайность – у гибрида F₁ Пикскор. Мощная вегетативная масса отмечена у гибридов F₁: Элитор, Пикскор, Нибори.

2. По биохимическому составу выделены гибриды F₁: Фрайзер и Белый деликатес (сухое вещество); Пикскор и Белый деликатес (общий сахар); Пикскор и Стентор (витамин С).

Таблица 1

Оценка коллекционных образцов огурца партенокарпического типа
по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств
(пленочная теплица, коллекционный питомник, 2023-2024 гг.)

№ дел.	Гибрид, F ₁	Страна происхождения	Период «всходы – плодоношение», дни	Степень партенокарпии, %	Урожайность, кг/м ²		Выход стандартных плодов, %	Средняя высота растений, м	Пораженность НМР, балл
					ранняя	общая			
86	Ассия, St.	-	47	86	3,2	12,3	89	1,94	0
87	Коломбо	Голландия	49	78	2,3	7,6	86	2,46	0,5
88	Мадрилене	- // -	43	95	6,1	17,5	86	1,91	0
89	Пикскор	- // -	46	92	3,8	19,8	91	2,93	0
90	Элитор	- // -	45	85	5,0	16,2	93	2,82	1,0
91	Стентор	- // -	43	88	2,6	9,3	94	2,13	0
92	Фрайзер	Япония	47	82	3,6	12,0	92	2,53	0,5
92а	Нибори*	- // -	43	90	3,2	12,7	91	3,01	1,0

Примечание: * – наличие горечи.

Таблица 2

Содержание биохимических веществ в свежих плодах коллекционных образцов огурца
(пленочная теплица, коллекционный питомник, 2023-2024 гг.)

№ дел.	Гибрид, F ₁	Страна происхождения	Содержание		
			сухого вещества, %	общего сахара, %	витамина С, мг/100 г
86	Ассия, St.	-	4,16	2,20	1,62
87	Коломбо	Голландия	3,92	1,94	1,08
88	Мадрилене	Голландия	3,52	1,84	0,81
89	Пикскор	Голландия	3,76	2,02	2,00
90	Элитор	Голландия	3,80	1,94	1,57
91	Стентор	Голландия	3,96	1,84	2,32
92	Фрайзер	Япония	4,12	1,87	1,86
92а	Нибори	Япония	3,80	1,56	1,89
88а	Белый деликатес	Китай	4,20	2,38	1,46

3. Для дальнейшей селекционной работы отобраны перспективные гибриды F₁ Мадрилене, F₁ Пикскор, F₁ Стентор и F₁ Фрайзер.

Библиографический список

1. Суханбердина Э.Х. Изучение образцов огурца коллекции ВИР по хозяйственно ценным признакам в зоне Нижнего Поволжья / Э.Х. Суханбердина, А.А. Грушин, Т.М. Пискунова // Тр. по прикл. бот., ген. и сел., № 182 (2). – С.-Пб., 2021. – С. 45-52.

2. Агаев Ф.Н. Сравнительная характеристика коллекционных образцов огурца по некоторым фотосинтетическим показателям в условиях весенне-летнего оборота в поликарбонатных теплицах / Ф.Н. Агаев, З.К. Алиева, Х.Ф. Гасанлы, С.В. Пашазаде // Техника и технологии. – Сер. орошаемое земледелие, № 3 (38). – Баку, 2022. – С. 47-50.
3. Агаев Ф.Н. Сравнительная характеристика коллекционных образцов огурца по некоторым фотосинтетическим показателям в условиях весенне-летнего оборота в поликарбонатных теплицах / Ф.Н. Агаев, З.К. Алиева, Х.Ф. Гасанлы, С.В. Пашазаде // Мат-лы Межд. науч.-практич. конф., посвящ. 55-летию ВНИИОЗ. – Волгоград, 2023. – С. 192-199.
4. Штайнерт Т.В. Селекция огурца в СИБНИИРС – история, результаты, перспективы / Т.В. Штайнерт, А.В. Алилуев, Л.М. Авдеенко, А.В. Кудряшов // Овощи России, № 1 (89). – М., 2018. – С. 37-42.
5. Бакланова О.В. Коллекционные образцы партенокарпических и пчелоопыляемых гибридов огурца – исходный материал для селекции новых гетерозисных гибридов / О.В. Бакланова, Л.А. Чистякова // Известия ФНЦО, № 2. – М., 2022. – С. 45-53.
6. Высочин В.Г. Селекция огурца для открытого грунта / В.Г. Высочин, В.И. Леунов, Ю.В. Борцова // Картофель и овощи, № 1. – М., 2018. – С. 34-38.
7. Левадная И.Н. Результаты изучения коллекции огурца в Приморском крае / И.Н. Левадная // Овощеводство и тепличное хозяйство, № 5. – М., 2018.
8. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции / Н.И. Вавилов // Теоретические основы селекции. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. – 246 с.
9. Вавилов Н.И. Мировые растительные ресурсы и их использование в селекции / Н.И. Вавилов // Математика и естествознание в СССР. – М., 1938. – С. 575-595.
10. Коротцева И.Б. Селекция огурца на партенокарпию для весенних теплиц / И.Б. Коротцева, С.Н. Белов // Овощи России, № 6. – М., 2022. – С. 29-34.
11. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М.: ВНИИССОК, 1985. – 56 с.
12. Юрина О.В. Методические указания по селекции огурца / О.В. Юрина, Н.Н. Корганова, И.В. Ермоленко, В.Ф. Пивоваров и др. – М., 1995. – С. 125-130.

УДК 633.196: 633.197

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.11>

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА УРОВЕНЬ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СОИ И ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ БЕЛЬЦКОЙ СТЕПИ

Гуцу К.Д., Авдэний Л.П., Якобуца М.Д., Гуцу М.С.

*Национальный центр исследований и производства семян «Селекция», мун. Бэлць
costel.gutu@mail.ru*

Резюме: В статье представлены данные реакции новых сортов сои и фасоли в измененных климатических условиях. Приведена агрономическая характеристика этих сортов. В программе селекционных исследований особое внимание уделено созданию новых идиотипов с повышенной экологической пластичностью.

Ключевые слова: соя, фасоль, сорт, климат, идиотип, урожайность, пластичность.

Введение

Вследствие всемирного глобального потепления в Молдове установились климатические условия измененного характера с крайне высокими температурами и значительным дефицитом эффективных осадков, которые являются лимитирующими факторами урожайности полевых культур.

Зернобобовые культуры отличаются большей степенью реакции на создавшиеся условия, что сильно влияет на их урожайность, а в итоге приводит к сокращению ареала их возделывания. На современном этапе первостепенной задачей селекционных исследований является создание сортов с повышенной адаптивностью к стрессовым абиотическим факторам. По мнению многих исследователей [2, 4] высокий и стабильный урожай в такие условия могут реализовать только сорта с высокой экологической пластичностью.

В программах селекционных исследований по зернобобовым культурам Национального Центра ИПС «Селекция» основной целью является создание сортов с уменьшенной реакцией на отрицательное влияние природных катаклизмов. В данной статье приведены результаты селекционной работы за последние годы по сои и фасоли.

Методы и материалы селекционных исследований

Опыты были проведены на экспериментальных полях Центра в почвенно-климатических условиях Бельской степи в соответствии с методами полевого опыта.

Материалом исследования послужили новые сорта сои и фасоли зарегистрированные в Каталоге сортов растений Р. Молдовы: сои – Албифлора, Аугустина, Виорела и фасоли – Кларина и Мирабела, созданные методом внутривидовой гибридизации при использовании доноров с наиболее ценными хозяйственными признаками. В качестве стандарта использованы лучшие районированные сорта сои и фасоли. Степень распространения болезней определялась по общепринятой методике.

Содержание белка определялось по Кьельдалю, а жира по методу Рушковскому. В статье использованы данные конкурсного и Государственного сортоиспытаний. Учетная площадь деланки – 10 м², в четырехкратной повторности. Математическая обработка данных проводилась по Доспехов [1].

Результаты и обсуждения

Годы исследований отличались по степени благоприятности для вегетативного и генеративного развития растений сои и фасоли. Для этих культур наиболее критической является генеративная фаза, когда закладываются основные элементы продуктивности. Индикаторами благоприятности создавшихся условий в этой фазе является гидротермический коэффициент (ГТК) который по В. Енкену [2] делится на три категории:

- 1 - 1,5 благоприятные условия
- 0,6 – 0,7 слабо благоприятные условия
- 0,4 - 0,5 выраженная засуха

В Бельской степи в этой фазе в 2021 году сложились более благоприятные условия, когда ГТК равнялся 1, а 2022 и 2023 годах этот показатель составил уровень: 0,35 – 0,88 (табл.1), что отрицательно повлиял на процессы плодообразования растений.

В фазе цветения - образования плодов часто устанавливаются высокие температуры (до 40 °С) в сочетании с отсутствием эффективным осадков. В таких условиях, по нашим наблюдениям и по мнению многих исследователей [5, 1, 6, 3] отрицательное влияние устанавливается за 6 дней до цветения и в период цветения, когда от высоких температур пыльца высушивается, провоцируя обильное выпадение бутонов и молодых бобов, что приводит к значительному снижению продуктивности растений.

Анализ полученных урожайностей сортов сои и фасоли указывают на крайне негативную реакцию на изменения климата, особенно у сортов фасоли. Снижение уровня продуктивности в неблагоприятном 2022 году составило у сои на 50% - 62%, а у фасоли ущерб был на много больше и достиг уровня 70% - 80% от уровня урожая в благоприятные годы (табл. 2).

Таблица 1

Гидротермический режим в фазе полного цветения-образования
плодов у сои и фасоли

№	Метеопоказатели	Годы		
		2021	2022	2023
1	Сумма осадков	111,8	39,0	97,5
2	Сумма среднесуточных эффективных температур	1100	1103	1099
3	ГТК	1,0	0,35	0.88

Таблица 2

Урожайность семян сои и фасоли по годам

№	Сорта	Год райониро- вания	Урожайность семян кг/га				
			2021	2022	2023	средний	% к станд.
Соя							
1	Национальный ст.	-	3500	1330	1508	2013	-
2	Фламура	2020	3510	1530	1735	2258	112
3	Аугустина	2022	3500	1480	1674	2218	110
4	Виорела	2023	3310	1640	1893	2281	113
Фасоль							
1	Национальный ст.	-	2500	505	671	1225	-
2	Кларина	2021	2500	396	569	1155	94
3	Мирабела	2022	2660	771	1125	1522	124

Среди сортов сои большей пластичностью выделились новые сорта: Аугустина и Виорела, которые обладают некоторыми морфологическими признаками устойчивости к засухе, относящиеся к архитектонике растений. Сорт Фламура отличается высоким содержанием белка (40-43%), что имеет большое значение в кормопроизводстве при составлении научно-обоснованных рационов кормления животных.

Из представительных сортов фасоли сорт Мирабелла значительно превосходит национальный стандарт по продуктивности, демонстрируя наименьшую реакцию на стрессы гидротермического режима.

Сорт Кларина отличается вишневой окраской семян и хотя уступает по урожайности белосемянным сортам он ценен своими кулинарными и вкусовыми качествами и предназначен для использования в консервной промышленности и в системе Кетеринга.

Изменения климатических условий спровоцированные глобальным потеплением привели к необходимости направить селекционные программы к созданию идиотипов с укороченными метафазными периодами в онтогенезе растений.

Ниже приводится агрономическая характеристика и биологические особенности новых сортов сои и фасоли (табл. 3 и 4).

В арсенале селекционного материала созданного методом внутривидовой гибридизации с подбором доноров с признаками и свойствами устойчивости к негативным влиянием внешней среды, имеются гомозиготные генотипы которые в меньшей мере реагируют на стрессовые явления природы находящиеся на разных этапах селекционного процесса. Они отличается более стабильной урожайностью, демонстрируя более высокую экологическую пластичность.

Таблица 3

Агрономическая характеристика новых сортов сои

№	Показатели	Фламура	Аугустина	Вио-рела	Аура
1	Максимальная урожайность, кг/га	2597	2864	3119	2050
2	Содержание белка, %	40-43	37-39	37-39	38-39
3	Содержание жира, %	20-22	20-23	18-20	18-20
4	Вегетационный период	116	119	117	116
5	Высота растений, ст.	70-80	60-80	80-100	90-100
6	Высота прикрепления нижних бобов	10-15	12-17	15-27	10-12
7	Масса 1000 семян, г	160-170	170-189	140-170	180-185
8	Группа спелости	1	1	1	1
9	Устойчивость к полеганию, балл	9	9	9	9
10	Устойчивость к осыпанию семян, балл	9	9	9	9
11	Устойчивость к засухе, балл	6	6	8	6
12	Поражаемость болезнями:				
	- вирусной мозаикой, балл	1,5	1,2	1,7	1,9
	- бактериозом, балл	1,3	0,4	0,6	1,2
	- мучнистой росой, балл	0,7	0,3	0,3	1,0

Таблица 4

Астрономическая характеристика новых сортов фасоли

№	Показатели	Кларина	Мирабела	Хризантема
1	Зарегистрированный потенциал сорта кг/га	2500	3048	2600
2	Масса 1000 семян, г	230-300	224-250	227-235
3	Содержание белка, %	22-25	19,07-22,32	17,82-19,22
4	Вегетационный период, дней	75-80	81-89	86-90
5	Высота растений, см	35-47	38-52	35-52
6	Высота прикрепления нижних бобов, см	9-10	11-14	11-12
7	Приспособленность к механизированной уборке, балл	9	9	9
8	Устойчивость к полеганию, балл	8	9	9
9	Устойчивость к осыпанию семян, балл	9	9	9
10	Устойчивость к засухе, балл	6	9	8
11	Поражаемость болезнями:			
	-вирусной мозаикой, балл	1,5-1,7	1,3-1,6	1,8-2,0
	-бактериозом, балл	1,0-1,7	1,3-1,5	2,0-2,3

Выводы

1. Климатические условия Бельской степи в последние годы приобрели аридный характер с установлением крайне высоких температур в сочетании с дефицитом эффективных осадков;
2. Среди сельскохозяйственных культур соя и фасоль в большей степени подвержены негативному влиянию условий среды;
3. Новые сорта этих культур обладают некоторыми признаками и свойствами адаптации к стрессовым факторам;
4. В последнее время в НЦИРС «Селекция» созданы генотипы с более выраженной стабильностью уровня урожайности и экологической пластичности.
5. Приведено описание новых сортов сои и фасоли.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, Москва, Колос 1985.
2. Енкен В.Б- Соя, 1959 (стр.283-284).
3. Овчарук О.В- Сортовая продуктивность фасоли в зависимости от способа посева в условия Западной Лесостепи Украины. В ж. "Зернобобовые и крупяные культуры" N=1(9), 2014. Орёл (стр.52-58.).
4. Жученко А.А "Возможности сорта и гибридов растений с учетом изменения климата" Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата : Сб. научный тр.- Саратов, 2004, 9 (стр.10-16).
5. Burzo I. s.a – Fiziologia plantelor de cultura-Chisinau, 1999 (стр.180-207).
6. Monteroso V.A, Wien N.S- U.Amer.Soc.Hot.Sci, 1990 (стр.180-207).

УДК 631.52:635.25

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.12>

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДЗИМНИХ УКРЫТИЙ В СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛУКА РЕПЧАТОГО

Жмурко А.Г., научный сотрудник, **Зведенюк А.П.**, кандидат с.-х. наук,
Жмурко В.А., научный сотрудник

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Аннотация: В 2016-2019 гг. проведены исследования по выявлению эффективности применения подзимних укрытий в семеноводстве лука репчатого (сорт Халцедон). Выявлено положительное влияние от применения некоторых видов подзимних укрытий и агротехнических приемов на посевные качества семян лука репчатого.

Введение

Беспересадочный способ семеноводства лука репчатого применяют в субтропической зоне Кавказа, республиках Средней Азии, на юге России (Ставрополье, Краснодарский край), Крыму. Применение этого способа позволяет получать сравнительно дешевые семена достаточно высокого качества [4].

В нашем регионе изучение беспересадочной технологии выращивания семян лука репчатого проводилось в 80-90-е гг. прошлого века [2]. В результате этих исследований было установлено, что на территории Приднестровья возможность получения семян острых сортов лука репчатого составляет всего лишь 60%.

Несмотря на наметившиеся в последние годы изменения климата с явной тенденцией к потеплению, на территории Молдовы, региона Приднестровья и юга Украины зимой довольно часто наблюдаются кратковременные понижения температур воздуха до -20°C (на поверхности почвы до -17°C), что может приводить к угнетению и гибели растений лука репчатого, зимующих в открытом грунте [3]. Решением этой проблемы может оказаться применение некоторых агротехнических приемов.

Следовательно, целью настоящих исследований являлось изучение эффективности агротехнических приемов, направленных на повышение зимостойкости растений лука репчатого, зимующих в открытом грунте, а также изучение их влияния на посевные качества выращиваемых семян.

Материалы и методы

Научно-исследовательская работа была проведена в период с 2016 по 2019 годы на опытном поле ГУ «ПНИИСХ» на растениях лука репчатого (сорт Халцедон) летних сроков посева. Посевы проводили в III-ей декаде июля по схеме 90+50 см, при норме высева семян 6-8 кг/га. Размещение делянок в опыте проводили по методу рендомизированных повторений, размеры учетных делянок – 5,0 м², повторность – 4-х кратная.

Укрытие растений проводили при достижении температурой воздуха отметки -3°C . В опыте изучали следующие варианты:

- 1) Контроль (без укрытия).
- 2) Укрытие белым агроволокном.
- 3) Соломенная мульча + белое агроволокно.
- 4) Окучивание растений землей на высоту 10-12 см.
- 5) Подрезка корневой системы растений + окучивание землей на высоту 10-12 см.

Зимующие растения находились под укрытиями до II-III-ей декады марта следующего года, затем их раскрывали. Подсчет растений на делянках проводили перед укрытием и после снятия укрытий с последующим вычислением процента выживших после перезимовки растений.

В течение весны и лета на опытном поле выполняли работы по уходу за растениями – в соответствии с агротехникой, принятой для лука репчатого в нашем регионе.

Посевные качества семян лука репчатого (масса 1000 семян, энергия прорастания, всхожесть) определяли после уборки в лабораторных условиях по общепринятым методикам [5].

Математическая обработка данных, полученных в результате проведения исследований, выполнена по методике Б.А. Доспехова [1].

Результаты исследований и их обсуждение

Зимние периоды года на территории Приднестровья характеризуются неустойчивыми погодными условиями: частой сменой оттепели и похолодания, выпадением осадков в виде снега, дождя, мокрого снега. Такие условия перезимовки способствуют частичной гибели растений лука репчатого, зимующих в открытом грунте.

Анализ данных, приведенных в таблице 1, показывает, что наиболее стабильная сохранность зимующих растений лука репчатого наблюдается при их укрытии белым агроволокном. Лучшая сохранность растений в этом варианте отмечена в 2017-2018 и 2018-2019 гг. и соответствовала 91-81% в сравнении с контролем. Некоторое снижение этого показателя отмечено в 1-й год проведения опыта (зима 2016-2017 гг.), но в целом оно незначительно.

В таблицах 2-4 отражены данные, характеризующие посевные качества семян лука репчатого, выращенных в 2017 и 2019 годах. В 2018 году нам не удалось получить урожай семян из-за стерильности пыльцы, что было вызвано аномально высокими температурами воздуха в период цветения растений.

Из данных таблицы 2 следует:

1) применение изученных в данном опыте видов укрытий и агротехнических приемов способствует существенному повышению массы 1000 семян у лука репчатого почти во всех вариантах, в сравнении с контролем;

2) стабильно высокие результаты на протяжении двух лет исследований наблюдались в следующих вариантах:

- а) укрытие белым агроволокном;
- б) окучивание растений землей на высоту 10-12 см;
- в) подрезка корневой системы растений с последующим окучиванием землей на высоту 10-12 см.

Таблица 1

Влияние агротехнических приемов и некоторых видов укрытий
на сохранность растений лука репчатого (сорт Халцедон)

Варианты опыта	2016-2017 гг.			2017-2018 гг.			2018-2019 гг.		
	количество растений на 1 га (тыс. шт.)			количество растений на 1 га (тыс. шт.)			количество растений на 1 га (тыс. шт.)		
	22.11.16	20.03.17	сохранность растений, %	24.11.17	18.04.18	сохранность растений, %	24.11.18	26.03.19	сохранность растений, %
Контроль (без укрытия)	428,6	417,9	97,5	335,7	278,6	83,0	671,0	392,0	58,4
Укрытие белым агроволокном	416,1	394,6	94,8	378,6	345,2	91,2	385,0	312,0	81,0
Соломенная мульча + белое агроволокно	413,4	397,3	96,1	384,5	329,7	85,7	392,0	182,0	46,4
Окучивание землей на высоту 10-12 см	425,0	343,7	80,9	307,1	235,7	76,7	345,0	210,0	60,9
Подрезка корневой системы + окучивание землей на высоту 10-12 см	457,1	375,0	82,0	384,5	290,5	76,5	473,0	262,0	55,4
НСР _{0,95}	7,1	7,1	7,1	9,0	9,0	9,0	13,6	13,6	13,6

Таблица 2

Варьирование показателя «масса 1000 семян» лука репчатого (сорт Халцедон)
в зависимости от вида применяемых подзимних укрытий и агротехнических приемов

Вариант опыта	2017 г.		2019 г.	
	масса 1000 семян, г	отклонение от контроля, ± (г)	масса 1000 семян, г	отклонение от контроля, ± (г)
Контроль (без укрытия)	3,70	-	3,61	-
Укрытие белым агроволокном	4,08	+0,38	4,00	+0,39
Соломенная мульча + белое агроволокно	3,80	+0,10	4,00	+0,39
Окучивание землей на высоту 10-12 см	4,00	+0,30	4,00	+0,39
Подрезка корневой системы + окучивание землей на высоту 10-12 см	4,20	+0,50	3,90	+0,29
НСР _{0,95}	0,10	-	0,19	-

В ходе проведенных исследований нами было установлено влияние агротехнических приемов и видов применяемых укрытий на такой показатель, как энергия прорастания семян (табл. 3).

Энергия прорастания семян лука репчатого, выращенных в 2017 году во всех вариантах опыта была достоверно выше по сравнению с контролем. При этом особенно выделились два варианта:

- а) укрытие белым агроволокном (95% в 2017 году);
- б) подрезка корневой системы растений с последующим окучиванием земель на высоту 10-12 см (94%).

Таблица 3

Варьирование показателя «энергия прорастания» семян лука репчатого (сорт Халцедон)
в зависимости от вида подзимних укрытий и агротехнических приемов

Вариант опыта	2017 г.		2019 г.	
	энергия прорастания семян, %	отклонение от контроля, ±%	энергия прорастания семян, %	отклонение от контроля, ±%
Контроль (без укрытия)	84,0		87,5	
Укрытие белым агроволокном	95,0	+11,0	85,0	-2,5
Соломенная мульча + белое агроволокно	89,5	+5,5	93,0	+5,5
Окучивание земель на высоту 10-12 см	89,0	+5,0	92,5	+5,0
Подрезка корневой системы + окучивание земель на высоту 10-12 см	94,0	+10,0	85,5	-2,0
НСР _{0,95}	3,6	-	5,4	-

В 2019 году хорошо себя проявил только один вариант опыта: мульчирование соломой плюс белое агроволокно (отклонение от контроля составило 5,5%).

Практически такая же картина наблюдается при оценке всхожести семян (табл. 4).

Таблица 4

Варьирование показателя «всхожесть семян» лука репчатого (сорт Халцедон)
в зависимости от вида применяемых подзимних укрытий и агротехнических приемов

Вариант опыта	2017 г.		2019 г.	
	всхожесть семян, %	отклонение от контроля, ± (%)	всхожесть семян, %	отклонение от контроля, ± (%)
Контроль (без укрытия)	85,0	-	88,5	-
Укрытие белым агроволокном	95,5	+10,5	91,5	+3,0
Соломенная мульча + белое агроволокно	90,0	+5,0	94,0	+5,5
Окучивание земель на высоту 10-12 см	89,0	+4,0	94,0	+5,5
Подрезка корневой системы + окучивание земель на высоту 10-12 см	94,5	+9,5	87,0	-1,5
НСР _{0,95}	3,5		3,6	

Изученные в опыте технологические приемы и виды укрытий оказывают положительное влияние на всхожесть семян, существенно повышая ее. Однако этот эффект в разные годы проведения опыта проявляется по-разному. Так, например, в 2017 году во всех вариантах опыта этот показатель был существенно выше, чем в контроле, достигая максимальных значений в двух вариантах:

- а) укрытие белым агроволокном, отклонение от контроля на 10,5%;
- б) подрезка корневой системы растений с последующим окучиванием земель на высоту 10-12 см (на 9,5%).

В 2019 году существенное преимущество по всхожести семян отмечено в двух вариантах опыта:

- а) мульчирование соломой + белое агроволокно, – отклонение на 5,5%;
- б) окучивание растений земель на высоту 10-12 см, всхожесть семян составила 94%.

Выводы

1. Применение в семеноводстве лука репчатого некоторых технологических приемов и видов подзимних укрытий позволяет повысить сохраняемость растений, зимующих в открытом грунте и улучшить посевные качества семян, выращиваемых беспересадочным способом – массу 1000 семян, энергию прорастания, всхожесть.

2. Наиболее перспективными технологическими приемами являются:

а) укрытие растений белым агроволокном;

б) мульчирование соломой + укрытие белым агроволокном.

Оба эти приема позволяют гарантировано повысить сохраняемость растений, зимующих в открытом грунте и улучшить посевные качества семян лука репчатого, выращиваемого беспересадочным способом.

3. Некоторые технологические приемы не позволяют стабильно, из года в год повышать посевные качества выращиваемых семян, что может объясняться действием неучтенных факторов, оказывающих влияние на результаты исследований.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – С. 262-268.
2. Зведенюк А.П. Семеноводство овощных культур. Наука – производству (к 70-летию института) / А.П. Зведенюк, А.И. Лысенко, В.И. Казаку. – Тираспол, 2000. – С. 101-104.
3. Зведенюк А.П. Способы и приемы семеноводства репчатого лука в Приднестровье / А.П. Зведенюк, В.И. Казаку / Овощебахчевые культуры и картофель // Докл. Межд. науч.-произв. конф. – Тираспол, 2005. – С. 182-197.
4. Лудилов В.А. Научные проблемы семеноводства овощных культур в России / В.А. Лудилов / Овощебахчевые культуры и картофель // Докл. Межд. науч.-произв. конф. – Тираспол, 2005. – С. 175-181.
5. Государственные стандарты Союза ССР. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур // Изд-во стандартов. – М., 1977. – С. 266-319.

УДК 631.635.615.61

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.13>

СЕЛЕКЦИЯ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР НА КОМПЛЕКС ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

Казаку В.И., кандидат с.-х. наук

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме: Дана оценка селекции бахчевых культур на хозяйственно ценные признаки. Охарактеризованы новые перспективные сорта, обозначены новые направления согласно требованиям потребителей.

Введение

Роль бахчевых культур в питании человека трудно переоценить. Они представляют ценность, как источник питательных веществ (сахаров, крахмала – в мякоти, белков, жиров – в семенах), витаминов, минеральных солей и других биологически ценных веществ. Не зря говорят, что от уровня развития бахчеводства зависит уровень здоровья нации. Ведь их используют как диетический продукт и десерт, как овощи в свежем и переработанном виде и как лекарственное средство. Их употребление безвредно, не вызывает побочных явлений и доступно каждому [1, 2, 3].

Большим спросом у потребителей пользуются сорта арбуза Бриз, Радость, Кредо, дыни Приднестровская, Кокетка, патиссона Грошик, Малахит, кабачка F₁ Ленуца. F₁ Тираспольский, с. Хелена, тыквы мускатной Юбилейная 70, Чародейка, F₁ Презент, тыквы масличной Масличная 75 и другие.

Но, для расширения ассортимента бахчевых культур, удовлетворяющим по товарным качествам современного потребителя и потребности консервной промышленности, селекционная

работа направлена на создание сортов и гибридов разных групп спелости (вырос спрос на ранние и среднеранние, т.к. они легче переносят воздушную засуху и успевают сформировать более высокую урожайность).

Материалы и методы

Исследования по созданию сортов и гибридов бахчевых культур проводятся постоянно, непрерывно. Исходным материалом служат образцы из дальнего и ближнего зарубежья, в дальнейшем их скрещивание, инцухт и отборы по комплексу полезных признаков. Выделившиеся образцы были испытаны во всех питомниках и получили соответствующую оценку (проведены были фенологические и морфологические наблюдения, дана органолептическая, биохимическая и технологическая оценка качества плодов) в соответствии с методическими указаниями [4, 5].

Результаты исследований и их обсуждение

Непрерывная селекционная работа с бахчевыми культурами выявила множество новых образцов, которые выделились по тем или иным хозяйственно ценным признакам.

Переданы в ГСИ:

- сорта арбуза:

- Мулен Руж – средне ранний (82 дня), с округлыми плодами, и рисунком в виде широких темно-зеленых шиповатых полос и зернистой, сладкой мякотью. Семена среднего размера, крапчатые (рис. 1). Отличительная особенность – красная мякоть, высокое содержание сухих веществ и сахаров.



Рис. 1. Арбуз сорт Мулен Руж.



Рис. 2. Арбуз сорт Скиф

- Скиф – среднеранний (86 дней), с округлыми плодами, и рисунком в виде средних темно зеленых фестончатых полос. Кора тонкая, плотная. Мякоть густо-розовая, зернистая, сладкая. Семена мелкие черного цвета (рис. 2), что приветствуется фермерами.

- сорт дыни:

- Дива – средне-ранний (75-78 дней). Плод округлой формы с элементами сетки. Семенная камера маленькая. Мякоть толстая, сочная, сладкая, зернистой консистенции. Семена среднего размера, кремового цвета (рис. 3). Отличительная особенность – высокое содержание сухих веществ и отличных вкусовых качеств мякоти.

- сорт тыквы мускатной порционного типа:

- Кувшинка. Сорт среднеспелый (120 дней), растение длинно-плетистое, лист пятиугольный, темно-зеленый с белой пятнистостью. Плод маленький, гладкий, удлинено-грушевидный оранжевого цвета, массой не более 2,3 кг. Мякоть толстая, плотная, средней сочности, сладкая, оранжевого цвета (рис. 4) и высоким содержанием каротина (16,8 мг/100 г).



Рис. 3. Дыня сорт Дива.



Рис. 4. Тыква мускатная сорт Кувшинка.

- сорт кабачка Фокстрот, раннеспелый (43 дня), растение кустовое. Плод удлиненно-цилиндрический средней величины кремового цвета (рис. 5). Семена средние, белого цвета. Икра изготовленная из мякоти плодов имеет отличные вкусовые качества (4,9 балла).

- сорт патиссона Кремовый, ранний (35-37 дней), Растение кустовое. Плод тарельчатой формы, мелкий, кремового цвета. Семена мелкие короткоовальные, кремового цвета (рис. 6). Особенность сорта – низкая интенсивность роста плодов.



Рис. 5. Кабачок сорт Фокстрот



Рис. 6. Патиссон сорт Кремовый.

В настоящее время ведется работа по созданию партенокарпического гибрида арбуза столового (т.е. бессемянного или малоосеменного), дыни с оранжевой и зеленой мякотью, а для разнообразия красок при консервировании «патиссоны маринованные ассорти» белоплодного сорта или гибрида.

Вывод

1. Созданы и переданы в СИ Приднестровья новые перспективные сорта арбуза Мулен Руж и Скиф, дыни – Дива, тыквы мускатной порционного типа – Кувшинка, кабачка – Фокстрот и патиссона Кремовый.

Рекомендации

Крестьянско-фермерским хозяйствам и бахчеводам-любителям предлагаем включить в ассортимент культур новые сорта, обладающие высокими вкусовыми, биохимическими и технологическими свойствами плодов.

Библиографический список

1. Белик В.Ф. Бахчевые культуры. – М.: Колос, 1975. – С. 18-19.
2. Болотских А.С. Энциклопедия овощевода. – Харьков: Фолио, 2005. – С. 382-450.
3. Лымарь А.О. Бахчевые культуры. – Киев: Аграрная наука, 2000. – 328 с.
4. Методические указания по селекции бахчевых культур. – М.: ВНИИОБ, 1977.
5. Юрина О.В. Селекция и семеноводство бахчевых культур. – М.: Колос, 1966.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

Казаку В.И., кандидат с.-х. наук

*Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, г. Тираспол*

Введение

Климат Приднестровья позволяет получить вполне высокий урожай бахчевых культур в богарных условиях. Однако, учитывая многолетние исследования Приднестровского НИИ сельского хозяйства и постоянно меняющиеся климатические условия (отсутствие осадков, повышение температуры воздуха и др.), соблюдение требований выращивания – залог высоких урожаев и рентабельности отрасли.

Предшественники

В современных условиях при появлении разных форм собственности (крестьянско-фермерские хозяйства, «ООО» и др.) возникает потребность в разработке узкоспециализированных севооборотов с короткой ротацией.

Лучшие предшественники бахчевых культур – многолетние травы и озимая пшеница, поэтому в севооборот необходимо включить данные культуры. Если севооборот имеет 2-3 поля, то в нем необходимо применять промежуточные сидеральные посевы. Ведь невыполнение этих нормативов приводит к накоплению инфекции в почве и посевах, распространению вредителей, болезней и сорняков.

Обработка почвы

После уборки предшествующей культуры необходимо сразу проводить лущение стерни на глубину 8-10 см дисковыми боронами. Это позволит уменьшить потери почвенной влаги, уничтожить гнезда вредителей и способствует прорастанию сорняков, которые позже уничтожатся пахотой под зябь. Проведение вспашки на глубину 25-30 см обеспечивает хорошую заделку минеральных и органических удобрений, пожнивных остатков, уничтожению возбудителей болезней.

Весеннее боронование проводится с целью сохранения имеющейся в почве влаги и провоцирования появления сорняков, которые уничтожаются культивацией.

Удобрения

Для получения высоких урожаев необходимым условием является внесение минеральных удобрений в лунки. Это позволяет растениям в более короткие сроки развивать мощную корневую систему и надземную биомассу.

За период вегетации желательно проводить хотя бы одну некорневую подкормку макро- и микроэлементами по листу (лигногумат, терафлекс, растворины и др.).

Подготовка семян к посеву

Для дезинфекции или уничтожения патогенной микрофлоры семена обязательно нужно протравливать ТМТД (4-8 г/кг) и Табу Нео. Добавление в раствор биологически активных веществ (борная кислота, сернокислый цинк, эμισтим, янтарная кислота и др.) способствует стимулированию прорастания семян. Кроме того, инкрустирование позволяет хранить семена без снижения своих свойств несколько лет и высевать их можно заблаговременно, когда почва еще недостаточно прогрета.

Сроки, нормы и схемы посева

Оптимальные сроки посева в грунт с 20 апреля по 10 мая, или, когда почва прогреется на глубине 10 см до 14-16°C.

Посев в грунт проводят сеялками СПЧ-6, Monosem, Agrihola SVT на глубину 5-6 см. Норма высева семян: для крупносемянного арбуза 3-4, мелкосемянного – 1,5 кг, дыни – 1,7-2,0 кг

(сеялкой точного высева – 1,2-1,6 кг/га), тыквы – 2,5-4,0, кабачка – 4,0-5,0 кг, патиссона – 2,5-3,0 кг/га.

Для получения более ранней продукции широко применяется рассадный способ выращивания, а также использование различных укрытий (пленочные теплицы, агроволокно, спатбонд). Рассадку выращивают в полиэтиленовых или торфяных горшочках. Горшочки наполняют смесью, состоящей из 40% дерновой земли, 40% перегноя, 15% песка и 5% опилок. Сроки посева на рассаду 18-25 марта – для высадки под укрытиями (18-25 апреля); 3-10 апреля – высадки в открытый грунт 5-15 мая. Посадку рассады проводят во влажную почву (при капельном поливе) или с подливом воды в каждую лунку, погружая рассаду в почву только до подсемядольного колена.

Схемы посева и посадки арбуза 1,4 х 1,0; дыни – 1,4 х 0,7; патиссона и кабачка – 1,4 х 0,7; тыквы кустовые формы – 1,4 х 0,7; стелющиеся – 1,4 х 1,0 м.

Уход за посевами

В период ухода за посевами особое внимание необходимо уделить агротехническим приемам борьбы с сорняками, для чего проводят культивации: первую – в фазу первого настоящего листа на глубину 14-16 см, вторую – 5-7 настоящих листьев на глубину 8-10 см и ручные прополки. При второй прополке растения прорывают, оставляя в каждом гнезде по одному. Немаловажным фактором после культивации – это раскладка ботвы и при необходимости присыпка землей. Это вызывает образование дополнительной корневой системы, лучшее питание растений и увеличение урожайности.

Поливы

Считается, что бахчевые – теплолюбивые, жаростойкие культуры и дают высокий урожай плодов на богаре. Несмотря на это, они хорошо реагируют на орошение. Капельный полив дает возможность регулирования поливной нормы и режимов орошения, поэтому на сегодняшний день считается лучшим. После первого полива в фазе появления первого настоящего листа необходимо выдержать бесполовой период до 40 дней, в дальнейшем поддерживать нижний порог влажности на уровне 65-70% НВ. Нельзя допускать снижения влаги в почве до критического – потери тургора, высыхания и гибели растений. В результате этого в растениях наступают невозвратные процессы, которые потом никакими поливами не ликвидировать.

Борьба с вредителями и болезнями

Основные мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями должны быть профилактические, ведь бахчевые – диетические и лечебные продукты питания. Для сохранения экологического равновесия окружающей среды и получения биологически чистого продукта (используя химические препараты) следует помнить о необходимости строгого соблюдения инструкции (дозы, способы, кратность и сроки обработок).

Наиболее опасными вредителями бахчевых культур являются: бахчевая тля, паутинный клещ, трипсы, проволочники и медведка. Рекомендуются против медведки и проволочника одновременно с посевом вносить приманку, против остальных вредителей обработки растений проводить не позднее, чем за 20-30 дней до уборки.

Растения бахчевых поражаются мучнистой росой, пероноспорозом, альтернариозом, фузариозным увяданием, бактериозом и другими заболеваниями. Против них необходимо использовать только разрешенные фунгициды, чередуя препараты контактного и системного действия.

Уборка урожая

Плоды бахчевых убирают при достижении ими определенной степени зрелости.

Уборку дыни проводят выборочно, в основном, вручную, по мере спелости плодов. При созревании у плодов изменяется окраска и рисунок коры, образуется сетка, а у некоторых сортов отделяется плодоножка, появляется специфический аромат.

Определение зрелости плодов арбуза следующие: буреет плодоножка, засыхает усик и лопаточка, кора плодов приобретает блеск, при постукивании пальцами (щелчком) по зрелому плоду слышится глухой звук.

Признаками спелости тыквы являются усыхание и опробковение плодоножки, хорошо обозначенный рисунок коры и ее затвердение.

Плоды кабачка снимают в возрасте 7-12 дней, когда вес их достигает 0,3-0,7 кг.

Молодые плоды патиссона в возрасте 5-7 дней имеют диаметр 5-7 см и вес 25-50 г и с этого времени они наиболее вкусные в свежем виде.

В консервах «патиссоны маринованные» красивее смотрятся диаметром 3-4 см. Для этого нужно выращивать сорта с меньшей интенсивностью роста или уборку проводить 1 раз в 3-4 дня.

Библиографический список

1. Казаку В.И., Палкин М.В. Особенности технологии выращивания бахчевых культур // Агролидер, № 1-2, Кишинэу, 2016.
2. Лымарь А.О. Бахчевые культуры. – Киев: Аграрная наука, 2000. – 328 с.
3. Марков В.М. Овощеводство. – М.: Колос, 1974.

УДК633.П:631.52

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.15>

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Кишка М.Н., старший научный сотрудник, доктор биологических наук,
конференциар исследователь

*Национальный Научный Центр по Исследованию и Производству Семян,
Республика Молдова, г. Бэлць*

Abstract. The analysis of yields for released varieties of winter barley in 2021-2024 has shown according to the State variety trials the high plasticity: Scinteia and Radana and stable yields for the varieties: Scinteia, Auriu, Brumar and Nicolî.

Key words: barley, plasticity, stability, variety, winter, yield.

Введение

Для сельскохозяйственного производства важно подобрать сорта стабильные по урожайности и пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях региона. В благоприятных условиях преимущество следует отдавать сортам с высокой потенциальной продуктивностью, тогда как в неблагоприятных и экстремальных последняя должна сочетаться с достаточно высокой экологической устойчивостью[1]. То есть степень распространения нового сорта в сельскохозяйственном производстве во многом определяется уровнем его пластичности и стабильности. Пластичность показывает отзывчивость сорта в виде прибавки на благоприятные условия среды. Стабильность характеризует способность генотипа формировать удовлетворительный урожай при ухудшении условий выращивания. Для сельскохозяйственного производства наибольший приоритет отдаётся высокопластичным и стабильным сортам, которые обеспечивают рост урожая при улучшении условий выращивания и незначительно снижают продуктивность при их ухудшении[3,4,5].

Материалы и методы

Экспериментальные посевы были размещены на полях восьмипольного селекционного севооборота. Предшественник горох на зерно. Размещение делянок в опыте стандартное, повторность четырехкратная. Площадь делянки 10 квадратных метров. Посев осуществлялся селекционной сеялкой ССФК- 7. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на гектар. Фенологические наблюдения проводили по общепринятым методикам.

Расчёт показателей пластичности и стабильности районированных сортов озимого ячменя проведен согласно данным урожайности конкурсного сортоиспытания. Шесть районированных сортов из которых: Ексчелент и Радана – озимого типа развития, Скынтея, Ауриу, Брумар, Николь – полуозимого типа развития, проанализировали по продуктивности за 2021-2024 годы.

Показатели пластичности (R_i) и стабильности (S_i^2) вычисляли по методике Иванченко Э.Г. и др.[2]

При: $R_i < 1$ – сорт не пластичный; $R_i = 1$ – сорт пластичный
 $R_i > 1$ – сорт высокопластичный
 $S_i^2 = 0$ – сорт стабильный; $S_i^2 > 0$ сорт не стабильный

Результаты исследований и их обсуждение

Абсолютно очевидно, что производство предпочитает те сорта, которые в данной зоне и на достигнутом уровне агротехники обеспечивают наиболее высокий и стабильный урожай.

Созданные сорта озимого ячменя имеют достаточно высокий потенциал продуктивности, не ординарно реагируют на условия выращивания и имеют разный уровень пластичности и стабильности. Для сельскохозяйственного производства важно подобрать сорта стабильные по урожайности и пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях региона. В благоприятных условиях преимущество следует отдавать сортам с высокой потенциальной продуктивностью, тогда как в неблагоприятных и экстремальных последняя должна сочетаться с достаточно высокой экологической устойчивостью. То есть степень распространения нового сорта в сельскохозяйственном производстве во многом определяется уровнем его пластичности и стабильности. Для сельскохозяйственного производства наибольший приоритет отдаётся высокопластичным и стабильным сортам, которые обеспечивают рост урожая при улучшении условий выращивания и незначительно снижают продуктивность при их ухудшении[3,4,5].

Таблица 1

Пластичность и стабильность районированных
сорт озимого ячменя

Сорта	Урожайность(2021-2024 г.г.)				
	среднее	мах	мин	Ri	Si ²
Ексчелент	4,76	5,28	4,12	1,00	0,23
Радана	5,22	6,45	3,78	1,26	0,24
Скынтя	4,84	5,39	3,50	1,15	0,00
Ауриу	4,70	5,24	3,52	1,03	0,00
Брумар	5,04	5,69	3,94	1,00	0,03
Николь	4,90	5,66	3,70	1,03	0,03

Оценка экологической пластичности сортов, как озимого так и полуозимого типов развития подтверждает, что сорта с хорошим гомеостазом к конкретным условиям, достигают более стабильного уровня продуктивности.

Все сорта представленные в (таб.1) пластичны, но наивысшая пластичность отмечена на сортах Радана и Скынтя ($R_i = 1,26; 1,15$). Это говорит о том, что все они отзывчивы на хорошие условия возделывания. Максимальной отзывчивостью на условия среды обладают сорта Радана и Скынтя. Наивысшей стабильностью выделяются сорта полуозимого типа развития – Скынтя, Ауриу, Брумар и Николь. ($S_i = 0,00-0,03$).

Высокой пластичностью и стабильностью выделяется сорт Скынтя.

Одним из факторов стабильных урожаев - это использование в производстве разнообразных сортов. Пестрота эколого-климатических условий и агрофонов обуславливает возможность использования и озимых и полуозимых сортов в аграрном секторе нашей страны.

Выводы

1. Наилучшей пластичностью в условиях окружающей среды обладают сорта Радана и Скынтя.
2. Наивысшей стабильностью в условиях внешней среды выделяются сорта полуозимого типа развития – Скынтя, Ауриу, Брумар и Николь.

Библиография

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинэу. Штиинца. 1980. 587с.
2. Иванченко Э.Г., Вольф В.Г., Литун П.П. К методике изучения пластичности сортов//Селекция и семеноводство. Киев, “Урожай”, 1978, с.16-25.
3. Петкович И.П., Бучучану М.И., Боагий И.В., Еренчук И.В. Пластичность и стабильность некоторых районированных гибридов подсолнечника// Materialele conferinței internaționale științifico-practice „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică-realizări, probleme, perspective”. Bălți, 2007, с.256-257.

4. Сарнецкий Г.А., Назаренко Л.Г., Жеребцова В.Г. Пластичность сортов эфиромасличных культур // Экологическая генетика растений и животных. – Кишинэу, „Штиинца”, 1984. – с.263.

5. Суменков И.С., Анцугай Ф.И. Стабильность урожая сортов томата // Экологическая генетика растений и животных. – Кишинэу, „Штиинца”, 1984. – с.243.

УДК 631.527

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.16>

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА КУКУРУЗЫ К ОСМОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ И ЗАСОЛЕНИЮ

Клименко О.А., доктор биологических наук

*Государственный Университет Молдовы, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений,
Кишинэу, Республика Молдова*

Резюме: Выявлены показатели эффектов таких стрессовых факторов как засуха и засоление в изменчивости признака «диаметр пыльцевого зерна» у генотипов кукурузы с разными сроками цветения. Наибольшая зависимость от негативного влияния этих абиотических стрессов отмечена у генотипов с ранними сроками цветения. В целом по опыту, средние групповые значения признака «диаметр пыльцевого зерна» были ниже в условиях засоления. Отобран ценный исходный материал для получения генотипов кукурузы устойчивых к обоим стрессам на уровне мужского гаметофита.

Введение

Действие засухи отрицательно влияет на развитие гаметофита кукурузы, что обуславливает потери урожая [1]. Однако исследователями [4] показано, что внедрение генотипов данной культуры с повышенной устойчивостью к этому стрессовому фактору, позволяет увеличивать продуктивность на 15%. В настоящее время одной из важнейших задач селекции кукурузы является получение устойчивых к засухе генотипов [2], а также к другим абиотическим стрессам (включая засоление), так как были идентифицированы гены устойчивости к неблагоприятным средовым факторам [6]. Известно, что методы анализа мужского гаметофита кукурузы при отборе стрессоустойчивых генотипов позволяют быстро и надежно оценить большое количество исходного материала [3,5]. Таким образом, цель настоящего исследования состояла в том чтобы выявить на гаплоидном уровне мужского гаметофита устойчивые к засухе и засолению генотипы кукурузы с разными сроками цветения.

Материалы и методы

В качестве исходного материала были использованы 18 генотипов кукурузы с разными сроками цветения. Раннецветущие генотипы: гибрид (F2xP101)x(P343xF2), полученный с использованием метода фракционирования пыльцы, линия 1362, трехлинейные гибриды (1362xF2)xP343(1), (1362xF2)xXL12, простой гибрид F₁ A285x1866, гибрид F₂ 3(2). Генотипы средних сроков цветения: линии 10,14, 9(2), трехлинейный гибрид (1866xCo125)xF2, гибрид F₁ 3(1). Позднецветущие генотипы: линии P165, B73, 6(2), гибрид 15(3)x11(1), полученный с использованием метода фракционирования пыльцы, гибридные комбинации ((P165xW47)xW47)x(MK01xW23), ((J1276xP101)xJL459) x (MK01xMo17), (MK01xW47) x((J1276xP101)xJL459). Диаметры пыльцевых зерен измеряли с помощью микроскопа и окуляр микрометра (МОВ-1-15х) в растворе с осмотическим давлением 6,34 МПа, растворе NaCl (10%) и у свежесобранной пыльцы (контроль). Значения признака «диаметр пыльцевого зерна» выражены в единицах окуляр микрометра. Статистическая обработка данных проводилась по схемам двухфакторного дисперсионного анализа с использованием программы STATISTICA 8.

Результаты исследований

Дисперсионный анализ признака «диаметр пыльцевого зерна» всех генотипов выявил достоверную зависимость его изменчивости от факторов «генотип», «стрессы» и их взаимодействия (таблица 1). Наибольшими эффектами характеризовались фактор «генотип», а также взаимодействие «генотип» х «стрессы». Коэффициент детерминации данной модели опыта оказался довольно высоким, что также говорит о сильной зависимости изменчивости данного признака от изучаемых факторов.

Обращает на себя внимание тот факт, что показатели эффектов и фактора «генотип» и взаимодействия «генотип» х «стрессы» почти одинаковы, а значение эффекта фактора «стрессы» в 2 раза меньше. Дисперсионный анализ признака «диаметр пыльцевого зерна» также выполнялся отдельно в группах генотипов, которые отличались по срокам цветения. Следует отметить, что наибольший в опытах показатель эффекта фактора «стрессы» выявлен у раннецветущих генотипов, при этом эффекты фактора «генотип» и взаимодействия «генотип» х «стрессы» были недостоверны. Значение коэффициента детерминации в этой модели экспериментов было наименьшим в целом по эксперименту, но достаточно высоким и достоверным. Интересно, что у генотипов со средним сроком цветения эффект фактора «стрессы» оказался недостоверен, а у генотипов с поздним периодом цветения показатель эффекта данного фактора был почти в 2 раза меньше аналогичного показателя для генотипов с ранним периодом цветения. Значения эффектов взаимодействия факторов «генотип» х «стрессы» в группах со средним и поздним периодами цветения оказались практически одинаковыми. Однако, самые высокие в опытах показатели эффекта фактора «генотип» и коэффициента детерминации отмечены в группе с поздними сроками цветения.

Таблица 1

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа признака «диаметр пыльцевого зерна» по всем генотипам и по группам цветения

Фактор	Группы генотипов					Все генотипы				
	Степ.с воб.	Сред. Квадр.	F факт.	η_p^2	R ²	Степ. своб.	Сред. Квадр.	F факт.	η_p^2	R ²
	Генотипы с ранним цветением									
Генотип (А)	5	309	1,77	0,08	0,64***	17	10,48	6,2	0,26***	0,69***
Стрессы (В)	2	4176	23,9	0,3***		2	3549	23	0,12***	
А хВ	10	326	1,87	0,15		34	587	3,8	0,28***	
Генотипы со средним цветением						Генотипы с поздним цветением				
Генотип (А)	4	1338	8,44	0,27***	0,66***	6	1750	13,04	0,38***	0,74***
Стрессы (В)	2	224	1,2	0,03		2	1406	10,5	0,14***	
А хВ	8	678	4,28	0,3***		12	564	4,2	0,29***	

***- $p < 0,001$

Наибольшими показателями признака «диаметр пыльцевого зерна» в контроле характеризовалась группа раннецветущих генотипов (таблица 2). В условиях засоления лучшими были генотипы из двух других групп цветения, а при действии осмотического стресса самые высокие значения данного признака также как и средний показатель по группе были отмечены у генотипов с поздними сроками цветения.

Таблица 2

Средние показатели признака «диаметр пыльцевого зерна» в зависимости от групп цветения и вариантов стрессовых факторов

Группы цветения и входящие в них генотипы	Среднее значение	Контроль	Осмотический стресс	Стресс NaCl
Группа раннего цветения НСР _{0,05} = 5,64 для средних показателей по группе	151,1	162,9	149,0	143,5
(F2xP101)x(P343xF2)	148,2	158,3	141,1	145,1
Линия 1362	153,6	156,5	155,6	148,6
(1362xF2)xP343(1)	150,6	158,7	153,5	139,7
A285x1866	146,9	161,7	148,2	130,9
(1362xF2)xXL12	154,9	175,4	143,1	146,2
Гибрид F ₂ 3(2)	156,2	166,57	152,4	150,6
Группа среднего цветения	151,2	152,8	152,5	148,3
Линия 10	149,0	165,5	145,8	135,7
Линия 14	160,0	167,1	163,5	149,4
(1866xCo125)xF2	146,5	140,5	150,0	149,0
Гибрид F ₁ 3(1)	158,8	158,1	155,6	162,7
Линия 9(2) НСР _{0,05} =11,05 для средних показателей генотипов	141,6	132,6	147,6	144,5
Группа позднего цветения НСР _{0,05} =4,58 для средних показателей по группе	153,6	154,7	158,3	147,8
15(3)x11(1)	154,5	158,7	156,1	148,6
P165	152,5	157,1	155,9	144,7
((P165xW47)xW47)x (MK01xW23)	172,2	182,0	186,0	148,6
((J1276xP101)xJ1459) x (MK01xMo17)	150,2	150,1	159,1	141,4
(MK01xW47) x((J1276xP101)xJ1459)	149,8	152,8	149,9	146,6
B73	153,6	143,1	156,4	161,5
Линия 6(2) НСР _{0,05} =7,0 для средних показателей генотипов	142,3	138,9	144,9	143,2
		НСР _{0,05} =4,58 для показателей генотипов в контроле и стрессовых условиях		

Анализ данных по группам показал, что гибрид (1362xF2)xXL12, гибрид F₂ 3(2) и линия 1362 выделились по высоким средним показателям среди генотипов с ранним цветением. При этом у линии 1362 разница между контрольным значением и показателями в стрессовых условиях была наименьшей. Еще один трехлинейный гибрид (1362xF2)xP343 из этой группы можно отнести к более устойчивым на фоне осмотического стресса. Простой гибрид A285x1866 характеризовался самым низким показателем признака «диаметр пыльцевого зерна» при действии солевого стресса.

У генотипов со средним сроком цветения наибольшие показатели изучаемого признака в контрольных условиях были у линий 10 и 14, при этом линия 10 превышала показатели линии 14 в

условиях обоих стрессов. Определенным потенциалом устойчивости к осмотическому и солевому стрессам обладали трехлинейный гибрид (1866xCo125)xF2 и линия 9(2). Гибрид F₁ 3(1) превосходил среднее значение признака «диаметр пыльцевого зерна» гибрида (1866xCo125)xF2, однако на фоне засухи уступал своему контрольному значению. В группе генотипов с поздними сроками цветения по устойчивости к обоим стрессам выделились линии В73, 6(2) и гибрид (МК01xW47) x((Л276xP101)xЛ459). Гибриды 15(3)x11(1) , ((P165xW47)xW47)x (МК01xW23) и линия P165 оказались более резистентны только к действию засухи. При этом гибридная комбинация ((P165xW47)xW47)x (МК01xW23) обладала наибольшими показателями признака «диаметр пыльцевого зерна» в контроле и при действии осмотического стресса среди всех генотипов. Самые высокие значения изучаемого признака в условиях засоления оказались у линии В73 (позднецветущая) и у гибрида F₁ 3(1) среднего срока цветения.

Выводы

1. Эффект фактора «стрессы» оказался достоверным только для генотипов с ранними и поздними сроками цветения, а эффекты фактора «генотип» и взаимодействия «генотип» x «стрессы» достоверно обуславливали изменчивость признака «диаметр пыльцевого зерна» у генотипов со средними и поздними сроками цветения.

2. В целом по опыту, средние групповые значения признака «диаметр пыльцевого зерна» были ниже в условиях засоления. Самые высокие показатели данного признака оказались у линии В73 и у гибрида F₁ 3(1).

3. По устойчивости к осмотическому и солевому стрессам отобраны трехлинейный гибрид (1866xCo125)xF2 и линия 9(2), а в группе генотипов с поздними сроками цветения по устойчивости к обоим стрессам выделились линии В73, 6(2) и гибрид (МК01xW47) x((Л276xP101)xЛ459).

Список литературы

1. DONG, Q.; MUXUAN,W.; YUE,N.; YANG,Y.; YUN,X. Sexual reproduction in plants under high temperature and drought stress. *Cell Reports* 44,2025. p.1-16 <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2025.115390>
2. KIM, K.-H.; LEE, B.-M. Effects of Climate Change and Drought Tolerance on Maize Growth. *Plants* 2023, 12, 3548, 1-18. <https://doi.org/10.3390/plants12203548>
3. MEGHANA, K.J.; RAVIKUMAR,R.L. Effect of pollen selection for moisture stress tolerance in maize (*Zea mays* L.). *Mysore.J.Agric.Sci.* 2018. 52(2). 340-344. <https://cabidigitallibrary.org>
4. SIMTOWE, F.; AMONDO, E.; MARENIA, P.; RAHUT, D.; SONDER, K.; ERENSTEIN, O. Impacts of drought-tolerant maize varieties on productivity, risk, and resource use: evidence from Uganda. *Land use policy*. 2019, 88, 104091, p.1-10 <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104091>
5. SINGH, A.; CHOWDHURY, R.; DAS,R. Gametophytic selection: a simple technique for thermo tolerance genotypes identification in maize. *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*. 2017. 6(8). p.1649-1655. <http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2017.602.198>
6. YUNBI, X.; FENG, Q.;, CHENGCAI, C.; RAJEEV, K. Abiotic stress tolerance: Genetics, genomics, and breeding. *The Crop Journal*, 2023. 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2023.07.002>

Исследования выполнены в рамках субпрограммы **011102 Расширение и сохранение генетического разнообразия, селекция генофондов сельскохозяйственных культур в контексте климатических изменений**, финансируемой Министерством образования и исследований Республики Молдова.

СЕЛЕКЦИЯ БАКЛАЖАНА В ПРИДНЕСТРОВСКОМ НИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Кушнарёв А.А., научный сотрудник

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме. В Приднестровском НИИ сельского хозяйства проводится масштабная научно-исследовательская работа, оценка существующего и создание современного ассортимента сортов и гибридов баклажана, характеризующихся комплексом хозяйственно ценных признаков.

Введение

Во всем мире огромное внимание уделяется разработке теоретических основ, совершенствованию методов и приёмов селекции для создания новых сортов и гибридов. При этом все сорта и гибриды, представленные в ПНИИСХ, выведены традиционным методом селекции и не являются продуктом генетическом модификации.

Баклажан является одной из перспективных культур для расширения ассортимента овощей, как в открытом, так и в защищенном грунте.

В настоящее время средняя урожайность в открытом грунте региона Приднестровья и Молдовы достигает 40-50 т/га. В тепличных хозяйствах Украины и России составляет 10-15 кг/м², а потенциальная возможность – 24-25 кг/м². На рынке представлено большое количество сортов и гибридов баклажана разнообразной формы и окраски. Общие требования при селекции следующие: высокая урожайность, гляцевая темно-фиолетовая или черная окраска поверхности плодов, однородность, бесшипность, отсутствие сильной ребристости, хорошие вкусовые и технологические качества (нежная консистенция мякоти, малосемянность, отсутствие горечи, тяжёлой, пустот), устойчивость к вертициллезу и толерантность к фитоплазмозу, устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды [3].

Материалы и методы

Научно-исследовательская работа проводится на базе ГУ «ПНИИСХ». Полевые опыты закладываются в плёночных теплицах и открытом грунте на многолетнем провокационном фоне монокультуры паслёновых. Посев образцов баклажана на рассаду в плёночные теплицы проводился во II-III декаде марта по схеме: 9×1-2 см. Густота стояния растений – 400-500 шт./м². Массовые всходы получены с 28 марта по 4 апреля.

Высадка рассады в открытый грунт вручную ленточным способом с первой декады мая по схеме (90+50) × 20-25 см. Агротехника – общепринятая для выращивания баклажана в весенне-летней культуре.

Для борьбы с колорадским картофельным жуком проводятся обработки инсектицидом Кораген (КС, 200 г/л) – 0,25 л/га; с обыкновенным паутинным клещом – акарицидом Масай, СП (200 г/кг) – 0,3 кг/га.

Полученные данные обрабатывали по методике Б.А. Доспехова и с помощью пакета прикладных компьютерных программ AgCStat [1].

Результаты исследований и их обсуждение

С 2000 года в ПНИИСХ была начата целенаправленная работа по созданию круглоплодного баклажана деликатесного направления. Все представленные и в то время и сейчас на рынке образцы (Глобус, Пятачок, Ротонда, Бумбо, Гелиос, Шаровидный, Пинг-Понг, Санчо Панса, Виола ди Фиренци, Фиолетовый шар, F₁ Буржуй, F₁ Беатриче, F₁ Беата) характеризуются в условиях Приднестровья низкой урожайностью и высокой восприимчивостью к болезням, в первую очередь к вертициллезу. Плоды некоторых из них, из-за повышенного содержания соланина, оказались малоприспособны в пищу.

В результате многолетней работы, после гибридизации лучших коллекционных образцов, методом рекуррентной селекции по комплексу хозяйственно-ценных признаков на

провокационном фоне выделена перспективная линия 30 с округлыми плодами высоких вкусовых качеств. При передаче в 2015 г. в Госсортоиспытание ей дано название Королева Марго.

Королева Марго – среднепоздний сорт баклажана деликатесного направления, от массовых всходов до технической зрелости 125-135 дней.

Растение мощное, полураскидистое, слабоопушенное, среднеоблиственное (рис. 1). Стебли и листья красивой антоциановой окраски, выделяющей сорт ещё на этапе выращивания рассады. Плоды крупные, массой 250-400 г, при специальном уходе 700-800 г, округлой формы оригинального фиолетово-сиреневого цвета. Индекс плода 1,0-1,1. Возможна слабая ребристость. Мякоть белоснежная, нежная, без выраженной горечи, с высокими вкусовыми качествами.

По раннему и общему урожаю значительно превосходит сорт селекции донецкой опытной станции Гелиос (табл. 1). Требователен к условиям выращивания. Устойчив к вертициллезу.

Таблица 1

Характеристика сорта баклажана Королева Марго (средние за 2013-2015 гг.)

Показатели	Гелиос (ДОС), st.	Королева Марго	Отклонение от st. (±)
Период от массовых всходов до технической спелости, дней	115	130	+15
Урожайность стандартных плодов, т/га:			
- ранняя (до 05.08)	4,1	3,2	-0,9
- общая	16,7	22,1*	+5,4
Плод			
- средняя масса, г	240	280	+40
- форма	округло-томатовидная	округлая	
- окраска	тёмно-фиолетовая	фиолетово-сиреневая	
- индекс плода	0,8-0,9	1,0-1,1	+0,2
- дегустационная оценка, балл	5,0	5,0	0
Биохимический состав плодов			
- сухое вещество, %	8,4	9,0	+0,6
- общий сахар, %	4,1	3,9	-0,2
- аскорбиновая кислота, мг/100 г	3,7	4,2	+0,5
Поражаемость растений на провокационном фоне:			
- вертициллезное увядание	40	15	-25
- желтое увядание (фитоплазмоз)	35	25	-5

Примечание: * – при испытании в 2020 г. урожайность сорта Королева Марго составила 39 т/га.



Рисунок 1. Растение сорта Королева Марго в открытом грунте

Сорт Королева Марго районирован с 2016 г. в регионе Приднестровье, по Молдове с 2018 г., в России с 2020 г. Получен патент Приднестровья № 123 от 10.01.2020.

В сортименте баклажана Приднестровского НИИ сельского хозяйства до недавнего времени не было образцов с крупными плодами овально-грушевидной формы тёмной окраски, типа Black Beauty или Бычье сердце. Поэтому селекционная работа была направлена на создание нового гибрида баклажана с крупными плодами овально-грушевидной формы.

На основании созданного исходного материала с комплексом хозяйственно ценных признаков и высокой комбинационной способности созданы линии Л-17 и Л-70 и получен гибрид F₁ Оптимус.

F₁ Оптимус – среднеспелый гибрид (табл. 2). От массовых всходов до технической зрелости 110-120 дней. Растение мощное, полураскидистое. Лист и стебель зеленой окраски. Урожайность в открытом грунте 50-60 т/га. Плоды крупные, массой 200-300 г, овально-грушевидной формы, от темно-фиолетового до черного цвета, с красивым глянцем (рис. 2). Мякоть светло-зеленая, без горечи, высоких вкусовых качеств.

Растущей популярностью среди потребителей заслужено пользуются спросом белоплодные баклажаны с генетическим отсутствием горечи. Благодаря этому признаку плоды обладают очень высокими вкусовыми качествами. Однако не все сорта или гибриды с белой окраской характеризуются отсутствием горечи. Например, известный сорт Лебединый (Семко) или гибрид Пинг-Понг (Гавриш), содержат в плодах соланин и из-за чего горчат.



Рисунок 2. Плоды гибрида F₁ Оптимус

Таблица 2

Характеристика гибрида баклажана Оптимус (2017-2019 гг.)

Показатели	Единица измерения	F ₁ Оптимус	F ₁ Нистру, st1	±st1	F ₁ Clorinda*, st2	±st2
Массовые всходы – техническая спелость	дни	97	94	+3	91	+6
Урожайность стандартных плодов:						
- ранняя (до 5.08)	т/га	7,9	8,4	-0,5	4,1	+3,8
- общая	т/га	44,1*	39,6	+4,5	13,0	+31,1
-средняя масса плода	г	190	140	+50	185	+5
- форма		овально-грушевидная	цилиндрическая		овально-грушевидная	
- окраска		черно-фиолетовая	черно-фиолетовая		черно-фиолетовая	
- дегустационная оценка	балл	4,6	4,5	+0,1	-	-
- сухое вещество	%	8,98	9,32	-0,34	-	-
- общий сахар	%	2,98	2,97	+0,01	-	-
- аскорбиновая кислота	мг/100 г	3,20	3,69	-0,49	-	-

Поражаемость растений на провокационном фоне:						
- вертициллезное увядание	%	10	5	+5	90	-80
- желтое увядание	%	47	32	+15	10	+37
- столбур	%	0	5	-5	0	0

Примечание: *– при испытании в 2020 г. урожайность гибрида F₁ Оптимус составила 70 т/га.

В селекционных образцах ПНИИСХ встречались белоплодные мутации. Так, у зеленоплодного сорта деликатесного направления Любимец, переданном институтом на сортоиспытание в 2009 г, в 2011 г. было обнаружено растение с белой окраской плодов, ставшее в дальнейшем родоначальником линий 203 и 206. Отметим, что на всходах сорта Любимец, нередко встречаются летальные альбиносные растения (рис. 3), гибнущие в фазе семядолей и первых листьев.

По результатам проведенных испытаний в качестве перспективной выделена белоплодная гибридная комбинация F₁ Л-206×Л-209 (табл. 3). Гибридная комбинация F₁ Л-206×Л-209 передана на 2023 г. в Госсортоиспытание Республики Молдова под названием Milky Way и на районирование в регионе Приднестровье под названием Млечный Путь. Районирован по Молдове с 2025 года, получен патент Приднестровья №185 от 10 декабря 2024 года.



Рисунок 3. Альбиносная мутация на сорте Любимец

F₁ Млечный Путь (Milky Way) – раннеспелый гибрид белоплодного баклажана (рис. 4). Период технической спелости наступает через 60-65 дней после пересадки или через 90-95 дней после появления первых всходов.

Куст компактный, высокорослый, 70-110 см. Стебли тонкие, слабоопушенные, светло-зеленого цвета. Листья средние, широкие, с волнистым краем. Цвет зеленый. Чашечки плодов имеют выраженные шипы.

Плоды удлинённо-грушевидные, белые, массой 120-230 г. Мякоть белая, плотная, без горечи. Урожайность 40-60 т/га. Семенники ярко желтые, также без горечи. Ценность: белая окраска защищает плоды от получения солнечных ожогов; высокие вкусовые качества благодаря полному отсутствию горечи, даже в перезревших, что предоставляет возможность перерабатывать плоды фактически в любой фазе спелости; устойчив к вертициллезу. Предназначен для промышленного и домашнего консервирования (икра, жаренные кусочками, соленые, фаршированные). Требователен к агрофону, в теплице обязательна подвязка.

Согласно фитомониторингу лаборатории иммунитета ПНИИСХ с середины 2000-х годов в условиях региона Приднестровья и Молдовы на культуре баклажана практически ежегодно отмечается эпифитотия фитоплазменных болезней, сводящими на нет рентабельность в открытом грунте. Фитоплазмоз проявляется в двух формах: типичного столбура и жёлтого увядания. При столбуре цветки деформированы, стерильны, чашелистики ненормально разросшиеся, листья на верхних побегах утолщены и гофрированы. Но чаще на баклажанах фитоплазмоз принимает форму жёлтого увядания или желтухи. Через 30-45 дней после заражения наступает общий слабый хлороз, затем растения становятся ярко-желтыми, их рост и образование репродуктивных органов

прекращаются. Впоследствии такие растения сбрасывают листья и засыхают. Согласно исследованиям А.И. Косовой [2], желтое увядание перца вызывает фитоплазма (*PhLO*) в смеси с вирусами картофеля X, S и K. Переносчик болезни – выюнкковая цикадка (*Hyalestes obsoletus*). Желтое увядание часто путают с вертициллезным. Но желтое увядание – результат гнили корней, а не нарушений в сосудистой системе растения.



Рисунок 4. Белоплодный гибрид F₁ Млечный Путь

Из-за того что эффективных химических мер борьбы против фитоплазмоза нет, селекция на устойчивость к нему – одно из важнейших условий, определяющих стабильность урожайности и качества продукции. С этой целью в ПНИИСХ ежегодно на провокационном фоне оцениваются десятки образцов баклажана, и проводится отбор по комплексу хозяйственно ценных признаков с учетом устойчивости к болезням. С лучших растений, сочетающих устойчивость к болезням, проводятся индивидуальные отборы для дальнейшей селекционной работы. Таким образом, из гибридной популяции, полученной от скрещивания Л-309 с Л-140, методом индивидуально-семейного отбора была выделена Л-320, степень развития фитоплазмоза, на которой ежегодно в среднем в два-три раза ниже, чем на остальных образцах.

Таблица 3

Характеристика нового гибрида баклажана F₁ Млечный Путь на провокационном фоне (среднее за 2020-2022 гг.)

Показатель	Единица Измерения	F ₁ Нистру, st.	F ₁ Млечный путь	±st.
Период массовые всходы – первый сбор	сутки	94	95	+1
Урожайность:	т/га	9,3	5,7	-3,6
- за июль	т/га	50,3	37,9	-12,4
- общая				
Масса плода	г	145	153	+8
Признаки плода:		цилиндрическая	удлинённо-грушевидная	
- форма				
- окраска		тёмно-фиолетовая	белая	
- поверхность		гладкая	слаборебристая	
- шиповатость		слабая	сильная	
Характеристика мякоти:		слабая	отсутствует	
- горечь				
- цвет		светло-зеленая	белая	
Дегустационная оценка икры	балл	4,7	4,9	+0,2
Биохимический состав плодов:				
- сухое вещество	%	8,1	9,6	
- общий сахар	%	3,9	4,1	+0,2
- аскорбиновая кислота	мг/100 г	3,7	5,0	+1,3

Степень развития болезни:				
- вертициллезное увядание	%	7	10	+3
- желтое увядание	%	25	35	+10
- столбур	%	1	0	-1

Л-320. Восточный подвид. Среднеранняя, от массовых всходов до технической зрелости 95-110 дней. Растение среднерослое, раскидистое (рис. 5). Листья средние, яйцевидные, жилки и черешок фиолетовых оттенков. Стебли тонкие, насыщенного фиолетового цвета. Плоды серповидной или змеевидной формы, массой 150-250 г, с заостренной верхушкой, изогнутость плодов средняя и сильная, окраска чашечки антоциановая (рис. 6). Мякоть светло-зеленая, рыхлая. Урожайность в открытом грунте 40-50 т/га.

С учётом полученных результатов рекомендуется использовать Л-320 для скрещивания с другими перспективными линиями как донор устойчивости к фитоплазмозу



Рисунок 5. Куст Л-3



Рис. 6. Плоды Л-320.

Выводы

В лаборатории паслёновых культур ПНИИСХ созданы:

- перспективный сорт баклажана деликатесного направления Королева Марго, превосходящий по урожайности и устойчивости к вертициллезу аналогичные образцы инорайонной селекции;
- от скрещивания Л-17 на Л-70 получен перспективный среднеспелый гибрид F₁ Оптимус, с крупными плодами овально-грушевидной формы красивой тёмной окраски;
- выделена белоплодная гибридная комбинация F₁ Л-206×Л-209, районирования с 2025 г. по Республике Молдова под названием Milky Way и в регионе Приднестровье под названием Млечный Путь.
- выделена Л-320, степень развития фитоплазмоза, на которой ежегодно в среднем в два-три раза ниже, чем на остальных образцах.

Рекомендации

Для увеличения площадей и повышения эффективности производства баклажана

- для деликатесного направления рекомендуется выращивать круглоплодный сорт Королева Марго и белоплодный гибрид F₁ Млечный путь;
- с крупными плодами овально-грушевидной формы красивой тёмной окраски - F₁ Оптимус
- использовать Л-320 в селекционном процессе как донор устойчивости к фитоплазмозу.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 351 с.
2. Косова А.И. Столбур пасленовых и его влияние на формообразование. – Кишинэу: Штиинца, 1987. – 56 с.
3. Мегердичев Е.Я. Технологические требования к сортам овощей и плодов, предназначенным для различных видов консервирования. – М.: «Россельхозакадемия», 2003. – 95 с.

УДК 633.152:632.11

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.18>

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СТРЕСС И КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ СУПЕРСАХАРНОЙ КУКУРУЗЫ

¹Луцкан Е., научный сотрудник, ¹Боровская А., научный сотрудник,
²Ванькович Н., доктор наук, заведующий лабораторией

¹Институт генетики, физиологии и защиты растений, ГУМ, Республика Молдова,

²Национальный центр по исследованию и производству семян, Институт растениеводства
«Порумбень», Республика Молдова

Резюме. Изучено влияние низкотемпературного стресса на прорастание семян суперсахарной синтетической популяции кукурузы Порумбень 300 и взаимосвязь между ее урожайностью и хозяйственно ценными признаками. Отмечено, что обработка семян раствором биорегулятора на фоне низкотемпературного стресса содействовала повышению относительно контроля количества использованной для прорастания корешков и проростков биомассы, что свидетельствует о более активном проявлении устойчивости к стрессовым условиям суперсахарной кукурузы ПЗ00. Предпосевная обработка семян (инкрустация) комплексом на основе КМЦ с природным биорегулятором из *Juniperus sabina* L. и красителем из *Phytolacca americana* способствовала образованию початков на растениях кукурузы в 2 раза больше, чем на контрольных делянках. Оценка различий взаимосвязей между основными хозяйственно полезными признаками у популяции кукурузы ПЗ00, показала, что наибольшее число высоких положительных значений коэффициентов корреляции наблюдается у вариантов с применением инкрустации семян. В данном случае предпосевная обработка семян обеспечивала укрепление взаимосвязи морфофизиологических признаков с продуктивностью.

Ключевые слова: суперсахарная кукуруза, инкрустация, низкотемпературный стресс, зародышевые корешки, проростки, корреляционные взаимосвязи, урожайность.

Введение

В Республике Молдова посевные площади под кукурузу на зерно в 2024 году составляли 34,5% от всех сельхозугодий [18]. Если распределить направления использования кукурузного зерна на доли, то на продовольствие уходит около 20% зерна кукурузы, на технические цели — 15-20% и порядка двух третей потребляется животными в качестве питательного корма.

Каждый подвид пищевой кукурузы обладает способностью к адаптации в меняющихся условиях внешней среды в пределах, обусловленных его генотипом. Наиболее возделываемые высокоурожайные гибриды кукурузы с кремнистым и зубовидным строением эндосперма, из которой производят муку, крупу, спирт, а также используют как фураж на корм животным, менее требовательны к температуре и влажности, чем гибриды лопающейся и сахарной кукурузы.

Сахарная кукуруза - это овощная культура, ее используют в консервной промышленности. Как и все овощные культуры, она требовательна к теплу и влажности и выращивается на поливе. Початки стандартной сахарной кукурузы сохраняют свои качества всего 1-2 дня, поскольку сахар быстро превращается в крахмал.

В последние годы важное место в сельском хозяйстве занимает суперсахарная кукуруза и продукты её переработки приобретают всё большую популярность. Зерно ее содержит в два раза больше сахара, чем стандартная кукуруза, и превращение сахара в крахмал происходит гораздо медленнее. Это преимущество позволяет хранить зерно суперсахарной кукурузы в течение более длительного периода времени, доставлять сладкую кукурузу на большие расстояния и использовать для переработки (консервирование и заморозка в зерне и початках) без добавления дополнительного сахара. Однако семена суперсахарной кукурузы мельче стандартной, их продуктивность ниже и они очень чувствительны к холодовому стрессу во время прорастания семян и фазы прорастания всходов, что может привести к снижению силы роста растений и производства зерна.

Так как для выращивания суперсахарной кукурузы в коммерческих целях требуется ранневесенний посев, многие селекционеры прилагают специальные усилия к отысканию линий и гибридов кукурузы, отличающихся более энергичным прорастанием, более мощными всходами, высокой начальной скоростью роста в холодных и сырых почвах и нормальным ростом при относительно низких температурах [15].

Особый интерес, в связи с этим, представляет определение адаптивного потенциала кукурузы. Чем выше способность растения вырабатывать необходимые для жизнедеятельности продукты метаболизма в стрессовом состоянии, тем шире норма реакции данного растения и лучше его способность к адаптации [2].

Для повышения устойчивости растений кукурузы к температурным стрессам за счет стимулирования всхожести и начального роста корешков и проростков семян актуальным является использование физиологически активных соединений – вторичных метаболитов высших растений, обладающих способностью в низких концентрациях оказывать положительное влияние на многие процессы, связанные с жизнедеятельностью растений [3, 10, 17].

Между урожайностью и ее составляющими компонентами существуют взаимосвязи, понимание которых значительно повышает эффективность не только селекционной программы, но и технологий возделывания культуры [4, 6, 9, 19]. Анализ коэффициентов корреляции между различными морфофизиологическими признаками кукурузы имеет значение так как он показывает степень их одновременного влияния на урожайность культуры [7, 8, 14]. Он широко используется для определения характера взаимосвязи между урожайностью зерна и его компонентами, а также для выявления признаков, оказывающих значительное влияние на урожайность для потенциального их использования в качестве критериев селекционного отбора и методов технологии возделывания [15].

Таким образом, анализ коэффициентов корреляции помогает понять факторы, влияющие на урожайность кукурузы. Значительные положительные корреляции между урожайностью зерна и другими признаками, связанными с урожайностью, указывают на то, что улучшение этих признаков может положительно способствовать повышению урожайности зерна и, следовательно, может учитываться при косвенном подборе технологических приемов при возделывании кукурузы [19].

Изучение сопряженности хозяйственно-ценных показателей с использованием корреляционного анализа, выделение признаков, существенно связанных между собой, имеющих важное значение в оптимизации процесса по применению инкрустирования семян природными биорегуляторами с целью повышения продуктивности кукурузы, играет особую роль в возделывании сельскохозяйственных культур.

В наших исследованиях с целью определения потенциала устойчивости суперсахарной кукурузы к низкотемпературным стрессам мы использовали методически доступный критерий интенсивности ростовых реакций как интегрального показателя активности метаболизма растений, их продуктивности и анализ корреляционных связей между основными хозяйственно ценными признаками кукурузы. Для повышения посевных качеств семян использовали экологически безопасные природные биологически активные вещества.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования служили семена среднеспелой синтетической популяции суперсахарной кукурузы Порумбень 300 sh, созданной селекционерами Института растениеводства «Порумбень». В фазе технической спелости зерно содержит 14,0%-16,0% общего сахара, 31,4% крахмала, не содержит декстринов. Отличается крупной морщинистой угловатой зерновкой, состоящей из мучнистого эндосперма.

Для проведения низкотемпературного (cold) теста семена в лабораторных условиях проращивали 7 дней при температуре 10°C, а затем 4 дня при температуре 25°C [5]. Проращивание контрольных и инкрустированных семян проводилось в соответствии с положениями международных правил [11]. После проращивания оценивали общую всхожесть семян, длину корней и проростков, их силу [13], рассчитывалась биомасса резервных веществ, использованная на энергетическую поддержку физиологических процессов и дыхания при прорастании семян, а также эффективность метаболизма [1, 9].

Для полевых испытаний использовали семена суперсахарной кукурузы, обработанные инкрустирующей смесью, хорошо зарекомендовавшей себя при лабораторном тестировании. Повторность полевого опыта – 4-х кратная. Критерием оценки исследования служили такие физиологические показатели, как всхожесть, высота растений, площадь среднего листа, биометрические показатели початка, рассчитывали корреляционные связи между продуктивностью и морфофизиологическими признаками растений.

Для инкрустации семян применяли смесь следующего состава: в качестве прилипателя использовали водный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) в концентрации 1,0-1,2%; натуральный регулятор роста растений в виде концентрированного экстракта из надземных частей можжевельника казацкого - *Juniperus sabina* L (БР), полученный в лаборатории природных биорегуляторов ИГФЗР. Содержание экстракта: общее количество полифенольных веществ - 38,89±1,67 мгКЭ*/г; флавоноидов - 8,55±0,09 мгКЭ**/г; фенольных кислот - 13,25±0,25 МГКЭ***/г. (Примечание: *GAE - эквивалент галловой кислоты; **QE - эквивалент кверцетина; ***CAE - эквивалент кофейной кислоты). Антиоксидантную активность экстракта, равную IC50=59,19±9,77 мкг/мл, оценивали потенциометрическим методом [10, 12]. Для обработки семян кукурузы использовали биорегулятор, разведенный до концентрации 0,001%.

Семена кукурузы покрывали натуральным красителем красного цвета, полученным из ягод лаконоса американского *Phytolacca americana*. Способ получения этого натурального красителя в виде порошка был запатентован [16]. Антиоксидантная активность полученного натурального красителя, оцененная потенциометрическим методом и выраженная в эквиваленте галловой кислоты, составляет 129,72±2,59мкмоль/г. В составе покрытия натуральный краситель использовался в концентрации 0,3%.

Погодные условия 2024 года

По данным метеорологов Государственной Гидрометеослужбы Молдовы агроклиматические условия в начале вегетационного периода кукурузы 2024 года были весьма благоприятными для роста и развития культуры. Средняя дневная температура воздуха в апреле составляла 14,9°C, что довольно выше среднегодовой температуры, выпало 46 мм осадков, что на 16 мм больше нормы (табл. 1). Температурные показатели в мае не отличались от среднегодовой нормы и составляли в среднем 16,3°C, а количество осадков - 60 мм.

Однако лето 2024 года в Молдове было самым жарким за всю историю метеонаблюдений. Средняя температура воздуха во многих районах превысила нормальные значения на 3–4 °C. В начале лета высокий температурный режим повлиял на запасы влаги в почве. Недобор осадков спровоцировал почвенную засуху на большей части территории республики, а высокие температуры отрицательно влияли, прежде всего, на культуры, которые находились в процессе нарастания вегетативной массы - кукурузе и подсолнухе.

Наибольшую потребность во влаге кукуруза испытывает в период за 10 дней до выбрасывания метелки и в последующие 20 дней. Этот период называют *критическим*. Недостаток влаги в фазе молочной спелости часто является причиной преждевременного прекращения налива зерна, формирования мелкого зерна в верхней части початка и, как правило, снижения урожайности.

Осадки распределялись неравномерно: основная часть выпала в июне, а июль и август оказались засушливыми. На 60% территории количество осадков не превысило 70–160 мм (40–75% нормы). На остальной территории страны, изолированно в северных и центральных районах, выпало 165–215 мм (85–105% нормы). Высокая температура воздуха и значительный дефицит осадков в течение большей части лета (июль-август) привели к почвенной и атмосферной засухе, что отрицательно сказалось на продуктивности кукурузы (табл. 1).

Результаты и обсуждение

Далеко не все физиологические параметры растений четко отражают их адаптивные возможности, так как описываемые процессы дают неодинаковый вклад в образование биомассы растения в экстремальных условиях. Поэтому для диагностических целей мы использовали оценку изменения таких характеристик организма, которые играют существенную роль в реализации потенциала его устойчивости, а именно показатели общей всхожести семян, длину зародышевых корешков и проростков, использование биомассы на их прорастание, параметры активности метаболизма семян и в конечном итоге продуктивность растений.

Начальная лабораторная всхожесть семян суперсахарной популяции кукурузы П300 составляла 89,0% и изменялась в зависимости от устойчивости к действию температурного стресса и влияния биорегулятора. В контрольных вариантах отмечено снижение всхожести семян, обработанных раствором биорегулятора, на 10,1% относительно контроля. В данном случае длина корешков инкрустированных семян превосходила контрольные показатели на 11,1%, а проростков на 8,2% (табл. 2).

Таблица 1

Агроклиматические условия в период вегетации кукурузы
(Порумбень, центральная зона)

Показатели	Месяцы					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Температура воздуха, °C	14,9	16,3	22,8	26,2	25,2	19,0
Многолетний средний показатель температуры, °C	10,4	16,3	19,9	21,8	21,1	16,0
Отклонения от многолетнего среднего показателя, °C	+4,5	0,0	+2,9	+4,4	+4,1	+3,0
Атмосферные осадки, мм	46	60	100	40	17	191
Многолетний средний показатель, мм	30	45	65	60	45	30
Отклонения от многолетнего среднего показателя, мм	+16	+15	+35	-20	-28	+160

Применение для прорастания обработанных биорегулятором семян температуры 10°C оказало отрицательное влияние на всхожесть кукурузы П300, их показатели были ниже контрольных водных вариантов на 6,9%. Однако, обработка семян популяции П300 раствором биорегулятора снизила отрицательное влияние низких температур и способствовала увеличению относительно контроля длины корешков на 10,3% и проростков на 17,5%, повышая и их жизнеспособность.

Таблица 2

Реакция роста корешков и проростков семян кукурузы на температурный стресс

Вариант	Корешки				Проростки			
	длина		жизнеспособность		длина		жизнеспособность	
	см	± к конт-ролю, %	ед.	± к конт-ролю, %	см	± к конт-ролю, %	ед.	± к конт-ролю, %
Контроль (вода)	8,92		799,4		5,63		501,3	
БР	9,21	11,1	741,7	-7,2	6,09	8,2	484,1	-3,4
Контроль (вода) (10°C)	5,45	-38,9	454,3	-41,2	3,02	-46,4	250,7	-50,0
БР (10°C)	6,01	10,3	436,7	-3,9	3,55	17,5	256,4	2,3

Избирательное отношение изучаемых семян к стрессовым условиям прорастания выразилось в различном использовании резервных веществ на рост корешков и проростков. В контрольных вариантах для роста зародышевых корешков у П300 расходуется резервных веществ на 11,0% меньше, чем на развитие проростков, а в результате низкотемпературного стресса эта разница увеличивается до 18,0%.

В опытах с применением обработки семян биорегулятором этот показатель снизился до 7,0% в опыте без стресса. Низкотемпературный стресс способствовал использованию резервных веществ корешками для прорастания на 9% меньше проростков (рис. 1).

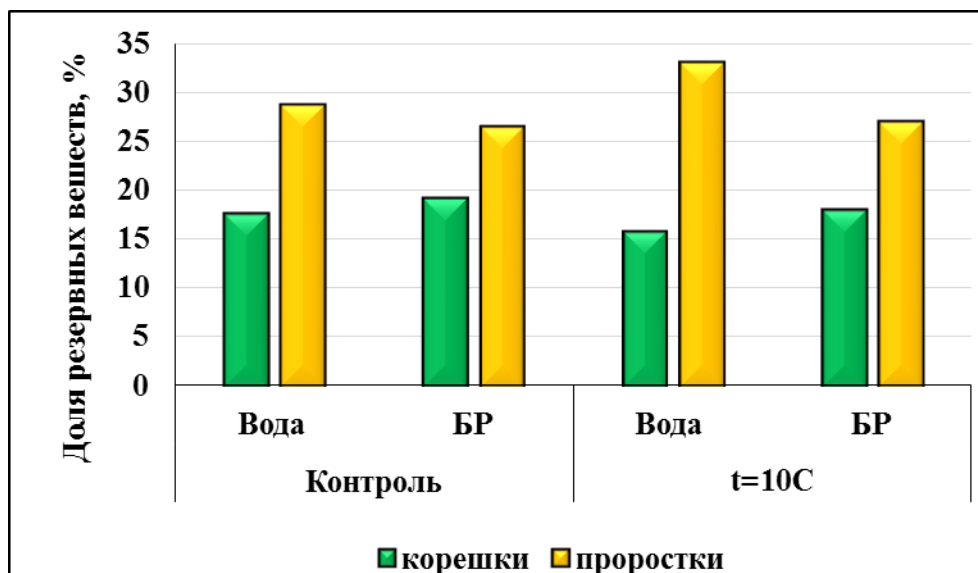


Рисунок 1. Доля резервных веществ, использованных для прорастания семян кукурузы П300

Суммарная доля запасных веществ эндосперма, которую использует популяция П300 для роста корешков и проростков, в контрольных опытах составляла 47,5%. Остальные 52,5% резервных веществ были израсходованы на дыхание в процессе прорастания. Низкотемпературный стресс снизил показатель резервных веществ, ушедших на дыхание, на 1,7%.

Применение БР оказало незначительное влияние на количество использованных для прорастания семян резервных веществ. При проращивании семян без стресса и при 10°C на дыхание израсходовано на 2,0-4,0% резервных веществ больше относительно контроля соответственно (рис.1).

При этом изучаемая суперсахарная кукуруза характеризовалась уменьшением показателей эффективности использования резервных веществ для прорастания семян в вариантах с обработкой БР. В данном случае отмечено снижение метаболической активности относительно водного контроля на 14,5% в опыте с применением низкой температуры (рис. 2).

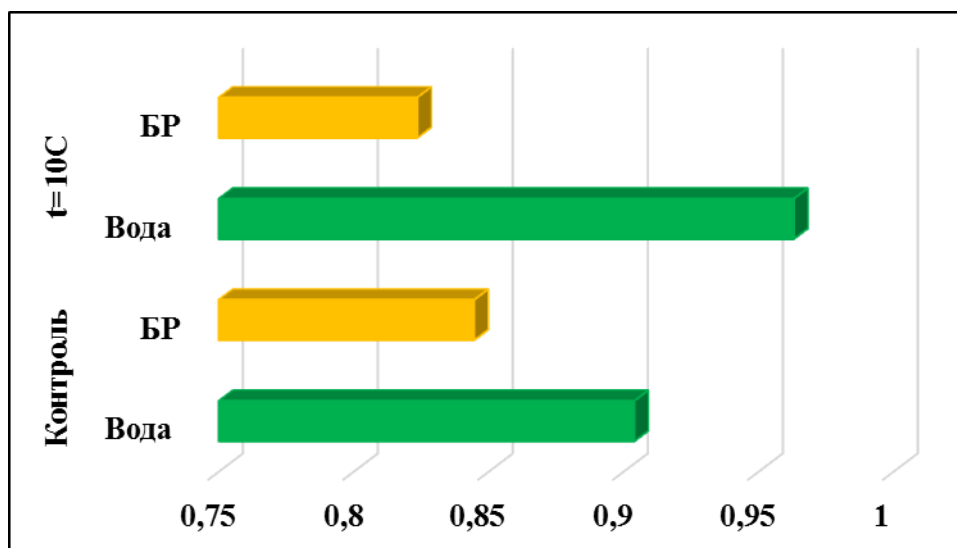


Рисунок 2. Эффективность использования резервных веществ для прорастания семян кукурузы после температурного стресса

Как видно из полученных данных, предпосевное замачивание семян синтетической популяции суперсахарной кукурузы П300 в растворе биорегулятора, полученного из можжевельника казацкого, содействовало на фоне низкотемпературного стресса не только повышению относительно контроля роста зародышевых корешков и проростков, но и количества

использованной для их прорастания биомассы, что свидетельствует об активном проявлении устойчивости к стрессовым условиям.

Изучение влияния инкрустирующего комплекса на основе КМЦ, содержащего биорегулятор природного происхождения из можжевельника казацкого, на морфофизиологические признаки растений кукурузы, проведено, как было сказано выше, в течение крайне жаркого и засушливого лета.

Известно, что начальная фаза роста растений является чрезвычайно чувствительной к неблагоприятным воздействиям внешней среды. В нашем случае всхожесть популяции П300 в опыте с применением инкрустирования семян биорегулятором превысила контрольные показатели на 12,4%. Початков в ряду в этом случае отмечено в 2 раза больше, чем в контроле. Показатели массы початков в опыте оказались меньше контрольных на 10%. Следует отметить, что обработка семян биорегулятором способствовала повышению продуктивности зерна, несмотря на стрессовые погодные условия, относительно контрольных растений (табл.3)

Изучение корреляционных связей продуктивности зерна с физиологическими параметрами роста и развития синтетической популяции суперсахарной кукурузы П300 оказались различными в контрольных и опытных образцах.

Так показатели урожайности кукурузы в контроле положительно коррелировали с показателями лабораторной всхожести семян (коэффициент 0,5528), длины початка, его массы и массы зерна на початке с коэффициентами 0,6674, 0,7417 и 0,5984 соответственно (табл. 4). Интересно отметить, что чем больше масса корешков, проросших в лабораторных условиях с применением низкотемпературного стресса, тем выше показатели полевой всхожести (коэффициент 0,6114) и масса початка (коэффициент корреляции 0,7023). Показатели массы проростков, полученных при $t=10^{\circ}\text{C}$, хорошо коррелируют с длиной початков и их массой с коэффициентами 0,5429 и 0,6912 соответственно.

Таблица 3

Влияние инкрустирования семян на морфофизиологические параметры суперсахарной кукурузы Порумбень 300 в полевых условиях

Показатели	$\pm$ к контролю, %	X min	X max
Всхожесть	12,4	20	63,75
Длина растений	8,4	131,0	160,0
Площадь среднего листа	3,2	336,0	451,0
Количество початков в ряду	94,5	11,0	15,0
Длина початка	1,4	11,0	17,5
Масса початка	-1,0	19,7	60,0
Масса зерна початка	-10	12,6	41,2
Влажность зерна при уборке	0,6	12,1	12,9
Продуктивность	60,0	0,12	0,27

Таблица 4

Коэффициенты корреляции между хозяйственно ценными признаками суперсахарной кукурузы П300 (контроль)

Параметры	Продуктивность	Всхожесть лаборатор	Всхожесть 10С	Масса корешков	Масса кореш. 10С	Масса проростков	Масса пророст. 10С	Всхожесть полевая	Высота растения	Площадь листа	Кол-во початков в ряду	Длина початка	Масса початка
Всхожесть лаборат.	0,1725												
Всхожесть 10С	0,5528	0,9024											
Масса корешков	0,3304	0,8888	0,9223										
Масса кореш. 10С	-0,5553	0,3179	0,5441	0,3467									
Масса проростков	-0,5553	-0,3703	-	-0,2675	-0,9161								
Масса пророст.	0,8211	-0,0163	0,3839	0,1534	0,8123	-0,7869							

10С													
Всхожесть полевая	-0,1307	0,2763	0,3123	0,3398	0,6114	-0,4061	0,2971						
Высота растения	-0,0330	-0,1446	-0,1838	0,1397	-0,5120	0,7287	-0,3867	-0,3877					
Площадь листа	0,3439	0,1726	0,2005	0,3338	-0,5349	0,4714	-0,2366	-0,6836	0,6820				
Кол-во початков	0,4716	-0,0421	0,0844	-0,1909	-0,1354	-0,2277	0,2231	-0,6513	-0,3277	0,3664			
Длина початка	0,6674	-0,2874	0,0479	0,1328	0,2088	0,0094	0,5429	-0,1075	0,5519	0,3989	-0,0812		
Масса початка	0,7417	0,3207	0,5986	0,5942	0,7023	-0,5000	0,6912	0,2604	0,2077	0,1183	-0,2009	0,7308	
Масса зерна початка	0,5984	-0,0879	0,1752	0,2760	0,3654	-0,0990	0,4959	-0,0067	0,5629	0,2703	-0,2665	0,9575	0,8667

У кукурузы, полученной при применении инкрустирования семян, выявлены положительные ярко выраженные корреляционные связи между ее продуктивностью и всеми изучаемыми показателями роста и развития растений в полевых условиях (корреляционные коэффициенты составляли от 0,5956 до 0,9447). В данном случае обнаружена незначительная отрицательная корреляция только между продуктивностью кукурузы и площадью листа (коэффициент корреляции -0,2645). Зафиксирована положительная корреляционная связь параметров полевой всхожести с количеством полученных початков, их длиной и массой. Установлена ярко выраженная взаимосвязь биомассы, использованной на прорастание корешков и проростков в лабораторных условиях, с высотой растений, площадью среднего листа и массой зерна початка (табл.5).

Основываясь на результатах корреляционного анализа, установлено, что сила взаимосвязи между продуктивностью зерна и основными хозяйственно ценными признаками кукурузы, полученной из обработанных биорегулятором семян, более ярко выражена, чем у контрольных растений. Интересно подчеркнуть, что увеличение биомассы, использованной на прорастание зародышевых корешков и проростков в лабораторных условиях, способствует тенденции роста растений и биометрических показателей початков. Устойчивость семян к проращиванию при 10⁰С повлияла положительно на массу початков больше на контрольном участке. Полученные нами результаты подтвердили возможность использования интенсивности ростовых реакций как интегрального показателя активности метаболизма растений для сравнительной оценки устойчивости гибридов кукурузы пищевого назначения.

Таблица 5

Коэффициенты корреляции между хозяйственно ценными признаками П300 (обработка БР)

Параметры	Продуктивность	Всхожесть лаборатор	Всхожесть 10С	Масса корешков	Масса кореш. 10С	Масса проростков	Масса пророст. 10С	Всхожесть полевая	Высота растения	Площадь листа	Кол-во початков в ряду	Длина початка	Масса початка
Всхожесть лаборат.	-0,0941												
Всхожесть 10С	-0,0172	-0,6535											
Масса корешков	0,2294	-0,1054	-0,3894										
Масса кореш. 10С	0,2765	0,4629	0,0795	-0,8217									
Масса проростков	0,2765	-0,1798	-0,2240	0,8779	-0,9116								

Масса пророст. 10С	-0,2232	0,1127	0,3244	-0,8863	0,9073	-0,9930							
Всхо- жсть по- левая	0,7228	-0,6833	0,4426	0,0230	-0,2343	0,2247	-0,1493						
Высота растения	0,5956	0,0615	- 0,3606	0,5340	-0,5553	0,7826	-0,7842	0,4306					
Площадь листа	-0,2645	-0,4607	- 0,0432	0,7785	-0,9214	0,7386	-0,7442	-0,0287	0,2093				
Кол-во початков	0,9447	0,1120	0,0231	0,0662	0,2263	0,0777	-0,0209	0,5456	0,4239	-0,4745			
Длина по- чатка	0,8928	-0,1761	- 0,0829	0,3350	-0,3291	0,5396	-0,5015	0,7763	0,8578	-0,0391	0,7366		
Масса по- чатка	0,7573	-0,5092	- 0,0021	0,3901	-0,5012	0,5402	-0,5052	0,8738	0,7232	0,2005	0,5050	0,9027	
Масса зерна початка	0,7713	-0,0945	- 0,4281	0,6736	-0,5249	0,6950	0,6937	0,5347	0,8414	0,2647	0,5708	0,8710	0,8529

Выводы

Обработка семян раствором биорегулятора на фоне низкотемпературного стресса содействовало повышению относительно контроля количества использованной для прорастания корешков и проростков биомассы, что свидетельствует о более активном проявлении устойчивости к стрессовым условиям суперсахарной синтетической популяции кукурузы Порумбень 300.

Предпосевная обработка семян комплексом на основе КМЦ с природным биорегулятором из *Juniperus sabina* L. и красителем из *Phytolacca americana* способствовала образованию початков на растениях суперсахарной кукурузы П300 в 2 раза больше, чем на контрольных делянках.

Оценка различий взаимосвязей между основными хозяйственно полезными признаками у популяции кукурузы П300, показала, что наибольшее число высоких положительных значений коэффициентов корреляции наблюдается у вариантов с применением инкрустации семян. В данном случае предпосевная обработка семян обеспечивала укрепление взаимосвязи морфофизиологических признаков с продуктивностью.

Благодарность

Работа выполнена в рамках субпрограммы 011101 «Генетические и биотехнологические подходы к управлению агроэкосистемами в условиях изменения климата» и субпрограммы 210101 «Совершенствование и развитие генетических основ для улучшения зародышевой плазмы кукурузы и сорго, производство семян и решение технологических аспектов, идентифицированных в условиях климатических изменений» на 2024-2027 годы, финансируемые Министерством образования и исследований Республики Молдова.

Исследования по получению натурального красителя из ягод лаконоса американского и экстракта можжевельника казацкого были проведены благодаря поддержке Министерства образования, науки, исследований и спорта Словацкой Республики в связи с мобильностью доктора технических наук Раисы Ивановой и доктора биологических наук Дины Елисовецкой в рамках двусторонних стипендиальных программ на 2023-2024 и 2024-2025 годы.

Список литературы

1. Боровская А.Д., Луцкан Е.Д., Иванова Р.А., Ванькович Н.Г. Интенсивность ростовых реакций как интегральный показатель активности метаболизма растений кукурузы. В: Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего. IV Международная научная конференция, ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, 13–15 сентября 2023 г. – СПб.ФГБНУ АФИ, 2023, с.44-51. ISBN978-5-905200-51-9.

2. Боровский Г.Б. Реакция растительной клетки на неблагоприятные температурные условия. В: Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде. Всероссийская научная конференция, Иркутск, 10-13 июня 2013 г. – Иркутск: СИФИБР СО РАН, 2013, с.3-4. ISBN 978-5-91344-512-4.

3. Иванова Р., Боровская А., Луцкан Е., Машенко Н., Ванькович Н., Мистрец С., Спыну А., Гузун Л. Применение биологически активных веществ природного происхождения для инкрустации семян кукурузы (практические рекомендации). Кишинэу: Гос.универ. Молдовы, 2023. 41 с. ISBN 978-9975-62-595-1.
4. Ильин В.С., Гетц Г.В., Губин С.В., Логинова А.М. Изучение корреляционных связей между основными хозяйственно полезными признаками у инбредных линий кукурузы омской селекции. Успехи современного естествознания. 2016. № 11 (часть 1), с. 43-48.
5. Красновский С.А., Жемойда В.Л. Отбор холодостойких генотипов кукурузы методом холодного проращивания (cold test). Земледелие и селекция в Беларуси. 2016, 52, с.274-280. ISSN 0130-156X.
6. Орлянский Н.А., Орлянская Н.А. Корреляционные связи урожая зерна у кукурузы. Кукуруза и сорго, 2019, №3, с. 3-12.
7. Ahsan M., Hader M. Z, Saleem M., Islam M. Contribution of various leaf morpho-physiological parameters towards grain yield in maize. International Journal of Agricultural and Biology, 2008, p. 546-550.
8. Amin Z., Khodambash I M., Harsmand S. Correlation and path coefficient analysis of seed yield related traits in maize. Journal of Agriculture and Food Sciences, 2013, vol. 5, no. 15, p. 2217 – 2220.
9. Dascaluic, A., Jeleu, N., Ralea, T., Parii, Ia. & Parii Iu. Mobilization of reserve substances of seeds for germination and growth of seedlings in wheat varieties with different frost resistance. Buletinul Academiei de Stiinta a Moldovei. Stiintele Vietii, 2020, 2(341), 67-72.
10. Elisovetscaia, D., Ivanova, R., Ivanisova, E., Vergun, E., Simkova, J. & Brindza, J. Evaluation of antioxidant activity and phenolic compounds of Juniperus sabina from the Republic of Moldova and Slovakia. Program and abstracts of 2nd International Conference on the Scientific Actualities and Innovations in Horticulture SAIH-2018 “Development and technology”, 2018, Kaunas, 04-06 June 2018, 28-29.
11. ISTA, International rules for seed testing. Chapter 5: The germination test. 2017 (1), Doi: <https://doi.org/10.15258/istarules.2017.05>
12. Ivanova, R. Antiradical capacity of seed extracts evaluated by potentiometric procedure. Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality, 2016, Nitra, Slovakia, 140-144.
13. Kerecki, S., Jovicic-Petrovic, J., Kljujev, I., Lalevic, B., Karlicic, V., Petrovic, I. & Raicevic V. (2021). Biopriming: a sustainable support for crop establishment. AGROSYM-2021. Proceedings of XII International Scientific Agriculture Symposium, Jahorina, October 10-13, [editor in chief Dusan Kovacevic]. East Sarajevo: Faculty of Agriculture, Bosnia and Herzegovina, 188-194
14. Menkir A. Genetic variation for grain mineral content in tropical-adapted maize inbred lines. Food Chemistry, 2008, no. 110, p. 454-464.
15. Mohammadi S.A., Prasanna B.M, Singh N.N. Sequential path model for determining interrelationships among grain yield and related characters in maize. Crop Science, 2003, no. 43, p.1690-1697.
16. Patent MD-1817. Process for obtaining the red dye betacyanin from the berries of American pokeweed (*Phytolacca americana* L.). Application s2024 0046, 2024.04.30. Authors: Ivanova, R., Casian, I. & Casian, A. BOPI, 2025, 1, 41. (2025).
17. Schulze E.D., Beck E., Müller-Hohenstein K. Plant ecology. Springer, 2002, 702 p.
18. Statistica Moldovei, 2024.
19. Yahaya M.S., Bello I., Unguwanrimi Abubakar Yakubu. Correlation and path-coefficient analysis for grain yield and agronomic traits of maize (*Zea Mays* L.). Science World Journal. 2021, vol. 16, no. 1, p. 10-13. www.scienceworldjournal.org ISSN: 1597-6343 (Online), ISSN: 2756-391X (Print).

УДК 633.15:[575.222.7+631.527]

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.19>

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИГАПЛОИДНЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ

Михайлов М.Э., доктор биологических наук

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений Государственного университета Молдовы, Кишинэу

Резюме. В результате комбинирования геномов линий кукурузы Rf7 и Ky123 были получены 240 дигаплоидных линий в ходе четырех циклов селекции. Селекция на продуктивность дигаплоидных линий сопровождалась увеличением высоты растения, диаметра початка и сдвигом сроков развития в более позднюю сторону. Исследование комбинационной способности дигаплоидных линий показало, что за гетерозис в гибридной комбинации Rf7×Ky123 отвечают главным образом доминантные взаимодействия, а не сверхдоминантные. Большинство дигаплоидных линий переносят засушливые условия легче, чем исходные формы Rf7 и Ky123.

Получена дигаплоидная линия, проявляющая как в благоприятные, так и в неблагоприятные годы продуктивность, сравнимую с продуктивностью, которая лучшая исходная форма проявляет в благоприятные годы.

Введение

В настоящее время в селекции кукурузы удвоенные гаплоиды занимают такое же место, какое раньше занимали рекомбинантные инбредные линии. Удвоенные гаплоиды, (дигаплоиды), так же представляют собой рекомбинантные гомозиготные линии, но отличаются способом получения – не многолетним инбридингом, а удвоением генома гаплоидов.

В нашей работе дигаплоидные линии использовались для того, чтобы скомбинировать между собой наиболее благоприятные аллели двух исходных форм, Rf7 и Ky123 с целью получения как можно более продуктивной гомозиготной линии. В третьем цикле селекции была получена дигаплоидная линия, превышающая по продуктивности лучшую исходную форму Rf7 на 30%, о чем было доложено в нашей предыдущей работе [2]. Здесь мы рассмотрим другие характеристики полученных в ходе селекции дигаплоидных линий.

Материалы и методы

Исходные формы–среднепоздние линии кукурузы Rf7 и Ky123, которые в благоприятные годы показывают урожайность, соответственно, 40-45 ц/га и 30 ц/га. Из гибрида Rf7×Ky123 было выведено 240 дигаплоидных линий в ходе четырех циклов селекции, которые по происхождению делятся на 8 групп (Табл. 1).

Таблица 1

Порядок дигаплоидной селекции в гибридной комбинации Rf7×Ky123

Номер цикла	Вариант	Происхождение	Число линий	Примечание
1	1	из F ₁ (Rf7×Ky123)	44	rk-6, rk-5 и rk-22 - дигаплоидные линии из варианта 1
2	2a	из rk-6×Rf7	52	
2	2b	из rk-5×F ₁	40	
2	2c	из rk-22×Rf7	15	
3	3a	из rk-148×Rf7	24	rk-148, rk-138 и rk-142 - дигаплоидные линии из варианта 2a
3	3b	из rk-138×Ky123	8	
3	3c	из rk-142×F ₁	13	
4	4	из F ₁ ×rk-433	44	rk-433 – дигаплоидная линия из варианта 3a

Примечание. Линии rk-5, rk-142 и rk-433 выбраны по продуктивности, rk-6, rk-22, rk-148 и rk-138 – по комбинационной способности

Каждый цикл селекции включал три стадии: 1) получение гаплоидов; 2) удвоение генома гаплоидов; 3) размножение дигаплоидных линий. Гаплоиды получали, опыляя выбранную популяцию (столбец 3 в Табл. 1) пыльцой гаплоидного индуктора (выведенные в нашем институте МНИ и ЛНИ), в результате чего часть зерен на початке (5-15%) развивается апомиктически, с гаплоидным зародышем. Далее гаплоидные семена проращивали и после колхициновой обработки [1] проростки пересаживали в поле. Находили и самоопыляли все растения с пылящими метелками. Потомство самоопыленных початков в следующем сезоне размножали и получали набор дигаплоидных линий. Полученные дигаплоидные линии испытывали на полевом участке без полива, при густоте стояния 2-4 раст./м² в разные годы, в зависимости от почвенно-климатических условий. Каждая линия испытывалась в 2-3 повторностях, с числом растений в повторности от 5 до 9. Средняя кратность испытания составила 1,7 для одной линии, а без 44 линий 4-го цикла, испытанных только в 2024 году – 1,9, то есть в среднем почти двукратное.

Испытания охватывали период с 2010 по 2024 год с перерывами в 2018, 2020-21 и 2023 гг. В разные годы линии испытывались в разном составе, но во всех испытаниях регулярно присутствовала в качестве контроля исходная форма Rf7, по результатам для которой годы испытания отчетливо делятся на благоприятные и неблагоприятные (табл. 2).

Различия между благоприятными и неблагоприятными годами обусловлены, главным образом, количеством осадков в период вегетации, что может сочетаться с повышенной температурой, как в 2024 году. Имеет значение также и распределение осадков во времени, особенно наличие длительных перерывов в критические периоды развития растений.

Таблица 2

Характеристики годов испытания дигаплоидных линий				
Год испытания	Густота стояния, раст./м²	Средние характеристики линии Rf7		
		высота растения, см	озерненность первого початка, %	продуктивность первого початка, г
Благоприятные годы				
2010	4	180	98	86
2011	4	196	98	115
2013	2	178	100	137
2014	4	185	99	98
2016	3	177	96	111
2017	3	169	99	104
2019	3	181	98	100
Неблагоприятные годы				
2012	4	160	76	54
2015	3	166	73	52
2022	3	170	60	36
2024	3	162	41	33

Результаты и обсуждение

Целью селекции было повышение продуктивности дигаплоидных линий, и она благоприятные годы возрастала от цикла к циклу. Если в первом цикле ни одна из 44 линий не превышала по продуктивности лучшую исходную форму Rf7 (считая усредненно по разным годам), то во втором цикле их было 19 из 107, а в третьем 11 из 45 (Табл. 3). Лучшая из них, rk-433 из варианта 3а, превысила по продуктивности Rf7 на 30% [2].

Рост продуктивности сопровождался в большей степени увеличением диаметра початка, чем его длины. Из 196 линий 1-3 циклов 69 превзошли форму Rf7 по диаметру початка и только 27 – по длине, причем для диаметра початка наблюдалась и более отчетливая возрастающая динамика от первого цикла к третьему. Сыграла роль и заметная элиминация малоозерненных генотипов, приводящая к повышению средней озерненности.

Селекция на продуктивность сопровождалась и увеличением размеров растения, главным образом за счет его высоты. Из 196 линий 1-3 циклов 58 превзошли линию Rf7 по высоте растения и только 12 – по его диаметру в нижнем междоузлии. Особо отметим линию rk-459, которая сравнялась по высоте с гибридом Rf7×Ky123, что означает закрепление гетерозиса по этому признаку.

Таблица 3

Распределение характеристик дигаплоидных линий относительно контрольной формы Rf7 в благоприятные годы

Номер цикла	Число линий	Число линий, превышающих Rf7 (доля в общем количестве)						
		Срок цветения метелки	Высота растения	Диаметр стебля в нижнем междоузлии	Озерненность початка	Длина початка	Диаметр початка	Продуктивность первого початка
1	44	27 (0,61)	10 (0,23)	2 (0,05)	12 (0,27)	1 (0,02)	10 (0,23)	0
2	107	84 (0,79)	33 (0,31)	2 (0,02)	36 (0,34)	17 (0,16)	31 (0,29)	19 (0,18)
3	45	31 (0,69)	15 (0,33)	8 (0,18)	17 (0,38)	9 (0,20)	28 (0,62)	11 (0,24)

Примечание. Показана продуктивность первого початка, так как вторые початки, как правило, значительно менее развитые, чем первые, учитывались не всегда.

Что касается сроков развития, то дигаплоидные линии чаще были более поздними, чем Rf7, таких было в 1-3 циклах 142 из 196, и только 54 были более ранние. Отчетливой динамики между циклами не прослеживается, а в среднем цветение метелки у дигаплоидных линий наступает на 1,5 дня позже, чем у Rf7, цветение початка – на 1 день позже, а разрыв между метелкой и початком сокращается, таким образом, на 0,5 дня по сравнению с типичным для Rf7 разрывом в 2,5 дня.

Исследовалась также комбинационная способность дигаплоидных линий в скрещиваниях с исходными формами Rf7 и Ky123 в целях изучения генетики гетерозиса. Продуктивность таких беккроссов в среднем равна продуктивности $F_2(Rf7 \times Ky123)$, но в отдельных случаях может доходить до уровня F_1 и даже незначительно превышать. У беккросса rk-29 $\times$ Rf7 превышение над F_1 наблюдалось в обоих годах испытания (2011 и 2016) и еще у 4-х беккроссов наблюдались эпизодические превышения в отдельные годы. Этот результат лучше согласуется с теорией доминирования, чем сверхдоминирования. При сверхдоминантных взаимодействиях не только невозможен выход за уровень F_1 , но и приближение к нему маловероятно. Более строгое обоснование теория доминирования получила в анализе дисперсий комбинационной способности [3].

Все вышесказанное относилось к благоприятным годам, теперь остановимся на результатах испытаний в неблагоприятные годы. Таковых было 4 из 11, и на них выпало испытание 113 линий, в том числе и всех 44 линий 4-го цикла, которые были испытаны только в 2024 году. Остальные 69 линий (почти все из которых относятся к первому и второму циклам) испытывались хотя бы раз и в благоприятном году.

Оказалось, что дигаплоидные линии переносят неблагоприятные условия в среднем лучше, чем исходные формы Rf7 и Ky123. Если у исходных форм продуктивность в засушливые годы падала в среднем в 2,5 и в 3 раза, то у дигаплоидных линий – в среднем на 1/3. В засушливые годы среднее превышение по продуктивности над Rf7 проявили 4 из 20 испытанных линий первого цикла и 38 из 53 линий второго цикла. Тогда как для обычных лет эти доли составили 0/44 и 19/107. Для линий четвертого цикла эта доля в экстремальном 2024 году составила 11/44, но сравнить ее с благоприятными годами нет возможности за отсутствием соответствующих испытаний (Табл. 4).

Меньшее, по сравнению с Rf7, падение продуктивности в засушливых условиях проявилось примерно в равной степени и за счет длины початка, и за счет его диаметра, и за счет его озерненности. Высота же растения и его диаметр уменьшались у дигаплоидных линий примерно в такой же степени, как и у Rf7.

Что касается срока цветения, то линии первого цикла в условиях засухи сохранили обычное среднее запаздывание относительно Rf7, зато линии второго цикла оказались в среднем на один день более ранними.

Таблица 4

Распределение характеристик дигаплоидных линий относительно контрольной формы Rf7 в неблагоприятные годы

Номер цикла	Число линий	Число линий, превышающих Rf7 (доля в общем количестве)						
		Срок цветения метелки	Высота растения	Диаметр стебля в нижнем междоузлии	Озерненность початка	Длина початка	Диаметр початка	Продуктивность первого початка
1	15	10 (0,67)	4 (0,27)	0	7 (0,47)	5 (0,33)	5 (0,33)	4 (0,27)
2	53	19 (0,36)	16 (0,30)	4 (0,08)	40 (0,75)	35 (0,66)	39 (0,74)	38 (0,72)
4	44	26 (0,59)	10 (0,23)	1 (0,02)	16 (0,36)	8 (0,18)	15 (0,34)	10 (0,23)

Продуктивность дигаплоидных линий в неблагоприятных годах падала в среднем на одну треть, однако между ними проявился значительный разброс по этому показателю, что позволило выбрать линии, которые могут оказаться перспективными для одновременной селекции на продуктивность и засухоустойчивость. У 11 линий из 69 продуктивность в условиях засухи упала не более чем на 10% и еще у 6 – не более чем на 15%. Из этих относительно засухоустойчивых линий 6 отличаются наиболее высокой абсолютной продуктивностью, >90 г/раст., что составляет примерно $>90\%$ от продуктивности лучшей исходной формы Rf7 в благоприятные годы. К сожалению, самая продуктивная в благоприятных условиях линия rk-433 оказалась неустойчивой и в засушливом 2024 году ее продуктивность упала в 5 раз по сравнению с благоприятными 2017 и 2019 годами.

Оптимальное сочетание продуктивности и засухоустойчивости наблюдалось у линии rk-206 из варианта 2b, которая в благоприятные 2017 и 2019 гг. показала продуктивность 116 и 106 г/раст., а в неблагоприятные 2015 и 2022 гг. – 115 и 98 г/раст. Среднее падение продуктивности составило всего 4%, а абсолютная продуктивность в благоприятные годы превысила значения Rf7

в среднем на 9%. Эта линия и была выбрана в качестве донора генов засухоустойчивости для дальнейшей селекции.

Селекция на засухоустойчивость в условиях Молдовы будет иметь все большее значение, так как в настоящее время наблюдается тенденция к более частой повторяемости неблагоприятных лет, которые характеризуются отсутствием существенных осадков в июле-августе.

Выводы

1. В гибридной комбинации Rf7×Ky123 селекция на продуктивность дигаметоидных линий сопровождается увеличением высоты растения, диаметра початка и сдвигом сроков развития в более позднюю сторону.

2. За гетерозис в гибридной комбинации Rf7×Ky123 отвечают главным образом доминантные взаимодействия, а не сверхдоминантные.

3. Большинство дигаметоидных линий переносят засушливые условия легче, чем исходные формы Rf7 и Ky123.

4. Получена дигаметоидная линия, проявляющая как в благоприятные, так и в неблагоприятные годы продуктивность, сравнимую с продуктивностью, которая лучше исходная форма проявляет в благоприятные годы.

Литература

1. Deimling S., Röber F., Geiger H.H. Methodik und Genetik der in-vivo Haploideninduktion bei Mais // Vortr. Pflanzenzüchtung, 1997, 38: 203-204.

2. Михайлов М.Э. Дигаметоидная селекция на собственную продуктивность инбредных линий кукурузы // Мат. междунар. науч.-практ. конф. «Селекция, семеноводство и технологии возделывания сельскохозяйственных культур». Тирасполь, 2020, с. 110-113.

3. Михайлов М.Э., Ботнар В.Ф. Биометрический анализ генетической организации гетерозиса у кукурузы // Мат. IV Междунар. науч. конф. "Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего", ФГБНУ АФИ, 13-15 сентября 2023 г., Санкт-Петербург, с. 163-177.

УДК 635.63: 631.522: 638.19: 631.544

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.20>

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКИХ И ПЧЕЛООПЫЛЯЕМЫХ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕГО ОБОРОТА

¹Мокрянская Т.И., кандидат с.-х. наук, ¹Гороховский В.Ф., доктор с.-х. наук,

²Обручков А.Ю., старший преподаватель

¹ «Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тирасполь

² «Приднестровский Университет
им. Т.Г. Шевченко», г. Тирасполь

Резюме: Приведена характеристика короткоплодных партенокарпических и пчеллоопыляемых гибридов огурца универсального типа по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств. Выделен ряд гибридов, занесенных в Государственный Реестр селекционных достижений региона Приднестровья и РМ и новые перспективные гибридные комбинации.

Введение

Основным направлением в селекции огурца в наши дни является выведение сортов и гибридов с устойчивостью к отдельным болезням и их комплексу, т.к. только таким путем можно получить гарантированные урожаи, снизить себестоимость продукции и повысить ее биологическую ценность [1].

В настоящее время огурец выращивают во всех странах мира. Наибольшие размеры площадей под огурцом находятся в Китае, Иране, Индонезии, Ираке, США, Турции, Узбекистане, России, Украине, Польше. Его выращивают при любых климатических условиях: на севере – преимущественно в теплицах, в средних районах и на юге – в теплицах, парниках и открытом грунте. Широкое распространение огурец получил из-за высокой скороспелости, теневыносливости, урожайности и возможности получать свежие плоды почти круглый год. В открытом грунте огурец занимает третье место после томата и капусты, в защищенном – им занято 70% всех площадей [2, 3, 4].

Общая площадь под огурцами в защищенном грунте на планете оценивается от 120 до 140 тыс. га. Самой высокой урожайностью огурца в мире отличается Голландия при выращивании его в теплицах. Страны ЕС производят около 11 млн. тонн в год, около трети из них – в Голландии. Валовой сбор огурца в России и Украине в последние годы составляет соответственно 1,2-1,3 и 0,6-0,7 млн. тонн [5].

Следовательно, наиболее актуальным вопросом в области селекции, семеноводства и агротехники тыквенных культур, в частности огурца, является создание новых сортов и гибридов, сочетающих в себе высокую урожайность плодов и семян, комплексную болезнеустойчивость, имеющих качественную продукцию [6,7,8], а для партенокарпических гибридов – и высокую степень партенокарпии. Получать высокую урожайность реально при условии устойчивости их к пероноспорозу, настоящей мучнистой росе и бактериозу.

Ценность гибридов определяется в основном величиной стандартных плодов и, в частности, выходом корншонных фракций.

В последние годы значительно повысились требования к качеству овощной продукции. Понятие качества охватывает целый комплекс признаков, в том числе биологическую ценность продукта, его технологические свойства, внешний вид, вкус, консистенцию и т.д. При этом биологическая ценность огурца, то есть содержание в нем витаминов, незаменимых аминокислот, минеральных солей и др., с точки зрения полноценного питания человека, представляет наибольший интерес [9, 2, 10].

Материалы и методы

Научно-исследовательская работа выполнена в УП «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» в питомнике конкурсного сортоиспытания пленочных теплиц на солнечном обогреве в 2023-2024 гг.

Посев в пленочных теплицах проводили в третьей декаде марта пророщенными семенами, всходы были отмечены в первой декаде апреля, цветение – в начале мая, первый сбор проведен во второй декаде мая, последний – в конце июля.

Основным исходным материалом для работы по созданию пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца послужили сортообразцы из Японии, Голландии, России, а также исходные формы, созданные в УП «ПНИИСХ».

Площадь учетной делянки в пленочной теплице составляла 2,0 м²; количество повторностей в конкурсном испытании – 3 [11].

Стандартами служили: для пчелоопыляемых гибридов – F₁ Чечель (селекции ПНИИСХ); партенокарпических – F₁ Ассия (селекции ПНИИСХ).

Ботанико-морфологическая характеристика образцов по основным хозяйственно ценным признакам проводилась поустно, в соответствии с методическими указаниями ВНИИССОКа [12], фитопатологическая оценка в период вегетации – согласно методике ВНИИССОКа [13].

Математическая обработка полученных экспериментальных данных выполнена по Б.А. Доспехову [14].

Результаты исследований и их обсуждение

Как показывают результаты исследований (табл. 1), по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств, проведенных в пленочных теплицах в питомнике конкурсного сортоиспытания все партенокарпические гибриды относились к группе раннеспелых. Период от всходов до начала плодоношения у них составил 39-43 дня, особенно ранним оказался гибрид F₁ Огуречная гирлянда – 39 дней, как и у St. F₁ Ассия.

За первую декаду плодоношения по урожайности четыре гибридных комбинаций достоверно превзошли стандарт на 12-30%, остальные были на уровне F₁ Ассия.

По общей урожайности пять гибридов достоверно превзошли стандарт на 32-70%.

Максимальная урожайность стандартных плодов наблюдалась у четырех гибридов, которые были достоверно выше стандарта на 33-72%.

По выходу стандартных плодов четыре гибрида были на уровне F₁ Ассия.

Пораженность НМР у двух гибридов F₁ Огуречная гирлянда и F₁ 167 х 79 составила 0,5 балла, а F₁ 165 х 79 и F₁ 185 х 79 – 1,0 балла.

Как показывают результаты исследований (табл. 2), в питомнике конкурсного сортоиспытания у пчелоопыляемых гибридов период от всходов до начала плодоношения составил 42-48 дней (St. F₁ Чечель – 47 дней). Наиболее ранними оказались три гибрида F₁: Вьюрок, Королёк и 41/86 х 65 (42-45 дней).

За первую декаду плодоношения одна гибридная комбинация F₁ 41/86 х 65 была на уровне F₁ Чечель, соответственно 9,1 и 2,0 кг/м², все другие уступили. Три гибрида F₁: Вьюрок, 41/86 х 90 и 106 х 65 по общей урожайности были на уровне стандарта. Гибрид F₁ Вьюрок по урожайности стандартных плодов достоверно превзошел стандарт F₁ Чечель на 19%.

Максимальным выходом стандартных плодов характеризовались два гибрида F₁: Королёк и Сверчок, которые достоверно превзошли стандарт на 15 и 19%, соответственно, а гибрид F₁ 41/86 х 65 был на уровне стандарта.

Таблица 1

Характеристика партенокарпических гибридов F₁ огурца
по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств
(пленочная теплица, питомник конкурсного сортоиспытания, 2023-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Всходы – начало плодо- ношения, дни	Урожайность, кг/м ²			Выход стандарт- ных плодов, %	Поражен- ность НМР, балл
		за декаду	общая	стандарт- ных плодов		
Ассия, St.	39	2,0	10,6	9,3	88	0
Маэстро	42	2,4	12,5	10,0	80	0
Мистер	41	2,2	16,0	12,6	79	0
Огуречная гирлянда	39	2,5	14,4	8,7	60	0,5
Элин	43	2,3	14,0	12,4	89	0
Элиф	41	2,5	16,0	12,9	81	0
85 х 84	41	2,6	18,0	16,0	89	0
165 х 79	43	2,1	12,0	8,8	73	1,0
167 х 79	43	1,8	10,6	9,5	90	0,5
185 х 79	43	1,6	9,5	8,5	89	1,0
НСР _{0,95}	-	0,3	2,3	2,1	7	-

Таблица 2

Характеристика пчелоопыляемых гибридов F₁ огурца
по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств
(пленочная теплица, питомник конкурсного сортоиспытания, 2023-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Всходы – начало плодо- ношения, дни	Урожайность, кг/м ²			Выход стандарт-ных плодов, %	Пора-жен- ность НМР, балл
		за декаду	общая	стандарт- ных плодов		
Чечель, St.	47	2,0	14,0	10,1	72	0,5
Вьюрок	42	1,8	15,1	12,0	79	0,5
Королёк	43	1,8	8,1	6,7	83	0
Сверчок	45	1,8	9,2	7,9	86	1,0
41/86 х 65	42	2,1	9,7	7,9	81	0
41/86 х 90	48	1,8	12,9	8,5	66	0
106 х 65	48	1,8	12,0	7,3	61	0
106 х 90	45	1,4	9,6	5,2	54	0
НСР _{0,95}	-	0,1	2,2	1,5	10	-

Настоящей мучнистой росой поразились гибрид F₁ Вьюрок на 0,5 балла, как и стандарт F₁ Чечель, а F₁ Сверчок – на 1,0 балла.

Выводы

1. По результатам комплексной оценки партенокарпических гибридов в питомнике конкурсного сортоиспытания наиболее раннеспелым оказался гибрид F₁ Огуречная гирлянда; по ранней урожайности выделились гибриды F₁: 85 x 84, Огуречная гирлянда, Элиф и Маэстро; по общей урожайности максимальные показатели были у гибридов F₁: 85 x 84, Мистер и Элиф; по урожайности стандартных плодов – F₁ 85 x 84, F₁ Элиф и F₁ Мистер; по выходу стандартных плодов – F₁ 167 x 79, F₁ Элин, F₁ 85 x 84, F₁ 185 x 79.

2. Среди пчелоопыляемых наиболее ранними оказались гибриды F₁: Вьюрок, 41/86 x 65, Королек; по ранней урожайности максимальные показатели получены у F₁ 41/86 x 65; по общей – F₁ Вьюрок; по урожайности стандартных плодов – F₁ Вьюрок; по выходу стандартных плодов – F₁ Сверчок, F₁ Королек и F₁ 41/86 x 65.

Библиографический список

1. Налобова В.Л. Теоретические основы создания болезнеустойчивых сортов и гибридов огурца и практические результаты / В.Л. Налобова // Овощеводство. – Сб. науч. тр. – Т. 12. – Минск, 2006. – С. 85-87.
2. Гороховский В.Ф. Селекция и семеноводство гетерозисных гибридов огурца универсального назначения / В.Ф. Гороховский // Дисс. докт. с.-х. наук. – Тираспол, 2002. – 237 с.
3. Литвинов С.С. Российский огурец – сегодня / С.С. Литвинов, О.В. Бакланова, В.И. Пыженков, И.Г. Тараканов, Н.Н. Клименко // Теплицы России. – 2006. – № 1. – 776 с.
4. Блинова Т. Изучение основных хозяйственно ценных признаков у партенокарпических линий огурца / Т. Блинова, Т. Чебаненко // *Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor* // Materialele conferinței științifice internaționale (23-24 octombrie). – Chișinău, 2014. – С. 29-31.
5. Гороховский В.Ф. Направления и результаты селекции огурца открытого и защищенного грунта в Приднестровье / В.Ф. Гороховский // Овощеводство. – Минск, 2011. – Т. 19. – С. 66-71.
6. Хлебородов А.Я. Новые пчелоопыляемые сорта и гибриды огурца открытого грунта / А.Я. Хлебородов, В.Л. Налобова, Т.М. Карбанович // Овощеводство // Науч. тр. БелНИИО. – Вып. 9. – Минск, 1996. – С. 43-46.
7. Хлебородов А.Я. Направление исследований тыквенных культур в Беларуси / А.Я. Хлебородов, Л.М. Павловская и др. // Мат-лы Межд. науч.-практич. конф., посвящен. 75-летию БелНИИО, 6-7 июля 2000 г., Минск, 2000. – С. 94-97.
8. Гороховский В.Ф. Выращивание огурца в открытом и защищенном грунте / В.Ф. Гороховский, Т.П. Блинова, В.М. Яровой // Рекомендации. – Тираспол. – 2010. – 40 с.
9. Демакова Т.В. Изучение кукурбитацинов и селекция огурца на отсутствие горечи / Т.В. Демакова // Дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Тираспол, 1980. – 157 с.
10. Коротцева И.Б. Семеноводство материнских форм пчелоопыляемых гибридов огурца с использованием гиббереллина / И.Б. Коротцева, Л.А. Кочеткова // Овощи России. – 2014. – № 1. – С. 31-35.
11. Методические указания по селекции бахчевых культур. ВНИИОБ. – М., 1976.
12. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М.: ВНИИССОК, 1985. – 56 с.
13. Юрина О.В. Методические указания по селекции огурца / О.В. Юрина, Н.Н. Корганова, И.В. Ермоленко, В.Ф. Пивоваров и др. – М., 1995. – С. 125-130.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 423 с.

НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ТОМАТА ВИШНЕВИДНОГО ТИПА С РАЗНОЙ ОКРАСКОЙ ПЛОДА ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ

Питюл М.Д., кандидат с.-х. наук

*Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, г. Тираспол*

Резюме: Приведены данные по испытанию гибридов томата тип «черри» с разной формой, окраской и типом куста, пригодностью для свежего потребления и консервирования.

Введение

Перенасыщение рынка семенами гибридов зарубежной селекции, созданные в их климатических условиях, значительно отличаются от наших и не всегда соответствуют вкусовым качествам. Подавляющее большинство востребованных плодов округлые, красные плоды, но есть и национальные особенности: итальянцы предпочитают плоды цилиндрической формы, а японцы – розовую окраску плодов. Другие виды томатов, имеющие иную окраску плода, занимают незначительную долю рынка, хотя их стоимость намного выше традиционных томатов. Такие плоды используют для особых случаев: сервировки и украшения блюд, в меню средиземноморской диеты и т.д. Ежегодно растет потребление вишневидных томатов в связи с их удобством и благодаря другим ценным свойствам.

Поэтому, необходимо перенаправить селекционные программы на создание гибридов томата с высокими вкусовыми качествами плодов, разной формы, окраски, типом куста, пригодностью для свежего потребления и консервирования [1].

В связи с этим, большое внимание стало уделяться внешнему виду, текстуре и вкусовым свойствам плодов.

В нашем институте селекционная работа направлена на создание новых гибридов томата вишневидного и коктейльного типов с разной формой и окраской плода и типом куста для пленочных теплиц и открытого грунта, отличающихся повышенным содержанием сухого вещества, сахара, витамина С и других ценных компонентов, устойчивых к болезням и неблагоприятным условиям выращивания.

Материалы и методы

Исследования проводили в весенне-летней пленочной теплице в 2022-2023 гг. В качестве материнских линий использовали созданные в лаборатории пасленовых культур детерминантные линии с функциональной мужской стерильностью и рецессивными маркерными признаками “ae” (отсутствие антоциановой окраски), а также индетерминантные фертильные линии [2].

Скрещивание проводили по типу топкросса. Посев был проведен во второй декаде марта в необогреваемой пленочной теплице. Высадку рассады на постоянное место в первой-второй декаде мая, учетная площадь делянки 2,5 м², повторность – четырехкратная [3].

Стандарты – индетерминантные гибриды F₁ Амаретто, F₁ Черри Лиза и сорт Мулатка. Во время вегетации растения подвязывали и формировали в один стебель. Проводили регулярные поливы капельным способом, внекорневые подкормки и обработки против вредителей и болезней. Урожай убирали по мере созревания кистей, начиная с 10 июля.

Статистическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Находящиеся новые гибриды томата в испытании различаются между собой по многим морфологическим признакам: форме плода (округлые, овальные, цилиндрические, округло-овальные), окраске (красные, коричневые, оранжевые), типу соцветий, частота заложения соцветий (генеративного типа с укороченными (не более 16 см) междоузлиями) и классического индетерминантного типа (свыше 16 см), по плотности, интенсивности и равномерности окраски, степени облиственности растений.

Все исследования проводились согласно общепринятых методик. По результатам фенологических наблюдений, измерений, описаний лучшим гибридам дана оценка по комплексу признаков. Вишневидные гибриды с укороченными междоузлиями сравнивали со стандартом – гибридом F₁ Амаретто (табл. 1).

Представленные гибриды F₁ вступали в плодоношение на 4-5 дней раньше стандарта, такие, как Изюминка и Ягодка. Для мелкоплодных гибридов большое значение имеет степень завязываемости плодов на кистях, т.к. от этого во многом зависит товарный вид убранных кистей и дальнейшая их реализация. Нами проводилось изучение этого показателя на первых четырех кистях каждого гибрида.

Таблица 1

Результаты конкурсного испытания гибридов томата вишневидного типа
(пленочная теплица, 2023-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Период «всходы – созре- вание», дни	Завязываемость плодов на кистях, %				Частота заложе- ния кистей, см	Урожайность		Масса плода, г
		I	II	III	IV		кг/м ²	% к St.	
Амаретто, St.	80	90	92	81	80	17,4	5,1	-	19
Изюминка	85	97	95	90	86	14,2	6,0	+18	20
Ягодка	86	96	90	89	88	15,4	6,1	+20	21
Мулатка, St.	92	87	90	80	87	19,0	5,0	-	25
Смуглянка	90	95	92	92	90	18,1	5,3	+10	22
Черри Лиза, St.	88	92	91	80	79	15,9	4,8	-	12
232	86	97	92	90	88	14,0	5,5	+15	18
233	85	95	92	90	87	15,0	5,6	+17	16

В целом, новые гибриды характеризовались высокой степенью завязываемости плодов. По этому признаку лучшими были гибриды: Изюминка, Ягодка, F₁ Смуглянка, 232, 233 (86-97%). На уровне стандарта по урожайности был коричневоплодный гибрид Смуглянка – 5,3 кг/м². В качестве перспективных по комплексу признаков с учетом урожайности выделились красноплодные гибриды: Изюминка, Ягодка и оранжевоплодные 232, 233 (рис. 1), которые превосходили стандарты на 15-20% и имели плоды массой 16-21 г.

Необходимо отметить, что все представленные гибриды характеризуются хорошим химическим составом плодов.

Основное отличие томата «черри» от других томатов выражается в повышенном содержании сухих питательных веществ и сахаров. Высоким содержанием сухого вещества обладали гибриды Изюминка (рис. 2), Ягодка, Смуглянка (рис. 3) и 232.



Рисунок 1. Гибрид 233



Рисунок 2. Гибрид Изюминка



Рисунок 3. Гибрид Смуглянка



Рисунок 4. Гибрид Ягодка

Отличительной особенностью гибрида F_1 Изюминка является содержание сахаров до 6,2% и низкой кислотностью, сахарокислотный коэффициент составил 15,1 единицы.

Таблица 2

Химический состав плодов вишневидных гибридов томата (2023-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Кислот- ность, %	Сахаро- кислотный коэффициент, ед.	Вита- мин С, мг/100 г
Амаретто, St.	5,6	4,6	0,48	9,6	26,5
Изюминка	7,4	6,2	0,41	15,1	33,1
Ягодка	6,0	5,1	0,39	13,0	29,8
Мулатка, St.	-	4,4	0,42	10,4	27,3
Смуглянка	6,4	5,0	0,39	12,8	38,1
Черри Лиза, St.	5,5	4,2	0,42	10,0	30,2
232	6,8	5,2	0,39	13,3	33,6
233	6,6	5,0	0,40	12,5	32,9

Судя по сахарокислотному коэффициенту можно сделать вывод, что все изученные гибриды обладали хорошими вкусовыми качествами свежих плодов, характеризующиеся гармоничным сладким вкусом плодов.

Таким образом, на основе комплексного изучения самыми перспективными являются гибриды:

- вишневидные красноплодные F₁ Изюминка и F₁ Ягодка индетерминантного генеративного типа с очень плотными плодами, устойчивые к осыпанию;
- вишневидные с плодами округло-овальной формы F₁ 232 и F₁ 233, превосходящие по урожайности, содержанию сухого вещества, сахаров, витамина С, имеющие ярко-оранжевые плоды, массой 16-18 г.

Выводы

1. С участием новых исходных форм были получены новые конкурентоспособные гибриды томата тип «черри» с разной окраской, формой, массой.
2. Перспективные гибриды томата тип «черри» характеризовались хорошей завязываемостью плодов, урожайностью, химическим составом, вкусовыми качествами.

Библиографический список

1. Гавриш С.Ф. Новые направления в селекции томатов для защищенного грунта / С.Ф. Гавриш // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке. – М. – Т. 1, 2000. – С. 176-177.
2. Добродыкин М.М. Партекарпия с функциональной мужской стерильностью (ФМС) в гетерозисной селекции томата. – 2005. – С. 229-230.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // Изд-е 3-е перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – 336 с.

УДК 631.52.635.544

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.22>

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КРУПНОПЛОДНЫЕ ГИБРИДЫ ТОМАТА ИНДЕТЕРМИНАНТНОГО ТИПА ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ

Питюл М.Д., кандидат с.-х. наук, Секриер С.А., кандидат с.-х. наук

«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме: Приведены результаты селекционной работы по созданию новых гетерозисных крупноплодных индетерминантных гибридов для пленочных теплиц.

С использованием исходных материнских линий с функциональной мужской стерильностью и рецессивными признаками по схеме топкросса были получены новые

индетерминантные гибридные комбинации с разной формой, окраской и оценены по комплексу признаков в условиях пленочной теплицы в сравнении со стандартами.

Введение

Томат является одной из основных овощных культур и выращивается повсеместно в открытом и защищенном грунте.

Важную роль для повышения урожайности растений томата играют гибриды. Особенностью селекции на гетерозис является не только повышение урожайности, но и совмещение в гибридах различных генов, таких, как устойчивость к болезням и абиотическим факторам среды без потери скороспелости, урожайности и качества плодов.

В условиях сильной конкуренции за овладение рынком производства тепличных томатов значительно возросли требования производителей и потребителей к таким гибридам.

Необходимо создавать новые, более конкурентоспособные гибриды разных сроков созревания, отличающиеся высокой урожайностью, товарностью, транспортабельностью, лежкостью, дружностью плодоношения, выравненностью плодов по форме и размеру, с разной формой и окраской плода, лучшими вкусовыми качествами, не уступающие зарубежным образцам по устойчивости к болезням, но значительно превосходящие их по устойчивости растений к пониженным и повышенным температурам в летний период [1, 3].

Материалы и методы

Для расширения ассортимента индетерминантных гибридов томата с разной формой и окраской плода нами проводится работа по созданию гетерозисных гибридов.

Исследования проводили в условиях весенне-летней пленочной теплицы в 2023-2024 гг.

В качестве материнских форм использовали созданные в лаборатории пасленовых культур детерминантные и полудетерминантные линии с функциональной мужской стерильностью и рецессивным маркерным признаком “ae” (отсутствие антоциановой окраски) 70, 155, 190, 286, 2099 р., которые позволили снизить затраты труда на гибридизацию и себестоимость гибридных семян [4].

Отцовскими формами служили фертильные раннеспелые, дружносозревающие крупноплодные индетерминантные линии 150, 172, 243, 436, 456.

Скрещивание проводили по типу топкросса. Посев был проведен во второй декаде марта в необогреваемой пленочной теплице, густота стояния растений 300-350 шт./м². Рассадку высаживали в пленочную теплицу в третьей декаде апреля по схеме 80 x 35 см, учетная площадь делянки 1,2 м², повторность – четырехкратная. В конкурсном испытании три гибрида F₁ скрещивали со стандартом F₁ Кармелита, четыре – F₁ Сирано, четыре – F₁ Розовый туман и пять – F₁ Розовые купола.

Во время вегетации растения подвязывали и формировали в один стебель. Проводили регулярные поливы капельным способом, подкормки и обработки против вредителей и болезней. Убирали по мере созревания плодов, начиная с 12-15 июля.

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по методике Б.А. Доспехова [2].

Результаты исследований и их обсуждение

Питомник конкурсного испытания включал четыре округлых и пять гибридов округлых с «носиком» на вершине, т.к. к таким гибридам появился интерес и спрос. Новые перспективные гибриды вступали в плодоношение на 92-94 день после всходов, против 96-97 – у стандартов F₁ Кармелита и F₁ Сирано (табл. 1).

За первые 10 дней плодоношения основная часть гибридов имела существенное преимущество перед стандартами. Наибольшей дружностью плодоношения характеризовались гибриды 72 (рис. 1) и 81 (рис. 3), превысившие стандарт (на 36%). По общей урожайности лучшими были гибриды 70, 77 и 81.

Важнейшим признаком для индетерминантных гибридов является масса плода. Крупными плодами обладали гибриды 72, 77, 78 (рис. 2) и 81 (150-167 г).

В последние годы все больше проявляется интерес к розовоплодным гибридам как с округлыми плодами и сердцевидной формы.

Испытания в 2022-2024 гг. показали, что гибриды с округлыми плодами вступали в плодоношение на уровне стандарта F₁ Розовый туман – 94-95 дней (табл. 2).

Ранняя урожайность на 15 июля составила от 2,6 до 3,6 кг/м². В этой группе гибридов лучшим по общей урожайности был F₁ 109. Среди гибридов сердцевидной формы наиболее скороспелыми (92 дня) были F₁ Триумф (рис.4) и F₁ 113 (рис. 5) с ранней урожайностью 3,2-3,3 кг/м², превосходящие стандарт на 23-27%; с общей урожайностью 15,2-16,0 кг/м². В этой же группе очень интересен перспективный гибрид F₁ Розовая Рапсодия, вступивший в плодоношение на 95-й день после всходов, но превосходил стандарт по общей урожайности и массе плода.

Таблица 1

Результаты конкурсного испытания индетерминантных гибридов томата
(пленочная теплица, 2023-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Всходы – созре- вание, дни	Урожайность				Выход стандар- тных плодов, %	Масса плода, г
		ранняя на 15.07		общая			
		кг/м ²	% к St.	кг/м ²	% к St.		
а) красноплодные							
Кармелита, St.	96	2,9	-	14,1	-	93	138
70	94	3,6	+24	15,6	+12	94	149
72	96	3,9	+36	14,8	+5	95	167
77	92	35	+21	15,8	+12	95	154
HCP _{0,5}		0,7		1,1			
б) с «носиком» на вершине							
Сирано, St.	97	3,3	-	14,2	-	93	120
78	94	3,4	+3	15,6	+10	94	156
80	95	3,8	+15	15,9	+12	93	136
81	94	4,5	+36	16,0	+15	93	150
85	95	4,0	+21	15,4	+8	95	146
HCP _{0,5}		0,5		1,2			



Рисунок 1. Гибрид 72



Рисунок 2. Гибрид 78



Рисунок 3. Гибрид 81

Таблица 2

Результаты конкурсного испытания индетерминантных гибридов томата
(пленочная теплица, 2023-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Всходы – созре- вание, дни	Урожайность				Масса плода, г
		за 10 дней		общая		
		кг/м ²	% к St.	кг/м ²	% к St.	
а) округлые						
Розовый туман, St.	94	3,0		14,0		145
Посейдон	95	2,6	-17	15,3	+9	135
109	95	3,4	+13	16,4	+17	141
110	94	3,1	+3	15,5	+11	130
118	94	3,6	+20	14,8	+6	120
НСР _{0,5}		1,0		1,5		
б) сердцевидные						
Розовые купола, St.	95	2,6	-	13,5	-	155
Розовая Рапсодия	95	2,2	-15	16,0	+19	160
Триумф	92	3,2	+23	16,1	+19	145
111	94	2,9	+11	15,0	+11	135
113	92	3,3	+27	15,2	+13	141
121	94	3,1	+19	15,4	+14	140
НСР _{0,5}		0,8		1,9		



Рисунок 4. Гибрид Триумф



Рисунок 5. Гибрид 113

С учетом проведенных испытаний по комплексу признаков лучшими являются гибриды F_1 : 77 – ранний: от всходов до плодоношения 92 дня, плоды ярко-красные, массой 154 г; 82 и 85 – ранний: от всходов до массового плодоношения 94-95 дней, плоды округлые, с «носиком», темно-красные, массой 146-150 г соответственно.

Кроме того, по комплексу признаков представляют интерес гибриды F_1 :

109 – плоды малиновые, округлые, массой 141 г, с нежной мякотью и сладкими плодами;

Розовая Рапсодия и Триумф – плоды сердцевидной формы, розовые, гладкие, мясистые, сладкие, массой 145-160 г.

Перспективные гибриды не уступают стандартам по урожайности, устойчивости к болезням, превосходят зарубежным гибридам по вкусовым качествам.

Выводы

1. Для пленочных теплиц наиболее перспективными являются индетерминантные округлые красноплодные гибриды F_1 : 70 и 77 с более крупными плодами и 81 (плоды красные с «носиком» на вершине), которые характеризуются высокой урожайностью – 15,6-16,0 кг/м², дружностью плодоношения, плотными плодами, массой 149-167 г.

2. Ранний гибрид F_1 109 с округлыми плодами, ярко-розовой окраски, массой 141 г, а также ранние гибриды индетерминантного типа F_1 Розовая Рапсодия и F_1 Триумф (плоды сердцевидные, розовые, массой 145-160 г) также перспективны для пленочных теплиц.

3. По типу топкросса с учетом новых исходных форм получены более конкурентоспособные крупноплодные ранние гибриды с разной формой и массой плода, высокими вкусовыми качествами.

Библиографический список

1. Гавриш С.Ф. Новые направления в селекции томата для защищенного грунта // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке. – Т. 1, М., 2000. – С. 176-177.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Изд-е 3-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
3. Кильчевский А.В., Добродыкин М.М., Антропенко Н.Ю. и др. Селекция томата для открытого грунта и пленочных теплиц // Эффективное овощеводство в современных условиях. – Минск, 2005. – С. 80-81.
4. Кузьменский А.В. Селекционно-генетические исследования мутантных форм томата. – Харьков, 2004. – 390 с.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА НА ПРИГОДНОСТЬ К ЦЕЛЬНОПЛОДНОМУ КОНСЕРВИРОВАНИЮ

Питюл М.Д., кандидат с.-х. наук, Спиваков Е.Ю., научный сотрудник

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме: Представлены результаты испытания перспективных гибридов томата в открытом грунте по комплексу хозяйственно ценных признаков и дана химико-технологическая оценка на пригодность к консервированию.

Введение

В последние годы в России, Украине и Молдове намечается тенденция к возрождению товарного производства томатов в среде некрупных товаропроизводителей с различным типом собственности на землю и это явление наряду с недостатками трудовых ресурсов в сельском хозяйстве ставит перед селекционерами задачу создания высококачественных гибридов, пригодных не только для свежего потребления, но и консервирования.

Поэтому необходимо в рамках овощеводческой отрасли активнее развивать переработку томатов и увеличением площадей под эту культуру.

При создании новых гибридов в нашем институте уделялось и уделяется большое внимание правильному подбору исходного материала [2].

Создавая гибриды для консервирования необходимо учитывать, чтобы плоды были выравненными по размеру и индексу, гладкой поверхностью, интенсивной окраской мякоти, толщиной перикарпия, равномерной окраской, без зеленого пятна при созревании, биохимическому составу и пригодностью для консервирования [1].

Для цельноплодного консервирования нужны мелкие плоды удлиненной формы, устойчивые к растрескиванию при стерилизации.

В институте создан и передан в ГСИ Молдовы ряд гибридов такого типа, которые выращиваются как в открытом грунте, так и пленочных теплицах.

Материалы и методы

Работа проводилась в открытом грунте в 2023-2024 гг. Объектом исследований выступали шесть гибридов томата с овально-цилиндрической формой плода – F₁ Внучок, F₁ Сокол, F₁ Огонек, F₁ Флуераш, F₁ Оранжевый хит и F₁ Медок.

Посев выполнялся в пленочной теплице через рассадную культуру. Высадку в открытый грунт провели в первой декаде мая. Площадь учетной делянки 10,0 м², количество повторностей равнялось 4, густота стояния – 55 тыс. раст./га.

Выращивание выполнялось по общепринятой технологии для открытого грунта. Учет урожая проводился 2 раза в неделю.

Для переработки отбирали плоды в период массового плодоношения в третьей декаде июля. Консервирование осуществлялось в экспериментальном консервном цехе УП «ПНИИСХ» в соответствии с ГОСТами.

Оценивала полученную продукцию дегустационная комиссия, утвержденная ученым советом ГУ «ПНИИСХ» по семи критериям – массовая доля плодов, количество плодов в банке, с треснувшей кожицей – 20, деформированных – 15, с прозеленью не более 20% и др. [4].

Итоговая оценка выражалась в баллах.

Для цельноплодного консервирования пригодны плоды массой не более 70 г, обеспечивающие лучшую укладку плодов в банку.

Математическая обработка экспериментальных данных проводилась по методике Б.А. Доспехова [3].

Результаты исследований и их обсуждение

За два года испытаний перспективные гибриды показали урожайность – 50,3-61,4 т/га. Максимальная урожайность у образца F₁ Внучок и оранжевоплодного гибрида F₁ Оранжевый

хит – 60,0-61,4 т/га (табл. 1, рис. 1 и 2). Средняя масса плода варьировала в зависимости от образца 45-62 г. Наиболее мелкими плодами обладали гибриды F₁ Сокол и F₁ Огонек, F₁ Орлик – 45-50 г.

Таблица 1

Характеристика гибридов томата с пригодностью для цельноплодного консервирования
(открытый грунт, 2023-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Период «всходы – созревание», дни	Общая уро-жай- ность, т/га	Сред- няя масса плода, г	Химический состав плодов			
				сухое веще- ство, %	общий сахар, %	кислот- ность, %	вита- мин С, мг/ 100 г
Орлик, St.	95	49,5	50	5,0	3,0	0,49	25,3
Сокол, St.	94	55,8	50	5,0	3,0	0,44	24,5
Внучок	105	60	60	5,2	3,1	0,42	25,0
Огонек	96	54,7	45	5,0	3,3	0,47	23,6
Флуераш	105	52,1	59	5,4	3,6	0,42	24,1
Оранжевый хит	89	61,4	60	5,6	3,8	0,42	28,2
Медок	100	50,3	62	7,2	6,1	0,42	31,1



Рисунок 1. Гибрид Внучок



Рисунок 2. Гибрид Медок



Рисунок 3. Гибрид Оранжевый хит

Практика показывает, что необходимым условием успешной селекции томатов на биохимический состав является широкое вовлечение в гибридизацию новых форм, характеризующихся сравнительно высоким содержанием биологически ценных компонентов.

Важными показателями, определяющими высокое качество плодов, наряду с сухими веществами, является содержание сахаров и витамина С.

Поскольку томаты потребляются в значительном количестве, как в свежем, так и переработанном виде, они являются продуктами, содержащими витамины. Плоды перспективных гибридов в процессе вегетации были сданы в почвенную лабораторию для определения химического состава.

Установлено, что за два года испытаний гибриды характеризовались хорошим химическим составом плодов. Особенно следует выделить оранжевоплодные гибриды F₁ Оранжевый хит и F₁ Медок, у которых содержание сухого вещества варьировало от 5,6 до 7,0%, общего сахара 3,8-6,1%, витамина С – 28,2-31,1 мг/100 г, имеющие более сладкий и гармоничный вкус не только в свежем, но и консервированном виде.

Основным химико-технологическим показателем томатов является массовая доля растворимых сухих веществ, которая была в пределах 5,0%. Массовая доля плодов в банке фактически составляла от 53 до 60%, треснувших от 1 до 2 плодов или 18-20%.

Анализ плодов на наличие дефектов показал, что консервы из новых гибридов томата оценены по первому сорту. Наличие прозелени у плодоножки отсутствует.

Общая дегустационная оценка маринованных плодов гибридов F₁: Внучок, Сокол, Оранжевый хит и Медок была в пределах 4,9-5,0 балла, что является высокими показателями вкусовых качеств консервов.

Таблица 2

Оценка качества консервов «томаты маринованные»
(массовое плодоношение, 2022-2024 гг.)

Гибрид, F ₁	Массо- вая доля пло-дов, %	Всего плодов в банке, шт.	В том числе:						Дегу- ста- цион- ная оценка, балл	Сорт- ность
			с треснув- шей кожицей		деформи- рованных		с прозе- ленью у пло-до- ножки			
			шт.	%	шт.	%	шт.	%		
Сокол, St.	50	10-11	1-2	18	0	0	0	0	4,9	I сорт
Внучок	60	10-11	1-2	18	0	6	0	0	5,0	I сорт
Флуераш	55	10-11	1-2	18	1	9	0	0	4,8	I сорт
Огонек	60	13-15	2-3	20	1	6	0	0	4,8	I сорт
Оранжевый хит	61	10-11	1-2	18	0	0	0	0	5,0	I сорт
Медок	53	9-10	1-2	20	0	0	0	0	5,0	I сорт

Примечание: 1. Массовая доля сухого вещества – 5,0-7,2%. Требования ГОСТ Р 52183-2003.

2. Для категории первого сорта не более 20% с треснувшей кожицей:

деформированных плодов для первого сорта не более 15%.

3. Цвет однородный, без пятен, прозелени, ожогов.

4. Массовая доля плодов от веса не более 50%.

5. Массовая доля растворимого сухого вещества не менее 4,5%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что все гибриды имели более стабильный урожай, массу плода 45-60 г, характеризующиеся хорошим химическим составом плодов и пригодностью для консервирования.

Выводы

1. При мариновании плодов высокий результат продемонстрировали все изученные гибриды, получившие высокую дегустационную оценку 4,8-5,0 балла, что соответствует первому сорту. Для первой категории допускается не более 20% треснувших, 15% деформированных.

2. Судя по химико-технологическим показателям, плоды от рассадной культуры томата имели хороший товарный и внешний вид, изготовленные консервы соответствовали ГОСТам [4].

Библиографический список

1. Гоуд У.А. Производство томатов (выращивание и переработка) / У.А. Гоуд. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 352 с.
2. Питюл М.Д. Подбор исходного материала при селекции томата для цельноплодного консервирования / М.Д. Питюл, М.Д. Никулаеш, Л.И. Гусева // Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур. – М. – Т. 1, 2006. – С. 221-224.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов // Изд-е 3-е перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
4. ГОСТ Р 52 183-2003. Консервы. Сок томатный (технические условия). – М.: Госстандарт России, 2003. – 8 с.

СЕЛЕКЦИЯ ПЕРЦЕВИДНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА ИНДЕТЕРМИНАНТНОГО ТИПА ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ И ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Питюл М.Д., кандидат с.-х. наук, Спиваков Е.Ю., научный сотрудник

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме: В статье представлены результаты оценки перспективных гибридов томата с перцевидной формой плода, полученных на основе линий с функциональной мужской стерильностью.

Введение

Подавляющее большинство востребованных плодов томата округлые красные, но в последние годы предпочитают и плоды с перцевидной формой. Такие томаты занимают незначительную долю рынка и, хотя их стоимость может быть и выше традиционных томатов. Такие плоды используют как в свежем, так и переработанном виде. Поэтому селекционная работа направлена на создание гибридов с перцевидной формой, разной окраской плода.

Основным требованием к таким гибридам томата, предназначенным для выращивания в открытом и защищенном грунте, является скороспелость, урожайность, которые позволяют получить качественную продукцию в более ранние сроки с реализацией по более высокой цене [1].

Материалы и методы

Исследования проводили в пленочной необогреваемой теплице. Объектом исследований являлись линии и гибриды F₁ селекции Приднестровского НИИ сельского хозяйства. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводили в пленочной теплице на площади 1,2 м², в 3-х повторностях.

Стандарты: с. Дебарао красный и F₁ Стеша.

Статистическая обработка полученных экспериментальных данных проведена по Б.А. Доспехову [2].

Результаты исследований и их обсуждение

Несмотря на довольно большое количество сортов и гибридов томата, появившихся в настоящее время на рынке, они не полностью отвечают современным требованиям по таким признакам, как урожайность, устойчивость к болезням и вкусовые качества.

Учитывая преимущества и недостатки как отечественных, так и зарубежных гибридов, мы постарались сконцентрировать в новых гибридах комплекс полезных признаков.

При создании гибридов в качестве материнских форм использовали линии с ФМС на основе гена PS-2 детерминантного типа роста. Материнскими формами служили линии 234, 412, 649 и 725. В качестве отцовских компонентов подбирались перцевидные крупноплодные линии.

По результатам исследований в 2023-2024 гг. были выделены лучшие индетерминантные перцевидные гибриды томата раннего срока созревания. В качестве стандарта для красноплодных гибридов использовали сорт Дебарао красный (табл. 1).

В пленочной теплице новые перспективные гибриды вступали в плодоношение на 97-й-100-й день после всходов. По ранней урожайности на 15 июля все красноплодные гибриды имели существенное преимущество перед стандартом сорт Дебарао красный на +20-56%, соответственно.

Таблица 1

Характеристика новых перспективных перцевидных индетерминантных гибридов
томата по комплексу признаков (2023-2024 гг.)

Сорт, гибрид	Период «всходы – созревание», дни	Урожайность				Масса плода, г	Ин- декс фор- мы, мм	Коли- чест-во ка-мер, шт.	Тол- щина пери- кар- пия, см
		на 15.07		общая					
		кг/м²	% к St.	кг/м²	% к St.				
а) красноплодные									
с. Дебарао красный, St.	100	2,5	-	8,1	-	50	2,0	2	0,5
F ₁ 135/22	97	3,9	+56	12,0	+48	101	3,9	2	0,8
F ₁ 136/22	97	3,0	+20	10,4	+28	98	3,8	2	0,7
F ₁ 137/222	98	3,5	+40	11,2	+38	75	2,6	2	0,8
F ₁ 140/21	100	3,2	+28	9,5	+17	90	2,8	2	0,8
F ₁ 141	98	3,0	+20	11,0	+30	80	2,0	2	0,8
б) оранжевоплодные									
F ₁ Стеша, St.	105	2,0	-	9,3	-	90	2,6	2	0,7
F ₁ Медок	96	3,0	+50	11,9	+28	89	3,0	2	0,8
F ₁ 123/22	98	2,9	+45	10,5	+13	70	2,8	2	0,7
F ₁ 124/21	97	2,7	+35	10,9	+17	85	2,2	2	0,8

Лучшим в этой группе был 135/21 (рис. 1), который на всех этапах плодоношения значительно превосходил стандарт +48-56% соответственно. Новый гибрид характеризовался хорошей завязываемостью плодов, имеющий среднюю массу плода 100 г, индекс формы 3,9 мм и толщину перикарпия 0,8 мм.

Наибольший интерес проявляется и к оранжевоплодным гибридам с перцевидной формой плода.

Среди оранжевоплодных гибридов самый ранний гибрид был Медок, который начал плодоношение на 9 дней раньше стандарта Стеша (табл. 1).

Преимущество по урожайности на 15 июля перед стандартом имели все гибриды. Общая урожайность варьировала от 9,3 до 11,9 кг/м². Высокой общей урожайностью характеризовался гибрид Медок. Превышение над стандартом составило 28%, средняя масса плода около 90 г.

Основными показателями, определяющими высокое качество плодов, наряду с сухими веществами, является содержание сахаров, витамина С и бета-каротина.

Поскольку томаты потребляются в значительном количестве, они являются продуктами, содержащими витамины. Было установлено, что содержание сухих веществ у всех гибридов находилось в пределах 5,0-7,2% (табл. 2).

Общий сахар составил 3,0-6,1%. Более сладкими плодами характеризовались гибриды 135/22, Медок, F₁ 124/21. Кислотность принимала значение от 0,47 до 0,50%. Высокими показателями витамина С обладали гибриды F₁ 124/21, F₁ 135/22 и F₁ Медок – 25,3-31,1 мг/100 г соответственно. Наиболее гармоничный химический состав наблюдался у гибридов: 124/21, 135/22 и F₁ Медок. Плоды у них были сладкими: сахарокислотный коэффициент составил 8,2-12,9 единиц. Гибрид Медок характеризовался хорошим содержанием бета-каротина до 3,0 мг/100 г.



Рисунок 1. Гибрид 135

Выводы

1. С учетом новых исходных форм в системе топкроссных скрещиваний были получены новые перспективные ранние гибриды индетерминантного типа перцевидной формы, с высокими товарными и вкусовыми качествами плодов.

2. Перспективный оранжевоплодный гибрид Медок передан с 2023 года в ГСИ РМ.

Таблица 2

Химический состав плодов гибридов F₁ томатов
(массовое плодоношение, 2023-2024 гг.)

Сорт, гибрид	Сухое веще- ство, %	Общий сахар, %	Кислот- ность, %	Вита- мин С, мг/100 г	Сахаро- кислотный коэффици- ент, ед.	Бета- каротин, мг/100 г
с. Дебарао красный, St.	5,0	3,0	0,50	19,6	6,0	-
F ₁ 135/22	5,9	3,9	0,47	25,3	8,3	-
F ₁ 137/22	5,2	3,1	0,47	21,4	6,6	-
F1 Стеша, St.	5,5	3,6	0,47	23,0	7,7	2,7
F1 Медок	7,2	6,1	0,47	31,1	12,9	3,0
F1 124/21	5,6	4,1	0,50	25,8	8,2	2,9



Рисунок 2. Гибрид 124

Библиографический список

1. Авдеев И.Ю., Иванов Е.И. Оценка урожайности с учетом сухого вещества // Теоретические и прикладные исследования по овощным культурам. – Астрахань, 2004. – С. 224-245.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Изд-е 3-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – 336 с.

CHUFA SEDGE BREEDING IN UKRAINE: ACHIEVEMENTS AND PROSPECTIVE RESEARCH DIRECTIONS

Pozniak O.V.¹, junior research associate
Kondratenko S.I.², doctor of agricultural sciences, senior researcher

¹Research station “Mayak” of Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine, Kruty

²Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine, Selektsiyne

Annotation. Hufa Sedge (*Cyperus esculentus* L.) has high healing and dietary properties. The intellectual property objects created at the Research station “Mayak” of Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine include two varieties of this plant species - Zapas and Ekvator and two lines: Kochivnyk and Burshtyn Ukrainy. The created forms are a competitive assortment for distribution in Ukraine, as well as valuable material for enriching the gene pool of plants in Ukraine and using in the breeding process. Research on the enrichment of the varietal and genetic diversity of chufa with original morphological and identification features in Ukraine is relevant, breeding work with this plant species is ongoing at the institution.

Introduction

Hufa Sedge (*Cyperus esculentus* L.) is the only cultivated species of the genus *Cyperus* – a food, oilseed, starchy plant from the Sedge family (Cyperaceae). The homeland of edible sedge is considered to be North Africa – it comes from the Nile Valley. In culture, the plant is widespread in the Mediterranean countries. It is grown in North and South Africa, in southern Europe, in Spain, Portugal, and Italy. Since the mid-19th century, sedge has been grown in South American countries and in the USA. In Ukraine, the first data on the study of edible sedge date back to the mid-1930s. All forms of edible sedge are divided into 3 groups – American, Iberian (Spanish), and African. The African group is represented by mainly late-ripening specimens, therefore it is of no practical interest for cultivation in Ukraine.

The most productive and early-ripening are the forms belonging to the first two groups, but the American ones originate from the Nile lowlands and their development occurs under short daylight hours. From an economic point of view, the American forms are more frost-resistant than the Spanish ones, but they are less resistant to adverse environmental conditions and are inferior to the Spanish forms in terms of yield. In its homeland, the edible smykavets is a perennial plant, in Ukraine it is grown as an annual crop. The inflorescence is umbellate, the length of the inflorescence rays is 1-10 cm. The integumentary scales are straw or golden yellow. The fruits - nuts - are reddish-brown, shiny. In Ukrainian conditions, when grown in open ground, the plant almost never forms flower shoots (with the exception of the Ekvator variety and the Kochivnyk line created by us), therefore it reproduces by tubers. Hufa Sedge is a heat-, light-, and moisture-loving plant. However, excess moisture in the soil reduces the yield and quality of marketable products. The minimum temperature for the emergence of seedlings is +10°C, the optimal +17°C. The seedlings appear 10-15 days after planting in the soil. The growing season depends on the varietal (population) characteristics and lasts 100-150 days [6, 7, 9].

Hufa Sedge is a food, oil, starchy, bioenergy plant. It has high healing and dietary properties. The tubers taste like hazelnuts, are consumed raw and in processed form. They have a hard shell, crispy flesh, are sweet, and have a pleasant almond flavor. The nutritional value is high: they contain 20-25% fatty oil (lipids), 20-35% starch, 12-28% sugars, and 5-9% protein. The tubers are consumed as a delicacy raw, boiled, or fried; they are ground into flour, and roasted ones are used to make coffee and cocoa substitutes. In the confectionery industry, special varieties of cookies and cakes, candies, halva, and other sweets are prepared from chufa tubers. They are used to make edible oil that thickens at room temperature and is not inferior to olive oil. The oil is consumed directly in food, used in the canning industry, medicine, perfumery, and engineering (as a lubricant for precision mechanical tools) [1, 2, 5, 8, 9, 11, 13].

In the process of selection and scientific experiments, a large number of plant forms are created or discovered that are not included in the State Register as varieties used in production, but are valuable as source material for selection, scientific research, etc. These plant forms are objects of intellectual

property, the rights to which must be protected, as well as the national heritage of the state, which must implement this protection. Samples created in scientific research institutions, with the aim of their active use in selection and scientific programs and reliable storage in the plant genetic resources bank, are registered in the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine [3].

Materials and methods

Breeding work with the crop is carried out using modern methods [12] taking into account the biological characteristics of this plant. The method of creating varieties and lines is clonal selection from varietal and heterogeneous local populations, originating from Ukraine and other countries of the world.

Research results

The intellectual property objects created at the Research station “Mayak” of Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine include two varieties - Zapas [10] and Ekvator [4] and two lines: Kochivnyk and Burshtyn Ukrainy.

The **Zapas variety**, after conducting scientific and technical expertise at the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine, was included in the National Genbank under No. UE 1400008, Certificate of registration of plant gene pool images in Ukraine No. 1348). Tuber yield is 32.9 t/ha, tuber weight per plant is 350 g, average number of tubers per plant is more than 260 pieces, weight of 1000 tubers is 1560 g). Tuber length is 2.1 cm, width is 1.8 cm. Vegetation period is 155 days.

Morphological identification features. Plant height 45 cm. The number of leaf bundles per plant is large - more than 150. The average number of leaves in a bundle is 4-8. Leaves of moderate green color. The leaf blade is linear in shape. The length of the leaf blade is 40-45 cm, width 5-6 mm. The toothing and pubescence of the leaf are absent. The tubers are elongated-ovoid in shape, brown in color. There is tuberculation on the surface of the tubers. In the conditions of the Chernihiv region, plants of the Zapas variety do not bloom, it reproduces exclusively vegetatively.

The **Ekvator variety** (Patent for plant variety No. 240422) is characterized by high tuber yield - 21.6 t/ha, the average number of tubers per plant is 185 pieces, the average weight of tubers per plant is 371.3 g; weight of 100 marketable tubers 204.2 g. Tubers are round in shape, 1.8 cm long and wide (shape index 1.0), the intensity of the brown color of the tubers is weak. There is tuberculation on the surface of the tubers.

Morphological identification features. The plant is medium in height (62 cm), the number of leaf bundles per plant is small - 32 pcs., the plant habit is semi-erect. The number of leaves in the bundle is large - 10-12 pcs. The leaves are of moderate green color. The shape of the leaf blade is linear. The length of the leaf blade is 60 cm, width 7-9 mm. The serration and pubescence of the leaf are absent. Tubers are round in shape, 1.8 cm long and wide (shape index 1.0), the intensity of the brown color of the tubers is weak. There is tuberculation on the surface of the tubers.

The **Kochivnyk line** (No. of the National Gene Bank of Ukraine UE1400009, Certificate of Registration of a Plant Gene Pool Sample in Ukraine No. 2558) is characterized by high tuber yield - 20.9 t/ha, the average number of tubers per plant is 195 pieces, the average weight of tubers per plant is 360.7 g; the weight of 100 marketable tubers is 185.0 g.

Morphological identification features. The plant is medium in height (55 cm), the number of leaf bundles per plant is small - 30 pieces, the plant habit is semi-erect. The number of leaves in a bundle is large - 10-12 pieces. The leaves are green in color of moderate intensity. The leaf blade is linear in shape. The length of the leaf blade is 56 cm, width 7-9 mm. The serration and pubescence of the leaf are absent. Tubers are round, 1.7 cm long and 1.6 cm wide (shape index 1.06), the intensity of the brown color of the tubers is weak. There is tuberculation on the surface of the tubers.

The line is distinguished by the round shape of the tubers, the weak intensity of the brown color of the tubers and the ability to bloom in the conditions of the northern Forest-Steppe of Ukraine (in some years the degree of flowering reaches 100% of plants).

The **Burshtyn Ukrainy line** (No. of the National Gene Bank of Ukraine UE1400010, Certificate of registration of a sample of the plant gene pool in Ukraine No. 2557) is characterized by a high yield of tubers - 21.8 t/ha, the average number of tubers per plant is 252 pieces, the average weight of tubers per plant is 383.0 g; the weight of 100 marketable tubers is 152.4 g.

Morphological identification features. The plant is 46 cm high, the number of leaf bundles per plant is average - 120 pieces, the plant habit is semi-erect. The number of leaves in a bundle is 6-8 pieces. The leaves are of moderate intensity green color. The leaf blade is linear in shape. The tubers are elongated-ovate in shape, 2.2 cm long and 1.3 cm wide (shape index 1.69), the intensity of the brown color of the tubers is weak. There is tuberculation on the surface of the tubers.

The line is distinguished by the elongated-ovate shape of the tubers in combination with the weak intensity of their brown color. The vegetation period of both lines is about 150 days.

In Ukraine, the assortment of chufa is currently insufficiently represented, in particular, there are no varieties with such distinctive morphological features as “elongated tuber shape”, “black tuber color”. As a result of the selection work carried out at the previous stages by the method of clonal selection, valuable breeding material was obtained, which requires bringing promising forms to a constant state and their comprehensive assessment. Given the value of the product and the need to enrich the varietal and genetic diversity of chufa, research in this area is relevant and appropriate.

Conclusions

Breeding work with chufa is carried out at the Research station “Mayak” of Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine. The spheres of development of the Zapas and Ekvator varieties are the private sector, agricultural enterprises of various forms of ownership and management; the Kochivnyk and Burshtyn Ukrainy lines are breeding research institutions. Currently, the institution is conducting a comprehensive evaluation of the obtained promising large-fruited clone lines with distinctive morphological features of “elongated tuber shape” and “black tuber color”, which are currently absent from the existing Ukrainian assortment.

References

1. Abdullaev, B. A., Askarov, I. R., & Mominov, M. M. Definition antioxidant properties of Chuffa plant (*Cyperus esculentus*) and Sorghum (*Sorghum cernuum*). *Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine*, Vol. 3, Iss. 4, 2024. P. 354-357. DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss4.2024.342>.
2. Бажай-Жежерун С., Рахметов Д. Смикавець їстівний – цінна сировина для виробництва функціональних харчових продуктів. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека* : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 14–15 листопада 2018 р. Київ : НУХТ, 2018. С. 79–81.
3. Бондаренко В.М., Рябчун В.К., Богуславський Р.Л. та ін. Реєстрація колекцій і цінних зразків генофонду рослин України – один із напрямків їх надійного збереження і ефективного використання. *Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва*: Збірник тез III-ої Міжнародної наукової конференції молодих вчених, присвяченої 40 річниці утворення Ради молодих вчених в ІР ім. В.Я. Юр'єва (20-22 червня 2006 р.). Харків, 2006. С. 11-12.
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні_04.03.2025.xlsx. Електронний ресурс – Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyst-sortiv-roslin>.
5. Матісько В.М., Рожко В.М. Чуфа - цінна та перспективна культура в Україні. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VIII наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2023», 2 березня 2023 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2023. Т. 1. С. 173-175. URL: <https://ovoch.com/assets/files/conference/tezu/tom-2-02-03-2023.pdf>.
6. Миколайчук В. Г., Вергун О. М., Рахметов Д. Б. Динаміка фотосинтетичних пігментів залежно від росту і розвитку рослин *Cyperus esculentus* L. при інтродукції в правобережному лісостепу України. *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*. 2011. № 1 (11). С. 242-249.
7. Миколайчук В. Г. *Cyperus esculentus* L. у Північному Причорномор'ї: інтродукція, біоморфологічні та екологічні особливості : автореф. дис... канд. біол. наук : спец. 03.00.05. ; Нац. акад. наук України, Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка НАН України. - Київ, 2008. – 20 с.
8. Неміріч О. В., Устименко І.В., Гавриш А.В. Використання бульб чуфи в технології морозива. *Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі* : матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної конференції, 19–20 травня 2020 р. Київ : НУХТ, 2020. С. 271. URI <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/31596>.
9. Позняк О. Смикавець їстівний, або чуфа. *АгроСвіт*. Полтава: Ляшенко В.Г., 2014. №11 (21). С. 8-9.
10. Позняк О.В., Чабан Л.В. Вітчизняний сорт смикавця їстівного (чуфи) 'Запас'. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 20 квітня 2018 р.) / НААН, МП ім. В. М. Ремесла, М-во аграр. політики та прод. України, Укр. Ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 69-70.
11. Рахметов Д., Рахметова С., Миколайчук В. Чуфа – перспективна культура комплексного використання. *Пропозиція*. 2008. № 11. С. 54 - 56.
12. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. [За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка]. Харків, 2001. 644 с.
13. Tazhibayev G. Chufa (*Cyperus esculentus* L.) Grown in Uzbekistan. Chemical composition of tubers // *Universum*. 2024. 2 (119). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16875>.

СОПРЯЖЕННОСТЬ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (TR.AESTIVUM) С УРОВНЕМ ПРОДУКЦИИ В КОНТРАСТНЫЕ ГОДЫ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Постолати Алексей, доктор с.-х наук, ведущий научный сотрудник
Рудой Марина, научный сотрудник

*Национальный центр исследований и производства семян
Молдова, г. Бэлць*

Резюме. Освещена специфика сопряженности уровня адаптивности разных сортов озимой мягкой пшеницы, местной селекции с показателями их продукции в контрастные годы возделывания в условиях Бельцкой Степи Республики Молдова.

Введение

Для достаточных и стабильных валовых сборов зерна озимой пшеницы наряду с другими мерами, необходимо особое внимание уделять подбору сортов. Они отличаются по комплексу агробиологических признаков и свойств, составляют основу любой, в том числе и самой прогрессивной технологии возделывания этой культуры. [1,6].

Заметное изменение климата стало очевидным, в первую очередь его гидротермических показателей. Не обходит эта участь и экологические условия всех климатических зон Республики Молдова.

Усиление засух и высоких температур воздуха – это следствие. За последние 5 лет Госкомиссией по испытанию сортов растений страны проведена и проводится большая работа по подбору новых высокопродуктивных сортов озимой пшеницы и других полевых культур [8]. Сортот много, по пшенице они приближаются к сотне, так что порой фермерам трудно в них разобраться. Но хотя многие из этих сортов имеют сравнительно высокий потенциал продуктивности в экстремальные, контрастные годы уровень их урожая сильно варьирует. А это заметно сказывается на показателях валовых сборов зерна этой важной продовольственной культуры [1,9].

В таких сложившихся условиях роль сорта заметно возрастает. Сорта должны обладать достаточным уровнем пластичности, давать хорошие урожаи даже при воздействии неблагоприятных факторов, т.е. обладать достаточным уровнем их адаптивности [2,4]. Специфическая адаптивная способность - это свойство растения максимально утилизировать благоприятные условия среды и противостоять имеющимся в данной зоне стрессам (засуха, высокие температуры воздуха, морозы и др.). Наряду со специфичной, сорт должен обладать и общей адаптивной способностью – максимально реализовывать потенциальную продуктивность в контрастных условиях среды [6].

Возможности сортов озимой пшеницы определяются комплексом признаков и свойств, из которых их первостепенное значение имеет его потенциал продуктивности. Он является интегральным показателем хозяйственной ценности любого сорта, его устойчивости к неблагоприятным условиям среды.

Степень адаптивности зависит не только от приспособленности сорта, но и от специфики климатических условий зоны его возделывания.

Поэтому уровень адаптивности сорта должен учитываться при его создании в селекционных программах модели сорта озимой пшеницы. Должное внимание следует обращать на выбор среды возделывания сорта с учетом роли взаимодействия «генотип – среда».

Использование известных методик для выявления потенциала продуктивности сорта и его адаптивности позволяет установить достоверность наблюдаемых сортовых различий и получить соответствующую информацию для отбора ценного исходного материала при селекции на адаптивность [9].

Полагаем, что усиление селекции пшеницы в этом направлении на данном этапе и ближайшую перспективу имеет особый приоритет для достаточного и, возможно, более

стабильного производства зерна в зоне недостаточного увлажнения куда, в целом, входит и Республика Молдова.

Цель и методы исследований

Объектом исследований послужил набор из 12 районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы местной селекции, конкурсное сортоиспытание которых осуществлялось в лаборатории селекции и первичного семеноводства зерновых колосовых культур данного научного центра за 2022-2024 г. В качестве стандарта использовали наш сорт Меляг, на данный период так же являющийся одним из национальных стандартов в госсортоиспытании Республики Молдова.

Гидротермические показатели погодных условий периода вегетации для озимой пшеницы за указанные годы проведения опытов сложились весьма контрастными и существенно повлияли на уровень продуктивности изучаемых сортов, о чем свидетельствуют и высокие коэффициенты вариации их продуктивности.

Из 3-х лет изучения один (2022) оказался крайне неблагоприятным и засушливым в сравнении с 2-мя другими годами.

Опыты по сортоиспытанию закладывали по вико-овсянному предшественнику, на сидерат. Учетная площадь делянки 10м² в 4-кратном повторении. Размещение делянок – систематическое. Для посева использовали селекционную сеялку ССФК – 7, а для уборки делянок – малогабаритный комбайн – «Sampo – 130». На опытах проводили все необходимые фенологические наблюдения и учеты, а в лаборатории – морфологический анализ растений.

Полученные результаты продуктивности статистически обрабатывали, согласно общепринятой методике дисперсионного анализа.

Для расчетов и оценки параметров адаптивности, изучаемых сортов озимой пшеницы вычисляли и использовали:

- коэффициенты вариации (CV) и корреляции (r) продуктивности по Доспехову Б.А. [3].
- Коэффициенты адаптивности (Ka) по Малявко А.А. и сотр [6].
- Индекс стрессоустойчивости (засухоустойчивости ИЗ) определяли как отношение уровня продуктивности сортов в неблагоприятные засушливые годы к благоприятным, выраженное в % [5].

Результаты и обсуждения

Выраженная пестрота предшественников под озимую пшеницу используемых в аграрном секторе Республики Молдова и заметное усиление континентальности климата за последние десятилетия в данном регионе обусловило необходимость в селекционной работе по озимой мягкой пшенице обосновать и разработать модель сорта с 2-мя направлениями:

- селекция полукарликовых и короткостебельных сортов интенсивного экотипа, предназначенных для ранних влагообеспеченных предшественников и, в целом, для более богатых агрофонов:

- селекция среднерослых сортов полуинтенсивного экотипа, рекомендуемых для поздних предшественников, склоновых смытых почв и для более слабых агрофонов.

В таком направлении и проводятся работы по созданию сортов озимой мягкой пшеницы обоих экотипов.

Сорта, взятые для анализа, также подразделяются на эти две группы.

Результаты сравнительного изучения отобранных для испытания сортов озимой пшеницы показывают, что в среднем за 3 года все они не показали достоверных различий в продуктивности.

Исключение составил сорт Savant, существенно уступивший стандартному сорту Meleag. У него же и более высокий коэффициент вариации продуктивности (31%) и слабый индекс засухоустойчивости (ИЗ). В итоге, у него и средний коэффициент адаптивности (Ka) самый низкий в опыте.

А в целом, изучаемые сорта распределились по степени их хозяйственно-биологической ценности и адаптивности на 3 группы (табл. 1)

- Высокая продуктивность в сочетании с хорошими показателями степени их адаптивности: Ka=1,03-1,04. Сорта: Meleag, Aport, Tiras, Rândunica.

- Средние показатели: Ka=1,00. Сорта: Odor, Fluieraș, Acord, Numitor.

- Слабые показатели: Ka= 0,88-0,98. Сорта: Savant, Vestitor, Simbol, Zborul.

Следует отметить, что последний из них, Zborul, является на два – три дня более скороспелым в сравнении с остальными сортами и поэтому в годы с более поздней засухой и

высокими температурами воздуха в фазу колошения и налива зерна может «уходить» от них и формировать сравнительно неплохие урожаи.

В среднем по разным экотипам изучаемые сорта практически не отличаются, т.к. сформировали одинаковый средний урожай (5,32 и 5,31 т/га) с $K_a=0,99-1,00$.

Таблица 1

Продуктивность и некоторые статистические показатели адаптивности сортов озимой пшеницы, селекции НЦИПС в разные годы их изучения (конкурсное сортоиспытание, предшественник вико+овес на сидерат)

№	Наименование сорта	Продуктивность, т/га, среднее за 3 года (2021-2024)	Отклонение от стандарта, %	Коэффициент вариации продуктивности CV, %	Индекс засухоустойчивости, стрессоустойчивости ИЗ, %	Коэффициент адаптивности, K_a	Масса зерен с 1 колоса	Количество колосов на 1 м ²
Сорта полунинтенсивного экотипа								
1	Meleag	5,50	100	29	55	1,04	1,40	580
2	Vestitor	5,08	92	29	55	0,96	1,62	550
3	Savant	4,72	86	31	52	0,88	1,32	716
4	Aport	5,49	99,8	28	55	1,03	1,81	596
5	Tiras	5,47	99	2,5	60	1,03	1,50	582
6	Odor	5,56	101	31	55	1,00	1,69	576
7	Fluieraș	5,43	98	31	52	1,00	1,52	634
	Среднее	5,32	97	29	55	0,99	1,55	596
Сорта интенсивного экотипа								
1	Acord	5,36	97	29	55	1,00	1,43	589
2	Numitor	5,31	96	27	57	1,00	1,55	568
3	Simbol	5,22	95	25	55	0,98	1,51	640
4	Zborul	5,18	94	22	64	0,97	1,47	624
5	Rândunica	5,48	99	29	56	1,03	1,39	582
	Среднее	5,31	97	26	57	1,00	1,47	601
	НСР_{0,5} (т/га)	0,45						

Безусловно, предпочтительны те сорта, у которых коэффициент адаптации $> 1,00$. В данном опыте самым высоким таким показателем обладает сорт Meleag, ($K_a=1,04$), что подтверждается его хорошим уровнем продуктивности и ее стабильности так же и в условиях производства. Близко к нему идут сорта Aport, Tiras и Rândunica.

Известно также и то, что в практике селекционной работы определенный интерес представляют те компоненты общего комплекса продуктивности сорта, которые имеют более высокую степень их сопряженности.

Вычисленные коэффициенты корреляции показали, что более тесные связи в общей продуктивности растений наблюдается с такими ее компонентами, как вес зерна с колоса ($r = 0,36-0,52$). Причем более тесные связи имеют сорта полунинтенсивного экотипа.

Высокие обратные коэффициенты корреляции установлены и по такому компоненту, как количество продуктивных колосов на 1 м² (продуктивная кустистость), где $r = -0,52-0,68$. Это в определенной мере свидетельствует о том, что в условиях усиливающихся засух не следует увлекаться высокими нормами высева семян на единицу площади (табл. 2).

Таблица 2

Степень сопряженности между продуктивностью и другими ее статистическими показателями у сортов разных экотипов озимой мягкой пшеницы, селекции НЦИПС

№	Коэффициенты корреляции между уровнем продуктивности и ее структурными показателями (CV)	Экотипы сортов:	
		полунинтенсивы	интенсивы
1.	r_1 между уровнем продуктивности и коэффициентом вариации (ИЗ)	-0,31	0,91
2.	r_2 между продуктивностью и индексом засухоустойчивости (K_a)	+0,45	+0,60
3.	r_3 между продуктивностью и средним коэффициентом адаптивности	-0,05	+0,76
4.	r_4 между продуктивностью и массой зерна с колоса	+0,52	+0,36
5.	r_5 между продуктивностью и числом колосов на 1 м ²	-0,68	-0,52

Неоднозначно показывает себя средний коэффициент адаптивности но, видимо, он больше проявляется у группы сортов интенсивного экотипа ($K_a=1,00$). Это полностью согласуется с нашими результатами исследований в предыдущие годы [9].

Выводы

1. На фоне усиления континентальности климата, засушливых периодов во время вегетации растений озимой пшеницы и высоких температур воздуха в критические фазы роста и развития растений, в институте проводится соответствующая работа по селекции этой культуры 2-х направлениях - сорта интенсивного и полунинтенсивного экотипов.
2. По комплексу параметров продуктивности и адаптивности выделились сорта в определенной мере положительно сочетающих эти показатели. Это сорта полунинтенсивного экотипа: Meleag, Aport, Tiras, Odor и интенсивного экотипа: Acord, Numitor, Rândunica. Большинство из них включены в Госреестр сортов растений Республики Молдова и внедряются в аграрном секторе страны.

Список литературы

1. Гончаренко А.А. « Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур» // Вестник Россельхозакадемии 2005, №6 с.49-53.
2. Добруцкая У.Г. Экологическая роль сорта в 21 веке. Селекция и семеноводство. 2000. №1, с. 10-12.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5 изд. Переработ. и дополн. М: Альянс. 2014. с.351.
4. Дубиц Д., Мельник А., Бурдужа Н.В. Оценка продуктивности и адаптивных способностей озимой пшеницы сорта Meleag в различных агроклиматических зонах Молдовы. Materialele conferinței științifico-practice cu participare internațională, dedicată a 50 ani de activitate a Institutului de Fitotehnie "Porumbeni", Pașcani 11 – 12 septembrie, 2024 p. 166 - 171.
5. Дьяков А.В., Трукова М.В. Взаимосвязь между параметрами стабильности и адаптивности сортов. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. Вып.1, 2010, с.142-143.
6. Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет его продуктивность. Ж. «Картофель и овощи» 2012, №3. с. 10-11.
7. Постолати А., Рудой М К вопросу селекции озимой мягкой пшеницы на продуктивность и адаптивность в условиях Бельцкой Степи Республики Молдова Materialele conferinței științifico-practice cu participare internațională, dedicată a 80 ani de la fondarea ICCC "Selecția", Bălți 13 – 14 iunie, 2024. с. 61 – 67.
8. Registrul soiurilor de plante a Republicii Moldova Chișinău? 2024. P. 9-11.
9. Рыбась И.А. и др. Урожайность и параметры новых сортов озимой мягкой пшеницы по предшественникам горох и подсолнечник. « Аграрный вестник Урала» 2017, №5 (159) с. 58-62.

УДК 635.64:631.52:632.71/.79

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.27>

ГУСТООПУШЕННЫЕ ТОМАТЫ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К ВРЕДИТЕЛЯМ

¹Узун И.В., кандидат с.-х. наук, ²Блинова Т.П., кандидат с.-х. наук

¹Агробиологическая станция Приднестровского университета
им. Т.Г. Шевченко, г. Тираспол

²«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме: Дана характеристика густоопушенных гибридов томата Седой граф и Бархатный по основным хозяйственно полезным признакам и свойствам. Показана устойчивость густоопушенных томатов к заселению растений персиковой тлей. Не отмечено преимущества густоопушенных томатов при заселенности растений табачным трипсом.

Введение

Опушение – один из важных факторов защиты растений от повреждающих условий среды. Опушение листовой пластинки растений формируется за счёт поверхностных образований – трихом. Трихомы – это небольшие волоски, которые происходят из клеток эпидермиса почти у всех наземных растений. Плотность и тип трихом находятся под генетическим контролем [9].

В 1943 году L. Luckwill [11] опубликовал подробное морфологическое описание разных типов трихом для *Lycopersicon esculentum*. Трихомы у томатов характеризуются большим разнообразием, различаются по размеру, морфологии и химическому составу секретируемых веществ. У томата присутствуют как секретирующие, так и не секретирующие трихомы. Всё разнообразие трихом томатов L. Luckwill объединил в семь типов. McDowell et al. [12] выделяют у томата восемь типов трихом – I, IV, VI, VII (секретирующие) и II, III, V, VIII (не секретирующие). Железистые трихомы I, IV и VI типов содержат ацилфлавоноиды, терпеноиды и сахара. Из этих соединений ациловый сахар обладает очень высокой вязкостью и поэтому может прилипать к травоядным вредителям и препятствовать их свободному питанию на поверхности растения. Кроме того, увеличение содержания флавоноидов на поверхности растений может предотвратить повреждающее воздействие на растение высокопроникающих УФ-А (длинноволновых ультрафиолетовых лучей с эффектом черных пятен) [15].

У культурного томата преобладают железистые трихомы I, VI, VII типов и нежелезистые трихомы III типа. Плотность трихом у густоопушенных образцов увеличена в три раза. Исследования Agrawal, Fishbein [7] показали, что томаты, богатые трихомами, могут иметь большую холодостойкость. Опубликованные результаты показали, что при том же холодовом стрессе дикие томаты с плотными трихомами имеют более высокую выживаемость, чем обычные помидоры без плотных железистых трихомов. Ахатов [1] сообщает о том, что волоски на листьях томата являются преградой для мелких насекомых (имаго белокрылок, цикадок и тлей). Личинкам белокрылок, а также имаго и личинкам трипсов трихомы не преграда.

Ген опушенности (Wo-Woolly), спонтанная мутация в томате, ответственен за формирование трихом [10] и эмбриональную летальность томата [9]. Располагается ген во II хромосоме. Самоопыленные потомки опушенных растений всегда имеют два фенотипа: опушенный и неопушенный. В дальнейшем у растений с нормальным опушением опушенные потомки не появляются. Предполагается, что мутация Wo является смертельной для гомозиготного эмбриона [10, 11]; летальное действие происходит на стадии торпеды, и в этот период при цитологическом наблюдении не обнаруживается камбиальной дифференциации [9]. Из-за летальности эмбриона, когда он гомозиготен по локусу Wo, мутация сохраняется в гетерозиготном состоянии. Жученко [4], Yang et al. [12] сообщают о наличии трёх аллелей гена Wo (Wo⁻, Wo^m, Wo^{mz}).

В работах Yang et al. [12], Gasparini [(8)] встречается описание томата с густым опушением, контролируемого геном Ln. У растений с обычным опушением данный ген находится в рецессивном состоянии.

В Молдавском НИИ орошаемого земледелия и овощеводства (ныне УП «ПНИИСХ») работа с густоопушенными томатами проводилась в начале 80-х гг. прошлого столетия. Одна группа (под руководством доктора с.-х. наук А.А. Жученко) использовала такие томаты в межвидовых скрещиваниях с целью создания генетических источников высокой адаптивности и устойчивости. Ряд других сотрудников института (Яровой В.М., Карбинская Е.Н., Садыкин А.В.) изучали густоопушенные образцы томатов на заселенность белокрылкой и поражаемость кладоспориозом. Опыты проводились в открытом грунте, а также в плёночных и отапливаемых остеклённых теплицах. Научными сотрудниками Яровым В.М. и Карбинской Е.Н. было установлено, что густоопушенные образцы томата как в полевых, так и в провокационных условиях плёночных теплиц практически не поражались белокрылкой. Садыкин А.В. изучал томаты с густым опушением в условиях зимне-весеннего культурооборота. В этих условиях на стандарте с обычным опушением (сорт Тепличный 200) заселенность белокрылкой составила 95-454 шт./10 см², на густоопушенных образцах – 1-46 шт./10 см². Поражение стандарта кладоспориозом оценивалось на 4,0 балла, а у опушенных томатов признаки заболевания отсутствовали. Однако селекционерами института не было создано ни одного районированного сорта томата с густым опушением. По видимому, это было связано с особенностями эмбрионального развития. Жученко А.А. с сотрудниками наблюдали, что часть семяпочек женского гаметофита из-за определённых «барьеров» не доходит до стадии зрелости. Это

приводило к снижению количества семян. Объяснить причину элиминации рекомбинантных гамет и зигот на этапе двойного оплодотворения они не смогли [6].

Материалы и методы

Исследования проводили на базе Приднестровского НИИ сельского хозяйства в пленочной теплице и открытом грунте в 2011-2023 гг.

Материалом исследований являлись гибридные комбинации, полученные при скрещивании густоопушенного образца томата и пяти линий с обычным опушением.

Посев семян проводился в третьей декаде марта в пленочной теплице на солнечном обогреве.

Высадка рассады в теплицу проводилась в третьей декаде апреля, рядовым способом, по схеме 70 см × 30 см. Высадка рассады в открытый грунт – в первой декаде мая по схеме (90+50 см) × 25-30 см, что обеспечивало густоту стояния 50-55 тыс. раст./га.

Площадь учетной делянки в теплице – 2,5 м², 3-4 повторности; в открытом грунте - 10,0 м², четыре повторности. Размещение делянок – систематическое.

Фенологические наблюдения, учеты урожая, поражаемости болезнями и заселенности вредителями проведены согласно Методических указаний по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта [5].

Биохимический состав плодов определяли в почвенной лаборатории по общепринятым методикам:

- содержание сухих растворимых веществ – рефрактометром РПЛ-3 при t = 20°C;
- содержание аскорбиновой кислоты – титрованием 2,6 дихлорфенолиндофенолом;
- содержание сахаров – по Бертрану в модификации Бьерри;
- кислотность – титрованием 0,1%-ным раствором NaOH.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Б.А. Доспехова Б. А. [2].

Результаты исследований и их обсуждение

Одним из направлений селекционной работы с томатом являлось создание сортов и гибридов с густым опушением куста.

В 2011 году в коллекционный питомник был включен образец томата с густым опушением всех частей растения неизвестного происхождения (семена были приобретены у местного овощевода-любителя). Растения детерминантного типа роста имели слабое развитие куста, некрупные красные плоскоовальные плоды массой до 70 г, сильно поражались альтернариозом. Была проведена гибридизация с пятью ранними крупноплодными линиями детерминантного типа роста. Расщепление на растения с густым и обычным опушением происходило во всех индивидуальных отборах, начиная с первого поколения гибридов. Видимо, использованный нами донор густоопушенности является носителем гена *Wo*.

В гибридных популяциях на густоопушенных растениях проводили индивидуальные отборы на комплекс хозяйственно ценных признаков и свойств (раннеспелость, качество и крупность плода, продуктивность, дружность плодоношения, устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам среды).

Результатом селекционной работы явились две гибридные комбинации F₈, стабильные по основным морфо-биологическим и хозяйственно полезным признакам и свойствам, не уступающие гибридам - стандартам по урожайности, но расщепляющиеся по густоте опушения. Исходя из этого, они не могут быть классифицированы как сорта, у которых при репродуцировании должен стабильно сохраняться весь комплекс основных признаков и свойств. После элиминации гомозигот по густоопушенности и выбраковки гомозигот с обычным опушением остаются растения, гетерозиготные по густоопушенности. Практически это гибриды F₁ по густоопушенности. Поэтому мы обозначили выделившиеся гибридные комбинации как гибриды F₁. Необходимым элементом технологии таких гибридов является выбраковка растений с обычным опушением на стадии рассады.

Такие гибриды Седой граф и Бархатный в 2020 году были переданы в государственное испытание и в 2023 году допущены к использованию на территории Приднестровья [2].

F₁ Седой граф рекомендован для возделывания в пленочных теплицах (табл. 1, рис. 1).

Гибрид F₁ Седой граф – раннеспелый. Период от массовых всходов до начала созревания составляет 93-95 суток. Общая урожайность 10,4 кг/м². Плоды красного цвета, без зеленого пятна,

плоскоокруглой формы, массой 115 г. Сочленение плода – коленчатое. Биохимический состав плодов практически не отличается от биохимического состава плодов стандарта F₁ Меркурий. Устойчивость к болезням – на уровне стандарта. Тип роста – детерминантный, в высоту растение достигает 135 см. Отличительными особенностями Седой графа являются густое опушение куста и очень высокая степень отрастания в конце лета (5,0 баллов), что свойственно больше индетерминантным гибридам. В августе новый гибрид при благоприятных условиях в теплице начинает заново цвести и завязывать плоды. При хороших условиях он может плодоносить до самых заморозков. Стандарт Меркурий не имеет такой особенности.

Таблица 1

Характеристика нового гибрида F₁ Седой граф
(пленочная теплица, среднее за 2019-2020 гг.)

Показатели	Единица измерения	F ₁ Меркурий, st	F ₁ Седой граф	
			среднее	± st
Период всходы – созревание	сутки	93-95	93-95	0
Урожайность				
- на 15 июля	кг/м ²	3,4	1,0	-2,4
- за месяц	-//-	7,0	5,2	-1,8
- общая	-//-	9,7	10,4	+0,7
Стандартность плодов	%	100	100	0
Средняя масса плода	г	80	115	+35
Биохимический состав плодов				
- сухое вещество	%	4,6	4,8	+0,2
- общий сахар	%	3,1	3,2	+0,1
- кислотность	%	0,4	0,4	0,0
- витамин С	мг %	18,82	21,53	+2,71
Поражение болезнями				
- вирусные болезни	%	0	0	0
- альтернариоз	балл	1,6	1,0	-0,6

Испытание гибрида F₁ Седой граф в открытом грунте в 2020 и 2023 гг., когда погодные условия способствовали массовому распространению вредителей, позволило провести сравнительную оценку заселённости томатов персиковой тлей (табл. 2) и табачным трипсом (табл. 3).

Заселённость крылатой формой тли у неопушенного стандарта сорта Феникс была от 0 до 20 шт./растение, в среднем за два года – 5,5 шт./растение, а у густоопушенного гибрида Седой граф – от 0 до 2 шт./растение, в среднем за два года – 0,6 шт./растение. Заселённость бескрылой формой тли у неопушенного стандарта составляла 1-18 шт./растение, в среднем за два года – 2,3 шт./растение, а у густоопушенного образца – 0-3 шт./растение, в среднем – 0,3 шт./растение.

Рис. 1. Гибрид F₁ Седой граф

Таблица 2

Заселённость томатов персиковой тлей в открытом грунте

Сорт, гибрид	Дата исследований							
	2020 год (10-23 июня до обработки инсектицидами)				2023 год (20-27 июня после двух обработок инсектицидами)			
	Заселенность тлей, шт./растение							
	крылатая форма		бескрылая форма		крылатая форма		бескрылая форма	
	среднее	min-max	среднее	min-max	среднее	min-max	среднее	min-max
Феникс	6,1	1-20	4,0	1-18	4,8	0-16	0,7	1-3
F ₁ Седой граф	0,5	0-2	0,2	0-3	0,6	0-2	0,3	0-3
	t _{факт} =2,91 t _{табл.} =2,09		t _{факт} =2,20 t _{табл.} =2,09		t _{факт} =2,96 t _{табл.} =2,07		t _{факт} =0,85 t _{табл.} =0,47	

Для сравнения средних величин использовали t-критерий Стьюдента. При сопоставлении фактического и теоретического значений t-критерия было сделано заключение о существенной разнице (при 95%-ном уровне вероятности) между изученными образцами по заселённости растений бескрылой и крылатой формами персиковой тли. Густое опушение препятствует заселению растений персиковой тлей.

Таблица 3

Заселённость томатов табачным трипсом в открытом грунте

Сорт, гибрид	Дата исследований			
	2020 год (10-23 июня до обработки инсектицидами)		2023 год (20-27 июня после двух обработок инсектицидами)	
	Заселенность имаго табачного трипса, шт./растение			
	среднее	min-max	среднее	min-max
Феникс	4,8	1-9	8,7	4-11
F ₁ Седой граф	5,1	1-10	10.5	3-32
	t _{факт} =0.14 t _{табл} =2.09		t _{факт} =0,47 t _{табл} =2,23	

Количество имаго табачного трипса на сорте Феникс с обычным опушением составило 1-9 шт./растение в 2020 году и 4-11 шт./растение в 2023 году, в среднем за два года – 6,8 шт./растение. У густоопушенного гибрида F₁ Седой граф – 1-10 шт./растение, 3-32 шт./растение и 7,8 шт./растение соответственно. Статистическая обработка с использованием t-критерия Стьюдента показала, что существенных различий по заселённости томата имаго табачного трипса между густоопушённым и неопушённым образцами нет (t_{факт}<t_{табл.}).

Для возделывания в открытом грунте рекомендован гибрид F₁ Бархатный (табл. 4).

F₁ Бархатный (рис.2). – среднеранний. Период от массовых всходов до начала созревания составляет около 100 суток. Ранняя урожайность на 1 августа составила 8,4 т/га, общая – 40,6 т/га. Превышение над стандартом F₁ Дебют составило по ранней урожайности 13%, по общей – 20%. Масса плода на уровне стандарта – 110 г. Плоды плоскоокруглые, почти круглые (индекс плода 0,9 ед.), место прикрепления плода к плодоножке неглубокое, средних размеров, сочленение коленчатое. Плод не имеет зеленого пятна у плодоножки.

Биохимический состав плодов практически не отличается от биохимического состава плодов F₁ Дебют, однако у нового гибрида повышена общая кислотность (на 0,3%). Томатный сок из плодов нового гибрида получил высокую дегустационную оценку – 4,8 балла, на уровне сока из гибрида Дебют. Поражаемость альтернариозом – на уровне стандарта F₁ Дебют (2,0 балла).

Таблица 4

Характеристика нового гибрида Бархатный
(открытый грунт, среднее за 2019-2020 гг.)

Показатели	Единица измерения	F ₁ Дебют, st.	F ₁ Бархатный	
			среднее	± st
Период «всходы – созревание»	сутки	105	100	-5
Урожайность				
- на 1 августа	т\га	7,4	8,4	+1,0
- общая	-//-	33,8	40,6	+6,8
Средняя масса плода	г	120	110	-10
Биохимический состав				
- сухое вещество	%	5,6	6,0	+0,4
- общий сахар	%	3,4	3,9	+0,5
- кислотность	%	0,5	0,8	+0,3
- витамин С	мг %	21,70	19,89	-1,81
Общая дегустационная оценка томатного сока	балл	4,7	4,8	+0,1
Плотность заселенности насекомыми-вредителями до обработки инсектицидами (10 – 23 июня 2020 год)				
Табачный трипс	шт./растение	4,8	5,0	+0,2
Персиковая тля:	-//-			
- бескрылая форма		4,0	0,2	-3,8
- крылатая форма	-//-	5,5	0,5	-5,0
Поражение болезнями:				
- вирусные болезни	%	5	2	-3
- альтернариоз	балл	2,0	2,0	0

Преимуществом нового гибрида является необычный внешний вид куста и плодов – повышенное опушение листьев, стебля и плодов. За счёт большого количества трихом на растении создается механическая преграда для имаго персиковой тли. В 2020 году в середине июня два раза с интервалом 2 недели был произведён подсчёт числа крылатых и бескрылых особей персиковой тли на растениях с густым опушением и с обычным опушением. Стебли растений с обычным опушением в середине июня были облеплены бескрылыми особями персиковой тли (9-10 шт./растение), а вот на растениях с густым опушением тля встречалась единично (0-1 шт./растение). Среднее количество особей тли на густоопушенном томате составило 0,7 шт./растение, а на томате с обычным опушением - 9,5 шт./растение (меньше в 13 раз). Таким образом, у густоопушенного гибрида Бархатный отмечена устойчивость к заселенности растений персиковой тлей. Заселенность табачным трипсом у обоих образцов на одном уровне: 5,0 и 4,8 шт./растение (табл. 4).

Рис. 2. Гибрид F₁ Бархатный

Выводы

1. Раннеспелый густоопушенный гибрид Седой граф не уступает по урожайности стандарту F₁ Меркурий и превосходит его по массе плода и интенсивности отрастания боковых побегов. Предназначен для выращивания в пленочных теплицах.
2. Среднеранний крупноплодный густоопушенный гибрид Бархатный превосходит F₁ Дебют по ранней урожайности на 13%, по общей урожайности – на 20%. Предназначен для выращивания в открытом грунте.
3. Густоопушенные гибриды Седой граф и Бархатный обладают устойчивостью к заселению растений персиковой тлей.
4. У густоопушенных гибридов Седой граф и Бархатный нет устойчивости к заселению растений табачным трипсом.
5. Необходимым элементом технологии при возделывании густоопушенных гибридов Седой граф и Бархатный является выбраковка на стадии рассады растений с нормальным опушением.

Библиографический список

1. Ахатов А.К. Мир томата глазами фитопатолога. – М.: Клик, 2010. – 288 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2023 год // Официальное издание. – Тираспол, 2023.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Жученко А.А. Генетика томатов. – Кишинэу: Штиинца, 1973. – 661 с.
5. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. – М.: ВНИИССОК, 1986. – 64 с.
6. Отчет НИР МолдНИИ орошаемого земледелия и овощеводства за 1984 год. – Тираспол, 1984. – С. 2-11, 21-28, 38-51.
7. Agrawal A.A. Plant defense syndromes / A.A. Agrawal, M. Fishbein // Ecology, 2006, 87. – P. 132-149.
8. Gasparini K. Plant glandular trichomes as targets for breeding or engineering of resistance to herbivores / K. Gasparini, A. Souto, M. Silva, L. Costa, S. Martins, L. Peres, J. Glas, B. Schimmel, J. Alba // Int. J. Mol. Sci. 2012, 13 (12). – P. 17077-17103.
9. Holeski L.M. The Genetics of Phenotypic Plasticity in Plant Defense: Trichome Production in *Mimulus guttatus* / L.M. Holeski, R. Chase-Alone, J.K. Kelly // The American Naturalist, 2010, 175. – P. 391-400.
10. Huang P.C. The time and site of the semidominant lethal action of 'Wo' in *Lycopersicon esculentum* / P.C. Huang, E.F. Paddock // Amer. J. Bot., 1962, 49. – P. 388-393.
11. Luckwill L. The Genus *Lycopersicon*: Historical, Biological and Taxonomic Survey of the Wild and Cultivated Tomatoes / L. Luckwill // Aberdeen, Scotland: Aberdeen Univ. Press, 1943.
12. McDowell E.T. Comparative functional genomic analysis of *Solanum* glandular trichome types / E.T. McDowell, J. Kapteyn, A. Schmidt, C. Li., J.H. Kang, A. Descour, F. Shi, M. Larson, A.L. Schillmiller et al. // Plant Physiol., 2011, 155. – P. 524-539.
13. Shilling P.R. An investigation of the hereditary character, woolly in the tomato / P.R. Shilling, J. Ohio // Sci., 1959, 59. – P. 289-302.
14. Yang Ch. Fine-mapping of the woolly gene controlling multicellular trichome formation and embryonic development in tomato / Yang Ch, H. Li, J. Zhang, T. Wang, Zh Ye // Theor. Appl. Genet., 2011.
15. Yang Ch. Transcriptome profile analysis of cell proliferation molecular processes during multicellular trichome formation induced by tomato Wov gene in tobacco / Ch. Yang, Y. Gao, Sh. Gao, G. Yu, Ch. Xiong., J. Chang, H. Li, Zh. Ye // Genomics, 2015, 16. – P. 868.

СОЗДАНИЕ КРУПНОПЛОДНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

¹Узун И.В., кандидат с.-х. наук, ²Блинова Т.П., кандидат с.-х. наук

¹Агробиологическая станция Приднестровского университета
им. Т.Г. Шевченко, г. Тираспол

²«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме: Показана методика создания крупноплодных фертильных линий детерминантного и полудетерминантного типа роста. Дана характеристика по основным хозяйственно ценным признакам красноплодных гибридов F₁ Гардемарин и F₁ Гамбит и розовоплодного гибрида F₁ Юнона.

Введение

Важным направлением в селекции томата для открытого грунта всегда являлось создание крупноплодных сортов и гибридов разных сроков созревания с высокими вкусовыми качествами, с плодами разной формы, окраски и крупности, пригодные для потребления в свежем виде и изготовления различных консервов, для транспортировки и хранения, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды, с высокой и стабильной по годам урожайностью.

Наиболее эффективным и быстрым способом сочетания в одном генотипе комплекса хозяйственно ценных признаков и свойств является создание гетерозисных гибридов F₁.

В УП «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» создание гибридов проводится, в основном, на базе функциональной мужской стерильности (ФМС). Основные методы и принципы использования ФМС были разработаны еще в 60-е годы. Наибольшие успехи в то время были достигнуты в Болгарии [14, 15]. Оттуда в рамках международного сотрудничества селекционеры получили линию T₂₅ с геном ФМС типа Врбычанский низкий (ps-2) и геном устойчивости к вирусу табачной мозаики (Tm-2²). На ее основе были отселектированы новые линии с ФМС и созданы ранние и среднеранние крупноплодные гибриды детерминантного и полудетерминантного типа роста [12].

Особое место в селекции томата занимает создание гибридов, устойчивых к грибным, бактериальным и вирусным болезням. В последние годы особенно возрастает вредоносность вирусных болезней в связи с изменениями климата и за счет освоения возбудителями новых ареалов вследствие активной международной деятельности. На томате зарегистрировано более 36 вирусов из 12 семейств. Наиболее широко распространены вирус табачной мозаики, мозаики томата, огуречной мозаики, мозаики пепино, стрик и аспермия томата [1].

Во второй половине прошедшего столетия широкое распространение в открытом грунте получил вирус бронзовости томатов (ВТБ) – Tomato spotted wilt virus (TSWV). Заболевание на постсоветском пространстве впервые зарегистрировано в Грузии [2]. В нашем регионе ВТБ обнаружен в 60-х годах, наиболее полно описан на табаке и томатах [10,11]. За рубежом бронзовость отмечена в Австралии, США, Канаде, Франции, Англии, Болгарии, Японии.

Особенно вредоносен вирус в странах с умеренным и жарким климатом. Так, в Молдове в некоторые годы поражение томатов вирусом в открытом грунте превышало 50%. Вирус бронзовости томатов (ВТБ) – единственный фитовирус, переносимый различными видами трипсов. Имеет чрезвычайно широкий круг хозяев, насчитывающий более 360 видов культурных и диких растений [4]. Заражение происходит во время питания личинок на больных растениях [5].

Заболевание проявляется в виде двух форм. Первая характеризуется сильной некротизацией верхушечных листьев и стебля. На плодах вызывает некротические кольца, полукольца, штрихи, восьмерки; семена щуплые, некротические, отдельные камеры вовсе бессемянные. Корневая система некротизирована. При раннем инфицировании растения полностью усыхают.

Вторая форма отличается менее жесткими проявлениями, но, как и в первой, некротизация распространяется сверху вниз, захватывая листья, черешки и стебель. На плодах проявляется в виде хлоротических кольцевых поражений.

Первые признаки заболевания – появление бронзовой (желто-коричневой или грязно-фиолетовой) окраски на молодых верхушечных листьях. Латентный период после заражения - 7-25 суток, в зависимости от температуры. Зараженные трипсы остаются таковыми до конца жизни.

Проблема ВБТ усугубилась тем, что в регионе, начиная с 1995 года, помимо табачного трипса (*Frankliniella fuscus*) появился новый активный переносчик – цветочный трипс (*Frankliniella occidentata*), известный высокой устойчивостью к инсектицидам.

Известно до пяти генов устойчивости к бронзовости (два доминантных и три рецессивных), которые содержатся в диких видах *L. hirsutum*, *L. chilense*, *L. peruvianum*, но более длительную и эффективную защиту обеспечивает ген Sw-5 [7, 8].

В России на ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» на основе гена Sw-5 создана коллекция стерильных и фертильных линий томата с устойчивостью к бронзовости [8].

В Беларуси выявлены линии и гибриды, сочетающие высокую урожайность, устойчивость к болезням, в том числе к бронзовости, и высокое содержание каротиноидов и антоцианов в плодах [9].

Материалы и методы

Материалом для исследований являлись гибридные комбинации, линии и гибриды F₁, полученные на основе форм с ФМС.

Стандарты – F₁ Дебют голландской селекции (фирма “Seminis”), F₁ Любава селекции ПНИИСХ и сорт Титан розовый.

Опыты по созданию линий проводили в пленочной теплице и открытом грунте, по испытанию гибридов F₁ – открытом грунте в питомнике конкурсного испытания.

Посев семян проводился в третьей декаде марта в необогреваемой пленочной теплице.

Высадка рассады в теплицу проводилась в третьей декаде апреля, рядовым способом, по схеме 70 см × 30 см.

Высадка рассады в открытый грунт – в первой декаде мая по схеме (90+50 см) × 25-30 см, что обеспечивало густоту стояния 50-55 тыс. раст./га.

Площадь учетной делянки в открытом грунте – 10,0 м², четыре повторности. Размещение делянок – систематическое.

Фенологические наблюдения, учеты урожая и поражаемости болезнями проведены согласно Методических указаний по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта [6].

Определение физико-механических свойств и биохимического состава свежих плодов, изготовление томатного сока и его дегустационная оценка проведены в почвенной лаборатории УП «ПНИИСХ».

Результаты исследований и их обсуждение

Для создания гибридов создана серия стерильных линий с ФМС ранних и среднеранних сроков созревания, с различным типом куста, с разной формой, окраской и крупностью плодов, устойчивых к вирусу табачной мозаики [12].

Селекция фертильных линий проходила в направлении отбора крупноплодных, среднеранних и среднеспелых, устойчивых к болезням (на фоне естественного заражения) и к неблагоприятным условиям выращивания образцов.

Первыми районированными гибридами для открытого грунта были Любава и Дойна [3]. Плоды этих гибридов имеют слабо выраженное зеленое пятно у плодоножки, наследуемое от отцовской линии, что не всегда «устраивает» потребителя.

Была поставлена цель создания гибридов с красными и розовыми плодами без зеленого пятна, детерминантного и полудетерминантного типа роста. Нужно было создать фертильные линии с соответствующими признаками.

Для увеличения генетического разнообразия провели оценку ряда гибридов голландской селекции с комплексной устойчивостью к болезням. Оказалось, что в наших условиях все испытанные детерминантные гибриды сильно поражаются альтернариозом, а в отдельные годы - и черной бактериальной пятнистостью. Более перспективным был признан полудетерминантный гибрид F₁ Ivet. В результате индивидуальных отборов была создана низкорослая линия 1363 полудетерминантного типа роста с укороченными междоузлиями, листовая аппарат которой даже при поражении альтернариозом обеспечивал цветение, завязывание и созревание плодов. По результатам конкурсного испытания выделена комбинация л.900 х л. 1363 (F₁ Гардемарин) (табл. 1, рис. 1).

F₁ Гардемарин – среднеранний, полудетерминантный. Период от массовых всходов до начала созревания составляет 90-106 суток. Ранняя урожайность на 1 августа – 18-31 т/га, общая на конец августа – 54-73 т/га (средняя общая урожайность выше F₁ Дебют на 87%, F₁ Любава - на 45%). Выход стандартных плодов – высокий – до 90%. Средняя масса плода – 125 г, на уровне крупноплодного голландского гибрида F₁ Дебют. Биохимический состав плодов хороший: среднее содержание сухих веществ – 6,1% (выше обоих стандартов на 0,6%), общего сахара – 3,6%. Поражение альтернариозом – ниже среднего (1,2 балла по 5-ти балльной шкале). Максимальное поражение виридами – до 10% растений.

Таблица 1

Характеристика новых гибридов томата F₁ Гардемарин и F₁ Гамбит
(открытый грунт, 2017-2019 гг.)

Показатели	F ₁ Дебют, st ₁	F ₁ Любава, st ₂	F ₁ Гардемарин	F ₁ Гамбит
Всходы-созревание, сутки	85	104	98	96
Урожайность, т/га:				
- на 1.08	17,6	17,1	21,8	15,9
- общая	33,3	43,0	62,6	49,4
- стандартных плодов, %	94	88	93	92
Средняя масса плода, г	125	111	125	126
Индекс формы плода, ед.	0,8	0,8	0,9	0,9
Биохимический состав плодов:				
- сухое вещество, %	5,5	5,5	6,1	5,6
- общий сахар, %	3,2	3,0	3,6	3,5
- кислотность, %	0,65	0,64	0,64	0,52
- витамин С, мг/100 г	24,8	23,1	25,0	24,3
Поражение болезнями:				
- альтернариоз, балл	2,2	2,0	1,2	1,7
- вириды, %	15	10	10	7

Следует отметить, что среди культивируемых сортов томата полностью устойчивых к альтернариозу сортов не выявлено. Более восприимчивы ранние и среднеранние сорта. Устойчивость пасленовых культур к альтернариозу полигенна [16, 18] и контролируется, как минимум, тремя основными генами [17].

Рисунок 1. F₁ Гардемарин

В 2012 году на посевах томата в Приднестровье по визуальным симптомам был обнаружен вирус бронзовости. В 2013-2014 гг. отмечено массовое размножение трипса на большинстве овощных культур.

В 2014 году директор ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева» Монахос Г.Ф. любезно предоставил нам три образца томата с геном устойчивости к бронзовости Sw-5, из них два образца содержали этот ген в гетерозиготном состоянии, один – в гомозиготном. В 2015 году в пленочной теплице у всех образцов отмечено значительное расщепление по срокам созревания, типу куста, количеству плодов в соцветии, форме плода. В период массового плодоношения на верхних листьях отдельных растений появились некротические вытянутые пятна, в основном между жилками листа, которые иногда вызывали их отмирание. Полной гибели растений не наблюдали. Слабые концентрические пятна отмечали на плодах при созревании.

В 2017 году в теплице испытывали 26 индивидуальных отборов F₄. По типу роста: детерминантные – 4, полудетерминантные – 16, индетерминантные – 6. По срокам созревания: ранние – 6, среднеранние – 13, среднеспелые – 7. Три отбора были забракованы из-за некроза верхушечных листьев, пять отборов – вследствие поражения кладоспориозом. Для создания фертильных линий для открытого грунта представляли интерес детерминантные и полудетерминантные отборы (табл. 2).

Более крупные плоды имели среднеранние детерминантные и ранние полудетерминантные отборы. По этому показателю они более всего подходят для использования их в качестве фертильного компонента для будущего гибрида. Плоды полудетерминантных отборов содержали больше сухих веществ и общего сахара, но характеризовались высокой кислотностью.

Изучение гибридов F₁, полученных при скрещивании отборов F₄ с двумя стерильными линиями, показало, что в открытом грунте гибриды с отборами полудетерминантного типа роста имеют раскидистый куст с удлинёнными междоузлиями, а это нежелательно при выращивании томата с междурядьями 90 см. Более компактный куст имели гибриды с детерминантными отборами. К тому же они имели крупные плоды, незначительно мельчающие к концу плодоношения. Результатом работы явилось создание среднераннего гибрида Гамбит (табл. 1, рис. 2), отцовской формой которого является детерминантная среднеранняя линия 1512, предположительно с геном Sw-5.

Таблица 2

Характеристика по основным хозяйственно ценным признакам
индивидуальных отборов F₄ из гибридов с геном Sw-5 (пленочная теплица, 2017 г.)

Биохимический состав плодов						
№№ дел.	Масса плода, г	сухое вещество, %	общий сахар, %	кислот- ность, %	вита- мин С, мг/100 г	сахаро- кислотный коэффи- циент, ед.
Детерминантные среднеранние						
1250	300-500	5,0	3,2	0,46	18,4	6,9
1251	180-250	5,0	2,7	0,53	17,4	5,1
Полудетерминантные ранние						
1231	130-140	6,4	3,3	0,63	20,0	5,2
1233	140-160	6,6	3,5	0,60	21,0	5,8
1234	160-180	6,8	3,5	0,70	19,2	5,0
Полудетерминантные среднеранние						
1243	110-120	6,2	3,8	0,60	17,5	6,3
1245	110-120	7,8	4,1	0,70	17,2	5,8
1246	100-120	6,0	3,4	0,53	16,4	6,4
1248	130-150	5,0	2,9	0,53	13,7	5,5

F₁ Гамбит – среднеранний, детерминантный. Период от массовых всходов до начала созревания составляет 89-105 суток. Ранняя урожайность на 1 августа – 19-21 т/га, общая на конец августа – 42-61 т/га (средняя общая урожайность выше F₁ Дебют на 48%, F₁ Любава – на 15%). Выход стандартных плодов – высокий – до 92%. Средняя масса плода – 126 г, на уровне крупноплодного голландского гибрида F₁ Дебют. Биохимический состав плодов хороший: среднее содержание сухих веществ – 5,6% (на уровне обоих стандартов), общего сахара – 3,5%. Поражение альтернариозом – ниже среднего (1,7 балла по 5-ти балльной шкале). Максимальное поражение вирусом за годы наблюдения – до 7% растений.

Рисунок 2. F₁ Гамбит

В процессе конкурсного испытания гибридов было отмечено значительное варьирование урожайности по годам. Естественно предположить, что это связано с реакцией растений на факторы окружающей среды (температура, влажность, обеспеченность элементами питания, поражение болезнями и вредителями и др.). Отношение гибридов к условиям выращивания можно характеризовать такими понятиями как адаптивность, стрессоустойчивость и генетическая гибкость. Адаптивность определяет способность генотипа приспосабливаться к условиям окружающей среды. Стрессоустойчивость определяет отношение генотипа к различным стрессовым неблагоприятным условиям, для нашего региона – высокие температуры и дефицит влаги. Генетическая гибкость – компенсаторная способность, которая отражает среднее значение признака в контрастных условиях. Мы определили эти показатели для четырех гибридов нашей селекции за 2017-2020 гг. (табл. 3) [13].

Таблица 3

Показатели адаптивности, стрессоустойчивости и генетической гибкости по урожайности у гибридов томата в открытом грунте (2017-2020 гг.)

Гибрид F ₁	X _{ср.} , т/га	V, %	СУ, т/га	ГГ, т/га	КА, %
Дойна	56,0	20,3	-23	56	113
Любава	43,8	32,5	-31	38	88
Гамбит	48,9	17,2	-15	49	98
Гардемарин	50,2	32,7	-35	56	101
Среднее	49,72	25,67	-26	49,8	100,0

Примечание: X_{ср.} – средняя урожайность; V – коэффициент вариации;
СУ – стрессоустойчивость; ГГ – генетическая гибкость;
КА – коэффициент адаптации.

Более адаптированными к условиям выращивания являлись гибриды Гамбит (V = 17,2%) и Дойна (V=20,3%). Коэффициент адаптации также показывает их высокие потенциальные возможности к адаптации (КА более 100% или близок к 100%). Высокой потенциальной адаптирующей способностью обладает и гибрид Гардемарин. Самая низкая способность к адаптации – у гибрида F₁ Любава.

Стрессоустойчивость определяется разностью между минимальным и максимальным значениями изучаемого признака. Самая высокая устойчивость к стрессам – у гибрида F₁ Гамбит, более низкая – у гибридов F₁ Любава и F₁ Гардемарин.

Генетическая гибкость отражает степень соответствия между генотипом и факторами среды: чем выше это значение, тем выше генетическая гибкость. Самый высокий показатель – у гибридов F₁ Дойна и F₁ Гардемарин, самый низкий – у гибрида F₁ Любава.

Таким образом, лучше всего были адаптированы к условиям выращивания, сложившимся в период 2017-2020 гг., гибриды F₁ Дойна, F₁ Гамбит и F₁ Гардемарин. Однако F₁ Дойна и F₁ Гардемарин отрицательно реагируют на стрессовые ситуации.

При селекции розовоплодного гибрида использовали для создания фертильной линии детерминантный гибрид F₁ Вано ООО «Научно-исследовательский центр селекции, семеноводства

и агротехники». Индивидуальные отборы проводились по признакам крупности, нестрессивности и вкуса плода, продуктивности и устойчивости к болезням. Результатом работы явилось создание гибрида F₁ Юнона (табл. 4).

F₁ Юнона – среднеранний. Период от массовых всходов до начала созревания составляет около 105 суток. Ранняя урожайность на 1 августа составила 9,6 т/га, общая – 42,7 т/га. Превышение над стандартом сортом Титан розовый по ранней урожайности составило 8,2 т/га, по общей урожайности – 6%. Масса плода на уровне стандарта – 125 г. Плоды розового цвета, плоскоокруглые (индекс плода 0,7 ед.), место прикрепления плода к плодоножке неглубокое, средних размеров, сочленение коленчатое. Плод не имеет зеленого пятна у плодоножки.

Биохимический состав плодов практически не отличается от биохимического состава плодов сорта Титан розовый.

Поражаемость альтернариозом – на уровне стандарта (2,0 балла).

Таблица 4

Характеристика нового розовоплодного гибрида F₁ Юнона
(открытый грунт, 2019-2020 гг.)

Показатели	Единица измерения	Титан розовый, st.	F ₁ Юнона	
			X _{ср.}	± st.
Период всходы-созревание	сутки	115	105	+10
Урожайность				
- на 1 августа	т/га	1,4	9,6	+8,2
- общая	-//-	40,3	42,7	+2,4
Средняя масса плода	г	130	125	-5
Биохимический состав плода				
- сухое вещество	%	4,6	4,8	+0,2
- общий сахар	%	3,2	3,3	+0,1
- кислотность	%	0,4	0,6	+0,2
- витамин С	мг/%	19,10	22,04	+2,94
- СКИ	ед.	7,4	6,0	-1,4
Общая дегустационная оценка томатного сока	балл	4,6	4,6	0,0
Поражение болезнями:				
- вирусы	%	10	10	0
- альтернариоз	балл	2,0	2,0	0

Выводы

1. Крупноплодный гибрид F₁ Гардемарин с полудетерминантным типом роста характеризуется высоким содержанием в плодах сухого вещества и общего сахара и превосходит стандарты гибриды F₁ Дебют и F₁ Любава по ранней и общей урожайности и устойчивости к альтернариозу.

2. Крупноплодный детерминантный гибрид F₁ Гамбит превосходит стандарты гибриды F₁ Дебют и F₁ Любава по общей урожайности и устойчивости к альтернариозу.

3. Высокая адаптированность к условиям выращивания, сложившимся в период 2017-2020 гг. отмечена у гибридов F₁ Дойна, F₁ Гамбит и F₁ Гардемарин.

4. Низкая стрессоустойчивость характерна для гибридов F₁ Дойна и F₁ Гардемарин.

5. Крупноплодный розовоплодный среднеранний гибрид F₁ Юнона значительно превосходит по ранней урожайности сорт Титан розовый.

Библиографический список

- Ахатов, А.К. Болезни и вредители овощных культур / А.К. Ахатов, Ф.Б. Ганнибал, Ю.И. Мешков, Ф.С. Джвлилов, В.Н. Чижов, А.Н. Игнатов, В.К. Шевченко, Б.А. Борисов, Ю.М. Стройков, О.О. Белашапкина. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 463 с.
- Балашова, Н.Н. Генетические основы селекции овощных культур на устойчивость к ВТМ / Н.Н. Балашова, М.М. Король, О.О. Тимина, В.С. Рушук // Отв. редактор А.А. Жученко. – Кишинэу: Штиинца, 1983. – 115 с.

3. Блинова, Т.П. Новые крупноплодные гибриды томата для открытого грунта / Т.П. Блинова, И.В. Узун, О.Н. Шлёмка, О.Е. Яновчик / Современное состояние и перспективы инновационного развития сельского хозяйства // Мат-лы Межд. науч.-практич. конф. – Тираспол: Eco-Tiras, 2015. – С. 33-38.
4. Вердеревская, Т.Д. О вирусе бронзовости томатов / Т.Д. Вердеревская, Д.Д. Тертяк, О.В. Войняк / Защита овощебахчевых культур и картофеля от вредителей и болезней // Тез. докл. науч.-практич. конф. 23-26 июля 1996 г. – Тираспол, 1996. – С. 143-144.
5. Джалилов, Ф.С. Защита томатов от болезней / Ф.С. Джалилов, Е.А. Ахатов // Картофель и овощи. – № 5, 2014. – С. 13-15.
6. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. – М.: ВНИИССОК, 1986. – 64 с.
7. Монахос, Г.Ф. Селекция линий томата (*Lycopersicon esculentum*), устойчивых к бронзовости / Г.Ф. Монахос, Нгуен Тхи Лоан, Нгуен Минь Ли // Овощи России. – № 3 (24), 2014. – С. 48-53.
8. Нгуен Тхи Лоан Комбинационная способность стерильных индетерминантных и фертильных детерминантных линий томата с групповой устойчивостью к заболеваниям / Нгуен Тхи Лоан: дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.05. – М., 2015. – 133 с.
9. Пугачева, И.Г. Использование методов молекулярного маркирования признаков устойчивости к болезням и пигментного состава плодов в селекции томата *Solanum lycopersicum* L.) для открытого грунта / И.Г. Пугачева, А.В. Французенок, И.Е. Баева, Н.Ю. Лещина, М.М. Добродькин, Н.А. Некрашевич, О. П., А.В. Кильчевский // Овощеводство. – Портал изданий Отделения агр. наук Нац. Академии наук Беларуси. – Т. 30, 2022. – С. 117-131.
10. Тертяк, Д.Д. Возбудители вирусных болезней томатов в Молдове и усовершенствование методов их диагностики / Д.Д. Тертяк: дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.11. – Кишинэу, 1990. – 159 с.
11. Тряпицын, С.В. Биологическое обоснование комплекса мер борьбы с табачным трипсом – переносчиком вируса бронзовости томатов на табаке / С.В. Тряпицын: дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.11. – М., 1991. – 172 с.
12. Узун, И.В. Создание высокорослых гибридов томата для пленочных теплиц в условиях Приднестровья / И.В. Узун: дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Брянск, 2017. – 172 с.
13. Узун, И.В. Адаптивность, стрессоустойчивость и генетическая гибкость гибридов томатов селекции Приднестровского НИИ сельского хозяйства / И.В. Узун // Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку (Матеріали VІІ Міжнародної науково-практичної конф.). – Крути. – Т. 2, 2021. – С. 158-163.
14. Ганева, Д. Използване на мъжката стерилност при производството на хибриди сортове домати / Д. Ганева // Юбилейна научна сесия «120 години земеделска наука в Садово». – Садово-Пловдив. – Т. 11, 2002. – С. 114-117.
15. Даскалов, Х. Результаты от българо-съветско та сътрудничества по селекция на домати / Х. Даскалов, Х. Георгиев, Ж. Данаилов, Т.Р. Стрельникова, А.Х. Маштакова, Л.И. Гусева // Генетика и цитогенетика при растенията. – София, 1981. – С. 26-34.
16. Maierco, M. Barcsdale T.H. Genetic resistance to early blight in tomato breeding lines / M. Maierco, T.J. Ng // Hort. Sci. – No 3. – V. 25, 1990. – P. 344-346.
17. Nash, A.F. Tomato early blight resistance in a breeding line from *Lycopersicon hirsutum* P.I.136445 / A.F. Nash, R.G. Gardner // Plant Dis. – No 3. – V. 72, 1988. – P. 206-209.
18. Rao, E.S. Genetics of rate limiting disease reaction to *Alternaria solani* in tomato / E.S. Rao, A.D. Munshi, P. Sinha, Rajkumar // Euphytica. – No 1-2. – V. 159, 2008. – P. 123-134.

КОНКУРСНОЕ ИСПЫТАНИЕ СРЕДНЕПОЗДНИХ ГИБРИДНЫХ ОБРАЗЦОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ В «ПНИИСХ»

¹Шпак Л.И., кандидат с.-х. наук, ¹Драманчук А.Л., научный сотрудник,

²Монахос Г.Ф., кандидат с.-х. наук

¹ «Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол

² «Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», г. Москва

Аннотация: Дана оценка среднепоздним гибридным образцам капусты белокочанной по хозяйственно ценным признакам в конкурсном питомнике. По комплексу признаков выделилась гибридная комбинация За 2-14251 х Агр 2-12, как перспективная и районирована по Приднестровью. Представлена характеристика нового гибрида под названием F₁ Дебют.

Введение

Капуста является одним из наиболее широко распространенных и ценных видов овощей. Широкое распространение эта культура получила благодаря своей высокой питательности. Наряду с такими основными веществами, как белки, углеводы, капуста содержит значительное количество витаминов, минеральных солей, ферментов, биологически активных и других ценных веществ. Благодаря такому составу капуста незаменимый продукт питания человека [1]. Капусте свойственны такие ценные хозяйственные качества, как высокая урожайность, наличие форм с различной длиной вегетационного периода, хорошая лежкость зимой, устойчивость к низким температурам и высокая транспортабельность. Благодаря высокой лежкости и транспортабельности капусты создается возможность снабжать ею население повсеместно почти круглый год [2].

Особое внимание уделяется созданию специальных высокоинтенсивных сортов и гибридов, обладающих повышенной лежкостью кочанов, способных к меньшему накоплению нитратов и других вредных веществ. По всем направлениям, исследования ориентированы на селекцию гетерозисных гибридов, превосходящих уровень мировых стандартов и зарубежных аналогов. Созданием преимущественно гибридов F₁, ведущие селекционеры не отрицают использование селекционных сортов, отличающихся высокой продуктивностью, приспособленностью к стрессовым факторам, превосходным качеством продукции [3].

Преимущества гетерозисных гибридов капусты по сравнению с сортами очевидны: высокая урожайность и устойчивость к абиотическим и биотическим факторам, дружность созревания, однородность и выравненность. С каждым годом гибриды различного направления все шире внедряются в производство и требования к их качеству повышаются. Благодаря обширному сортименту, представленному гибридами, стало более выгодным выращивание капусты в конвейере, что предполагает подбор гибридов, наиболее адаптированных к определенным погодным условиям. Данный подход снимает проблему перепроизводства, стабилизирует поступление капусты в течение сезона [4].

В селекционном направлении по теме «Создание гибридов капусты белокочанной» – научно-исследовательская работа ведется совместно с Селекционной станцией имени Н.Н. Тимофеева по схеме создания двухлинейных гибридов на основе само несовместимости [5].

В Государственном реестре Республики Молдова отсутствуют местные среднепоздние гибриды капусты белокочанной, поэтому для обеспечения конвейера поступления продукции свежей капусты актуально создавать гибриды среднего срока созревания.

Материалы и методы

В качестве селекционного материала служили самонесовместимые линии, созданные из сортов и гибридов Завадовская, Слава, F₁ Церокс, F₁ Агрессор и другие селекции Приднестровского НИИ сельского хозяйства и коллекции чистых линий сортотипа Лангендейкская зимняя Селекционной станции им. Н.Н. Тимофеева (г. Москва). Гибридизацию

проводили в остекленной, зимней регулируемой теплице в г. Москва. Полученные гибридные комбинации испытывали на опытных полях института. В качестве стандарта был взят гибрид F₁ СБ-3 российской селекции.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, учитывали основные хозяйственно ценные признаки: период созревания, урожайность, дружность отдачи урожая, устойчивость к растрескиванию и болезням. В опытах руководствовались общепринятыми методиками [6, 7, 8].

Агротехника в опытах применялась общепринятая для условий Приднестровья.

Подготовка почвы проводилась с осени, включая шредерование, дискование и вспашку. Посев в теплице на рассаду проводили во второй декаде марта (среднепоздние образцы).

Схема высадки рассады (90+50) x 50 см, густота растений 28 тыс./га. Площадь учетной делянки в опытах – 7,0-14,0 м², повторность – 2-3-х кратная.

Учет густоты растений проводили после подсадки, а также перед уборкой капусты.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [6].

Результаты исследований и их обсуждение

В конкурсном сортоиспытании по хозяйственно ценным признакам оценивали восемь образцов гибридных комбинаций капусты белокочанной среднепозднего срока созревания, выделившиеся в предыдущие годы.

Общая урожайность варьировала от 62,5 до 79,9 т/га (табл. 1). Все гибридные комбинации достоверно превысили стандарт F₁ СБ-3, превышение стандартной продукции составило 5,8-22,5 т/га или 11-41%. Наиболее урожайным отмечен образец № 8 (Цр 1 x Цв 9) дг 1 x За 2-221 ф 1 с общей урожайностью 79,9 т/га. Средняя масса стандартного кочана у образцов варьировала от 2,1 до 2,8 кг, против стандарта 2,0 кг, с преимуществом округло-плоской формы, индекс формы кочана (0,7-0,8). Вегетационный период образцов составил 138-155 дней, подтверждающий среднепоздний срок созревания.

Гибридные образцы №№ 2, 4, 5, 7 выделились компактностью розетки, хорошей выравненностью, плотностью кочанов, устойчивостью к болезням и растрескиванию.

Из выделившихся вариантов гибридная комбинация За 2-14251 x Агр 2-12 по комплексу хозяйственно ценных признаков передана в СИ Приднестровья под названием F₁ Дебют (табл. 2).

F₁ Дебют – среднепоздний гибрид капусты белокочанной. Число дней от массовых всходов до технической спелости кочанов – 155 дней. Хорошая выравненность. Габитус розетки средней величины, листовая пластинка средняя – 40 см. Расположение листьев в розетке полуприподнятое, со светло-серо-зеленой окраской. Жилкование средней густоты. Кочан плотный, округло-плоской формы, с облегающими покровными листьями, на разрезе белые, с массой кочана – 2,6 кг. Потенциальная урожайность свыше 80,0 т/га. Предназначен для кратковременного хранения, квашения и свежего употребления.

Устойчив к слизистому и сосудистому бактериозам, трипсу и растрескиванию.

Отличительные особенности нового гибрида от стандарта: превышение общей урожайности нового гибрида в сравнении со стандартом составляет – 18%, более выравненный, компактная розетка, габитус и розетка листьев крупнее на 11,0 см.

Таблица 1

Характеристика среднепоздних гибридных комбинаций (2021-2022 гг.)

№	Гибрид, F ₁	Вегетационный период, дней	Урожайность				Средняя масса стандартного кочана, кг	Индекс формы кочана	Плотность кочана, балл
			общая, т/га	стандартная, т/га	отклонение от стандарта, ±				
					т/га	%			
1	СБ-3, ст.	145	58,8	55,3	-	-	2,0	0,8-1,1	5,0
2	За 2-14251 х Агр 2-12	155	74,8	72,5	+17,2	+31,0	2,6	0,7-0,8	4,6
3	За 1-13 х Агр 1П 1 Т 1	150	78,5	76,3	+21,0	+38,0	2,7	0,7-0,8	4,9
4	За 2-1421 хАк 3	138	67,1	65,8	+10,5	+19,0	2,4	0,7-0,8	5,0
5	За 2-22 х	140	62,6	61,1	+5,8	+11,0	2,1	0,7-0,8	5,0

	Ак 3-12122								
6	Агр 2ф 2-3 х За 2-22	145	75,8	73,6	+18,3	+33,0	2,6	0,8-1,1	4,9
7	За 2-221 ф 4 х Агр 1 дг 4	155	69,1	67,2	+11,9	+22,0	2,4	0,7-0,8	5,0
8	(Цр 1 х Цв 9) дг 1 х За 2-221 ф 1	155	79,9	77,8	+22,5	+41,0	2,8	0,7-0,8	4,7
9	С 110 МС х За 1-1	155	76,3	74,2	+18,9	+34,0	2,6	0,7-0,8	5,0
	НСР _{0,5}		5,3						

Овощи имеют огромное значение не только для поддержания жизненных сил человека, но и как действенные лечебные средства, признанные народной и научной медициной. Пищевая ценность и лечебные свойства овощей обусловлены наличием в них разнообразных по составу и строению химических веществ, обладающих широким фармакологическим спектром действия на организм и придающих приготовленным из них блюдам оригинальный вкус и аромат [9].

Таблица 2

Характеристика нового среднепозднего гибрида
капусты белокочанной F₁ Дебют (2021-2022 гг.)

Показатели	F ₁ СБ-3, Ст.	F ₁ Дебют	Отклонение от стандарта, ±
Число дней от массовых всходов до массовой спелости кочанов	145	155	+10
Общая урожайность, т/га	61,5	74,8	+13,3
Стандартная урожайность, т/га	58,8	72,5	+13,7
Масса кочана, кг	2,2	2,6	+0,4
Процент спелых кочанов в технической спелости от общего количества растений, %	91,2	93,8	+2,6
Процент треснувших кочанов перед уборкой, %	0	0	-
Поражение слизистым бактериозом, %	0	0	-
Диаметр розетки листьев, см	50,2	61,0	+10,8
Высота кочана, см	15,8	16,1	+0,3
Диаметр кочана, см	15,7	18,9	+3,2
Длина наружной кочерыги, см	6,8	7,9	+1,1
Содержание:			
- сухое вещество, %	7,4	9,2	+1,8
- общий сахар, %	3,5	3,7	+0,2
- витамин С, мг/100 г	12,2	21,9	+9,7

По результатам биохимического анализа в кочанах выделившихся гибридных комбинаций капусты белокочанной среднепозднего срока созревания содержание сухого вещества составляет 10,28-11,64%, при норме 9-10% (табл. 3). Показатель общего сахара 3,77-4,65%, при норме 4,5-5,0%. Содержание аскорбиновой кислоты сравнительно низкое 21,90-23,0 мг/100 г при норме 45-50 мг/100 г.

Таблица 3

Биохимическая оценка перспективных среднепоздних
гибридных комбинаций капусты белокочанной (2021-2022 гг.)

Гибридная комбинация, F ₁	Показатели		
	сухое вещество, %	общий сахар, %	вита- мин С, мг/100 г
СБ-3, ст.	8,64	3,27	5,52
Агр 2 ф 2-3 х За 2-22	10,28	4,47	17,02
За 2-14251 х Агр 2-12 (Дебют)	10,52	3,77	21,90
За 2-14211 х Агр 2-1	10,96	4,18	19,32
За 2-14254 х Агр 1 П 2-11	11,64	4,65	23,00

Выводы

1. В питомнике конкурсного сортоиспытания среднепоздних гибридных образцов превышение над стандартом составило 5,8-22,5 т/га или 11-41%.

2. Гибридная комбинация За 2-14251 х Агр 2-12 по комплексу признаков является перспективной и районирована под названием F₁ Дебют, как среднепоздний гибрид.

3. Результаты биохимического анализа кочанов среднепоздних образцов составили: сухое вещество – 10,28-11,64%, общий сахар – 3,41-5,02%, витамин С – 7,4-13,18 мг/100 г.

Библиографический список

1. Китаева, И.Е. Капуста / И.Е. Китаева // Московский рабочий, 1977. – С. 3-4.
2. Ершова, В.Л. Овощеводство Молдавии. Изд. второе, перераб. и доп. / В.Л. Ершова // Изд-во: Картя Молдовеняскэ, Кишинэу, 1972. – С. 329.
3. Гиш, Р.А. Проблемы научного обеспечения овощеводства юга России / Р.А. Гиш, Краснодар. 2004. – 247 с.
4. Королёва С.В. Приоритеты селекции капусты белокочанной на юге России – история и современность / С.В. Королёва // Капустные овощные культуры. Актуальные вопросы селекции и семеноводства. Современные технологии выращивания // Сб. мат-в Межд. науч.-практич. конф., г. Краснодар, 12-14 октября 2010 г. – Краснодар, 2012. – С. 5-10.
5. Монахос, Г.Ф. Схема создания двухлинейных гибридов капустных овощных культур на основе само несовместимости / Г.Ф. Монахос // Изв. Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – № 2, 2007. – С. 86-93.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Методические указания по селекции капусты. – М.: ВАСХНИЛ, 1989. – 82 с.
8. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – С. 12-32.
9. Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова, М., 2003. – 625 с.

УДК 631.52:635.34

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.30>

СЕЛЕКЦИЯ СРЕДНЕПОЗДНИХ ГИБРИДНЫХ ОБРАЗЦОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ (МОЛДОВА)

Шпак Л.И., кандидат с.-х. наук, **Драманчук А.Л.**, научный сотрудник

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Аннотация: Представлены результаты оценки гибридных образцов капусты белокочанной по комплексу хозяйственно ценных признаков в гибридном питомнике в условиях Приднестровья. По комплексу признаков наиболее перспективным выявлен образец Агр 2 ф 2-3 х За 2-22.

Введение

Капуста является одним из наиболее широко распространенных и ценных видов овощей. По питательности она занимает одно из первых мест среди овощей, уступая только томату, перцу, баклажану [3].

Капуста белокочанная – универсальная овощная культура, ее используют в свежем, маринованном и сушеном виде, из нее готовят различные овощные консервы. Квашеная капуста – ценный питательный продукт, сохраняющий весь набор витаминов в лучшем для усвоения виде [5]. С незапамятных времен известны лечебные свойства капусты, обладающие сильным антиоксидантным действием и противовоспалительными, защитными свойствами против сердечных заболеваний.

За последние годы в мире сортимент капусты значительно обновился. Создана целая серия высокоурожайных гибридов разных сроков созревания и назначения – от ультраскороспелых до

очень позднеспелых, предназначенных для свежего потребления, длительного хранения, квашения, консервирования и даже приготовления пюре, паст и каши [7].

Капуста – высокоурожайная культура. Она дает дешевую продукцию и почти не нуждается в дорогостоящем грунте [5].

Площади, занятые овощными культурами в Приднестровье, в последние годы составляют около 2,2 тыс. га. Посевная площадь, занятая под капустой белокочанной составляет 100 га.

Решение задач селекции капусты белокочанной на базе гетерозисных гибридов представляется наиболее инновационным направлением в современных условиях [6].

Материалы и методы

Материалом исследований являлись самонесовместимые материнские линии Баг 1, Кап дг 2, Ларс дг 2, Ларс дг 3, Агр 2 ф 2-3, За 2-14211. Для отцовских форм служили самонесовместимые линии, именуемые в дальнейшем За 2, За 2-22, Агр 2-1.

Гибридизацию проводили по схеме скрещиваний двух групп генетически различных генотипов в остекленной регулируемой теплице (г. Москва). Семена полученных гибридных образцов испытывали по комплексу хозяйственно ценных признаков на опытных полях УП «Приднестровский НИИ сельского хозяйства».

В качестве стандарта служил гибрид F₁ СБ-3 российской селекции. В течение всей вегетации проводили фенологические наблюдения, описания, учитывали основные хозяйственно ценные признаки: урожайность, товарность, устойчивость к растрескиванию и болезням, период созревания. В научных исследованиях руководствовались общепринятыми методиками [1, 2, 4, 8].

Математическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [4].

Результаты исследований и их обсуждение

За последние два года (2023-2024 гг.) в гибридном питомнике по хозяйственно ценным признакам оценивали 11 гибридных комбинаций, выделившихся в предыдущие годы. В таблицах 1 и 2 представлена характеристика 6 гибридных образцов в сравнении со стандартом.

В таблице 1 дана характеристика по признаку «урожайность и вегетационный период». Из шести гибридных образцов, три комбинации №№ 3, 6 и 7 достоверно превысили стандарт как по общей, так и выходу стандартной урожайности.

Отклонение стандартной урожайности в сравнении со стандартом F₁ СБ-3 составило 33,5-36,4 т/га или 118-129%. Образцы №№ 2, 4, 5 были на уровне стандарта, общая урожайность их варьировала от 34,2 до 39,9 т/га. Максимальная урожайность 65,3 т/га отмечена у образца № 6. Вегетационный период образцов составил 145-155 дней, подтверждающий среднепоздний срок созревания.

Средняя масса стандартного кочана гибридных комбинаций варьировала от 1,2 до 2,4 кг, против 1,1 кг у стандарта (табл. 2).

Образцы №№ 3, 4, 7 имели округло-плоскую форму кочанов, индекс 0,7-0,8, четыре варианта – №№ 2, 5, 6 и № 1 – стандарт имели круглую форму кочана (индекс 0,8-1,1). Кочаны гибридных образцов имели очень плотную структуру 4,9-5,0 балла.

Таблица 1

Характеристика среднепоздних гибридных комбинаций капусты белокочанной по урожайности и периоду вегетации (2023-2024 гг.)

№ п/п	Гибридная комбинация, F ₁	Вегетационный период, дней	Урожайность			
			общая, т/га	стандартная, т/га	отклонение от St., ±	
					т/га	%
1	СБ-3, стандарт	145	30,5	28,3		
2	Баг 1 х За 2	155	39,9	38,5	+10,2	+36
3	Кап дг 2 х За 2	150	62,7	61,8	+33,5	+118
4	Ларс дг 2 х За 2	155	34,2	33,9	+5,6	+20
5	Ларс дг 3 х За 2	155	39,6	38,4	+10,1	+36
6	Агр 2 ф 2-3 х За 2-22	145	65,3	64,7	+36,4	+129
7	За 2-14211 х Агр 2-1	150	64,1	63,5	+35,2	+124
	HCP _{0,05}		13,7			

Все гибридные комбинации выделились хорошей выравненностью, компактностью розетки, плотностью кочанов, устойчивостью к болезням и полеганию. По комплексу хозяйственно ценных признаков гибридные образцы №№ 3, 6 и 7 являются перспективными.

Таблица 2

Характеристика кочанов выделившихся гибридных комбинаций
капусты белокочанной (2023-2024 гг.)

№ п/п	Гибридная комбинация, F ₁	Средняя масса стандартного кочана, кг	Индекс формы кочана	Плотность кочана, балл
1	СБ-3, стандарт	1,1	0,8-1,1	5,0
2	Баг 1 х За 2	1,3	0,8-1,1	4,9
3	Кап дг 2 х За 2	2,3	0,7-0,8	5,0
4	Ларс дг 2 х За 2	1,2	0,7-0,8	5,0
5	Ларс дг 3 х За 2	1,3	0,8-1,1	5,0
6	Агр 2 ф 2-3 х За 2-22	2,4	0,8-1,1	5,0
7	За 2-14211 х Агр 2-1	2,4	0,7-0,8	5,0

Таблица 3

Химический состав кочанов среднепоздних гибридных комбинаций
капусты белокочанной (2023-2024 гг.)

№ п/п	Гибридная комбинация, F ₁	Показатели		
		сухое вещество, %	общий сахар, %	аскорбиновая кислота, мг/100 г
1	СБ-3, стандарт	6,36	2,74	6,76
2	Баг 1 х За 2	7,92	3,74	12,82
3	Кап дг 2 х За 2	7,76	3,45	28,84
4	Ларс дг 2 х За 2	7,60	3,30	25,65
5	Ларс дг 3 х За 2	7,52	3,20	24,56
6	Агр 2 ф 2-3 х За 2-22	7,52	3,89	18,16
7	За 2-14211 х Агр 2-1	6,64	3,03	18,16

Результаты биохимического анализа среднепоздних гибридных комбинаций (табл. 3) имели среднее значение: содержание сухого вещества в кочанах варьировало от 6,64 до 7,92%, общего сахара 3,03-3,89%, витамина С – 12,82-28,84 мг/100 г, против стандарта 6,36 и 2,74%; 6,76 мг/100 г, соответственно.

Выводы

1. Все образцы относятся к среднепоздней группе спелости с вегетационным периодом 145-155 дней.
2. Наибольшая общая урожайность отмечена у гибридной комбинации Агр 2 ф 2-3 х За 2-22 – 65,3 т/га.
3. По комплексу признаков выделились гибридные комбинации Кап дг 2 х За 2, Агр 2 ф 2-3 х За 2-22 и За 2-14211 х Агр 2-1.

Библиографический список

1. Белик В.Ф. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – С. 12-32.
2. Брежнев Д.Д. Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов / Д.Д. Брежнев. – М.: Колос, 1982. – 415 с.
3. Гусева Л.И. Ваш огород. – Тираспол, 2005. – С. 75-83.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Китаева И.Е. Белокочанная капуста / И.Е. Китаева, В.И. Орлова. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 44 с.
6. Крючков А.В. Итоги селекции гибридов капусты в Московской сельскохозяйственной академии им. К.Д. Тимирязева / А.В. Крючков, Г.Ф. Монахос, Д.В. Пацурия // Изв. ТСХА, В. 1. – М., 1997. – С. 42-45.

7. Лизгунова Т.В. Состояние, перспективы и методы селекции капусты белокочанной / Т.В. Лизгунова // В кн.: Методы ускорения селекции сортов и гетерозисных гибридов овощных культур. – Л., 1975. – С. 6-10.
8. Методические указания по селекции капусты. – М.: ВАСХНИЛ, 1989. – 82 с.



ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР



AMELIORAREA PORUMBULUI DE TIP DENTAT ÎN CONDIȚII CU TEMPERATURI ÎNALTE

Guzun Lucia, cercetătoare științifică

*Centrul Național de Cercetare și Producere a Semințelor "Porumbeni",
or. Chișinău, Moldova*

Introducere

Porumbul (*Zea mays* L), este o cultură care se cultivă ca plantă alimentară, industrială și furajeră, constituind 80 % din producția de cereale. Pe lângă celelalte culturi cerealiere porumbul are și avantaje esențiale. Un avantaj important este că producția porumbului este mai înaltă decât la celelalte cereale. Valorificând foarte bine fertilizarea, hibrizii de porumb se extind pe o scară mai largă. Porumbul se dezvoltă foarte bine și în monocultură, tehnologia de cultivare poate fi selectată și de un sistem de cultivare nou, unde lucrările ce țin de deteriorarea solului și de riscul de evaporare a umidității din sol sunt excluse, însă aceste tehnologii permit o mecanizare totală de creștere a culturii de porumb, cu rezultate îmbucurătoare.

În ultimii ani ca rezultat al schimbărilor climaterice cu temperaturi ridicate, porumbul cedează din cantitățile sale de producție și din suprafețele cultivate pe teritoriul Republicii Moldova. Acest fapt se datorează fermierilor care se ocupă cu creșterea păsărilor și animalelor, care pentru a reduce pierderile, trec treptat la cultura de sorg care este mai rezistentă la secetă. Însă porumbul deține locul său important, mai ales în alimentarea umană, cum ar fi produsele obținute din porumbul alimentar.

De aceea amelioratorii își impun un scop important, de-a crea hibrizi mai rezistenți la arșiță și secetă. În ultimii ani în perioada de vegetație a porumbului, temperaturile depășesc scala de 40°C, și polenizarea plantelor devine tot mai anevoioasă. Respectiv, recomandările principale care vin din partea amelioratorilor ar fi ca porumbul în mare parte să fie semănat la irigare. [1,2,3,4]

Scopul acestei experiențe este crearea și multiplicarea liniilor consangvinizate mai rezistente la secetă și arșiță, care pot fi folosite la crearea hibrizilor, respectiv mai rezistenți la temperaturi înalte și cu o productivitate avantajoasă.

Material și metode de cercetare

Materialul biologic utilizat în cercetări a fost selectat din colecția operațională a laboratorului de ameliorare a porumbului pentru zonele sudice și calitate, în baza selecției individuale a plantelor și pedigreeului, selecției recurentă reciprocă și altor metode clasice de ameliorare a porumbului obișnuit. Analizând caracteristica liniilor putem menționa fiecare linie din ce grup de proveniență face parte: grupurile heterotice inițiale; Lancaster, Iodent-Reid, BSSS-B37 și altele [5].

Rezultate și discuții

În pepiniera de ameliorare sunt studiate familii de linii de tip dentat din diferite generații de inbriding și grupe de precocitate, unde sunt selectate în grupe de rudenie. Evaluarea plantelor și știuleților în câmp permite depistarea liniilor și familiilor atacate: de boli și dăunători, de arșiță și secetă, cădere radiculară și a tulpinii. Ultimii ani sunt mai dificili pentru dezvoltarea porumbului, din cauza secetei și arșiței, de aceea ameliorarea porumbului decurge anevoios, cu rezultate mai slabe, în direcția autopolenizării, pentru înmulțirea materialului semincer și în scopul de menținere a genofondului. Liniile preconizate în schemele de ameliorare au fost stresate, la unele s-au uscat spicul iar altele n-au format știuleți. Însă din grupul de linii studiate au fost selectate 8 linii cu bob dentat de precocitate tardivă FAO 401-500, mai rezistente la boli și dăunători, la căderea radiculară și a tulpinii, secetă și arșiță, care prezintă un interes major la crearea hibrizilor rezistenți și productivi (Tabelul 1).

Tabelul 1

Rezultatele ameliorării liniilor de porumb de tip dentat

Liniile evidențiate	Zile până la mătisire	Ritm de creștere, bal	Rezistența la cădere, bal	Capacitatea de combinare, bal	Consistența bobului	Grupele de heterozis
AS 476 martor	68	9,0	9,0	9,0	dentat	Iodent
AS 587 martor	70	8,9	9,0	9,0	dentat	Iodent
AS 1-4	71	9,0	9,0	9,0	semisticios	BSSS-B37
AS 440/901414	60	8,9	8,7	8,5	semident	Lancaster
AS 393	69	8,8	8,5	8,8	sticios	BSSS-B37
AS 39 D81/1	68	8,6	8,9	8,7	semident	Lancaster
AS 1121	68	8,7	9,0	8,9	dentat	Iodent
AS 440/Iv	65	8,7	8,8	8,8	dentat	Lancaster
AS 970	67	8,7	8,8	9,0	dentat	Lancaster
AS 906	70	8,6	9,0	8,9	dentat	Lancaster

Evaluarea și analizarea grupului de linii de tip dentat, pe lângă martorii AS 476- linie foarte performantă, forma parentală a hibridului Porumbeni 465 și AS 578- forma parentală a hibridului Porumbeni 461 permite evidențierea a 8 linii noi cu caracter și potențial ameliorativ mai înalt, mai rezistente la secetă și arșiță. Capacitatea de combinare a fost apreciată la evaluarea productivității hibridilor interliniari, datorită participării acestor linii. Liniile au fost folosite în schemele de încrucișare de tip topcros și ca rezultat s-au obținut șirul de hibridi perspectivi mai rezistenți și cu o productivitate valoroasă.

Hibridii de porumb semitardivi și tardivi FAO 401-500 se caracterizează cu o productivitate de boabe aproape la nivel s-au mai bună față de hibridii autohtoni raionați și omologați de către Comisia de Stat, respectiv și înregistrați în catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova, și cu o rezistență mai sporită la secetă și arșiță. Cu participarea linilor noi FAO 401-500 create în pepiniera de selecție, alături de martorii hibridilor omologați: Porumbeni 458, Porumbeni 461 și Porumbeni 465, au fost studiați șirul de hibridi interliniari în 2 repetări, fiecare parcelă alcătuiește două rânduri cu 10 m², au fost selectați 10 hibridi, cu productivitatea care se menține la nivel s-au depășește martorii. Pe parcursul perioadei de vegetație hibridii au fost evaluați după un șir de caractere, după descrierea UPOV. Preliminar, înainte de recoltarea boabelor, s-a efectuat aprecierea vizuală a hibridilor experimentali după rezistența la cădere, boli și dăunători și după rezultatele acestor note și productivitatea de boabe s-au depistat cei mai buni hibridi cu rezistență la temperaturi înalte. În tabelul de mai jos sunt redată datele anului 2022, calificat ca un an secetos (Tabelul 2).

Necătând la condițiile climaterice anevoioase, secetă și arșiță, acești hibridi totuși au făcut față, prezentând o roadă reală. După analiza rezultatelor hibridilor din tabel, considerăm că formele tardive cu umiditatea mărită sunt mai rezistenți la secetă. Hibridii tardivi au perioada de vegetație mai îndelungată ceea ce le permite uneori să depășească temperaturile înalte și să continue perioada de dezvoltare a plantelor și știuleților asigurând o producție mai înaltă față de grupele de maturitate mai devreme.

Tabelul 2

Hibrizii FAO 401-500 evidențiați și selectați cu rezistență la temperaturi înalte

Numărul parcele, mt	Răsărit- înflorit	Ritm de creștere bal	Masa știuleților, kg	Masa rahisu- lui, kg	Umedi- tatea	Producția boabe, t/ha
Porumbeni 458	65	8,3	5,0	3,5	18,9	1,5
Porumbeni 461	68	9,0	4,6	2,8	19,3	1,7
Porumbeni 465	69	9,0	6,0	4,2	21,4	1,7
1612	65	8,9	4,0	2,5	18,7	1,4
1615	66	8,5	4,9	3,3	20,6	1,5
1616	66	9,0	4,4	3,1	17,2	1,3
1622	67	9,0	5,7	4,0	21,6	1,7
1644	67	8,6	6,4	5,3	21,6	1,1
1571	67	9,0	5,1	4,0	18,5	1,1
1568	65	9,0	4,8	4,0	19,8	0,8
1567	66	8,4	5,4	3,9	19,1	1,3
1558	65	8,0	5,6	4,6	19,6	0,9
1532	61	9,0	5,6	4,3	15,4	1,3

Bibliografie

1. G. Pritula. Crearea hibrizilor de porumb pentru Zonele Sudice. Probleme actuale ale geneticii fiziologice și ameliorării plantelor. Chișinău, 2008, P. 587-590
2. Г.И. Притула. Гибриды кукурузы для Молдовы. Сельское хозяйство Молдовы, 1994, стр. 14.
3. Т.С. Чалык, М.И. Боровский, Г.П. Карайванов, О.М. Сидорова. Молдавские гибриды кукурузы. Сборник о селекции кукурузы и сорго в Молдове. Кишинэу, 1985, стр. 3-22.
4. А.Е. Коварский, В.Т. Учковский, Т.С. Чалык, М.И. Боровский. Перспективные гибриды кукурузы. «Генетика, селекция и семеноводство кукурузы». Кишинэу, 1965, стр. 3-44.
5. Duvick D.N., Smith J.S.C., Cooper M. Changes in performance, parentage, and genetic diversity of successful corn hybrids, 1930-2000. Corn: Origin, history, technology and production, USA, 2004, p.65-97

CZU 631.422

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.32>

FERTILITY AND PEDOLOGICAL CHARACTERIZATION OF AGRICULTURAL LAND FOR SUSTAINABLE USE IN TORMAC VILLAGE, TIMIS COUNTY

Mazăre Veaceslav, dr. ing., Mazăre Romina, dr. ing.

King Michael I University of Life Sciences, Calea Aradului 119, Timișoara, România
author email: viaceslavmazare@usvt.ro

ABSTRACT

Evaluation land, are complex operation knowledge of the conditions for growth and fruiting plants, and determining the degree of favorability of these conditions, for each category of use and culture through a system of indices for evaluation techniques and notes.

Earth as a mean of production, which amounted in modern literature is defined by ecological conditions, directly involved in production agriculture and forestry, as a "car designed by nature" and improved or damaged by man. Meanwhile, land is the primary condition of human existence, without which it can not conceive, representing what we call space habitat.

Evaluation of economic and technological characterization of agricultural land in current thinking, are designed as a multilateral activity knowledge of the natural characteristics of vegetation and anthropogenic ecological factors, the determination of the parameters associated simultaneous influence

of these characteristics on plant growth and fruitfulness and defining technological traits of agricultural land.

The two essential facts of this activity, of evaluation and characterization technology-are strongly inter-suffering land as permanent changes both in terms of the natural, productive and those made under the influence of man.

However, once the research phase of natural conditions as such and linking this research to the practical needs of agriculture, there is need for constant correlations and comparisons of the characteristics of ecological factors, the environmental requirements of the crops and spontaneous. This leads to the need for land evaluation marks to be made separately for each of the land use right of the land and culture of each plant.

As a result of the work of evaluation and technological characterization of land is expected to obtain extensive and complex information about the earth as a means of production in agriculture, which serve to correct production planning tasks, not only in terms of quantities of product per hectare, but and in terms of technical and economic need means for achieving these productions.

Keywords: technological characterization, ecological factors, soil fertility.

INTRODUCTION

The continuous development of an intensive agriculture in our country has required and requires, among others, various land improvement works on large areas and an increasingly efficient use, improvement and management of the land fund, based on a good knowledge of soil resources. These requirements have led to an appreciable increase in the volume of pedological studies for various purposes in recent years, which has led to a diversification of these studies and at the same time to an improvement in their content in order to be able to respond to increased tasks and demands of crop production, in close correlation with the introduction into production of technical progress in mechanization, irrigation and fertilization.

In agriculture, the process of labor and product creation is directly related to soil. Agricultural production depends largely on the fertility of the soil, that is, on the overall morphological, physical, chemical and biological properties. Modern science and technique for radical modification of soil properties, with favorable effects for raising its production capacity, but sometimes human intervention can have negative results.

MATERIALS AND METHODS

Sampling of soil samples from the field corresponds to the methodology in viguare, the analyses or made within OSPA Timis. Maps on a 1:5000 scale were used with much higher accuracy, and modern means such as the GPS system were also used. Reading the profiles with the soil types in the natural state was done with the help of Munsell Soil Colour Book.

In the laboratory the soil was subjected to the following analysis: Granulometric analysis - Kacinski method; total organic carbon (Ct): wet oxidation after Walkley-Black, modified Gogoasa; determination of humus components: by the Kononova-Belcikova method, total nitrogen (N): Kjeldahl method, and other relevant methods.

This study aims to obtain a fund of information that allows the rational use of land fund measures.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Tormac is situated in the southeast of Timis County, 35 km away from Timisoara, 37 km away from Buzias and 32 km away from Deta.

The studied area has as geological past that of the Pannonian Depression, resulting from the orogenetic movements of the Western Carpathians.

The perimeter belongs to the hydrographic basin of Timis.

The ground level of the high plain is from 5 – 10 m deep.

The soils of the investigated area were formed in conditions of a moderate continental climate under a forest-steppe vegetation.

The predominant soil types are as follows:

PRELUVOSOL STAGNIC, BATICALCARIC:

- soil reaction – moderately acidic between 0 – 46 cm, weak acid between 46 – 87 cm, neutral between 87 – 104 cm, weak alkaline between 104 – 150 cm.

- CaCO₃ – low content from 104 – 150 cm.

- Humus: middle stocked between 0 – 28 cm, poorly stocked between 28 – 50 cm.
- Total nitrogen: mediocre stocked between 0 – 28 cm.
- Mobile Phosphorus: middle stocked between 0 – 15 cm, very poorly stocked between 15 – 50 cm.
- Potassium assimilable: well stocked between 0 – 46 cm, medium stocked 46– 50 cm.

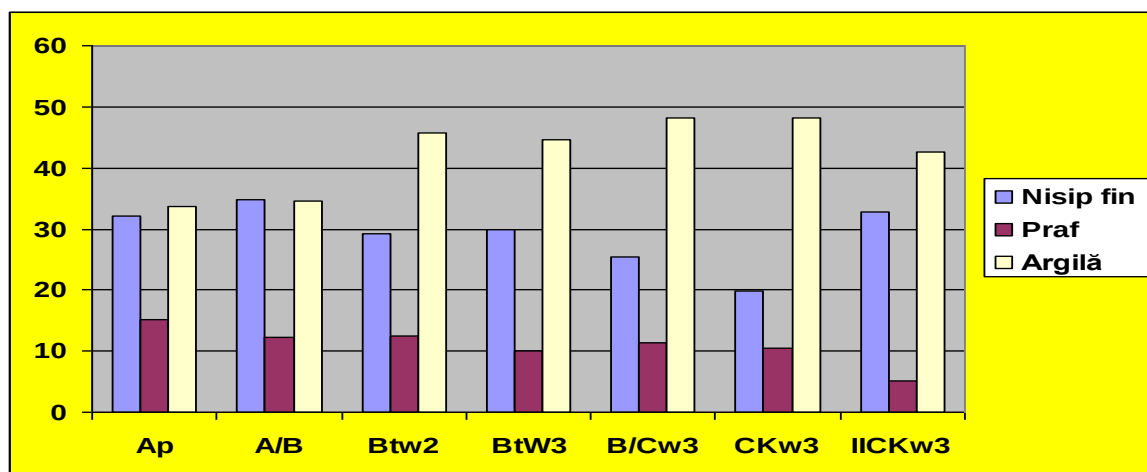


Figure 1.1 Granulometric composition of the Tormac stable preluvosol

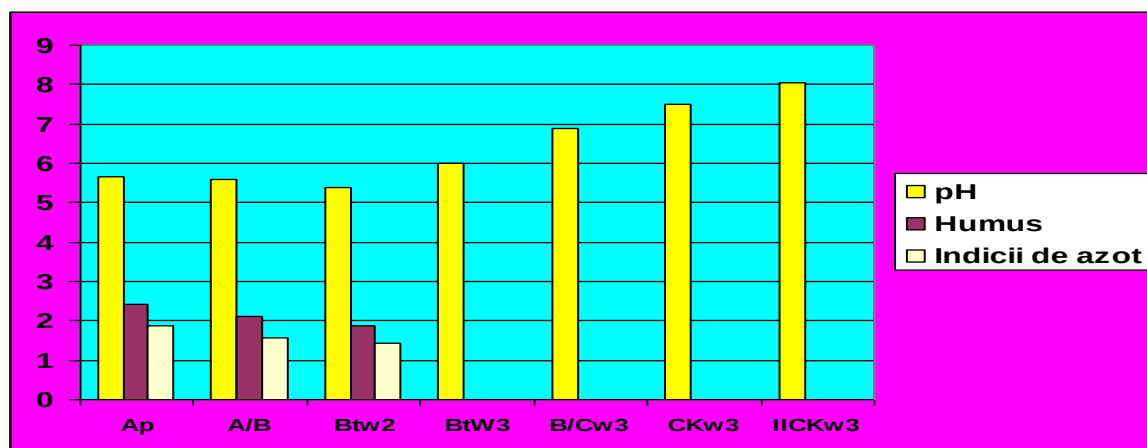


Figure 1.2 Chemical properties of Tormac stagnant preluvosol

LUVOSOLUL VERTIC, STAGNOGLEIZAT:

- soil reaction – strong acid between 0 – 21 cm, moderately acidic between 21 – 95 cm, weak acid between 95 – 150 cm.

- CaCO₃ – absent.

- Humus: middle stocked between 0 – 21 cm, poorly stocked between 21 – 50 cm.

Chemical properties:

- Total nitrogen: mediocre stocked between 0 – 21 cm.

- Mobile phosphorus: poorly stocked between 0 – 21 cm, very poorly stocked between 21 – 50 cm.

- Potassium assimilable: medium supplied between 0 – 50 cm.

- V % - 0 – 36 cm mesobasic, eubasic for the rest.

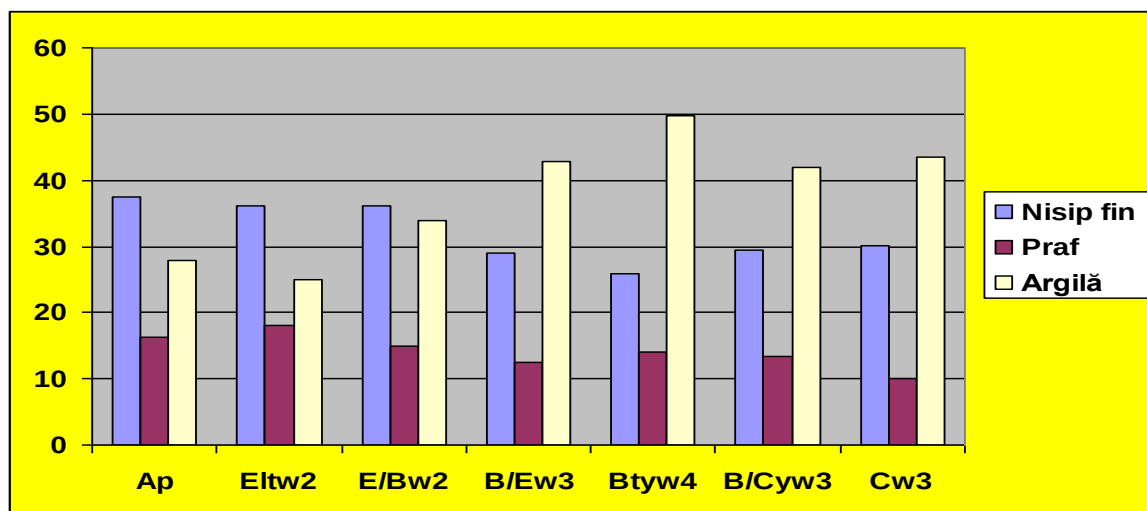


Figure 1.3 Granulometric composition of Tormac vertical luvisol

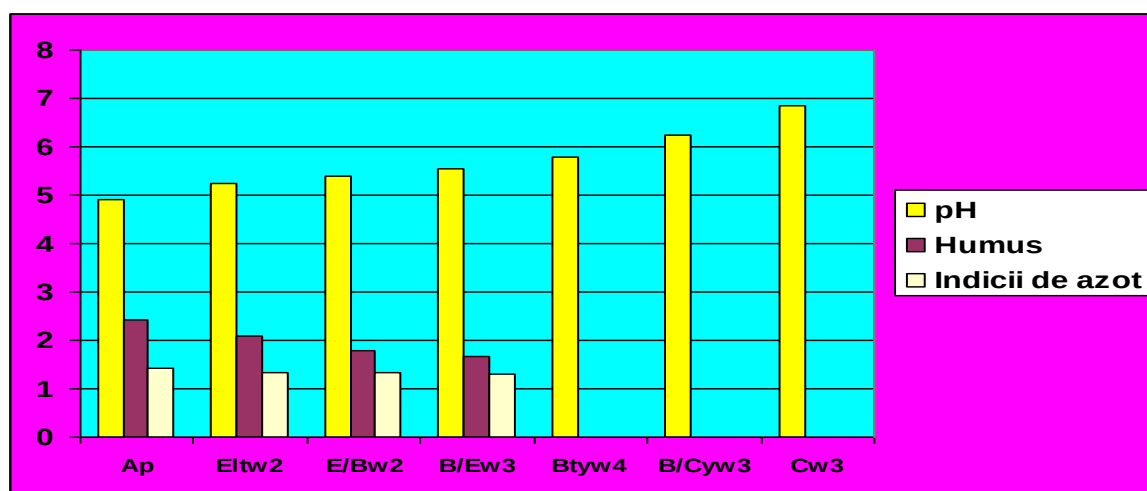


Figure 1.4 Chemical properties of vertical luvisol from Tormac

EUTRICAMBOSOLUL GLEIC:

- soil reaction – 0 – 29 cm moderate acid, 29 – 150 cm weak acid.

- CaCO₃ – absent.

- Humus – 0 – 50 cm poor supply.

Chemical properties:

- Total nitrogen – mediocre stocked between 0 – 29 cm.

- Mobile phosphorus – poorly stocked between 0 – 50 cm.

- Potassium assimilable – poorly stocked between 0 – 39 cm, middle stocked between 39 – 50 cm.

- V % - 0 – 39 cm mezobasic, 39 – 150 cm eubasic.

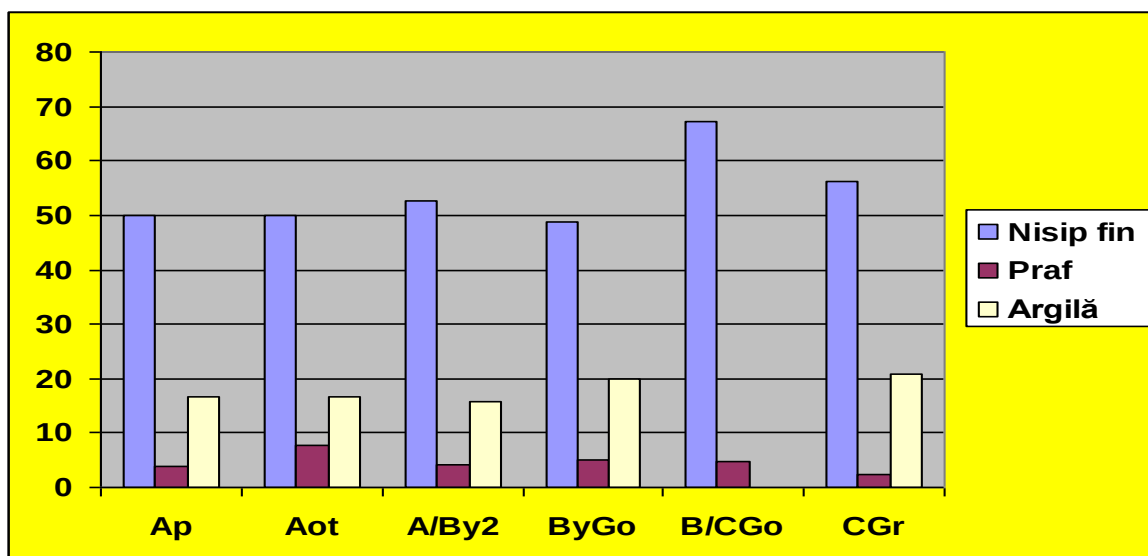


Figure 1.5 Granulometric composition of the Tormac gleic eutricambosol

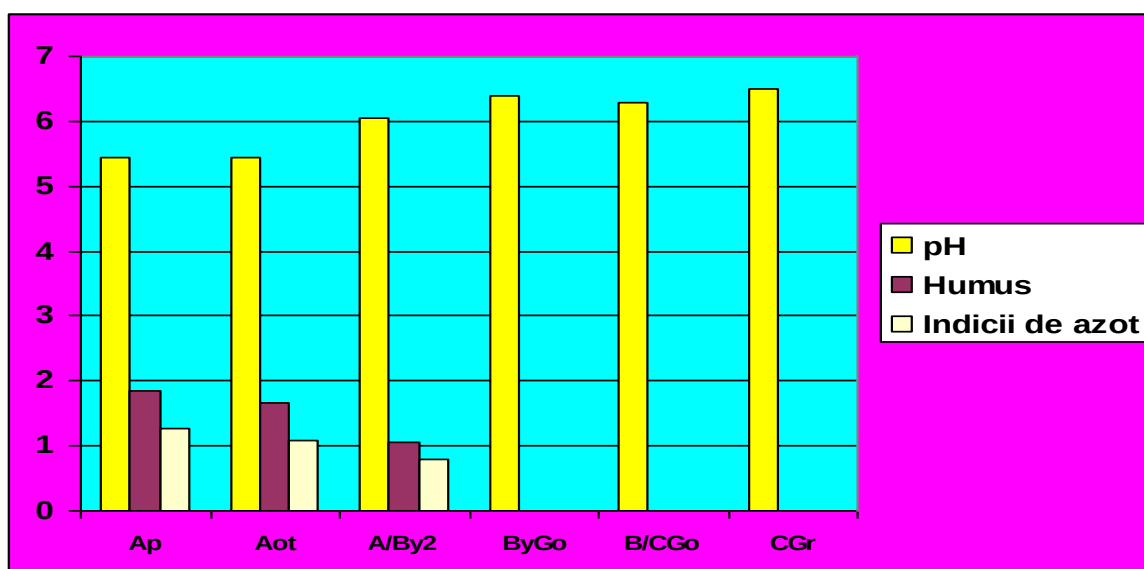


Figure 1.6 Chemical properties of gleic eutricambosol from Tormac

The variation of the essential characteristics of the morphological and chemical characteristics within the main soils that are associated with the soil unit and the soil storage state (erosions, slides, etc.) the soil units have slight variations in the depth and intensity of the carbonation, the depth of the horizons, important variations of the agrochemical indices.

CONCLUSIONS

The agrochemical study with elements of pedological characterization for the rational and efficient use of fertilizers and amendments with special reference on the use of zootechnical manure (cattle) as a basic work for the improvement of agricultural land highlights the following conclusions:

In the investigated territory, several soil types were identified: Preluvosols, Luvosols, Eutricambosols.

From an agrochemical point of view, the researched lands have a weak acid reaction (6.49), phosphorus supply ($P=51.8$ ppm) is good, the potassium supply ($K=156.2$ ppm) of the soil is good, the supply of humus ($H=2.86\%$) and nitrogen ($IN=1.83\%$) is medium.

The total nutrient requirement for crop fertilization is 11.8 t nitrogen, 6.5 t P_2O_5 , 7.7 t K_2O .

From the manure will be ensured for fertilization 75% of the total need, and the rest will be administered from mineral fertilizers.

BIBLIOGRAPHY

1. ANASTASIU N., JIPA D., 1983 - Texturi și structuri sedimentare, Ed. Tehnică, București;
2. BLAGA GH., FILIPOV F., RUSU I., UDRESCU S., VASILE D., 2005 - Pedologie, Ed. Academicpres, Cluj-Napoca;
3. BUCUR N., LIXANDRU GH., 1997 - Principii fundamentale de știința solului. I. Formarea, evoluția, fizica și chimia solului, Ed. Dosoftei, Iași;
4. CANARACHE A., 1990 - Fizica solurilor agricole, Editura Ceres, București;
5. DRĂGAN I., RUSU I., 1990 - Curs de pedologie, Institutul Agronomic Timișoara, Facultatea de Agricultură;
6. FLOREA N., 1982 - Apariția și dezvoltarea solurilor și învelișului de sol, Șt. solului, nr. 1, București;
7. FLOREA N., 1985 - Conceptul de evoluție a solului și a învelișului de sol, Șt. solului, nr. 1, București;
8. FLOREA N., BĂLĂCEANU V., RĂUȚĂ C., CANARACHE A., 1987 - Metodologia elaborării studiilor pedologice, Partea I, II, III, Centrul de Material Didactic și Propagandă Agricolă, București;
9. FLOREA N., MUNTEANU I., 2000 - Sistemul român de taxonomie a solurilor - SRTS, Ed. Universității "Al. I. Cuza", Iași;
10. IANOȘ GH., GOIAN M., 1995 - Solurile Banatului. Evoluții și caracteristici agrochimice, Ed. Mirton, Timișoara;
11. IANOȘ GH., 1997 - Solurile lumii. Geneză, clasificare, răspândire, corelați cu S.R.S.C., Ed. Mirton, Timișoara;
12. IANOȘ GH., PUȘCĂ I., GOIAN M., 1997 - Solurile Banatului. Condiții naturale și fertilitate, Ed. Mirton, Timișoara;
13. PUIU ȘT., 1983 - Pedologie, Ed. Didactică și Pedagogică, București;
14. ROGOBETE GH., 1993 - Știința solului, Ed. Mirton, Timișoara;
15. STOICA ELENA, RĂUȚĂ C., FLOREA N., 1986 - Metode de analiză chimică a solului, Academia de Științe Agricole și Silvicultură, I.C.P.A., București;
16. ȘTEFAN V., SĂMPĂLEANU D., NIȚĂ L., 1997 - Pedologie. Lucrări practice, Ed. Mirton, Timișoara;
17. ȘTEFAN V., NIȚĂ L., 2002 - Mineralogie și pedologie. Ghid practic, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara;
18. ȚĂRĂU D., 2003 - Cartarea și bonitarea solurilor, Ed. Solness, Timișoara;
19. ȚĂRĂU D., 2003 - Bazele teoretice și practice ale bonității și evaluării terenurilor din perspectivă pedologică, Ed. Solness, Timișoara;
20. URUIOC STELA. 2001 - Pedologie. Factori și procese pedogenetice. Tipuri de soluri, Ed. Presa Universitară Română, Timișoara;
21. * * * - I.C.P.A., 1987 Metodologia elaborării studiilor pedologice, vol. I, II, III, București;
22. OSPA-Timiș, Studii pedologice și agrochimice ale comunei Tormac.

УДК 632.786:574.34

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.33>

ЗАЩИТА ТОМАТА БЕЗРАССАДНОГО ОТ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ

Воищева С.А., научный сотрудник, **Волошина Л.И.**, научный сотрудник,
Чёрная В.П., специалист

«Приднестровский НИИ сельского хозяйства», г. Тирасполь

Резюме: На основе проведенных исследований 2020-2023 гг. изучены особенности развития хлопковой совки в наших условиях, без знания которых невозможно планирование защитных мероприятий. Также дана оценка биологической эффективности пестицидов при защите томата от хлопковой совки с учетом условий выращивания в Приднестровье. Установлено, что наиболее перспективными являются препараты Караген, КЭ, Авант, КЭ и Белт, КС.

Введение

Благодаря благоприятным климатическим условиям, плодородным почвам и традициям земледелия, Приднестровье обладает значительным потенциалом для выращивания томатов высокого качества. Эта культура привлекательна не только своей высокой рентабельностью и востребованностью на внутреннем и внешнем рынках, но и своей универсальностью: томаты

используются как в свежем виде, так и для переработки, что делает их важным элементом пищевой промышленности.

Получению высоких урожаев и качественной товарной продукции томата мешают не только различные болезни, вызываемые грибными, бактериальными, вирусными и фитоплазменными патогенами, но и ряд насекомых-вредителей, одним из которых является хлопковая совка.

Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.) впервые описана еще в начале XIX в. Это представитель семейства совок или ночниц (Noctuidae). Личинки хлопковой совки являются широкими полифагами и способны повреждать до 120 видов культурных и дикорастущих растений. На территории нашего региона хлопковая совка серьезно вредит с конца XX-го века, повреждая плоды томата до 50%, початки сахарной кукурузы — до 100%, а также плоды перца, баклажана, нута, сои и других культур. Гусеницы младших возрастов питаются молодыми верхушками растений и бутонами, а в последующих возрастах они переходят на завязи и созревающие плоды до наступления их полной спелости [3]. В повреждения, которые наносят растениям личинки, могут проникать различные грибные и бактериальные инфекции, от чего косвенная вредоносность хлопковой совки возрастает.

Большое место в исследованиях хлопковой совки занимает изучение динамики ее численности, как многолетней, так и в течение сезона. Колебания численности могут зависеть от различных факторов внешней среды (температура, осадки, доступность и качество пищи), а также от элементов агробиоценоза (паразиты, хищники, болезни).

Химические вещества по-прежнему являются наиболее широко используемой мерой борьбы. Но, химический контроль за этим вредителем очень сложен, так как личинки питаются внутри плодов растений, где их трудно достать инсектицидами. Грамотный подбор препаратов с широким спектром действия позволяет уничтожить несколько видов вредителей, тем самым снижая пестицидную нагрузку на растение.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2020-2023 годах на участках опытных полей научных подразделений института. Для получения данных о динамике лёта и закономерностях развития вредителя наблюдения проводили методом феромонных ловушек, расположенных на участках возделывания томата, кукурузы и хлопчатника в количестве 1 ловушка/га. Подсчет имаго осуществляли каждые три дня, при массовом лёте — ежедневно.

Опыты по испытанию препаратов в борьбе с вредителем закладывали на растениях сортов томата разных сроков созревания (Примула, Спартак, Новинка Приднестровья) в безрассадной культуре. Размер делянок — 10 м², повторность трехкратная. Обработку растений в период вегетации проводили ранцевым опрыскивателем типа ОРП. Расход рабочей жидкости из расчета 400 л/га. Учет плодов на поврежденность (в пробе по 100 плодов) определяли визуально, отмечая наличие (отсутствие) гусениц, перед опрыскиванием и через 3, 5, 7 и 10 суток после обработки.

Сроки и кратность обработок зависели от массового отрождения гусениц любой генерации, обработки проводились при численности более 5 экземпляров на 100 растений. Норма расхода препарата согласно программе испытаний. Учеты численности вредителей на томате открытого грунта проводили по модифицированной методике: подсчет поврежденных плодов из 25 просмотренных в каждой повторности опыта на 21 сутки после обработки. Показателями биологической эффективности препарата являлось снижение поврежденности плодов относительно контроля [1]. В период вегетации были проведены культивации, подкормки, поливы. Профилактические обработки против болезней проводили в третьей декаде июня фунгицидом Акропус, ВДГ (Манкоцеб 600 г/л + Диметоморф 90 г/га), норма расхода препарата 2,0 кг/га.

Результаты исследований и их обсуждение

Зимует хлопковая совка в фазе куколки в почве. Лёт бабочек весной начинается при среднесуточной температуре 18-20° С. По данным К.И. Ларченко [2] для развития одной генерации от яйца до вылета имаго необходима сумма эффективных температур 550 ° С при пороге +11 ° С. В условиях нашего региона хлопковая совка успевает в течение сезона производить три поколения. Динамику развития перезимовавшего (нулевого) поколения в весенний период отслеживали на сорных растениях — единственном источнике для питания бабочек в это время. Появление единичных бабочек перезимовавшего поколения обычно отмечалось в третьей декаде апреля. Длительность лёта бабочек растягивалась до двух месяцев,

что является их биологической особенностью. Феромонные ловушки фиксировали наличие бабочек перезимовавшего поколения вплоть до конца июня.

Массовый лёт хлопковой совки обычно отмечался во второй декаде мая. Начало яйцекладки наблюдали в третьей декаде мая. Максимальная численность отложенных яиц была отмечена на томате позднего срока посева и составила 364 яйца на 100 просмотренных растений. Важно отметить, что паразитическая деятельность природной популяции трихограммы обеспечивала зараженность до 60% яиц. Но высокий коэффициент вредоносности гусениц на культуре томата в последствие приводил к поврежденности до 40% плодов в контрольном варианте. Появление первых яйцекладок служит сигналом для планирования защиты растений. Запоздание с обработкой посевов приводит к внедрению значительной части гусениц в плоды, когда большинство мер борьбы становятся бесполезными, так как взрослые гусеницы проявляют устойчивость к препаратам. Поэтому, первую инсектицидную обработку растений томата начинали с первых чисел июня. Гусеницы первого поколения развивались около месяца, но при неблагоприятных климатических условиях процесс развития мог задерживаться. Лёт второго поколения бабочек отмечался в 1-2 декаде июля и до сентября включительно. Откладывать яйца самки начинали в начале августа, концентрируя свое внимание на томатах более поздних сроков посева. При благоприятных условиях личинки питались вплоть до октября, затем уходили в почву на зимовку.

Широкий диапазон сроков вылета разных поколений совки и растянутость периода лёта имаго объясняет наложение ее поколений друг на друга. Это позволяет вредителю сохранять популяцию в неблагоприятные по погодным условиям периоды. Защита сельскохозяйственных культур от хлопковой совки возможна химическим методом в интегрированной системе. Для контроля популяций вредителя необходим постоянный феромонный мониторинг в течение вегетационного сезона. Для краткосрочного прогноза лёта бабочек хлопковой совки и сигнализации борьбы с вредителем важно использовать значения СЭТ (первого поколения – при 550° С). Разрешенные химические препараты рекомендуем применять при превышении ЭПВ вредителя – более 5 гусениц на 100 растений.

Опыты по испытанию инсектицидов закладывали на посевах томата в безрассадной культуре разных сроков созревания. В начале мая высевали томаты сортов Примула и Спартак. Для полного наблюдения за численностью хлопковой совки в конце мая высевали сорт Новинка Приднестровья. Посевы томата Новинка Приднестровья в более поздние сроки позволили нам продолжить наблюдение за фенологией развития хлопковой совки, а также уточнить эффективность препаратов против гусениц второй и третьей генерации.

Для защиты плодов от повреждения гусеницами хлопковой совки нам требовались 3 инсектицидные обработки на томатах более раннего срока посева, и две обработки на более позднем томате сорта Новинка Приднестровья.

Наши наблюдения подтвердили тот факт, что у хлопковой совки наблюдаются значительные колебания численности по годам, чередование массового размножения с депрессией популяции. Так, в динамике численности хлопковой совки в период 2020-2021 гг. наблюдался подъем численности, а в 2022-2023 гг. произошла значительная депрессия вредителя, что было связано с крайне жарким и засушливым летом, что вызывало гибель яиц и гусениц.

За отчетный период 2020-2023гг. нами было испытано 13 препаратов различных химических классов (Таблица 1). Данные по их биологической эффективности представлены в таблице 2. Ежегодно самую высокую эффективность (до 85%) в борьбе с личинками хлопковой совки показывал инсектицид Караген, КЭ. Также неплохие результаты показали препараты Авант, КЭ и Белт, КС, эффективность которых варьировала на уровне 70-79%. Следует отметить, что период защитного действия некоторых препаратов уменьшался при температуре выше + 30 °С.

Таблица 1

Список инсектицидов, применяемых для обработки растений томата против хлопковой совки, 2020-2023 гг.

№ п/п	Название препарата	Действующее вещество	Норма расхода, кг(л)/га
1	Авант, КЭ	индоксакарб, 150 г/л	0,25
2	Альверде, КС	метафлумизон, 240 г/л	0,25
3	Белт, КС	флубендиамид, 480 г/л	0,3
4	Вергус, КЭ	абамектин, 18г/л	1
5	Караген, КС	хлорантранилипрол, 200 г/л	0,1
6	Каратэ Зеон, МКС	лямбда-цигалотрин, 50 г/л	0,3
7	Клип, ВДГ	эмаектин бензоат, 50г/кг	0,5
8	Лантик, СП	метомил, 900г/кг	0,3
9	Матч, КЭ	люфенурон, 50 г/л	0,5
10	Номолт, СК	тефлубензурон, 150 г/л	0,25
11	Протеус, МД	тиаклоприд 100 г/л + дельтаметрин 10 г/л	1,4
12	Стар 20, СП	ацетамиприд, 200 г/кг	0,3
13	Фитоверм, КЭ	аверсектин С, 10 г/л	1,0

Таблица 2

Биологическая эффективность испытанных препаратов в борьбе с хлопковой совкой на томате безрассадном (Бэ, %), 2020- 2023 гг.

Вариант опыта	Норма расхода, кг (л)/га	Всего просмотрено плодов, шт.	Повреждено плодов, %	Бэ, %	Урожайность, т/га
2020 год					
Контроль	–	300	40,0	–	32,4
Авант, КЭ	0,25	400	10,3	70,0	44,4
Альверде, КС	0,25	410	13,4	60,9	40,2
Караген, КС	0,25	390	6,1	82,3	45,1
Каратэ Зеон, МКС	0,3	400	12,0	65,0	42,3
Номолт, СК	0,25	375	17,6	48,6	39,6
Фитоверм, КЭ	1,0	380	12,4	63,8	42,7
2021 год					
Контроль	–	350	35,4	–	30,8
Авант, КЭ	0,4	354	8,9	79,8	36,0
Белт, КС	0,3	358	8,6	79,2	37,8
Караген, КС	0,25	337	7,2	82,0	41,6
Каратэ Зеон, МКС	0,3	465	13,3	65,1	32,2
Матч, КЭ	0,5	428	10,7	70,1	34,8
Номолт, СК	0,25	586	18,5	40,6	31,7
Протеус, МД	1,4	406	11,1	73,4	34,5
2022 год					
Контроль	–	820	32,6	–	19,7
Альверде, КС	0,25	864	24,0	59,2	22,8
Караген, КЭ	0,25	951	14,0	81,7	28,9
Клип, СК	0,4	923	18,0	74,1	26,1
Лантик Супер, РП	0,4	774	23,0	61,4	23,5
Стар-20, ВП	0,2	956	21,0	63,8	25,8

2023 год					
Контроль	–	500	20,2	–	11,0
Авант, КЭ	0,3	536	7,5	76,8	14,8
Вертус, КЭ	0,5	548	9,6	70,4	14,2
Караген, КЭ	0,15	522	4,7	85,5	15,4
Клип, СК	0,4	548	13,8	58,1	12,7
Лантик, СП	0,4	516	14,3	55,8	12,2
Стар -20, ВП	0,3	510	12,8	60,5	13,4

Выводы

1. За отчетный период 2020-2023 гг. у хлопковой совки наблюдались колебания численности по годам, чередование массового размножения с депрессией популяции. Широкий диапазон сроков вылета разных поколений совки и растянутость периода лёта имаго объясняет наложение ее поколений друг на друга. Это позволяет вредителю сохранять популяцию в неблагоприятные по погодным условиям периоды.

2. Условия 2023 года были неблагоприятными для развития хлопковой совки. Так как ограничивающим фактором для размножения хлопковой совки является засушливое лето года с высокой температурой в августе месяце, что вызывает гибель яиц, гусениц и снижает плодovitость бабочек.

3. Защита посевов томата первого срока посева против первого поколения была стабильно эффективной, но и численность имаго была незначительной. Посев томата в мае способствовал повышению повреждения культуры вредителем в сравнении с апрельскими сроками посева.

4. В августе и сентябре в наших условиях вредят одновременно два поколения гусениц.

5. Химическую борьбу с гусеницами хлопковой совки целесообразно проводить при плотности более 5 гусениц на 100 растений.

6. В варианте без обработки инсектицидами гусеницы хлопковой совки повреждали до 40% плодов томата.

7. Ежегодно самую высокую эффективность (до 85%) в борьбе с личинками хлопковой совки показывал инсектицид Караген, КЭ. Также неплохие результаты показали препараты Авант, КЭ и Белт, КС, эффективность которых варьировала на уровне 70-79%.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.–Москва: Колос, 1973.– 202 с.
2. Ларченко К.И. Экология хлопковой совки и сроки борьбы с ней. — Ташкент: «Фан», 1968. – 190 с.
3. Мокану С.И., Сарская Л.И., Гайбу З.П. Хлопковая совка. – Кишинэу, 2003. – 18 с.

УДК 635.521:631.527

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.34>

ИСПЫТАНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ТАБАЧНОГО ТРИПСА НА ЛУКЕ РЕПЧАТОМ

Воищева С.А. научный сотрудник

«Приднестровский НИИ сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме

Рассмотрена динамика численности табачного трипса на посевах лука ярового в разные годы исследований. Приведены результаты испытаний 19 препаратов различных химических классов против данного вредителя. Дана оценка биологической эффективности испытанных инсектицидов. Установлено, что наиболее перспективными являются препараты Сиванто Прайм, РК; Вертус, КЭ и Сирокко, КЭ в нормах расхода 1,0; 1,0 и 1,5 л/га соответственно.

Введение

Лук репчатый – одна из важнейших овощных культур, выращиваемых в Приднестровье. Благодаря своему неприхотливому характеру и высокой пищевой ценности он занимает значительную долю в структуре сельскохозяйственного производства региона. Однако, на пути к получению качественного урожая местные аграрии сталкиваются с серьёзными угрозами, главной из которых является табачный трипс. В условиях Приднестровья, где климатические условия благоприятствуют размножению табачного трипса, вопрос защиты лука от этого вредителя стоит особенно остро.

Табачный (луковый) трипс (*Thrips tabaci* Lind.) распространен в южной и средней полосе, а в северных районах встречается как вредитель теплично-парниковых культур. По морфологии (внешнему виду) имаго к описываемому виду близок Трипс пальмовый (*Thrips palmi*). Характерное отличие – наличие четырех боковых щетинок на каждой стороне тергита второго членика брюшка. Восьмой брюшной тергит с полным гребнем у обоих полов. Кроме указанного вида часто встречаются Трипс хризантемный (*Thrips nigropilosus*) и Трипс желтый (*Thrips flavus*), также близкие по морфологии имаго к трипсу табачному (*Thrips tabaci*) [2]. В наших опытах массовое распространение на посевах лука получил именно *Thrips tabaci*.

Выделяют два существенных аспекта опасности табачного трипса. Во-первых, трипс многояден и питается огромным количеством видов растений. Второй важный момент — трипс часто является переносчиком различных вирусных болезней. Так, трипсы распространяют вирус мозаики огурцов [4].

Характерным признаком питания трипсов является наличие серебристо-белого налёта на листьях — трипсы прокалывают клетки эпидермиса и высасывают сок, в результате чего появляются обесцвеченные пятна с серебристым блеском. Со временем повреждённые ткани отмирают, пятна приобретают жёлтый, затем коричневый оттенок. Поврежденные участки скручиваются, листья становятся бледными и высыхают. Рост растений тормозится, луковицы формируются маленькими и хуже хранятся. В случае массового поражения при отсутствии защитных мероприятий растения могут полностью засохнуть [5].

Важным моментом в борьбе с трипсом является то, что в жаркий и засушливый период уменьшается продолжительность развития генераций вредителя: от 35 дней в весенний период до 10 и менее дней в летние месяцы [6]. Как следствие, чтобы перехватить все фазы развития вредителя, требуется сокращать период между обработками до 4-5 дней, либо подбирать более эффективные препараты с длительным периодом защитного действия.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2019-2024 годах на посевах лука репчатого сорта Халцедон на участках опытных полей научных подразделений института.

С целью выявления динамики численности табачного трипса периодически, но не реже одного раза в 3-5 дней, проводились обследования посевов культуры. При обнаружении трипсов осуществляли учет их численности, а также количество заселённых растений на обследуемых площадях. На участке брали равномерно распределённые по площади пробы по 10-15 растений каждого опытного варианта. Растения из пробы тщательно анализировали, при необходимости вскрывая листья. В результате определяли процент заселённых вредителем растений лука и среднее количество особей, приходящихся на 1 или 10 заселённых растений.

Опыты по биологической оценке новых инсектицидов против табачного трипса проводили на опытном участке лаборатории защиты растений. Опыты закладывали в 3-кратной повторности, размер делянок 6-10 м². Размещение делянок – методом рендомизированных повторений. Опрыскивание растений проводили с помощью ранцевого опрыскивателя типа ОРП. Расход рабочей жидкости составлял из расчета 500 л/га. В процессе испытаний препараты с низкой эффективностью заменяли на новые. За 6 лет исследований было испытано 19 препаратов из различных химических классов. Учет эффективности испытываемых инсектицидов в опытах проводили перед обработкой и после нее через 3, 5, 7, а иногда и более дней (суток).

Для определения биологической эффективности пестицидов использовали формулу Аббота по методике Орловской Е.В. (1980):

$$B_3 = 100 \times \left(1 - \frac{(AC)}{(BD)}\right)$$

Б₃ – биологическая эффективность препарата (%); А – количество живых особей в опыте на делянках после обработки (шт.); В – количество живых особей в опыте до обработки; С – количество живых особей в контроле до обработки; Д – количество живых особей после обработки [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Посев лука обычно проводили во второй декаде марта. Самый ранний посев был проведен 4 марта в 2020 году, самый поздний — 1 апреля в 2021 году. Использовали семена лука сорта Халцедон. Из-за засушливых условий массовые всходы получали не раньше, чем спустя 3-4 недели после посева. Перед посевом семена обрабатывали препаратами Табу, ВСК (Имидаклоприд 500 г/л) и ТМГД, ВСК (Тирам 400 г/л).

В условиях нашего климата с мягкими зимами вредитель мог зимовать не только под чешуями лукович в хранилищах, но и в почве на поле (если температура не опускалась ниже -10...-15° С. Единичные имаго табачного трипса на растениях лука обычно появлялись с первых чисел мая. Первую профилактическую обработку лука проводили в первой-второй декаде мая, в фазу 2-3 н.л. В 2019 году такая обработка была пропущена, и в последствие наблюдались массовые выпадения растений из-за сильного повреждения трипсами в наиболее уязвимую фазу, что доказывает необходимость инсектицидной обработки в этот период. Для профилактического опрыскивания использовали инсектицид Органза, КС (Ацетамиприд 100 г/л + Лямбда-цигалотрин 100 г/л) в норме расхода 0,2 л/га с добавлением прилипателя Вопрот Вет, РК 0,1%, что обеспечивало защитный эффект от трипсов в течение 10-12 дней.

Отрождение первых личинок на растениях лука наблюдалось во второй декаде мая. Как правило, массовое заселение растений лука табачным трипсом начиналось в третьей декаде мая — первой декаде июня, в дальнейшем численность вредителя увеличивалась в геометрической прогрессии. Пик численности ежегодно наблюдался в конце июня — начале июля, когда на десяти учетных растениях можно было насчитать до 1500 личинок трипса (2023 год) из-за установившихся засушливых условий с высокими температурами, что ускоряло прохождение циклов развития вредителя и способствовало появлению новой генерации трипса через каждые 2-3 дня. Минимальная численность вредителя наблюдалась в 2021 году из-за пониженных температур и обильных ливневых осадков в июне, что в последствие позволило получить самый высокий выход стандартной продукции лука репчатого за годы исследований (до 90%). В то время как обычно естественная убыль трипсов наблюдалась во второй декаде июля, в 2023 году даже во второй декаде августа можно было насчитать до 250 штук вредителя на десяти учетных растениях, а на отдельных растениях, сохранивших зеленые листья, питание вредителя наблюдалось вплоть до уборки урожая (табл. 1).

Таблица 1

Численность табачного трипса на луке репчатом, 2019-2024 гг

Год наблюдений	Средняя численность табачного трипса на луке по декадам, штук/10 растений											
	Май			Июнь			Июль			Август		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2019	0	5	150	80	70	40	600	120	0	0	0	0
2020	1	3	20	90	90	570	30	3	0	0	0	0
2021	0	10	10	6	30	330	80	20	0	0	0	0
2022	0	1	10	40	180	820	80	230	80	0	0	0
2023	0	0	0	80	400	1300	1500	560	20	280	250	35
2024	1	6	100	400	910	1530	220	190	20	0	0	0

За годы исследований было испытано 19 инсектицидов различных химических классов и оценена их биологическая эффективность против табачного трипса на луке (Таблица 2). Наиболее перспективными препаратами оказались Сиванто Прайм, РК; Вертус, КЭ и Сирокко, КЭ в нормах расхода 1,0; 1,0 и 1,5 л/га соответственно. Однако, биологическая эффективность перечисленных препаратов в среднем не превышала 80%, что является недостаточным, учитывая скорость размножения табачного трипса.

Таблица 2

Список инсектицидов, применяемых для обработки лука репчатого против табачного трипса, 2019-2024 гг.

№ п/п	Название препарата	Действующее вещество	Норма расхода, кг(л)/га
1	Агент, ВДГ	Ацетамиприд, 200г/кг	0,1
2	Агризол, ВДГ	Пиметрозин, 500 г/кг	0,6
3	Адмире, КС	Имидаклоприд, 70 г/л	0,5
4	Альтерр, КЭ	Альфа-циперметрин, 100 г/л	0,1
5	Вертус, КЭ	Абамектин, 18г/л	1
6	Караген, КС	Хлорантранилипрол, 200 г/л	0,1
7	Кинфос, КЭ	Диметоат, 300 г/л+Бета-циперметрин, 40 г/л	1
8	Клип, ВДГ	Эмаектин бензоат, 50г/кг	0,5
9	Лантик, СП	Метомил, 900г/кг	0,3
10	Ойкос, МЭ	Азадирахтин, 26 г/л	1,5
11	Органза, КС	Ацетамиприд, 100 г/л + Лямбда-цигалотрин, 100 г/л	0,2
12	Сиванто Прайм, РК	Флупирадифурон, 200г/л	1
13	Сирокко, КЭ	Диметоат, 400 г/л	1,5
14	Стар 20, СП	Ацетамиприд, 200 г/кг	0,3
15	Суперкилл, КЭ	Хлорпирифос, 500 г/л + Циперметрин, 50 г/л	1
16	Танрек, ВРК	Имидаклоприд, 200 г/л	0,5
17	Цитрин 500, КЭ	Циперметрин, 500 г/л	0,2
18	Шарпей, КЭ	Циперметрин, 250 г/л	0,3
19	Шокмайт, СП	Пиридабен, 200 г/кг	1

Также в ходе испытаний можно сделать вывод, что вредитель обладает высокой резистентностью к препаратам из класса пиретроиды (табл. 3).

Таблица 3

Биологическая эффективность инсектицидов, средний показатель за 2019-2024 гг

№ п/п	Название препарата	Норма расхода, кг(л)/га	Биологическая эффективность на 5-е сутки после обработки, %
1	Агент, ВДГ	0,1	65
2	Агризол, ВДГ	0,6	50
3	Адмире, КС	0,5	40
4	Альтерр, КЭ	0,1	60
5	Вертус, КЭ	1	85
6	Караген, КС	0,1	0
7	Кинфос, КЭ	1	0
8	Клип, ВДГ	0,5	60
9	Лантик, СП	0,3	55
10	Ойкос, МЭ	1,5	70
11	Органза, КС	0,2	50
12	Сиванто Прайм, РК	1	76
13	Сирокко, КЭ	1,5	70
14	Стар 20, СП	0,3	45
15	Суперкилл, КЭ	1	0
16	Танрек, ВРК (эталон)	0,5	45
17	Цитрин 500, КЭ	0,2	0
18	Шарпей, КЭ	0,3	30
19	Шокмайт, СП	1	50

Выводы

1. В последние годы из-за тёплого и засушливого климата численность такого опасного вредителя лука как табачный (луковый) трипс (*Thrips tabaci* Lind.) ежегодно возрастает, а эффективность применяемых инсектицидов снижается.

2. В нынешних климатических условиях первая волна миграции табачного трипса на посевы лука происходит уже с 1-2 декады мая, а не в июле, как указывалось в старых литературных источниках.

3. Первую инсектицидную обработку всходов лука против трипса необходимо проводить во 2 декаде мая, в фазу растений 2 н.л.

4. Табачный трипс является резистентным к пиретроидным препаратам, поэтому инсектициды этой химической группы не подходят для борьбы с ним.

5. Наиболее эффективными химическими препаратами против табачного трипса являются Сиванто Прайм, РК; Вертус, КЭ и Сирокко, КЭ в нормах расхода 1,0; 1,0 и 1,5 л/га соответственно.

Библиографический список

1. Акрамов Б.А. Опасный вредитель луковичных культур // Материалы съезда «Фитосанитарное оздоровление экосистем», Санкт-Петербург, 2005. – С. 223
2. Бей-Биенко Г.Я. Определитель насекомых Европейской части СССР в пяти томах. Том 1. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением, Издательство «Наука», Москва – Ленинград, 1964 – 937 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1973. – 202 с.
4. Кошников В.И., Щербинин А.Г., Тимошенко Н.Н. Пероноспороз огурца: монография. - Новосибирск, 2008. - 214 с.
5. Фрунзе А. И. Фауна трипсов (*Thysanoptera*) в овощных агроценозах Молдавии // В кн.: Энтомофаги и микроорганизмы в защите растений. Кишинэу: Штиинца, 1987. – С. 17-21
6. Фрунзе А. И. Некоторые факторы, влияющие на численность табачного трипса // Тез. докл. республиканской конференции «Фауна антропогенного ландшафта Молдавии». Кишинэу: Штиинца, 1989. – С. 64

УДК 634.842:631.961 (478)

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.35>

ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

Гинда Е.Ф., к. с.-х. н., Хлебников В.Ф., д. с.-х. н.

*Приднестровский университет им. Т.Г. Шевченко,
Приднестровье, г. Тираспол*

Резюме: Изучены фенологические показатели десяти столовых сортов винограда в 2014-2020 гг. Выявлены корреляционные связи наступления и продолжительности фенологических фаз в зависимости от погодных условий. Установлено, что корреляционные связи между урожаем и продолжительностью фенологических фаз в очень засушливые годы: «цветение» - средняя положительная ($r=0,641$), «рост ягод» – сильная отрицательная связь ($r = -0,726$), а в слабо засушливые годы они не определены.

Введение

Виноградарство является важной отраслью народного хозяйства Приднестровья, которая обеспечивает население ценными продуктами питания, а винодельческую промышленности - сырьем. В виноградных ягодах содержится большой состав витаминов, микроэлементов, органических кислот, дубильных веществ и других компонентов, жизненно необходимых для питания человека. Отходы виноделия используют для получения виннокаменной кислоты. Из семян винограда получают ценное масло для пищевых и технических целей, кроме того, их можно использовать на корм птице [1].

Таким образом, развитие виноградарства в Приднестровье является важным вопросом обеспечения возросших потребностей со стороны винно-коньячной промышленности и потребления в свежем виде. Решение этой проблемы существующим сортиментом не обеспечивает стабильность поступления продукции, что связано со стрессовым воздействием

меняющихся условий среды, усиливающих в условиях глобального потепления в последние десятилетия. В этой связи внедрение новых сортов представляют собой один из эффективных способов решения данной проблемы [3]. На сегодняшний день вопрос: какие и каким образом климатические факторы влияют на фенологические фазы разных генотипов винограда, является малоизученным. Прогнозирование фенологической реакции сортов на изменение климата требует глубокого понимания метеорологических факторов, воздействующих на фенологию растений винограда.

Цель и задачи исследований. Цель работы – изучить фенологическую реакцию столовых сортов винограда на изменения климатических условий Приднестровья

В задачи исследований входило:

1. Провести анализ современных тенденций изменения метеоусловий территории исследований.
2. Установить зависимость продолжительности фенологических межфазных периодов столовых сортов винограда от погодных условий года.
3. Определить взаимосвязь между продолжительностью фенологических фаз и урожаем столовых сортов винограда.

Материалы и методы

Сортимент исследуемых сортов винограда был определен на основании результатов сортоиспытания и опыта возделывания винограда в промышленной зоне виноградарства. Общее количество исследуемых столовых сортов – 10: Восторг, Талисман, Виктория, Аркадия, Флора, Рошфор, Супер-Экстра, Сфера, Золотой Дон и Велика.

Исследования проведены в условиях ООО «Градина» с. Парканы, Слободзейского района, Приднестровья в период с 2014 по 2020 гг.

Повторность опыта десятикратная (куст – повторность).

Культура неукрывная, форма кустов – высокоштамбовый двусторонний кордон. Схема посадки – $3,0 \times 1,5$ м.

Во время весенней обрезки оставляли оптимальное количество глазков на кустах, учитывая биологические особенности каждого сорта и технологии их возделывания в хозяйстве. При обломке зеленых побегов проводилась корректировка нагрузки кустов.

В виноградниках использовалась агротехника, принятая в хозяйстве.

Климатические показатели рассчитывались за ретроспективный период: 2014-2020гг. Для оценки зависимости фенологических показателей столовых сортов винограда от температурно-влажностных условий года выбрана математическая модель с использованием корреляционного анализа. Анализ осуществлялся на основе средних данных по годам.

Взаимодействие между отдельными показателями и проанализировано на базе данных проведенного дисперсионного, корреляционно регрессионного и кластерного анализов. Математическая обработка данных проводилась с использованием статистических программ в пакете программ STATISTICA 10 и Microsoft Office Excel.

Для расчета ГТК формуле Селянинова [4] использовали среднесуточные температуры воздуха и суммы осадков в период фаз вегетации и за ТП года.

Фенологические наблюдения и агробиологические учеты проводили согласно методике [2, 5].

Результаты исследований и их обсуждение

Характеристика климатических условий периода исследований. Территория ООО «Градина», расположенные в Слободзейском районе, находится в умеренном климатическом поясе: климат – умеренно-континентальный, с мягкой и малоснежной зимой, продолжительным жарким летом и незначительным количеством осадков.

Результаты регрессионно-корреляционного анализа зависимостей между ГТК за теплый период вегетации столовых сортов винограда (у) и осадками (1), среднемесячной температурой воздуха (2), абсолютной минимальной (3) и максимальной (4) температурой воздуха с использованием полиномиальных уравнений 6-й степени показали:

$$y = -0,0044x^6 + 0,198x^5 - 3,6131x^4 + 33,145x^3 - 154,98x^2 + 327,67x + 256,02 \quad (R^2 = 0,795) \quad (1)$$

$$y = -8E-05x^6 + 0,0034x^5 - 0,0582x^4 + 0,461x^3 - 1,681x^2 + 2,2247x + 11,159 \quad (R^2 = 0,752) \quad (2)$$

$$y = 0,0001x^6 - 0,0044x^5 + 0,0372x^4 + 0,0134x^3 - 1,3567x^2 + 4,2079x - 12,455 \quad (R^2 = 0,676) \quad (3)$$

$$y = 3E-05x^6 - 0,0016x^5 + 0,0392x^4 - 0,4762x^3 + 2,9533x^2 - 8,3231x + 39,048 \quad (R^2 = 0,317) \quad (4)$$

Выявлено, что изменчивость «ГТК» в период исследований от «количества осадков» составляет 79,5 % ($R^2=0,795$); «среднемесячной температуры воздуха» – 75,2 % ($R^2=0,752$); «абсолютной минимальной температуры воздуха» – 67,6 % ($R^2=0,676$); «абсолютной максимальной температуры воздуха» – 31,7 % ($R^2=0,317$), т.е. последний фактор не оказывает влияние.

В соответствии со значением ГТК за ТП годы исследований:

-2009, 2011, 2014, 2015, 2018 и 2020 отнесены к категории очень засушливых (ОЗГ) - ГТК=0,59-0,96:

- 2008, 2010, 2012, 2013, 2016, 2017 и 2019 годы характеризуются, как слабо засушливые (СЗГ) -ГТК=0,98–1,14.

Зависимость продолжительности фенологических межфазных периодов исследуемых сортов винограда от климатических условий года. Время и продолжительность прохождения винограда различных фенофаз в значительной мере зависят от погодных условий региона. Разница в сроках наступления фенологических фаз между сортами составляет 3–5 дней.

У столовых сортов винограда в годы исследований распускание почек начиналось 16.04 в 2016 году у сорта раннего срока созревания Талисман и заканчивается 01.05. У сортов с очень ранним сроком созревания Восторг и Супер-Экстра, начало фазы цветения приходилось на 19.05 в 2015 году. Последним сортом, вступивший в фазу цветения, оказался сорт раннего срока созревания Талисман в 2018 году (05.06). Изучаемые сорта винограда отличались между собой по сроку созревания ягод.

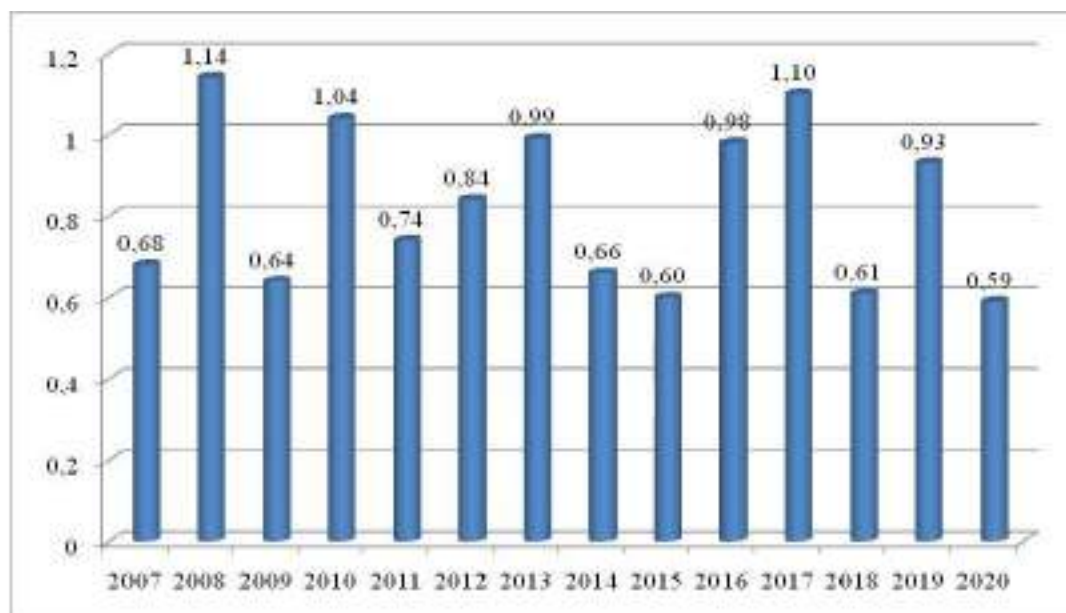


Рисунок 1. Гидротермический коэффициент (ГТК) за теплый период вегетации столовых сортов винограда

Средняя продолжительность фазы «сокодвижение» испытываемых сортов варьирует в пределах– от 11,0 (Сфера) до 23,0 дней (Аркадия).

Установлено, что период от начала распускания почек до начала цветения (включая рост побегов и соцветий) варьирует от 29,0 до 40,3 дней у столовых сортов определяется в первую очередь климатическими условиями года.

Продолжительность фаз «распускание почек», «рост побегов и соцветий» варьирует пропорционально изменению температуры воздуха.

Высокие максимальные температуры в период роста и созревания ягод, в сочетании с недостатком влаги в почве, создают стрессовые условия для винограда.

Выявлено, что фаза «рост ягод» длится: от 24,0 до 36,5 дней – у столовых.

Среди сортов с ранним сроком созревания выделяется сорт Супер-Экстра. Созревание ягод у этого сорта длилось 24,5 дня. Более продолжительным периодом созревания ягод характеризовался технический сорт позднего срока созревания Мерло – 51,0 день.

В годы исследований наблюдается неравный период от начала роста побегов и соцветий до потребительской зрелости ягод: от 96,0 до 124,0 дней. Разница между минимальным и максимальным значением составляет 38 дня соответственно.

Взаимосвязь между продолжительностью фенологических фаз и урожаем столовых сортов винограда.

Корреляционные связи между продолжительностью фенофазы «сокодвижение» и показателями: количество осадков, САТ, ГТК в СЗГ были слабыми положительными (0,356–0,443), в ОЗГ уровни этих связей возрастает до высоких положительных (0,705–0,802) (табл. 1).

В слабо засушливые годы наблюдается значительная взаимосвязь между фазами рост побегов и соцветий, цветение, рост и созревание ягод и климатическими условиями ($R^2=0,980$ – $0,999$). В очень засушливых условиях также установлена аналогичная связь в фазе рост побегов и соцветий и созревание ягод ($R^2=0,931$ и $R^2=0,998$).

Таблица 1

Корреляционные связи между продолжительностью фенологических фаз столовых сортов винограда и погодными условиями

Показатели	Фаза вегетации				
	соко-движение	рост побегов и соцветий	цветение	рост ягод	созревание ягод
СЗГ					
Средняя температура воздуха, °С	-0,161	-0,839	-0,597	-0,352	0,265
Количество осадков, мм	0,443	0,537	0,352	0,267	0,761
САТ, °С	0,394	0,868	0,649	0,960	0,987
ГТК	0,356	0,309	-0,010	0,070	0,571
ОЗГ					
Средняя температура воздуха, °С	-0,011	-0,861	0,044	0,088	0,158
Количество осадков, мм	0,802	0,907	-0,142	-0,143	0,227
САТ, °С	0,705	0,070	0,692	0,665	0,989
ГТК	0,710	0,872	-0,245	-0,367	-0,087

Таблица 2

Корреляционные связи между урожаем и продолжительностью фаз вегетации столовых сортов винограда в годы с разным уровнем влагообеспеченности

Условия года	Фаза вегетации				
	соко-движение	рост побегов и соцветий	цветение	рост ягод	созревание ягод
Слабо засушливый	0,258	-0,357	0,000	-0,084	0,005
Очень засушливый	0,275	-0,151	0,641	-0,726	-0,340

Между урожаем и продолжительностью фенофазы «цветение» столовых сортов винограда выявлена средняя прямая связь ($r=0,641$), фазы «рост ягод» – сильная отрицательная связь ($r = -$

0,726) в очень засушливые годы (таблица 2). В слабо засушливые годы не обнаружено существенных корреляционной связи между изучаемыми признаками.

Выводы

1. Выявлено, что продолжительность прохождения фенологических фаз столовых сортов винограда, в первую очередь, зависит от погодных условий теплого периода года возделывания.

2. В соответствии со значением гидротермического коэффициента за тёплый период годы исследований разделены на две категории:

- очень засушливые годы (ОЗГ) - ГТК=0,59-0,96: 2009, 2011, 2014, 2015, 2018 и 2020 гг.;

- слабо засушливые годы (СЗГ) - ГТК=0,98-1,14: 2008, 2010, 2012, 2013, 2016, 2017 и 2019 гг.

3. Определены следующие достоверные корреляционные зависимости для группы столовых сортов винограда: средняя отрицательная связь между «средняя температура воздуха» и продолжительностью фенофазы «рост побегов и соцветий» ($r = -0,792$); средняя положительная связь между «количество осадков» и продолжительностью фенофазы «сокодвижение» ($r=0,695$); средняя положительная связь между «количество осадков» и продолжительностью фенофазы «рост побегов и соцветий» ($r=0,649$); средняя положительная связь между «САТ» и продолжительностью фенофазы «цветение» ($r=0,675$); высокая положительная связь между «САТ» и продолжительностью фенофазы «рост ягод» ($r=0,791$); очень высокая положительная связь между «САТ» и продолжительностью фенофазы «созревание ягод» ($r=0,979$).

4. Установлены корреляционные связи между урожаем и продолжительностью фенологических фаз в очень засушливые годы: «цветение» - средняя положительная ($r=0,641$), «рост ягод» - сильная отрицательная связь ($r = -0,726$), а в слабо засушливые годы они не определены.

Библиографический список

1. Елисеева Т., Тарантул А. Виноград (лат. *Vitis*)// Journal.edaplus.info. 2019, No. 4, (Vol. 10). – С.14-25.
2. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов-на-Дону, 1963. – 151 с.
3. Петров В.С., Мarmorштейн А.А., Лукьянова А.А., Коваленко А.Г. Адаптивная фенологическая реакция автохтонных сортов винограда на изменения погоды - климатических условий юга России// «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2020; 24 (3). - С.210-215.
4. Селянинов, Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата // Мировой агроклиматический справочник. Л.: Гидрометеиздат, 1937. – С. 5-27.
5. Смирнов К. В., Малтабар Л. М., Раджабов А. К., Матузок Н. В. Виноградарство. Москва : Изд-во МСХА, 1998. — 510 с.

УДК 595.797:591.9(477.75)

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.36>

ВЛИЯНИЕ ТИПА АГРОЦЕНОЗА И ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ИСКУССТВЕННЫХ УБЕЖИЩ НА ПРИВЛЕЧЕНИЕ ЭНТОМОФАГОВ ОТРЯДА НУМЕНОПТЕРА

Гладкая А. А., доктор наук, Настас Т.Н., доктор химических наук

*Институт генетики, физиологии и защиты растений
Кишинэу, Республика Молдова*

Полевое разведение энтомофагов – ключевой элемент устойчивого земледелия, особенно в органическом сельском хозяйстве. Оно занимает место альтернативы или дополнения к химическим обработкам, повышая экологичность и экономическую эффективность технологий возделывания. Цель наших исследований разработать метод применения искусственных убежищ для привлечения и активизации природного потенциала энтомофагов и опылителей перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera) в агроценозе. Тестирование конструкций

искусственных убежищ для привлечения энтомофагов из отряда Hymenoptera, показало, что максимальное количество гнезд одиночных пчел (Megachilidae) были обнаружены в ловушках с корпусом темного цвета из пластика (70,8 %) и картона (20,8 %). Гнезда осы *I. mexicana* размещались в стеблях тростника диаметром 0,7–1,0 см, в картонных дельтовидных белых (40 %) и темных (60 %) искусственных укрытиях. В пластиковых трубках и убежищах с пластиковым корпусом гнезд осы не обнаружено. Пчелы предпочли строить гнезда в агроценозе сада груши вблизи участка пряных растений (91,7 %). Гнезда *I. mexicana* были размещены только в агроценозе сада яблони вблизи лесополосы (100 %). Среда обитания, связанная с мультивидовым, биоразнообразным ландшафтом (лесополосы, участки нектароносных растений, пригородные территории, лесосады), способствует большому разнообразию энтомофагов и опылителей (Hymenoptera) в непосредственной близости от плодовых культур. Способность пчел и ос заселять антропогенные полости подходящих размеров и широким политрофизмом видов позволяет рассматривать одиночных пчел (Megachilidae) и инвазивный вид роющих ос (Sphecidae), как очень перспективные виды для полевого разведения в искусственных убежищах с целью повышения экономической эффективности агроэкосистем. Особо стоит отметить, что *I. mexicana* является перспективным видом для биологической защиты растений, так как свою добычу – вредителей Orthoptera: Gryllidae и Tettigoniidae, жалит (парализует) и помещает в гнездо для корма своих личинок. По мере увеличения популяции *I. mexicana* более вероятным эффектом может быть то, что оса будет контролировать саранчовых вредителей сельскохозяйственных культур в Республике Молдова.

Ключевые слова: энтомофаги, опылители, полевое разведение, искусственные убежища, Hymenoptera, Megachilidae, Sphecidae.

Введение

Насекомые предоставляют важные экосистемные услуги, имеющие большую экономическую ценность. Надлежащее управление агроландшафтными ресурсами может способствовать сохранению их биоразнообразия. В этом контексте агроэкологические схемы (AES) были включены в сельскохозяйственную политику ЕС в 1985 году и стали основным инструментом сохранения биоразнообразия в Европе [Beyer et al., 2023]. Полевое разведение энтомофагов – ключевой элемент устойчивого земледелия, особенно в органическом сельском хозяйстве. Оно занимает место альтернативы или дополнения к химическим обработкам, повышая экологичность и экономическую эффективность технологий возделывания. Оно относится к экологически безопасным методам контроля численности вредителей, снижая зависимость от химических пестицидов. Основные аспекты роли полевого разведения энтомофагов: а) биологическая защита растений (энтомофаги (хищные и паразитические насекомые, божьи коровки, златоглазки, перепончатокрылые) используются для подавления популяций вредителей (тли, белокрылки, трипсы, совки и др.)); б) интеграция в технологии возделывания (включение в систему интегрированной защиты растений (IPM) и совмещение с агротехническими приемами (подсев нектароносов, создание лесополос).

Привлечение полезных насекомых производится такими технологическими методами, как: а) размещение искусственных убежищ для безопасного размножения, развития и зимовки полезных насекомых (ульи Фабра); б) создание резерваций, подсев нектароносных растений-приманок (нектар, пыльца, укрытие) для поддержки естественных популяций; в) размещение небольших водоемов или поилок для насекомых. Привлеченные в агроценоз природные энтомофаги поселяются в нем, адаптируются к местным условиям и активизируются, что повышает их выживаемость и эффективность. Полевое разведение может быть более экономически эффективным в долгосрочной перспективе для создания самоподдерживающейся экосистемы.

Основные задачи наших исследований состояли в определении видового состава представителей Hymenoptera, заселивших искусственные убежища, и выявление наиболее перспективных видов для защиты растений; в оценке влияния типа агроценоза на интенсивность их заселения; а также, в установлении степени привлекательности искусственных убежищ в зависимости от конструкции и материалов, из которых они были изготовлены.

Цель наших исследований разработать метод применения искусственных убежищ для привлечения и активизации природного потенциала энтомофагов и опылителей перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera) в агроценозе.

Материалы и методы

Место проведения исследований – лабораторные и полевые условия Института генетики, физиологии и защиты растений Республики Молдова. Время проведения исследований – вегетационный период 2024 года. Объектами исследований были энтомофаги и опылители отряда Hymenoptera.

Мы использовали полые трубки из тростника и пластиковые в каждом убежище для оценки наиболее привлекательных материалов-наполнителей для заселения полезными видами Hymenoptera. Были исследованы четыре варианта корпуса искусственных укрытий: а) из белого и темного картона (натуральный материал); б) из прозрачного и темного пластика (синтетический материал) (Рис. 1).

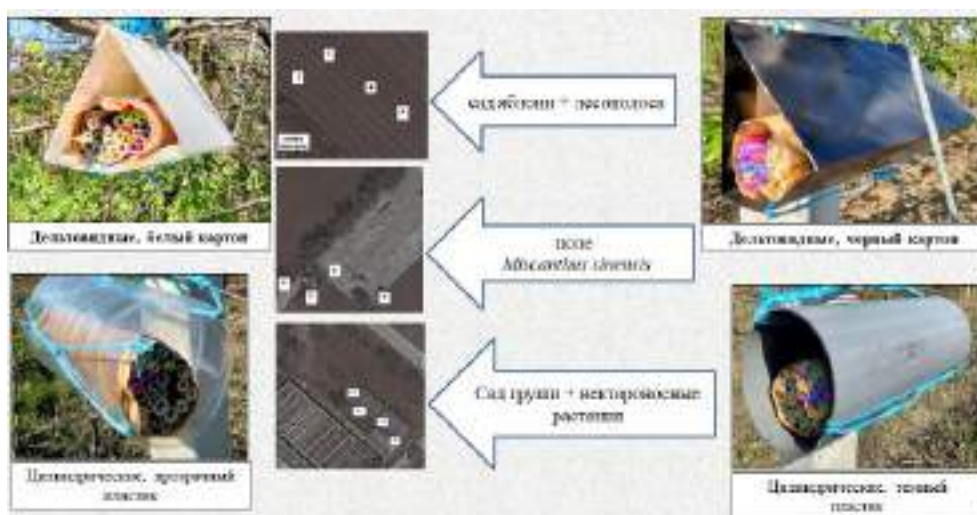


Рис. 1. Схема расположения и типы искусственных убежищ для привлечения энтомофагов и опылителей отряда Hymenoptera (2024 г.)

С целью определения наиболее привлекательных элементов агроценоза для различных видов привлеченных перепончатокрылых эксперимент проводился в трех различных биотопах. В I декаду апреля искусственные убежища были размещены на определенной высоте (1,5 м) над уровнем земли, на опорах. В качестве источника питания (пыльца, нектар) для имаго перепончатокрылых были выбраны биотопы фруктовых садов, лесополосы и пряных растений. Поле *Miscanthus sinensis* обеспечило насекомым естественный запас трубчатых стеблей для гнездования. Полученные материалы были исследованы. Учет насекомых проводили путем последовательного осмотра искусственных убежищ, определения таксономической принадлежности особей и их подсчета.

Результаты и обсуждение

Была установлена зависимость числа гнезд перепончатокрылых (пчел и ос) от типа искусственного убежища и типа агроценоза. Так, максимальное количество гнезд одиночных пчел (Megachilidae) были обнаружены в искусственных убежищах из темного пластика и темного картона (70,8 % и 20,8 %). Были заселены трубчатые стебли тростника диаметром 0,7–0,9 мм, а в пластиковых трубках гнезда пчел не были обнаружены. В агроценозе сада груши и участка нектароносных растений гнездились 91,7 % пчел, а в агроценозе поля *Miscanthus sinensis* – 4,1 %. В наших исследованиях 2024 года были получены имаго одиночных пчел из двух родов (Megachilidae): род *Osmia* (каменщики) и род *Stelis* (пчелы-кукушки).

Пчелы *Osmia* (Panzer, 1806) построили свои гнезда в трубчатых стеблях тростника. Внутри пчелы поделили ход на расплодные камеры. Каждая камера снабжена достаточным количеством пыльцы для питания одной личинки. Конец туннеля был запечатан грязью, растительными смолами, кусочками листьев или лепестками цветов. Пчел *Osmia* можно поощрять, размещая искусственные гнезда вблизи к нектароносным культурам и садам. Пчелы опыляют чрезвычайно широкий спектр цветковых растений. Сравнительно мелкие пчелы *Stelis* (Panzer, 1806) откладывают яйца в гнезда других пчел. Их паразитические личинки активны и имеют острые мандибулы, с помощью которых они уничтожают яйца или личинок хозяина. Поскольку личинка *Stelis* потребляет запасенную пищу своего хозяина, эта форма паразитизма называется

клептопаразитизмом. В большинстве случаев паразит, обнаружив гнездо хозяина, возвращается к нему неоднократно, чтобы отложить яйцо в каждую из нескольких ячеек хозяина, прежде чем они закроются (Рис. 2а).

Из искусственных убежищ в 2024 году на опытных полях ИГФЗР был получен, идентифицирован и описан инвазивный вид роющих ос (Sphecidae) – *Isodontia mexicana* de Saussure, 1867 [Gladcaia, 2024] (Рис. 2б).

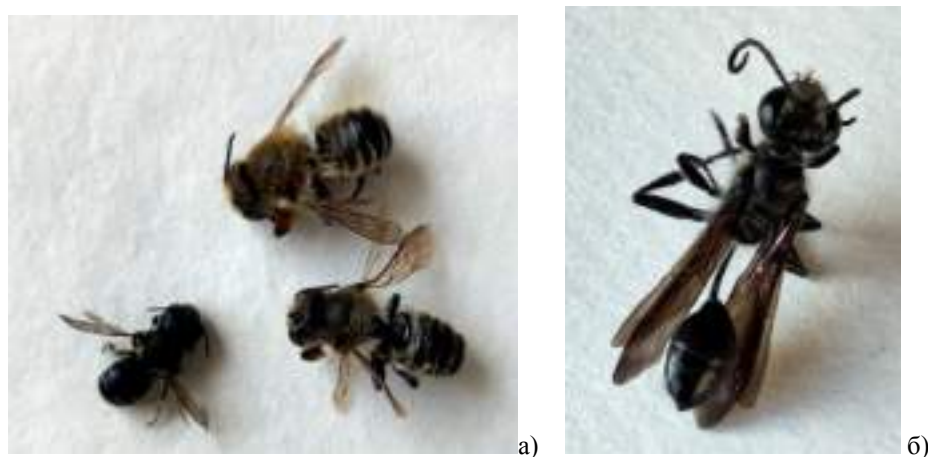


Рис. 2. Энтомофаги и опылители Hymenoptera (а) Megachilidae, (б) Sphecidae

Таксономическая принадлежность нового вида осы, следующая: класс Insecta → отряд Hymenoptera → семейство Sphecidae → род *Isodontia* → вид *Isodontia mexicana* de Saussure, 1867 = *Sphex apicalis* de Saussure, 1867. Характерные признаки вида *Isodontia mexicana*: первая возвратная жилка входит во вторую субмаргинальную ячейку, вторая возвратная жилка входит в третью субмаргинальную ячейку; тело полностью черное; черешок в профиль сильно изогнут, такой же длины или длиннее голени; брюшко без полосок светлых волосков; наличник и нижняя часть лба покрыты длинными, торчащими волосками черного цвета [Notton, 2016].

Согласно литературным данным, вид *I. mexicana* попал из Центральной Америки в Европу (Италию) во время Второй мировой войны (в стволах деревьев и полостях ящиков). Распространение *I. mexicana* в новом ареале ограничен Европой. Самая восточная точка распространения в Европе находится на Украине и в Крыму, самая северная – на юге Англии, самая западная – на севере Испании, и самая южная – в Турции [Fatoryga, 2014; Can, 2024].

Гнезда осы *I. mexicana* размещались в стеблях тростника диаметром 0,7–1,0 см, в искусственных укрытиях из натурального материала (картона), белого (40 %) и темного (60 %) цвета. В пластиковых трубках и укрытиях с пластиковым корпусом гнезд осы не обнаружено. Таким образом, было установлено, что оса предпочитает корпус и наполнители убежищ из натуральных материалов темного цвета.

Все заселенные осой искусственные убежища (100 %) были обнаружены только в агроценозе сада яблони вблизи лесополосы. Наши результаты соотносятся с утверждением современной науки, что решение проблемы фитосанитарной оптимизации растениеводства реализуемо при условии перевода защиты растений на экосистемный уровень, основополагающими принципами которой являются: агроэкологическая адаптивность, многовариантность и экологичность. С целью сохранения биоразнообразия, поддержания и активизации деятельности природных популяций энтомофагов проведение защитных мероприятий в лесомелиоративно обустроенном агроландшафте следует осуществлять с учетом зональности лесозащищенного поля и биоэкологических особенностей насекомых. [Белицкая, 2020].

Европейские ученые утверждают, что вид *I. mexicana* не изменил своей экологической ниши и среды обитания на захваченной территории. Среда обитания осы *I. mexicana* – леса и лесостепи, городские и пригородные территории, сельскохозяйственные и возделываемые земли, луга и степи (мультивидовой, биоразнообразный ландшафт) [Polidori, 2018]. Исходя из этого, изучение состава и структуры сообществ насекомых агоолесоландшафтов в частности защитных лесных насаждений, исключительно актуально для разработки приемов сохранения биоразнообразия энтомофауны и активизации деятельности энтомофагов. Сеть полустественных

местообитаний (лесополосы и участки нектароносных культур), т. е. многолетние участки экологически оптимизированного ландшафта, засеянные местными дикими травами, и экстенсивно ухоженные опушки, способствует большому разнообразию полезных насекомых в непосредственной близости от плодовых культур. Благодаря пространственной близости к плантациям, они обеспечивают раннюю и быструю реакцию полезных насекомых на развитие популяций вредителей и, таким образом, могут идеально предотвратить сильное распространение вредителей. Формирование качественно новой экологической среды приводит к преобразованию энтомофауны за счет внедрения несвойственных для безлесных ландшафтов видов насекомых-мезофилов и энтомофагов, которые находят в обустроенных агроэкосистемах оптимальные условия для жизнедеятельности и богатую трофическую базу. Изучение влияния лесомелиоративного обустройства открытых аграрных территорий показало, что уже в первые годы после создания лесных полос начинается внедрение в агроэкосистемы нетипичных для них видов (например, *I. mexicana*) [Грибуст, 2020]. По мере увеличения популяции *I. mexicana* более вероятным эффектом может быть то, что оса будет контролировать саранчовых вредителей сельскохозяйственных культур в Республике Молдова.

Таким образом, нами было установлено, что искусственные убежища (модифицированные ульи Фабра) являются эффективным инструментом для привлечения полезных насекомых. Одновременно, нами был определен состав и выявлены наиболее перспективные виды энтомофагов и опылителей (Hymenoptera) для защиты растений; была дана оценка преимущественного влияния фактора экологически оптимизированного ландшафта на интенсивность его заселения энтомофагами и опылителями.

Выводы

- Испытание конструкции искусственных убежищ для привлечения энтомофагов из отряда Hymenoptera, показало, что максимальное количество гнезд пчел (Megachilidae) были обнаружены корпусе темного цвета из пластика (70,8 %) и картона (20,8 %). Из искусственных убежищ в 2024 году на опытных полях ИГФЗР был получен, идентифицирован и описан инвазивный вид роющих ос (Sphecidae) – *Isodontia mexicana*. Гнезда осы *I. mexicana* размещались в стеблях тростника диаметром 0,7–1,0 см, в картонных дельтовидных белых (40 %) и темных (60 %) искусственных укрытиях. В пластиковых трубках и убежищах с пластиковым корпусом гнезд осы не обнаружено.

- Пчелы предпочли строить гнезда в агроценозе грушевого сада вблизи участка пряных растений (91,7 %). Гнезда *I. mexicana* были размещены только в агроценозе яблонного сада вблизи лесополосы (100 %). Среда обитания, связанная с мультивидовым, биоразнообразным ландшафтом (лесополосы, участки нектароносных растений, лесосады), способствует большому разнообразию энтомофагов и опылителей (Hymenoptera) в непосредственной близости от плодовых культур. Благодаря пространственной близости к плантациям, они обеспечивают раннюю и быструю реакцию полезных насекомых на развитие популяций вредителей и, таким образом, могут идеально предотвратить сильное распространение вредителей.

- Потенциал хозяйственного использования полученных видов Hymenoptera был определен на основе его биологических характеристик: способность пчел и ос заселять антропогенные полости подходящих размеров и широким политрофизмом видов позволяет рассматривать одиночных пчел (Megachilidae) и инвазивный вид роющих ос (Sphecidae) – *I. mexicana*, как очень перспективные виды для полевого разведения в искусственных убежищах с целью повышения экономической эффективности агроэкосистем. Особо стоит отметить, что *I. mexicana* является перспективным видом для биологической защиты растений, так как свою добычу – вредителей Orthoptera: Gryllidae и Tettigoniidae, жалит (парализует) и помещает в гнездо для корма своих личинок. По мере увеличения популяции *I. mexicana* более вероятным эффектом может быть то, что оса будет контролировать саранчовых вредителей сельскохозяйственных культур в Республике Молдова.

Исследования проводились в рамках подпрограммы 011103 «Разработка экологически безвредных средств снижения воздействия вредных организмов сельскохозяйственных культур на фоне изменения климата», финансируемой Министерством образования и науки.

Список литературы

1. И.П. Грибуст, М.Н. Белицкая. Разнообразие населения насекомых в градиенте лесоаграрного ландшафта. Социально-экологические технологии 2020. Т. 10. № 3. стр. 265- 289. ISSN 2500-2961
2. Белицкая М. Н., Грибуст И. Р., Крюкова Е. А., Федунцова Г. В. Экологичное управление фитосанитарным состоянием адаптивных агролесоландшафтов. – Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2020. – 60 с.
3. Nicole Beyer, Josephine Kulow, Jens Dauber. The contrasting response of cavity-nesting bees, wasps and their natural enemies to biodiversity conservation measures. Insect Conservation and Diversity. – 2023. – P. 1–15.
4. Ivanov S. P., Fateryga A. V., and Yu V. Zhidkov. Aculeate Hymenoptera (Hymenoptera, Aculeata) Inhabiting Trap Nests in Crimea. Entomological Review. – 2019, Vol. 99, N 2. – P. 163–179. © Pleiades Publishing, Inc., 2019. Russian Text © The Authors(s), 2019, published in Entomologicheskoe Obozrenie, 2019, Vol. 98, No. 1, pp. 70–90.
5. Gladcaia A., Identification and description of the invasive species *Isodontia Mexicana*. International Scientific. Conference “Genetics, Physiology and Plant Breeding” (VIII-th Edition); Materials Proceedings; Chisinau, October 7-8. 2024. – P. 558–563.
6. Fateryga, A. V., Protsenko, Yu. V., Zhidkov, V. Yu. *Isodontia mexicana* (Hymenoptera, Sphecidae), a New Invasive Wasp Species in the Fauna of Ukraine. Vestnik zoologii. – 2014. – Vol. 8. – N 2. – P. 185–188.
7. David g. Notton. Grass-carrying wasp, *Isodontia mexicana* (de Saussure), genus and species new to Britain (Hymenoptera: Sphecidae). British Journal of Entomology & Natural History – 2016. – Vol. 29. – P. 241–245.
8. Carlo Polidori, Marcella Nucifora and David Sánchez-Fernández. Environmental niche unfilling but limited options for range expansion by active dispersion in an alien cavity-nesting wasp. BMC Ecology and Evolution. – 2018. – P. 18–36.
9. Can İ. The invasive Nearctic wasp *Isodontia mexicana* (Hymenoptera, Sphecidae) now established in Türkiye. Journal of New Results in Science. – 2024. – Vol. 13. – N 2. – P. 128–133.

УДК 63.633.15:551.579:631.82:631.86

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.37>

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Гуманюк А. В., доктор с.-х. наук, профессор, Арионов А. А., ведущий специалист

«Приднестровский НИИ сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме: Исследование посвящено анализу влияния орошения, удобрений и метеорологических факторов на урожайность кукурузы гибрида Порумбень 382. Без орошения урожайность в засушливые годы не превышала 0,10 т/га, а во влажный равнялась 4,93 т/га. При орошении продуктивность кукурузы была значительно выше – 3,18-8,78 т/га. Минимальные значения урожайности (3,18-4,55 т/га) отмечены в самые жаркие годы (2023 и 2024 гг.).

Введение

Кукуруза (*Zea mays* L.) является одной из ведущих зерновых культур в мире. Она играет ключевую роль в продовольственной, кормовой и промышленной сферах. Кукуруза занимает второе место в мире по ареалу распространения. Ее возделывают в диапазоне широт от 55 градусов северной широты до 40 градусов южной широты и даже на высоте 4000 м над уровнем моря.

Это универсальная зерновая культура с большим продуктивным и адаптивным потенциалом. Благодаря хорошей пластичности она продуктивно использует почвенно-климатические условия. При оптимальном сочетании водного и пищевого режимов почвы и хорошей агротехнике кукуруза дает высокие прибавки урожайности [1, 2, 3].

Материалы и методы

Объектом исследований была кукуруза – гибрид Порумбень 382 [4].

Опыты проводили в полевом севообороте на Суклейских полях Приднестровского НИИ сельского хозяйства на четвертой террасе реки Днестр. Почва – чернозем обыкновенный среднесуглинистый.

Общая площадь под культурой при орошении $25,2 \times 97 = 2444 \text{ м}^2 = 0,24 \text{ га}$, без орошения – $8,6 \times 97 \text{ м} = 834 \text{ м}^2 = 0,08 \text{ га}$. Площадь орошаемого блока – $12,6 \times 97 \text{ м} = 1222 \text{ м}^2 = 0,12 \text{ га}$, площадь делянки при орошении – $20 \times 6,3 = 126 \text{ м}^2$, а без орошения – $20 \times 4,3 \text{ м} = 86 \text{ м}^2$. Учетная площадь делянки 10 м^2 , повторность двукратная.

При закладке опыта использовали метод расщепленных блоков. В опыте изучали возделывание кукурузы на богаре и при орошении.

Орошение

1. Без орошения (контроль);
2. Поливы при 80% от НВ.

Результаты исследований и их обсуждение

Рост и развитие кукурузы во многом зависят от оптимального сочетания температурного режима и влагообеспеченности вегетационного периода. Погодные факторы не только определяют скорость роста растений, но и влияют на эффективность фотосинтеза, формирование генеративных органов и накопление сухого вещества [5].

При высоких температурах и недостатке влаги кукуруза испытывает водный стресс, что приводит к нарушению обменных процессов, снижению ассимиляции углекислого газа и замедлению роста. В критические периоды, такие как фаза цветения и формирования зерна, неблагоприятные условия могут вызывать снижение количества и массы початков. В то же время избыточная влажность при низких температурах также может негативно сказаться на развитии культуры, провоцируя кислородное голодание корней и развитие заболеваний.

Из пяти лет исследований по обеспеченности вегетационного периода осадками один был влажным (2021 год), два были сухими (2020 и 2022 гг.) и два – средними (2023 и 2024 гг.). Проведенные исследования показали, что в сухие годы и даже в средние на богаре количество выпадающих осадков не обеспечивает потребность кукурузы во влаге, поэтому ее урожайность не превышала $0,1 \text{ т/га}$ (рис. 1). Такая урожайность была логичной для сухих лет по обеспеченности осадками, а в средние решающим фактором было отсутствие осадков в критические фазы развития, а так же температура воздуха. К таким же выводам в своих исследованиях приходили и другие исследователи [7].

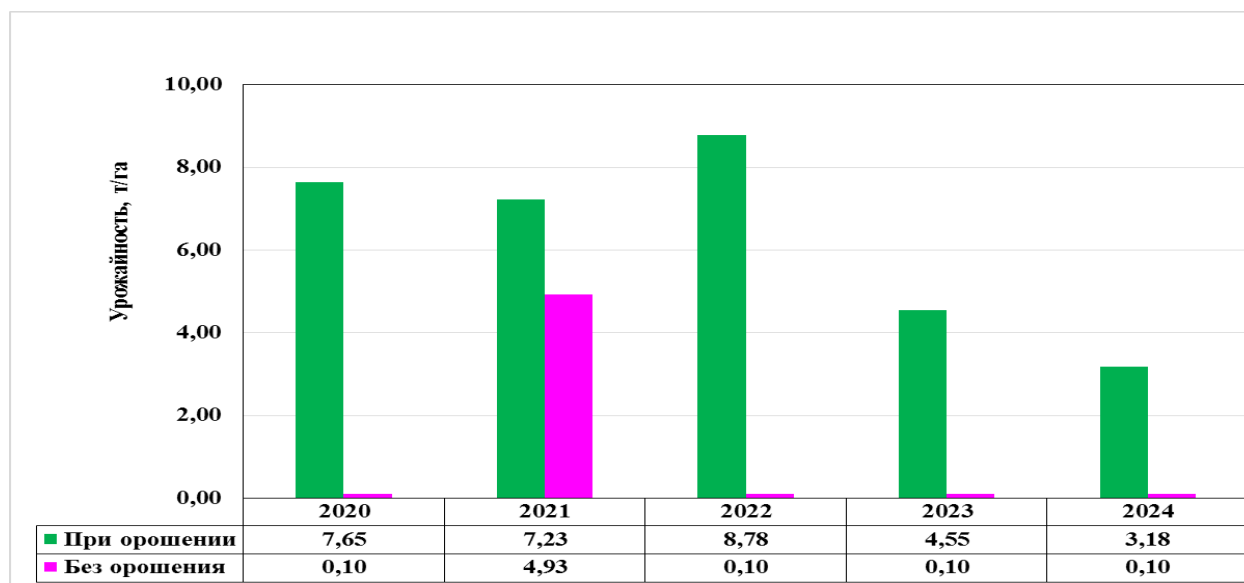


Рис.1 Влияние орошения на урожайность кукурузы в разные по обеспеченности осадками годы

В 2020 году самым засушливым был период со второй декады июля по вторую декаду сентября, а в 2022 году – со второй декады апреля по первую декаду августа (рис. 2). За вегетационный период в эти годы выпадало по 170-192 мм осадков, что не удовлетворяло

потребности растений. В этих условиях решающую роль сыграло орошение, которое значительно повысило урожайность кукурузы – на 7,55-8,68 т/га.

В средние по обеспеченности осадками годы дожди выпадали чаще, и они были более обильными – в некоторые декады их количество доходило до 47 мм (рис. 3). За вегетационный период выпадало по 256-312 мм осадков. Казалось, что этого количества для богарных условий было более чем достаточно для получения нормальных урожаев (суммарное испарение из метрового слоя почвы равнялось 165-217 мм), однако в эти годы лимитирующим фактором оказалась температура воздуха, которая начиная с мая месяца и до конца вегетации, превышала многолетние среднедекадные значения на 0,1-7,7 °С.

Отрицательная роль высоких температур воздуха (из-за фертильности пыльцы) проявилась даже при орошении – урожайность была ниже, чем в сухие годы. Аналогичные данные получали и другие исследователи [6, 8].

За последние пять лет самым влажным был 2021 год – обеспеченность осадками равнялась 6%. С апреля по сентябрь месяцы выпало 468 мм осадков. Этого вполне хватило для получения средней урожайности даже в богарных условиях – 4,93 т/га. Орошение сыграло положительную роль, но прибавка урожайности была минимальной – 2,3 т/га. Это связано, прежде всего, с температурным фактором, который в апреле-мае месяце был на 0,9-3,1 °С прохладнее (рис. 4), чем в среднем за 75 лет.

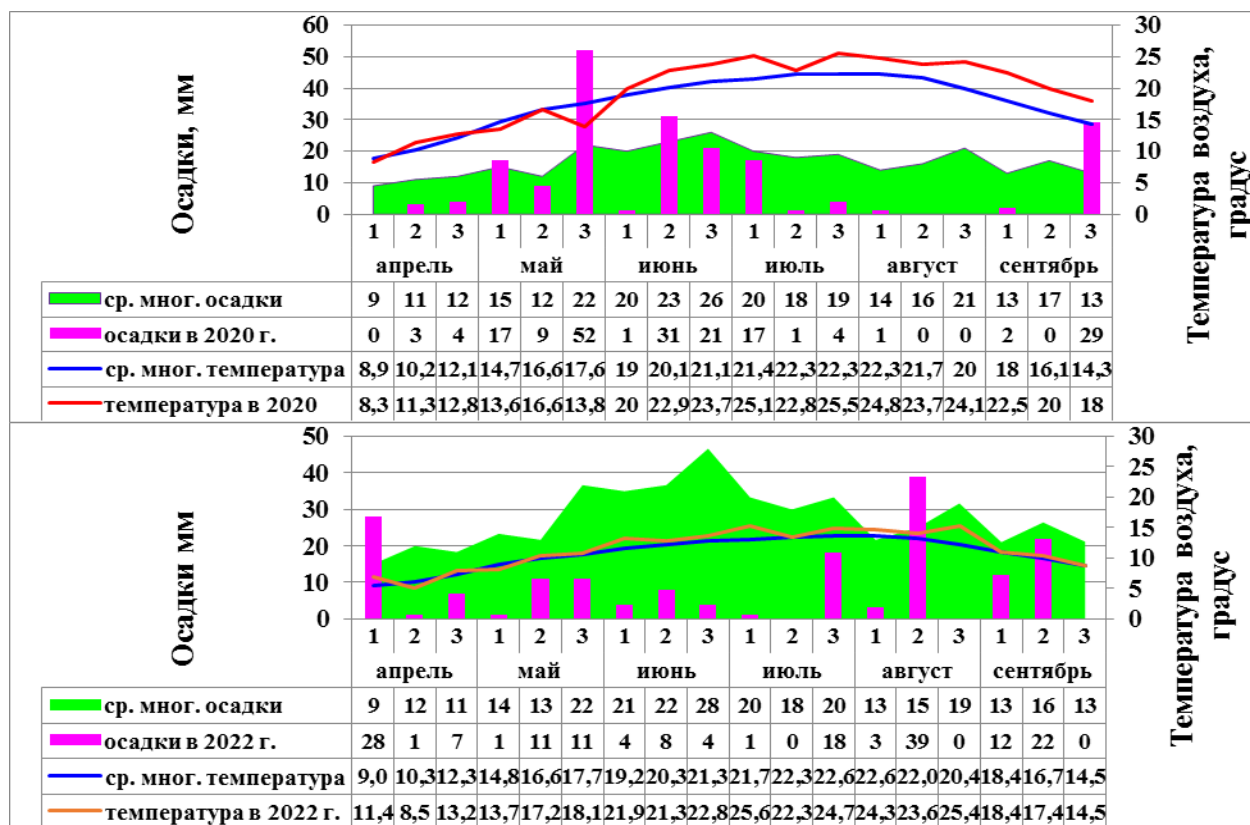


Рисунок 2. Метеорологические условия в сухие годы

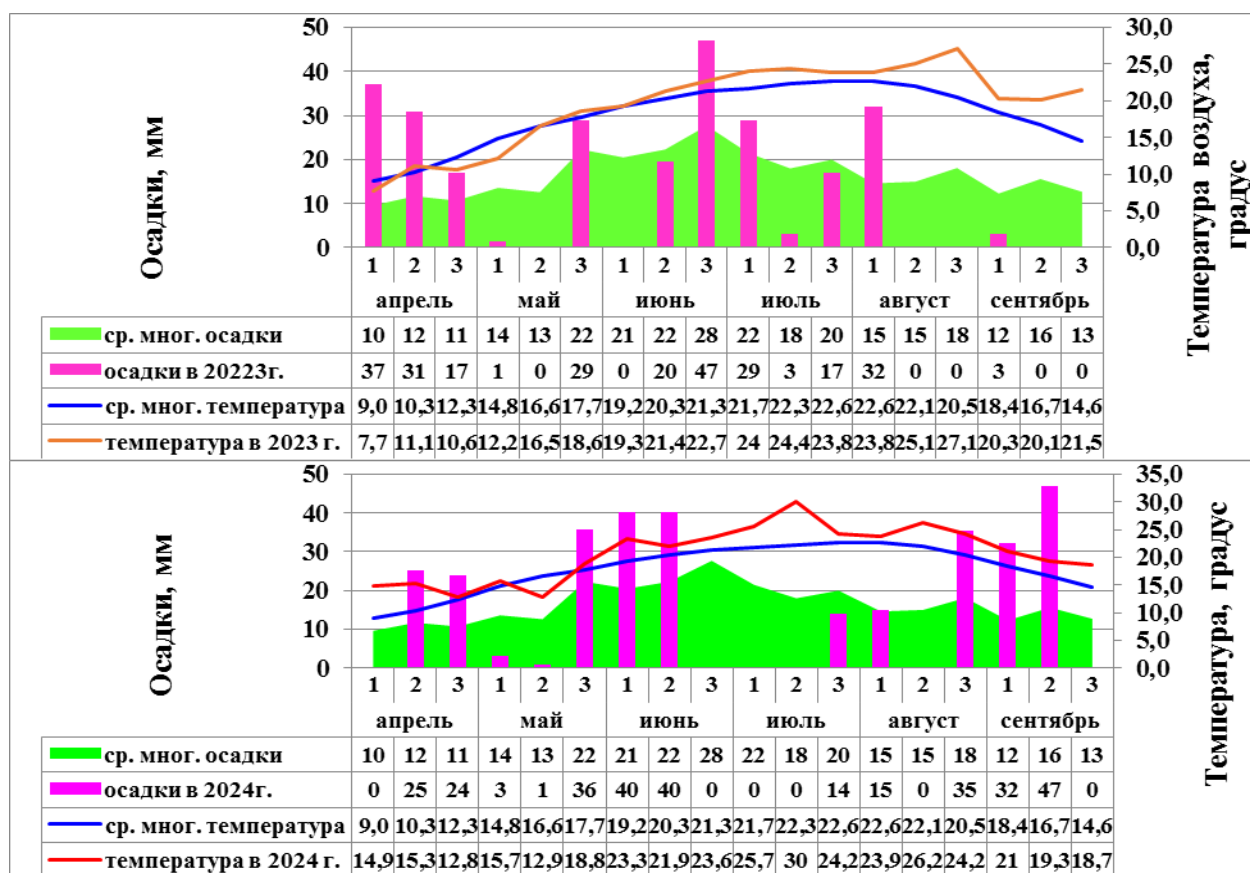


Рисунок 3. Метеорологические условия в средние годы

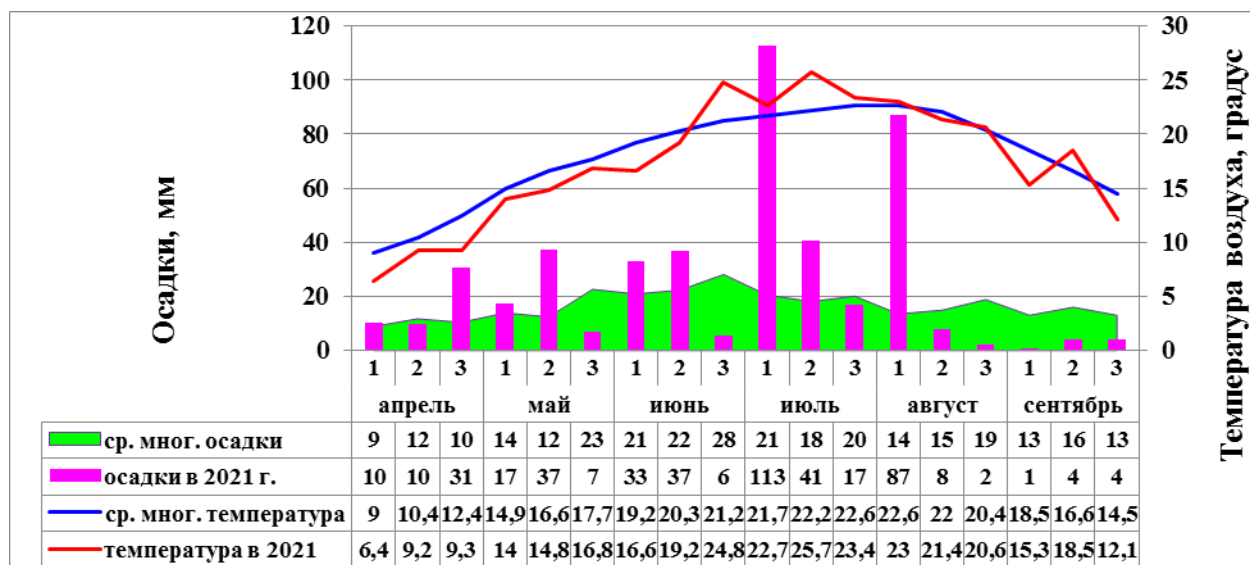


Рисунок 4. Метеорологические условия во влажный год

Более низкая температура в 2021 году могла замедлить рост и развитие растений, снизив скорость поглощения питательных веществ и замедлив фотосинтез. Хотя влаги было достаточно, оптимальная температура для роста и развития не достигалась, что привело к снижению урожайности.

Выводы

1. В средние и сухие по естественной влагообеспеченности осадками годы в богарных условиях возделывать кукурузу на зерно очень рискованно. Получать удовлетворительную урожайность (около 5 т/га) можно только во влажные годы.

2. Орошение является самым мощным фактором, влияющим на урожайность кукурузы на зерно. В сухие по обеспеченности осадками годы орошение повышало урожайность на 7,55-8,68 т/га, в средние – на 3,08-4,45 т/га и во влажный год – на 2,3 т/га.

3. Высокие температуры воздуха в фазу цветения и низкие в начальных фазах роста и развития отрицательно сказываются на продуктивности кукурузы.

Библиографический список

1. Димогло, А.В., Паязева Т.В., Стоянова Е.М. Растениеводство Приднестровья: проблемы и решения / Вестник Приднестровского Университета: серия медико-биологические и химические науки, №2 (71) - Тираспол, 2022.С. 176-184 http://spsu.ru/images/files/science/Vestnik_2_2022.pdf
2. Паязева, Т.В., Стоянова Е.М., Кондратьев М.В., Чебан К.И. Выращивание кукурузы в условиях Приднестровья / Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции. – Киров, 2022. -630с. / С. 205-209
3. Кравченко Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья : монография / Р.В. Кравченко. – Ставрополь, 2010. – 208 с.
4. Паязева, Т.В., Чубко В.Н., Кондратьев М.В. Характеристика гибридов кукурузы по продуктивности зерна в условиях Дубоссарского района Приднестровья / Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрно-промышленного комплекса Приднестровья» 26 ноября 2020 года, ПГУ им. Т.Г. Шевченко; Тираспол. 2021г. С. 104 – 118
5. Иванов, П. В., Смирнова, Е. Н. Адаптация кукурузы к изменяющимся климатическим условиям // Современные проблемы земледелия, 2021. – Т. 9, №2. – С. 45–52.
6. Петров В.Ф., Иванова О.А. Влияние абиотических стрессов на репродуктивную функцию кукурузы // Агрохимия и почвоведение. – №3. – 2018. – с. 45-52.
7. Романов, Д. В. Влияние погодных факторов на урожайность кукурузы в условиях различного увлажнения // Агрометеорология и земледелие, 2021. – Т. 10, №4. – С. 50–58.
8. Сидоров А.К. Тепловой стресс как фактор снижения урожайности кукурузы в условиях изменения климата. / Сборник трудов международной конференции «Современные проблемы агробиологии». – 2020 г.

УДК 631.671.1:633.15

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.38>

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ КУКУРУЗЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЮ ВОДЫ

Гуманюк А. В., доктор с.-х. наук, профессор, **Арионов А. А.**, ведущий специалист

Приднестровский НИИ сельского хозяйства, г. Тираспол

Резюме

Проведённые исследования показали, что сочетание оптимального уровня орошения и сбалансированного питания растений способствует не только повышению урожайности кукурузы, но и значительно повышает эффективность использования влаги и оросительной воды. При высоких дозах минеральных удобрений в условиях орошения значительно снижается коэффициент суммарного испарения и эффективность использования оросительной воды.

Введение

Повышение эффективности использования водных ресурсов в условиях потепления климата является одной из ключевых задач современного сельского хозяйства. Особенно остро эта проблема стоит в районах с засушливым климатом, где урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от грамотного водного обеспечения и рационального применения агротехнических приёмов. Одной из наиболее чувствительных к дефициту влаги культур является кукуруза — она высокоурожайная, широко используемая в кормопроизводстве и пищевой промышленности.

Исследованиями влияния орошения на урожайность и экономику возделывания кукурузы занимались многие исследователи [2, 5, 6]. Эффективность использования воды кукурузой зависит не только от количества осадков и от оросительной воды, но и от почвы региона и др. К примеру, в опытах Григорова С.М., Коноваловой Г.В. [1], на светло-каштановых почвах в Волгоградской области количество всей воды, необходимое для формирования тонны зерна колебалось от 675 до

730 м³, а оросительной воды – 397-466 м³/т. Благодаря физиологии этого растения (фотосинтез по типу С4), кукуруза является чемпионом среди сельскохозяйственных культур по эффективности потребления воды и азота – от каждого кубометра оросительной воды можно получить дополнительно по 4,5 кг зерна [4]. Удобрения не только повышают урожайность кукурузы, но по данным исследователя Эрнана Феррари применение сбалансированных питательных веществ, таких как фосфор (Р), азот (N) и сера (S), повышает эффективность использования воды до 73% [7].

Настоящее исследование направлено на изучение влияния различных уровней удобрений и режимов орошения на суммарное испарение влаги из почвы и продуктивность кукурузы в условиях Центрального Приднестровья.

Материалы и методы

Объектом исследования служил гибрид кукурузы **Порумбень 382** [3]. Полевые опыты закладывались на Суклейских землях Приднестровского НИИ сельского хозяйства, расположенных на четвертой террасе реки Днестр в условиях полевого севооборота. Почва – чернозем обыкновенный среднесуглинистый на тяжелом суглинке.

Площадь опыта – 0,35 га. Учётная площадь делянки составляла 10 м², повторность двукратная.

Эксперимент закладывался в 2022-2024 гг. по схеме двухфакторного опыта с использованием метода расщеплённых блоков. В рамках исследования изучались следующие факторы:

Фактор А – Орошение:

1. Без орошения (контроль);
2. Поливы при снижении влажности 0-50 см слоя почвы до 80 % от НВ.

Фактор В – Дозы удобрений:

- Контроль (без удобрений);
- 1 доза – N₆₀ P₄₅;
- 2 доза – N₁₂₀ P₉₀;
- 3 доза – N₁₈₀ P₁₃₅.

Результаты исследований и их обсуждение

По обеспеченности вегетационного периода осадками 2022 год был сухим (95%). В богарных условиях весенние запасы эффективной влаги были отрицательными (- 510 м³), за сезон выпало лишь 920 м³ осадков, а осенние запасы были еще меньше, чем весенние (- 740 м³). В таких условиях суммарное испарение оказалось крайне низким — всего 1150 м³/га. При использовании орошения весенние и осенние запасы влаги были тоже отрицательными (соответственно -270 и -520 м³/га), но благодаря оросительной норме равной 2400 м³ и осадкам суммарное испарение увеличилось до 3570 м³/га (табл. 1).

Таблица 1

Суммарное испарение из слоя почвы 0-100см

Год	Обеспеченность осадками, %	Вариант орошения	Весенние запасы влаги	Осадки	Оросительная норма	Сброс осадков	Осенние запасы влаги	Суммарное испарение
м ³ /га								
2022	95 (сухой)	б/о	-510	920	-	-	-740	1150
		орош.	-270		2400	-	-520	3570
2023	44 (средний)	б/о	-10	1050	-	-	-1130	2170
		орош.	120		1800	-	-710	3680
2024	42 (средний)	б/о	60	1660	-	60	20	1640
		орош.	230		2400	230	-210	4270

Иным был водный баланс в последующих годах – 2023 и 2024, в которых обеспеченность вегетационных периодов осадками была средней (44% и 42%). В эти годы благодаря более высоким весенним запасам влаги и выпадавшим за вегетацию осадкам суммарное испарение на богаре было в 1,4-1,9 раза выше, а при орошении – в 1,03-1,2 раза выше, чем в 2022 году.

В сложившихся метеорологических условиях было доказано, что в средние и сухие по обеспеченности осадками годы без орошения практически невозможно выращивать кукурузу на зерно – ее урожайность не превышала 0,1 т/га. В этих условиях на формирование тонны урожая понадобилось бы 11500-21700 м³ воды, что нереально. Совсем другая ситуация была при орошении. Наиболее рационально вода использовалась в сухой 2022 год, когда на формирование тонны зерна использовалось 325-576 м³ воды (рис. 1). Причем была установлена четкая зависимость коэффициента суммарного испарения от доз удобрений – с их увеличением данный показатель снижался.

Не смотря на то, что 2023 и 2024 годы были лучше обеспечены влагой, можно было ожидать более высокие уровни урожайности, однако этого не случилось по причине экстремальных температур и засушливого периода во время опыления. В связи с этим коэффициенты суммарного испарения были в 1,8-2 раза выше, чем в 2022 году.

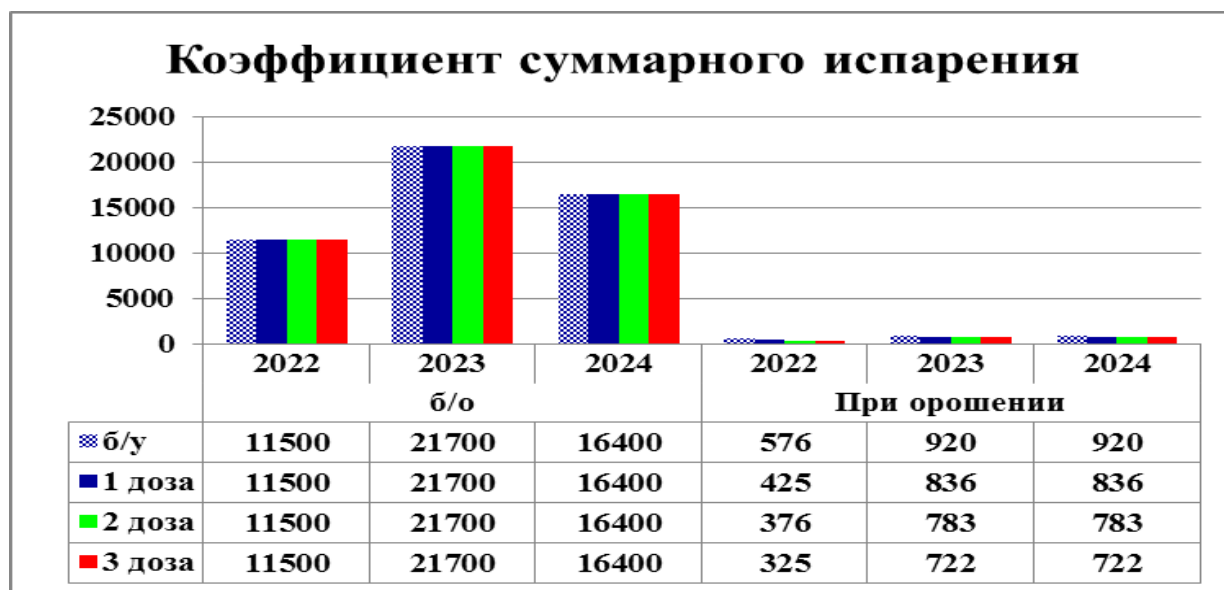


Рисунок 1. Коэффициент суммарного испарения, м³/т

В орошаемом земледелии очень большое значение имеет такой показатель, как коэффициент эффективности орошения, показывающий, сколько оросительной воды тратится на получение дополнительной тонны продукции. Исследования показали, что этот показатель, как и коэффициент суммарного испарения, зависит от обеспеченности лет осадками и от доз удобрений (рис. 2).

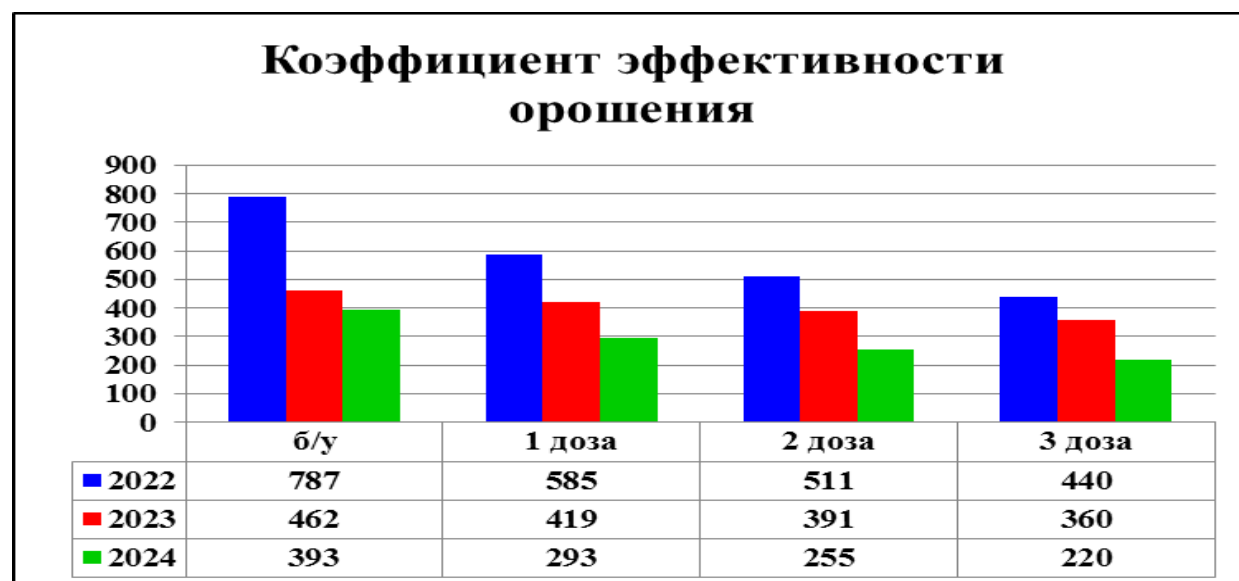


Рисунок 2. Коэффициент эффективности орошения, м³/т дополнительной продукции

В сухой по обеспеченности осадками 2022 год эффективность использования оросительной воды была минимальной – на получение тонны дополнительной продукции в варианте без удобрений необходимо было потратить 787 м³ воды, но с увеличением доз удобрений показатель неуклонно снижался до 440 м³.

В средние по обеспеченности осадками годы эффективность использования оросительной воды возрастала в 1,2-2,0 раза.

Применение удобрений повышало эффективность использования оросительной воды в 1,1-1,8 раза.

Выводы

1. В средние и сухие по обеспеченности осадками годы без орошения выращивать кукурузу на зерно практически невозможно.

2. Наиболее рационально вода использовалась в сухой 2022 год, когда на формирование тонны зерна использовалось 325-576 м³ воды. Причем была установлена четкая зависимость коэффициента суммарного испарения от доз удобрений – с их увеличением данный показатель снижался.

3. В сухой по обеспеченности осадками год эффективность использования оросительной воды была наименьшей – на получение прибавки урожайности в одну тонну необходимо было 440-787 м³ оросительной воды.

4. В годы со средней обеспеченностью осадками вегетационного периода кукурузы эффективность использования оросительной воды значительно возрастала.

5. Удобрения повышали эффективность использования оросительной воды в 1,1-1,8 раза.

Библиографический список

1. Григоров С.М., Коновалова Г.В. Эффективность использования влаги кукурузой на зерно на светло-каштановых почвах Волгоградской области. – Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – № 2 (14). – 2014 г. – с. 78-86.

2. Захаров, В. А. Основы орошения сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 2018. – 256 с.

3. Каталог гибридов кукурузы. – Порумбеньский институт кукурузы. – 2019. – С. 8–9.

4. Орошение кукурузы. <https://the-farmer.ru/oroshenie-kukuruzu>.

5. Соколова, И. В. Агротехнические приёмы повышения урожайности кукурузы / И. В. Соколова // Вестник растениеводства. – 2021. – № 3. – С. 41–47.

6. Третьякова, Л. А. Эффективность использования влаги в агроландшафтах при различных системах удобрения / Л. А. Третьякова // Агрохимия. – 2020. – № 5. – С. 14–20.

7. Эрнан Феррари. – У кукурузы удобрения с фосфором повышают эффективность использования воды на 73 процента. – <https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/u-kukuruzu-udobrenija-s-fosforom-povyshayut-yeffektivnost-ispolzovaniya-vody-na-73-procenta.html>.

УДК 63.635.64/631.82/631.9

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.39>

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА

Гуманюк А. В., доктор с.-х. наук, профессор, **Божаковская Л.Е.**, научный сотрудник,
Арионов А. А., ведущий специалист

«Приднестровский НИИ сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме

В статье рассмотрено влияние орошения и удобрений на урожайность культуры в условиях естественного увлажнения и при поливе. Анализ данных за пять лет показал, что без орошения урожайность была крайне низкой, даже при внесении удобрений, что указывает на лимитирующую роль влаги. В то же время орошение обеспечивало значительный прирост урожайности, а при сочетании с удобрениями наблюдался максимальный эффект. Полученные

результаты подтверждают, что для достижения высокой продуктивности необходим комплексный подход к управлению водным и питательным режимами почвы

Введение

Вода является важнейшим элементом сельскохозяйственного производства, обеспечения продовольственной безопасности и снижения уровня бедности. Количество пресной воды на Земле уменьшается, поэтому дефицит ее с каждым годом значительно возрастает. В связи с этим хозяйственная политика каждого государства должна быть направлена на:

- поддержку рационального, экономного использования воды;
- увеличение эффективности и продуктивности использования водных ресурсов;
- получение большого количества продукции на единицу объема воды.

В последние 15-20 лет в информационном пространстве много пишут и говорят о потеплении климата. Это явление, конечно же, не обходит стороной и нашу территорию. В первую очередь это касается водообеспечения, дефицит которого с ростом температур увеличивается. Это очень важно учитывать, так как наша территория и без того находится в зоне с неустойчивым и недостаточным водообеспечением. Здесь каждый 2-3 год является засушливым.

В этих условиях одним из ключевых факторов успешного выращивания одной из основных овощных культур – томатов является обеспечение растений оптимальными условиями для роста и развития – влагой и питательными веществами [1]. При недостаточном увлажнении эффективность удобрений резко снижается, что ограничивает урожайность даже высокопродуктивных сортов [4]. Напротив, использование орошения может значительно повысить урожайность, но без достаточного минерального питания этот эффект может быть не в полной мере реализован [2, 3]. В связи с этим основной целью наших исследований являлась оптимизация орошения и удобрений томатов для повышения эффективности их возделывания.

Материалы и методы

Объектом исследований были томаты безрассадные, сорт Марафон.

Опыты проводили в 2020-2024 гг. в девятипольном севообороте на Суклейских полях института расположенных на четвертой террасе реки Днестр. Почва – чернозем обыкновенный среднесиловый тяжелосуглинистый.

Общая площадь под культурой при орошении $25,2 \times 97 = 2444 \text{ м}^2 = 0,24 \text{ га}$, без орошения – $8,6 \text{ м} \times 97 \text{ м} = 834 \text{ м}^2 = 0,08 \text{ га}$. Площадь орошаемого блока – $12,6 \text{ м} \times 97 \text{ м} = 1222 \text{ м}^2 = 0,12 \text{ га}$, блока с удобрениями при орошении – $20 \text{ м} \times 25,2 \text{ м} = 504 \text{ м}^2$, а без орошения – $20 \text{ м} \times 8,6 = 172 \text{ м}^2$, площадь делянки с удобрениями при орошении – $20 \text{ м} \times 6,3 = 126 \text{ м}^2$, а без орошения – $20 \text{ м} \times 4,3 \text{ м} = 86 \text{ м}^2$. Учетная площадь делянки 10 м², повторность двукратная.

При закладке опыта использовали метод расщепленных блоков. Опыт многофакторный. Принципиальная схема предполагает изучение следующих факторов и их градаций:

А. Орошение

1. Без орошения (контроль);
2. Поливы при 80% от НВ;

В. Удобрения

К (контроль) – без удобрений;

1 доза – $N_{150}P_{30}$;

2 доза – $N_{190}P_{45}$;

3доза – $N_{230}P_{60}$.

Результаты исследований и их обсуждение

По естественной влагообеспеченности годы исследований были разными: 2020 и 2022 – были сухими, 2023 – средне сухим, 2024 – средним и 2021 год – влажным. Самые неблагоприятные условия были в 2022 году, когда за апрель-сентябрь выпало всего 178 мм/га осадков (обеспеченность 95 %) при среднемноголетней норме равной 299 мм/га. Без орошения томаты практически не развивались, поэтому суммарное испарение было минимальным – 51 мм/га (табл. 1). В средне сухом 2023 году выпало 266 мм/га осадков, что практически удвоило величину суммарного испарения, однако этого оказалось тоже недостаточно для формирования урожая. В средний по обеспеченности осадками год водопотребление увеличилось до 245 мм/га, а во влажный – до 366 мм/га.

Орошение увеличивало суммарное испарение на томатах в средний по обеспеченности осадками год в 2,1 раза, в средне сухой год – в 4,1 раза и в сухие – в 5,6-7,5 раза. Оросительные нормы колебались от 240 до 473 мм/га.

Урожайность в опыте колебалась от 0,1 до 64,4 т/га (табл. 2). В средний год на богаре урожайность составила 6,4-9,5 т/га, а во влажный – 15,8-28,1 т/га.

Орошение увеличивало урожайность томата существенно. Прибавки урожайности от орошения увеличивались по мере уменьшения естественной влагообеспеченности. Минимальными они были во влажный год – на 4,1 т/га, в средний год – 11,2 т/га и в сухие и средне сухие по обеспеченности осадками годы – на 40,0-48,5 т/га.

Таблица 1

Водный режим томатов в годы различной влагообеспеченности осадками
(слой почвы 0-100 см)

Вариант	Год	Суммарное испарение, мм/га	Количество осадков, мм/га	Обеспеченность осадками, %	Оросительная норма, мм/га
Без орошения	2020	104	191	90	-
	2021	366	462	6	-
	2022	51	178	95	-
	2023	120	266	66	-
	2024	245	314	42	-
При орошении	2020	583	191	90	473
	2021	376	462	6	-
	2022	383	178	95	299
	2023	489	266	66	391
	2024	511	314	42	240

Каждый кубометр оросительной воды окупался 10,6 кг дополнительной продукции.

В среднем за пять лет прибавки от применения удобрений колебались от 20 до 69%, имея максимальные значения при самых высоких дозах удобрений.

На богаре в среднем за годы исследований каждый килограмм д.в. удобрений обеспечивал прирост урожайности в 5,0-10,7 кг, а при орошении – в 36,6-55,0 кг плодов.

Оптимальное сочетание орошения и удобрений сложилось при внесении в почву N₂₃₀P₆₀ кг/га (рисунок) в средне сухой год (2023).

Вторая доза удобрений (N₁₉₀P₄₅ кг/га) обеспечивала максимальные прибавки урожайности (23,0 т/га) в сухой 2020 год.

Рассматривая вклад отдельных факторов в формирование урожайности, можно отметить, что эффект от удобрений без орошения был крайне слабым: максимальная прибавка урожая составила всего 12,3 т/га. В то же время орошение без удобрений дало увеличение урожайности на 22,7 т/га. При совместном применении этих факторов прибавка достигала 35,8 т/га, что подчёркивает важность комплексного подхода к управлению технологиями.

Таблица 2

Влияние орошения и удобрений на урожайность томатов, т/га

Вариант	Год	Доза удобрений				Среднее	Прибавка от орошения, т/га
		б/у	N ₁₅₀ P ₃₀	N ₁₉₀ P ₄₅	N ₂₃₀ P ₆₀		
Без орошения	2020	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
	2021	15,8	19,6	23,4	28,1	21,7	-
	2022	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
	2023	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
	2024	6,4	7,2	9,1	9,5	8,0	-
	Среднее	4,5	5,4	6,6	7,6	6,0	-
	Прибавка, %	-	20	47	69	-	-
При орошении	2020	25,5	35,6	48,5	51,0	40,1	40,0
	2021	19,0	23,6	26,4	34,4	25,8	4,1
	2022	43,6	45,9	46,2	47,6	45,8	45,7
	2023	33,3	45,5	51,1	64,4	48,6	48,5
	2024	14,6	18,2	20,4	23,6	19,2	11,2
	Среднее	27,2	33,8	38,5	44,2	35,9	29,9
	Прибавка, %	-	24	42	62	-	-

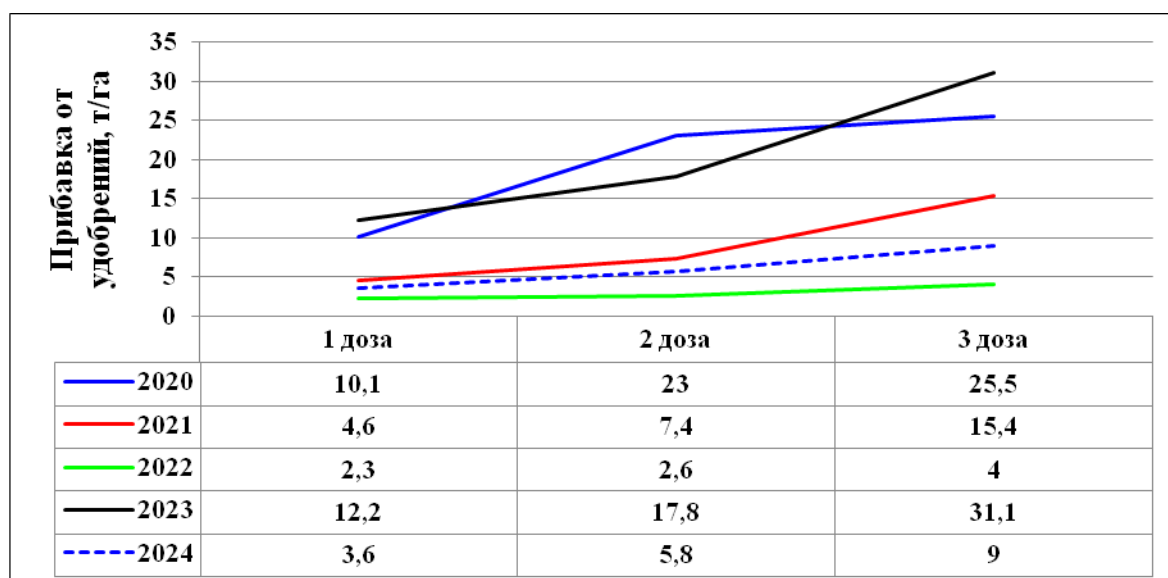


Рисунок. Прибавки урожайности от удобрений при орошении в годы с разной обеспеченностью осадками

Таким образом, полученные данные подтверждают, что в условиях недостаточного естественного увлажнения применение удобрений без орошения малоэффективно, поскольку растения испытывают водный стресс и не могут использовать в полной мере питательные вещества. Орошение же само по себе значительно повышает урожайность, но максимальный эффект достигается только при его сочетании с удобрениями. Это подчёркивает необходимость комплексного подхода к ведению сельскохозяйственного производства, включающего оптимальное сочетание водного и пищевого режимов растений [5].

Выводы

1. В условиях недостаточного естественного увлажнения дефицит влаги является основным ограничивающим фактором получения высокой урожайности томатов.
2. Применение орошения (полив при 80% НВ) повысило урожайность в среднем за пять лет с 6 т/га до 35,9 т/га.
3. В средний год на богаре урожайность составила 6,4-9,5 т/га, а во влажный – 15,8-28,1 т/га.
4. Внесение удобрений без полива дало незначительную прибавку урожая (от 0,9 до 3,1 т/га), что подтверждает их низкую эффективность в условиях водного дефицита.
5. Максимальная урожайность в опыте получена при орошении и внесении удобрений в дозе $N_{230}P_{60}$ кг/га.
6. На богаре в среднем за годы исследований каждый килограмм д.в. удобрений обеспечивал прирост урожайности в 5,0-10,7 кг, а при орошении – в 36,6-55,0 кг плодов.
7. Каждый кубометр оросительной воды окупался 10,6 кг дополнительной продукции.

Библиографический список

1. Доспеев, А. Г., Сидорова, Л. Н. Влияние режимов орошения на рост и продуктивность томатов // Агроэкология. – 2020. – №3. – С. 45–51.
2. Кузнецов, Д. С., Орлов, Н. П. Влияние факторов окружающей среды на урожайность томатов в засушливых условиях // Земледелие. – 2021. – №5. – С. 23–29.
3. Петров, В. А., Иванова, Е. В. Минеральное питание овощных культур: эффективность удобрений в зависимости от влажности почвы // Почвоведение. – 2019. – Т. 12, № 4. – С. 67–74.
4. Савельев, И. П. Современные технологии капельного орошения в овощеводстве // Вестник аграрных наук. – 2022. – №7. – С. 112–119.
5. Фёдорова, М. Г., Сеницын, А. Н. Адаптация томатов к условиям водного дефицита: влияние удобрений и влагообеспеченности // Агрохимия. – 2018. – №9. – С. 88–94.

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛУКА В ГОДЫ С РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ ОСАДКАМИ

¹Гуманюк А.В., доктор с.-х. наук, ¹Коровай В.И., научный сотрудник,
²Вишневецкая О.Н., преподаватель, ¹Заведий А.Г., специалист

¹Приднестровский НИИ сельского хозяйства, г. Тираспол
²Приднестровский университет им. Т.Г.Шевченко, г. Тираспол

Резюме: В статье приводятся данные по влиянию орошения, минеральных и органических удобрений (в виде навоза) на урожайность лука репчатого в годы с различной обеспеченностью осадками.

Введение

Вода является одним из главных элементов сельскохозяйственного производства, обеспечивающая продовольственную безопасность и снижение уровня бедности. С каждым годом на Земле возрастает дефицит качественной пресной воды. В связи с этим каждое государство должно направлять свою хозяйственную деятельность на экономное использование воды, увеличение эффективности и продуктивности использования водных ресурсов, получение большего количества продукции на единицу используемой для орошения воды.

В условиях недостаточной влагообеспеченности орошение обеспечивает высокие урожаи сельскохозяйственных культур и высокую эффективность всех агротехнических мероприятий. Дефицит влаги в течение вегетации, особенно в период роста и развития растений, может свести на нет вложенные средства на улучшение сортов, выращивание семян, внесение удобрений, пестицидов, расширение системы хранения и транспортировки продукции [1].

Лук репчатый – одна из основных востребованных овощных культур. Площади под этой культурой постоянно увеличиваются. Луковые культуры, в том числе репчатый лук занимает ведущие позиции в производстве овощной продукции. Несмотря на постоянный рост численности населения земного шара за последние 5 лет уровень производства лука в расчете на жителя планеты повысился с 8 до 9,1 кг в год. В структуре посевных площадей овощных культур в Российской Федерации лук занимает 122,91 тыс. га или 15,4 %.

За последние полвека производство репчатого лука в мире возросло более чем в 5 раз, составляя сегодня 72,3 млн. т в год. В России ежегодно производится свыше 1,5 млн. т. репчатого лука при средней урожайности не более 18 т/га. Для производства такого объема продукции под посевами занято свыше 85 тыс. га земель [3].

За последние десять лет ежегодное производство репчатого лука в Украине выросло – с 430 до 1200 тыс.т. [9]. Урожайность современных сортов и гибридов, выращенных в Украине с применением капельного орошения, составляет 70-90 т/га при материально- денежных затратах 6-7 тыс. у.д.е./га [8].

В опытах Выборнова В.В. [4] в Нижнем Поволжье показана необходимость поддержания предполивной влажности активного слоя почвы в период от посева семян до формирования луковицы не ниже 80% от НВ, что обеспечивается проведением 10-11 поливов поливной нормой 120 м³/га; в период формирования луковицы до технической спелости 70% от НВ, для чего требуется 9-10 поливов поливной нормой 180 м³/га в сочетании с внесением N₆₅P₅₅K₁₁₅. Увеличивать глубину увлажнения более 0,3 м считает автор нецелесообразно.

Другие авторы [2, 6] тоже для зоны Нижнего Поволжья рекомендуют другой водный режим. В посевах лука репчатого Тетон F₁ он рекомендует предполивную влажность не опускать ниже 80-85% от НВ. Для этого при глубине активного слоя почвы 0,5 м в зависимости от агрометеорологических условий вегетационного периода необходимо проведение 25-27 поливов оросительной нормой 4065-4580 м³/га.

Некоторые исследователи под лук вносят перегной в норме 20-40 т/га или размещают его после хорошо удобренного предшественника [7]. Другие рекомендуют очень высокие дозы

минеральных удобрений. К примеру, при внесении их в дозе $N_{110}P_{60}K_{100}$ урожай лука составил 58,7-63,9 т/га, $N_{170}P_{85}K_{190}$ – 75,4-83,4 т/га, $N_{230}P_{110}K_{280}$ – 82,4-95,6 т/га [3].

В связи с этим возникла необходимость уточнить отзывчивость лука на орошение и органические и минеральные удобрения в условиях Молдовы.

Материалы и методы исследований

Трехфакторный полевой опыт был заложен в 2021-2023 гг. на черноземе обыкновенном среднесиловом тяжелосуглинистом, расположенном на четвертой надпойменной террасе р. Днестр на Суклейском участке «ПНИИСХ». Площадь поля – 0,35 га. Объект исследования – лук сорта Халцедон.

Принципиальная схема предполагает изучение следующих факторов и их градаций:

Орошение

1. Без орошения (контроль);
2. Поливы при 80% от НВ в слое 0-50 см

Удобрения минеральные

1. Без удобрений (контроль)
2. 1 доза – $N_{80}P_{40}$
3. 2 доза – $N_{130}P_{60}$
4. 3 доза – $N_{180}P_{80}$

Навоз

1. Без удобрений (контроль)
2. 1 доза – 30 т/га
3. 2 доза – 45 т/га
4. 3 доза – 60 т/га

Повторность в опыте двукратная. Учетная площадь делянки 10 м². Статистическую обработку проводили по Б.А.Доспехову [5].

Результаты и их обсуждение

В нашем регионе за последние 79 лет метеонаблюдений за период активной вегетации культур (апрель-сентябрь) в среднем выпадает по 299 мм осадков. По обеспеченности осадками годы исследований были разными – 2021 год был влажным (6%), 2022 – сухим (95%) и 2023 – средним (66%). В связи с этим анализировать результаты исследований лучше отдельно – по годам.

Для лука климатические условия 2021 года из-за обилия осадков (462 мм) были очень сложными. Начало весны было холодное и дождливое (рис. 1). За период вегетации культуры поливы не понадобились, так как суммарное испарение было меньше (3570-3670 м³/га), чем количество выпавших осадков. В этих условиях всходы лука были загущенными, что привело к развитию большого количества нестандартного урожая (66%). На варианте без орошения средняя урожайность равнялась 32,5-38,5 т/га, а на орошаемых в прошлые годы вариантах – 41,2-50,5 т/га (табл. 1).

Средние прибавки урожайности от действия альтернативной системы земледелия были выше, чем от традиционной – соответственно 23 и 18%. В лучших вариантах при применении минеральных удобрений урожайность достигала 42,8-45,4 т/га, а при органических – 47,2-59,3 т/га.

Минеральные и органические удобрения повышали продуктивность лука в среднем на 32-48%.

Альтернативная система земледелия с применением органических удобрений оказалась эффективнее по сравнению с традиционной на 11%.

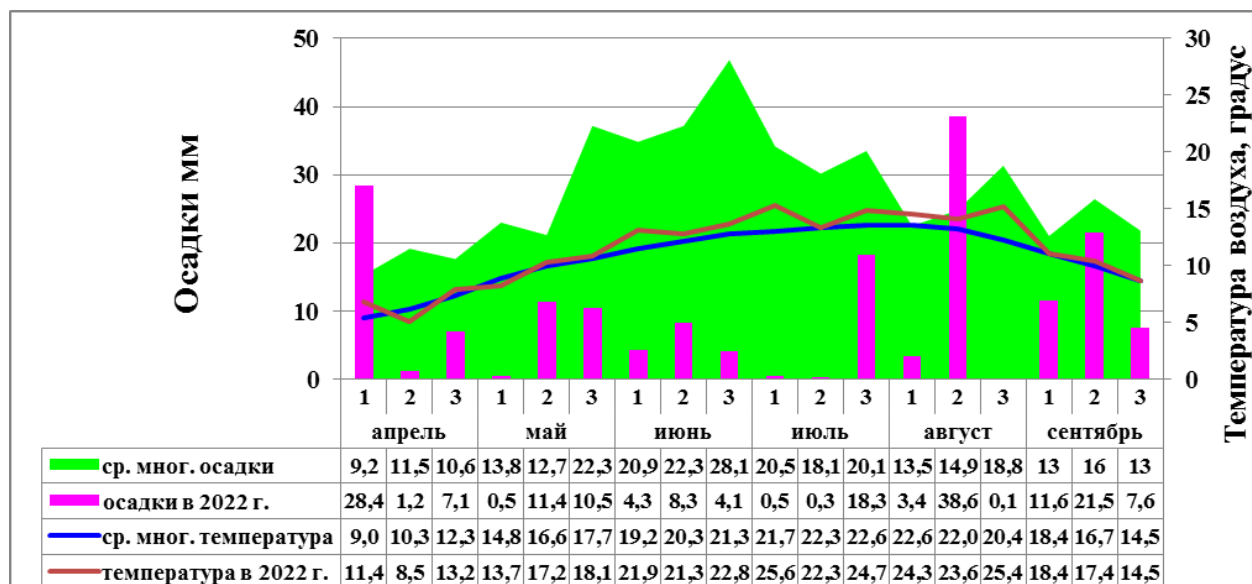


Рисунок 2. Метеорологические условия 2022 года

Таблица 2

Влияние орошения и удобрений
на общую урожайность лука сорта Халседон, т/га, 2022 г.

Система земледелия	Вариант орошения	Доза удобрений				Среднее	Прибавка, т/га	
		б/у	1	2	3		От орошения	От системы землед.
Традиционная	б/о	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-
	Орошение	11,5	20,5	25,0	33,5	22,6	22,5	-
	Среднее	5,8	10,3	12,5	16,8	11,4	-	-
Альтернативная	б/о	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0
	Орошение	20,5	31,5	35,5	39,5	31,8	31,7	9,2
	Среднее	10,3	15,8	17,8	19,8	15,9	-	-
Среднее		8,0	13,1	15,2	18,3	13,6	-	-
Прибавка от удобрений, %		-	64	90	129	-	-	-

НСР_{0,95} для взаимодействия факторов 4,6 т/га

Точность опыта – 11%

Начало 2023 года было на 0,1-2,6°C холоднее, чем в средние годы (рис. 3), а обеспеченность осадками равнялась 66%. Благодаря апрельским дождям и более высоким запасам влаги всходы лука были нормальными.

На варианте без орошения урожайность не превышала 5,2-10,7 т/га, а на орошаемых – 15,1-23,3 т/га (табл. 3).

Прибавки урожайности от действия альтернативной системы земледелия (от внесения навоза) были выше, чем от традиционной – в среднем по опыту соответственно на 1,1 т/га. В лучших вариантах при применении минеральных удобрений урожайность достигала 20,5 т/га, а при органических – 23,3 т/га.

В условиях этого года удобрения повышали продуктивность лука в среднем на 11-44%.

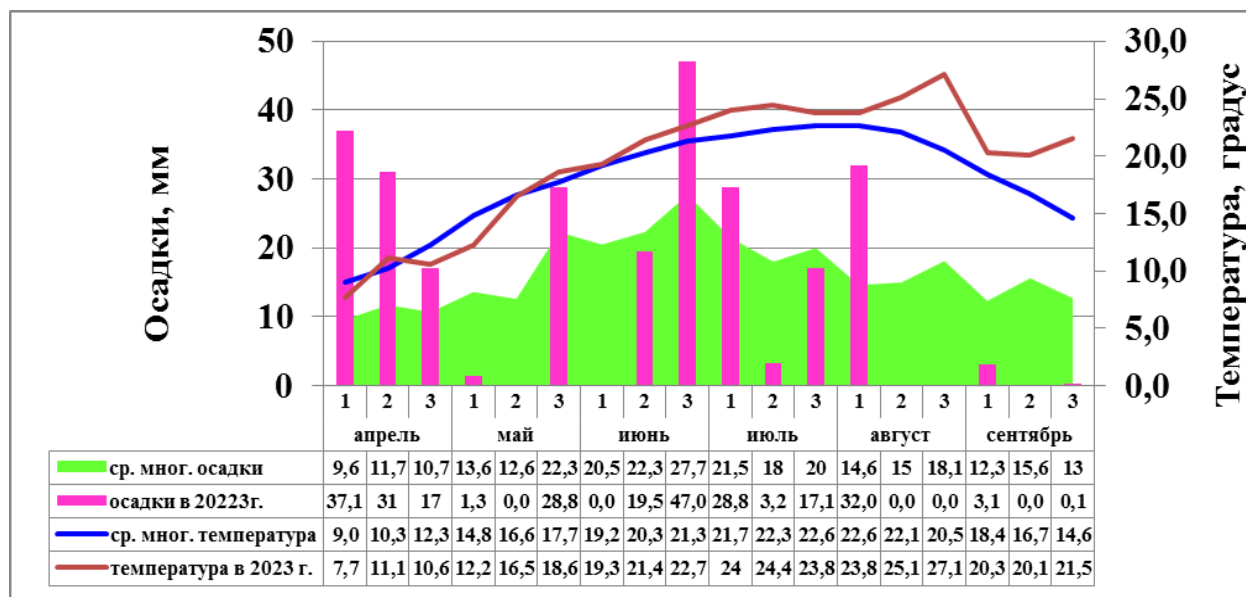


Рисунок 3. Метеорологические условия 2023 года

Таблица 3

Влияние орошения и удобрений
на общую урожайность лука сорта Халцедон, т/га, 2023 г.

Система земледелия	Вариант орошения	Доза удобрений				Среднее	Прибавка, %	
		б/у	1	2	3		От орошения	От системы землед.
Традиционная	б/о	5,2	5,8	8,0	8,9	7,0	-	-
	Орошение	15,1	18,5	18,9	20,5	18,2	160	-
	Среднее	10,2	12,2	13,4	14,7	12,6	-	-
Альтернативная	б/о	5,2	5,5	7,0	10,7	7,1	-	14
	Орошение	18,6	19,1	20,3	23,3	20,3	186	12
	Среднее	11,9	12,3	13,6	17,0	13,7	-	-
Среднее		11,0	12,2	13,6	15,8	-	-	-
Прибавка от удобрений, %		-	11	24	44	-	-	-

Выводы

1. В сухие по обеспеченности осадками годы без орошения возделывать лук неэффективно – урожайность не превышает 0,1 т/га, в средние годы – 5,2-8,9 т/га, а во влажные – 24,0-45,5 т/га.
2. При орошении в сухой год в условиях Приднестровья получили 11,5-39,5 т/га лука, в средний год – 15,1-23,3 т/га и во влажный – 33,2-59,3 т/га.
3. Эффективность удобрений была максимальной в сухой по обеспеченности осадками год.

Библиографический список

1. Адрианов С.А. Локальное внесение удобрений под свеклу на разных формах поверхности. - Картофель и овощи. – 2002. – №3. – с.9.
2. Бородычев В.В., Казаченко В.С. Поливной режим и продуктивность лука репчатого // Картофель и овощи. – 2011. – №4. – с. 19-20.
3. Дубенок Н.Н., Богданенко М.П., Выборнов В.В. Урожайность и качество лука при капельном орошении в ранней культуре // Картофель и овощи. – 2011. – №5. – с.12.
4. Выборнов В.В. Режимы капельного орошения и дозы минерального питания репчатого лука на светло – каштановых почвах Нижнего Поволжья. Автореф. дисс. канд. с/х. наук. – 2008. – Саратов.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Изд-е 3-е, перераб. и доп. – М.: Колос. – 1973. – 336 с.
6. Казаченко В.С. Совершенствование технологии возделывания репчатого лука при капельном орошении на каштановых почвах Нижнего Поволжья. Автореф. дисс. канд. с/х. наук. – 2011. – Саратов
7. Оверченко Б. Удобрение овощных культур в открытом грунте // Овощеводство – 2007. – №11(35) – с. 18-20.
8. Ромашенко М., Шатковский А.// Капельное орошение репчатого лука // Овощеводство. – 2008. – №3. – с.66-68.
9. Шатковский А., Черевичный Ю., Журавлев А., Чабанов А. Режим капельного орошения и урожайность лука репчатого в условиях сухой степи // Овощеводство. – 2013. – №5. – с.62-65.

ПОЧВЫ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА И ИХ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Гуманюк А.В., доктор с.-х. наук, профессор, Лалудова А.Н., главный специалист,
Буканов Н.К., ведущий специалист

*«Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства», г. Тираспол*

Резюме: В работе приводятся данные мониторинга содержания питательных веществ в некоторых хозяйствах и в целом по Григориопольскому району Приднестровья. Приведены тренды изменений содержания азота, фосфора и калия за 15 лет в четырех хозяйствах одного из лучших сельхозпроизводителей (Тираспольский комбинат хлебопродуктов) и в целом по району. Установлена положительная динамика по содержанию фосфора и калия и отрицательная по азоту.

Введение

Почвенные ресурсы Приднестровья - главное природное достояние региона, основа его экономического потенциала, гарант продовольственной независимости и благополучия. Сегодня без преувеличения можно сказать, что от того сумеем ли мы сохранить плодородие наших полей в решающей мере зависит наше будущее. Известный немецкий агроном-химик Ю.Либих, еще в 1840 году писал: «Причина возникновения и падения цивилизаций лежит в одном и том же. Расхищение плодородия почвы обуславливает их гибель, поддержание этого плодородия – их жизнь, богатство и могущество» [3].

Современные повсеместные наблюдения свидетельствуют, что в мире прогрессирует деградация плодородия почв. Почвы утрачивают структуру, ухудшаются их физико-химические свойства. Если этот процесс не остановить, то уже через 20 – 30 лет в мире площадь пахотных земель, приходящаяся на одного человека, по прогнозу ООН, уменьшится вдвое. Это может способствовать развитию не только экономического и экологического, но и глобальному продовольственному кризису.

По мнению многих ученых, причиной всему этому является чрезмерная распаханность территорий и интенсивная их обработка. По данным академика М.Ф.Лупашку в Молдове в 1810 году доля сенокосов и пастбищ составляла 93%, к 1940 году она сократилась – до 19%, а сейчас – меньше 2% [4]. По данным Всемирного Банка в 2012 году Молдова находилась на 14 месте в мире по площадям распаханых земель, приходящихся на одного человека. Лидером является Австралия (2,07 га), а в Молдове – всего 0,51 га [5].

Одним из основных индикаторов плодородия почвы является содержание в ней гумуса и питательных веществ. Изменение содержания гумуса это длительный процесс и требует стационарных исследований, поэтому мы остановились на наблюдениях за содержанием питательных веществ.

Материалы и методы

Мониторинг содержания питательных веществ в почве проводили в 2008-2022 гг. на полях Тираспольского комбината хлебопродуктов в Григориопольском районе. Определение массовой доли нитратов проводили ионометрическим методом [1], определение подвижного фосфора и обменного калия – по Мачигину в модификации ЦИНАО [2].

Результаты исследований

В сельскохозяйственном производстве наряду с орошением внесение удобрений является одним из основных антропогенных факторов, влияющих на плодородие почв и на продуктивность, выращиваемых на ней сельскохозяйственных культур, а в условиях богары оно играет ведущую роль.

Конечно, мы осознаем, что говорить о плодородии почв по результатам однолетних опытов или даже пятнадцатилетних не совсем правильно. Однако проводить мониторинг направления процессов происходящих в почве необходимо.

Мониторинг содержания питательных веществ в пахотном слое почвы проводили на полях четырех сел, в которых находятся угодья Тираспольского комбината хлебопродуктов, и в которых чаще и в большем количестве отбирали пробы для анализов – Малаешты, Бутор, Виноградное и Шипка (рис. 1). Согласно почвенной карте МССР [6] в указанных селах и целом в Григориопольском районе преобладают черноземы обыкновенные и карбонатные, на которых и проведены исследования.

Село Малаешты находится на самом юге Григориопольского района. С полей села Малаешты за 15 лет проанализированы 443 пробы земли. Содержание нитратов в почве являются самым мобильным веществом, зависящим от многих факторов – времени отбора проб земли, предшественника, климатических условий, доз удобрений, орошения, осадков и др. На полях данного села в среднем их количество колебалось от 16 до 61 мг/кг почвы. Максимальные значения нитратов отмечены в сухие и средне сухие по обеспеченности осадками годы, когда вносимые удобрения расходуются нерационально из-за слабого развития растений. В целом тренд по азоту является отрицательным (рис. 2). Содержание подвижного фосфора колебалось в пределах 14-79 мг/кг с ярко выраженным положительным трендом. Самым устойчивым элементом питания растений является калий. Он не вымывается и зависит в основном от вносимых доз удобрений и его потребления растениями. Содержание в исследуемых образцах почвы обменного калия колебалось от 240 до 456 мг/кг и так же имело положительный тренд.



Рисунок 1. Карта Григориопольского района



Рисунок 2. Содержание питательных веществ на полях с. Малаешты

Чуть севернее Малаешт находится село Бутор. Для расчета тренда по содержанию питательных веществ на полях данного села использовали выборку из 464 проб земли. Поля данного села чуть беднее по азоту (11-53 мг/кг), зато богаче по фосфору (15-90 мг/кг) и калию (271-534 мг/кг). Линии тренда содержания питательных веществ имеют ту-же закономерность, что и в селе Малаешты. Для обоих этих сел следует отметить значительный рост в последние годы содержания в почве фосфора и калия (рис. 2 и 3). Это может быть следствием более высоких доз фосфорно-калийных удобрений.

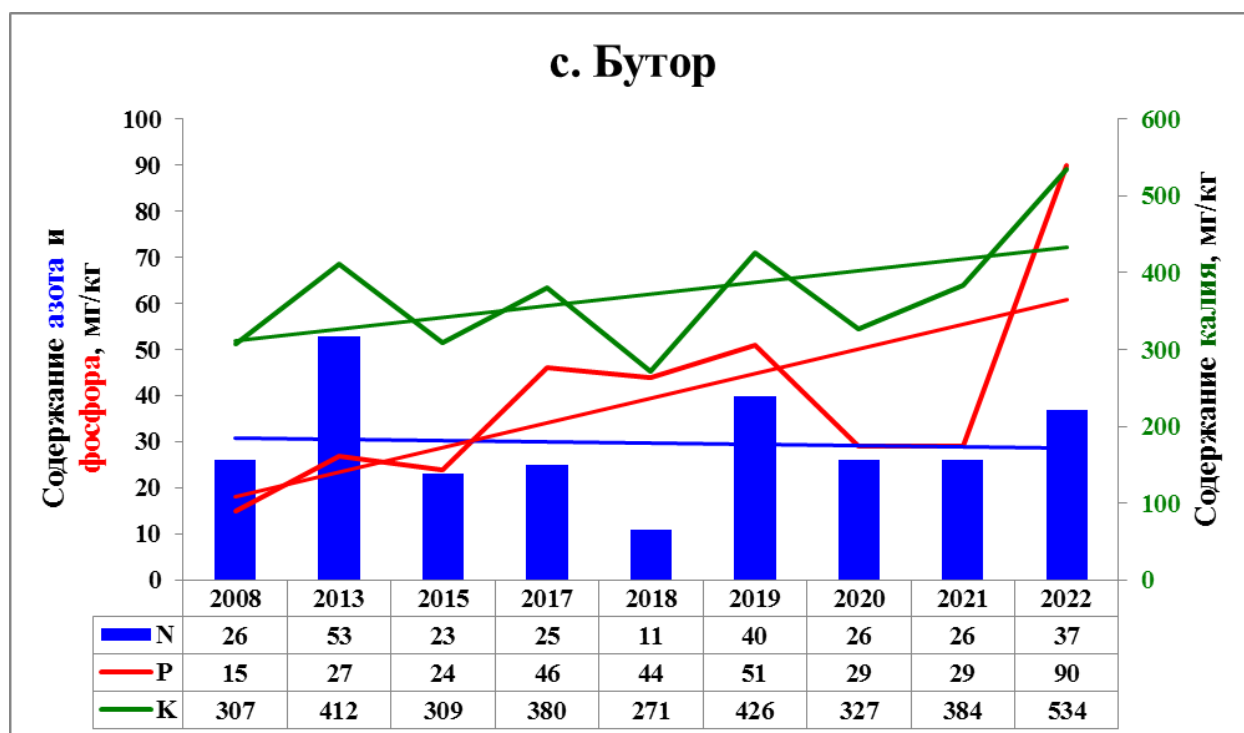


Рисунок 3. Содержание питательных веществ на полях с. Бутор

Село Виноградное расположено еще севернее – ближе к центру района. С полей этого села проанализировано 202 пробы почвы. Отличительной чертой плодородия почв этого села является отсутствие положительного тренда по содержанию калия (рис. 4). Это означает, что если в ближайшие годы не будут применяться калийные удобрения с навозом или с сидератами, то тренд по калию может стать отрицательным, что скажется на урожайности культур, особенно на тех которые потребляют его много.

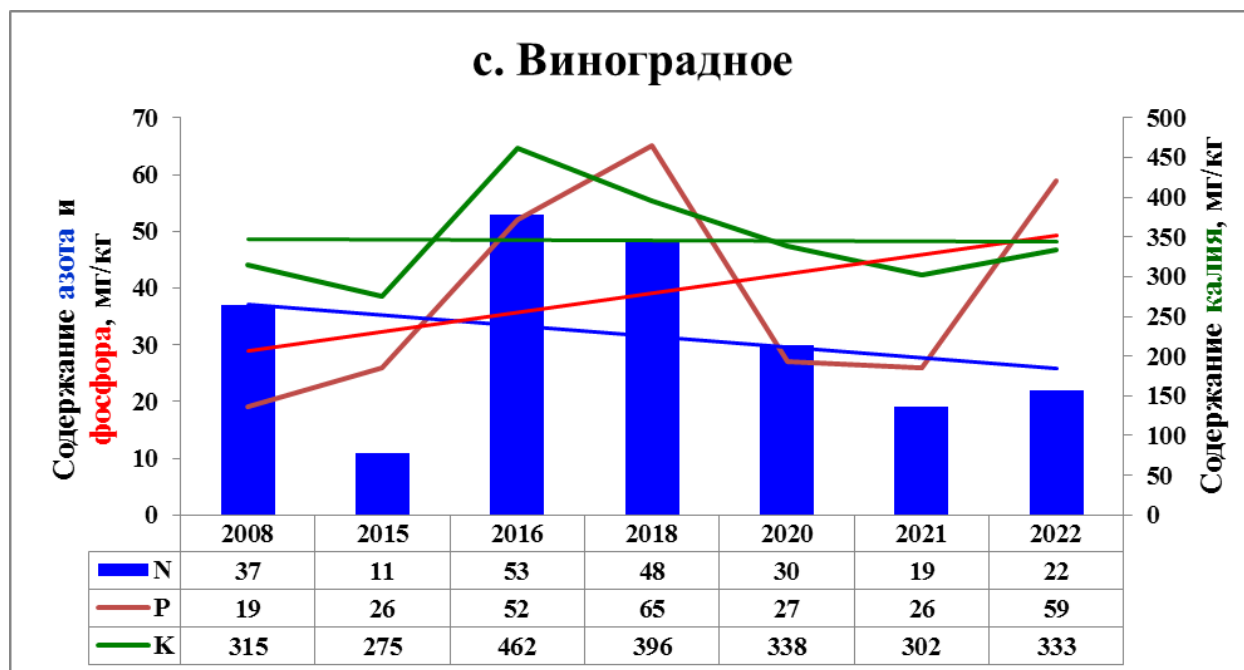


Рисунок 4. Содержание питательных веществ на полях с. Виноградное

Из представленных населенных пунктов Григориопольского района с. Шипка расположено севернее всех. Для почв этого села характерным является самое низкое содержание азота (8-62 мг/кг), с резким отрицательным трендом (рис. 5).

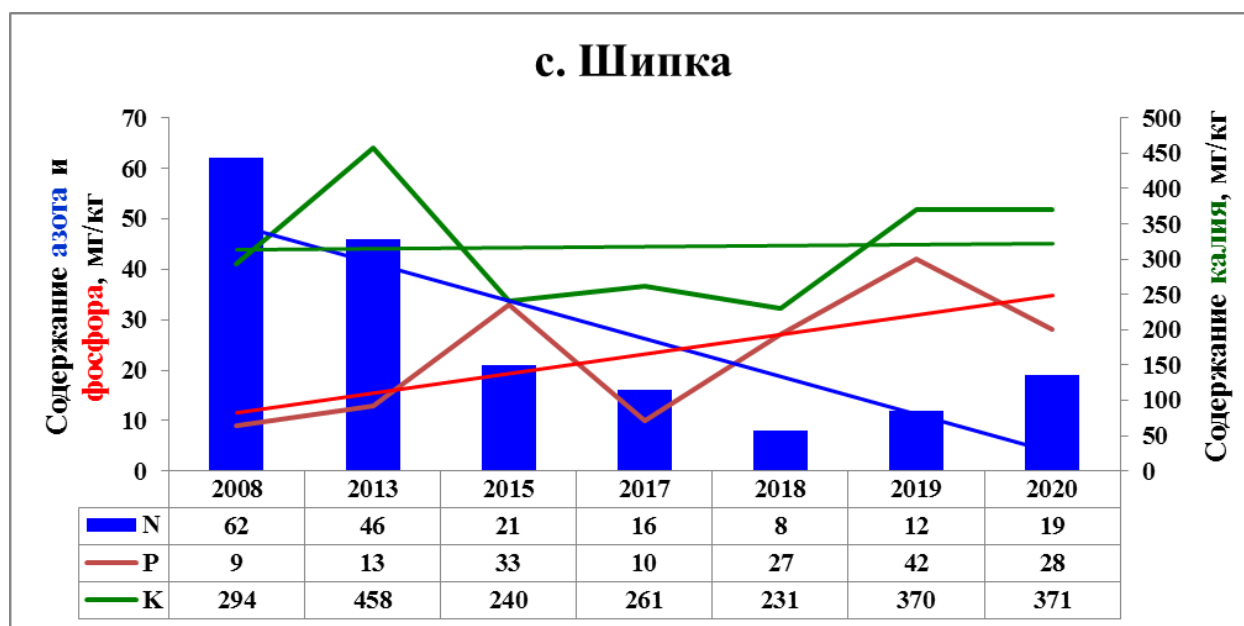


Рисунок 5. Содержание питательных веществ на полях с. Шипка

Явно положительным является тренд только по содержанию фосфора. Содержание калия в 2015-2018 гг. по непонятным причинам резко снизилось. Предполагаем, что это произошло по причине пространственного варьирования, так как такие исследования лучше проводить стационарно. Последующие наблюдения покажут будет ли снижение плодородия почвы по этому элементу.

В среднем почвы села Шипка являются самыми бедными по всем элементам питания растений (таблица).

Таблица

Содержание питательных веществ в хозяйствах Григориопольского района

Содержание, мг/кг	Хозяйства ТКХП				В других хозяйствах района
	Шипка	Виноградное	Бутор	Малаешты	
N	26	31	30	36	28
P	23	39	39	42	30
K	318	346	372	347	360

В каждом из других десяти сел района количество проанализированных проб почвы было значительно меньшим, чем в предыдущих четырех, поэтому для определения направленности изменений плодородия почвы в целом по району их объединили в одну выборку, состоящую из 592 проб. По всем трем элементам питательных веществ был получен положительный тренд. Сомнения у нас возникли только по азоту, возможно потому, что период наблюдений был меньше, ареал распространения почв был больше, либо по причине несовпадения времени отбора проб для анализов (рис. 6). В целом необходимо отметить, что ситуация с плодородием почв в Григориопольском районе является оптимистичной. Хочется верить, что кризис с деградацией плодородия почв преодолевается успешно.



Рисунок 6. Тренд изменения содержания питательных веществ в целом по району

Представленный материал является первой попыткой проведения такого рода обобщений. Нам стали виднее недостатки – методические упущения, которые, несомненно, будут учтены в будущем.

Выводы

1. Мониторинг плодородия почв должен вестись в каждом районе стационарно, пробы почвы для анализов должны отбираться примерно в те же сроки. Это позволит выделить роль в данном процессе и метеорологических условий.
2. Тренды изменения содержания фосфора и калия в почвах являются положительными.
3. Для улучшения ситуации по азоту необходимо строже подходить к соблюдению севооборотов и чаще применять органические удобрения в виде навоза и сидератов.

Библиографический список

1. Определение массовой доли нитратов проводили ионометрическим методом. – ГОСТ 26951-86
2. Определение подвижного фосфора и обменного калия – по Мачигину в модификации ЦИНАО. – ГОСТ 26205-91
3. Либих Юстас. Химия в приложении к земледелию и физиологии. – <http://bio.1september.ru/articlef.php?ID=200301908>.

4. Lupașcu M., Lala M., Bolocan N. Asolamentele pentru obținerea de producții de furaje și cereale și rolul în conservarea și ameliorarea structurii și fertilității solului // Tezele conferinței științifico-practice consacrate împlinirii a 125 de ani de la nașterea academicianului Nicolae Dimo „Resursele funciare și acvaticе. Valorificarea superioară și protecția lor”. – Vol. 2. – Chișinău. – 1998. – P. 80-81.

5. Пахотные земли (в мире на 1 человека) <https://total-rating.ru/1303-pahotnye-zemli-v-ga-na-cheloveka.html>

6. Почвенная карта Молдавской ССР. – Кишинэу. – 1969 г.

УДК 631.412/504.064.36

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.42>

МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Гуманюк А.В., доктор с.-х. наук, профессор

Приднестровский НИИ сельского хозяйства, Тираспол

Резюме: Мониторинг плодородия является архиважным мероприятием. Еще в 1967 году И.А.Крупеников в своей монографии «Черноземы Молдавии» [11] писал, что «в Молдавии социологическое значение почвенного покрова трудно переоценить, поскольку именно почвы, их богатство и разнообразие в значительной мере определяют уровень материального благосостояния населения и экономический потенциал республики».

Введение

Необходимость мониторинга некоторых показателей плодородия почв свидетельствует, что не только в мире, но и в нашем регионе становятся заметными их изменения, причем в отрицательную сторону – прогрессируют деградационные процессы. Главным индикатором плодородия почвы всегда считалось содержание в ней гумуса. Этот компонент, имея в своем составе 90-96% азота, 40-45% фосфора из общего содержания в почве, служит главным источником питания агрофитоценозов. Каждый процент гумуса ежегодно обеспечивает растения усвояемым азотом в количестве 24 кг/га, однако злоупотреблять этим нельзя, так как это способствует его минерализации и, соответственно, его уменьшению. Исследованиями В.В.Докучаева 1883 и 1900 годов [8, 9] было показано, что почвы Бессарабской губернии имели 5 – 9% гумуса. Сегодня этот показатель редко превышает 4%. По мнению многих ученых, причиной всему этому является чрезмерная распаханность территорий и интенсивная их обработка.

По закону сохранения материи, плодородие не может сохраняться, если не позаботиться о возврате тех веществ, которые ежегодно выносятся с полей. Такая компенсация возможна применением ряда научно-обоснованных приемов и, прежде всего севооборотов и удобрений. Однако, для правильного применения удобрений необходим мониторинг содержания в почве питательных веществ и других показателей плодородия почв.

Материалы и методы

Мониторинговые наблюдения за шестью показателями плодородия почв были начаты в 2024 году в Каменском, Рыбницком, Дубоссарском, Григориопольском и Слободзейском районах. Определение массовой доли нитратов проводили ионометрическим методом [2], определение подвижного фосфора и обменного калия – по Мачигину в модификации ЦИНАО [3], карбонатов – на кальциметре [4], кислотности в водной вытяжке [5] и гумуса – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО [6].

Результаты исследований

Российские ученые Каганов В.В. и Курганова И.Н. [10] установили, что содержание гумуса в почве зависит и от ее температуры и, что этот процесс имеет экспоненциальный характер, то есть с возрастанием температуры увеличивается скорость его минерализации. По нашим данным [9] процесс потепления климата (рис. 1), приводящий к повышению температуры почвы,

наблюдается и на наших территориях. За последние четырнадцать лет средняя температура воздуха периода активной вегетации сельскохозяйственных культур (апрель-сентябрь) по данным Тираспольской метеостанции увеличилась на 2,7 градуса.

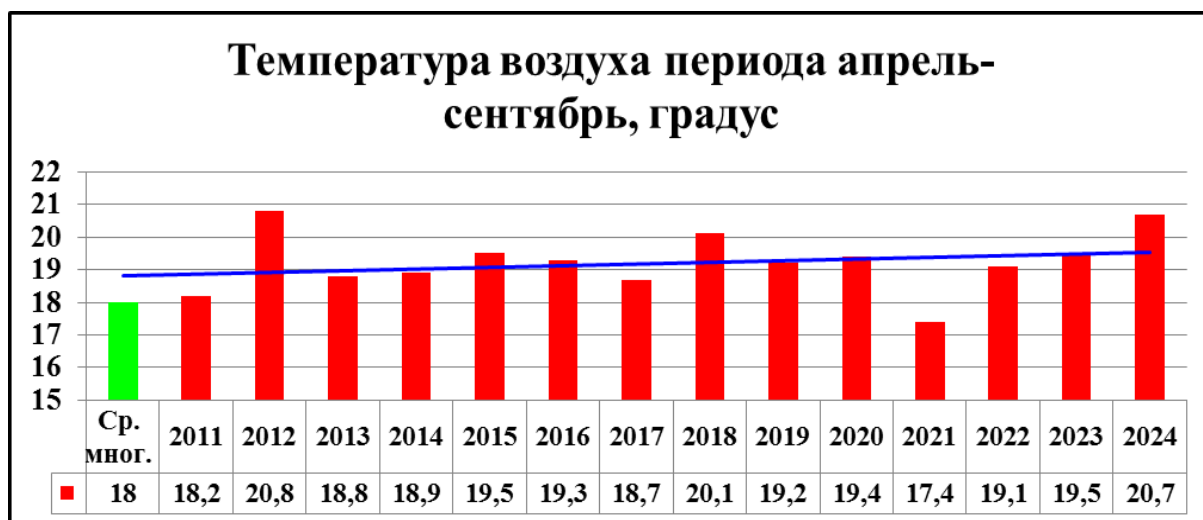
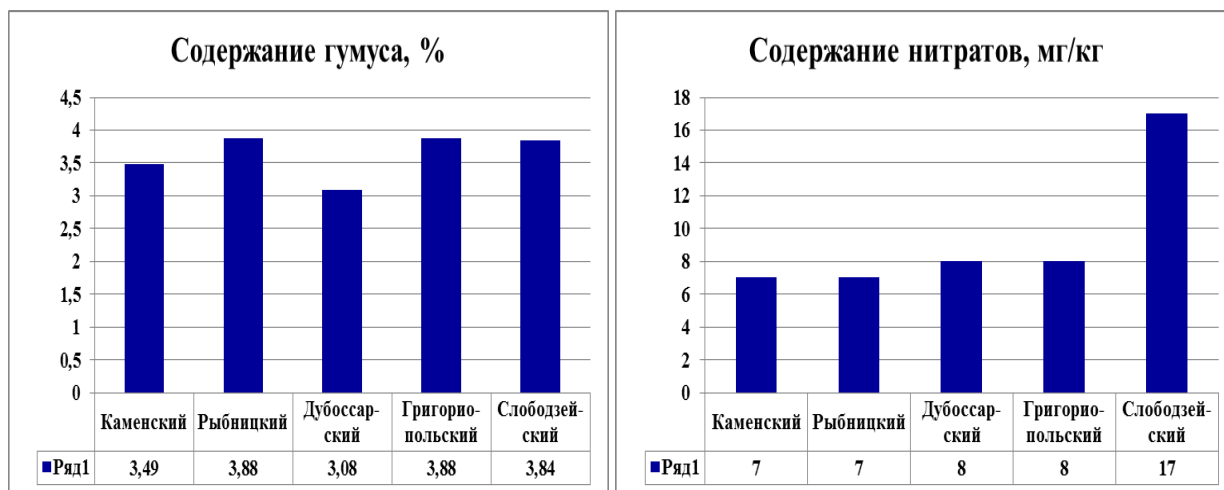


Рисунок 1. Тренд изменения температуры воздуха периода активной вегетации (апрель-сентябрь) за последние тринадцать лет

До 2022 года в нашем институте для производителей проводили много анализов почвы, но в основном они касались определения содержания питательных веществ, используемых для расчета доз удобрений. Интенсивнее мониторинг плодородия почв начали проводить в 2024 году. Было определено, что каждый землепользователь на орошаемых почвах обязан провести обследование один раз в три года, а на неорошаемых – один раз в пять лет. Для мониторинга были отобраны шесть показателей плодородия – содержание гумуса, содержание нитратов, подвижного фосфора, обменного калия, карбонатов и кислотность (pH) почвы.

В пяти районах обследованы почвы более ста землепользователей. Только в специализированной лаборатории нашего института проанализированы 422 пробы земли по шести показателям. В Каменском районе выборка составила 30 проб, в Рыбницком – 163, в Дубоссарском – 33, в Григориопольском – 89 и в Слободзейском районе – 107 проб.

Полученные данные могут служить исходной точкой в процессе мониторинга. Они показали, что почвы левобережных районов Днестра по содержанию гумуса достаточно однородны. Почвы Рыбницкого, Григориопольского и Слободзейского районов содержат 3,84-3,88% гумуса, Каменского района – 3,49% и Дубоссарского района – 3,08% (рис. 2). По существующей в Молдове классификации почвы всех районов по этому показателю относятся к категории «умеренное содержание» [1].



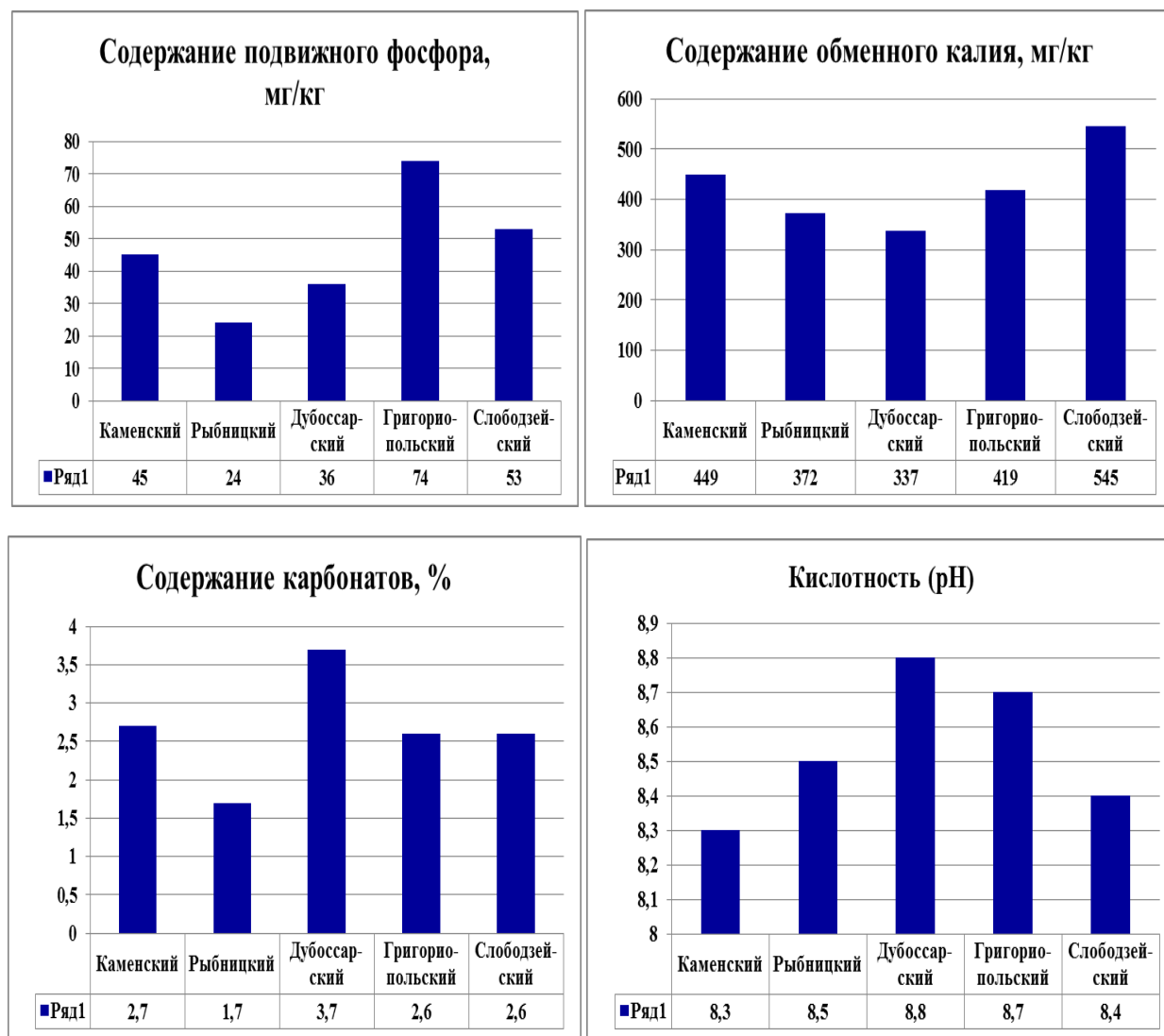


Рисунок 2. Мониторинговые показатели плодородия почв

Выдающийся почвовед В.В. Докучаев писал: «Некоторые наши исследователи, к числу их отношу я и себя, считают, что возратить чернозему прежнее плодородие – это значит возратить ему структуру девственных степей. Не об удобрении нужно заботиться, анализ показывает, что питательных веществ в черноземе хватит еще на долгие годы, а о том, чтобы сгладить следы неразумной культуры земледелия, обратившей эту чудную зернистую почву в пыль» [9].

Не подвергая сомнению это высказывание, следует отметить, что на современном этапе к упомянутой уже структуре без натяжки можно добавить и содержание в почве питательных веществ.

Образцы почвы для анализов отбирали после окончания вегетационного периода, когда уже падала температура почвы, затухали микробиологические процессы, а так же и после осенних дождей (ноябрь-декабрь). Естественно, что содержание нитратов в это время было очень низким (7-17 мг/кг), так как они уже были использованы культурными растениями или вымыты из пахотного слоя нисходящими потоками влаги.

Обеспеченность почв левобережных районов Днестра фосфором была различной – умеренной в Рыбницком районе (24 мг/кг), оптимальной в Каменском и Дубоссарском районах (36-45 м/кг), высокой в Слободзейском районе (53 мг/кг) и очень высокой в Григориопольском районе (74 мг/кг).

Калий в почве является одним из самых устойчивых макроэлементов, которыми питаются растения. Он практически не вымывается и его содержание зависит только от процесса минерализации гумуса и потребления растениями. В Дубоссарском и Рыбницком районах содержание калия было высоким (337-372 мг/кг), а в остальных районах – очень высоким (> 400 мг/кг).

В среднем почвы Каменского, Григориопольского, Слободзейского и Дубоссарского районов можно отнести к градации «средне карбонатные», а Рыбницкого – к «слабо карбонатным».

Реакция почв щелочная (рН водное 8,3-8,8) с максимальными значениями в Дубоссарском и Григориопольском районах.

Выводы

1. По состоянию на 2024 год почвы левобережных районов Днестра имеют умеренное содержание гумуса и очень низкое азота.
2. По фосфору обеспеченность была различной – умеренной в Рыбницком районе, оптимальной в Каменском и Дубоссарском районах, высокой в Слободзейском районе и очень высокой в Григориопольском районе.
3. В Дубоссарском и Рыбницком районах содержание калия было высоким, а в остальных районах – очень высоким.
4. Почвы региона средне и слабо карбонатные со щелочной реакцией.

Библиографический список

1. Burlacu Ion. Deservirea agrochimică a agriculturii în Republica Moldova. – Pontos. – Chişinău. – 2000. – 230 p.
2. Определение массовой доли нитратов ионометрическим методом ГОСТ 26951-86.
3. Определение подвижного фосфора и обменного калия – по Мачигину в модификации ЦИНАО ГОСТ 26205-91.
4. Методика определения карбонатов – на кальциметре ГОСТ 34467-2018.
5. Методика определения кислотности в водной вытяжке ГОСТ 26423-85.
6. Определение гумуса – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО ГОСТ 26213-91 p.1
7. Гуманюк А.В., Плотникова В.В. Влияние потепления климата в Молдове на урожайность озимой пшеницы // Научно-исследовательские публикации. - № 4. – 2023. – С. 62-67.
8. Докучаев В.В. К вопросу о почвах Бессарабии // Почвоведение. – 1900. - №1 / Переиздано. – Кишинэу, 1950. – 55 с.
9. Докучаев В.В. Русский чернозем // Отчет Вольному экономическому обществу СПб, 1883 / Переиздано: Избранные сочинения. – Том 1. – Москва, 1948. – С. 476.
10. Каганов В.В., Курганова И.Н. Оценка скорости минерализации органического вещества основных типов почв Европейской части России при различных температурных режимах // –Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011. – Т. 16. – № 15. – С. 145-153.
11. Крупеников И.А. Черноземы Молдавии. Изд. «Карта Молдовеняскэ». – Кишинэу. – 1967. – 427 с.

УДК 633.88:582.998:631.531.04

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.43>

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ

Дьячук Наталья, научный сотрудник, **Мелека Анатолий**, д. с/х. наук,
Крючков Олег, научный сотрудник

Национальный центр исследований и производство семян, Республика Молдова

Резюме. В данной статье представлены результаты полученные, при возделывании расторопши пятнистой сорта Фортификатор (*Silybum marianum* L.), испытанной при осеннем посеве с 2022 по 2025 года при различных сроках посева. Наблюдение за данной культурой в течение всего вегетационного периода показало, что перезимовка в 2022 - 2023 и 2023 – 2024 прошла хорошо, увядание растений составило всего 10%. В результате испытаний, проведенных в течение этого периода, мы отметили, что это растение обладает хорошей устойчивостью к температурам до -10 °С. Однако заморозки в феврале 2025 года привели к гибели расторопши пятнистой.

Введение

В последнее время в Молдове наблюдается все больше экстремальных погодных явлений, вызванных изменением климата. Прежде всего они затрагивают аграрный сектор, от которого зависит экономика и особенно оказывающим влияние на сельскохозяйственное производство.

Чтобы снизить уязвимость к воздействию климата, семеноводство требует постепенной корректировки в процессе адаптации к климатическим условиям для рационального использования влаги.

Одним из важнейших этапов в технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры является сроки посева. Эти аспекты относятся и к расторопши пятнистой, возделывание которой носят разрозненный характер и недостаточно изучены. Поэтому, выбор оптимального срока посева что является залогом получения высокой продукции. Такая ситуация объяснима, так как на технологию возделывания расторопши пятнистой и на ее параметры влияет множество факторов, наиболее явные местность произрастания, погодные условия, качество семян и не менее важное - сроки посева.

Как в Молдове, так и в Европе в последние годы усиливается тенденция повышения среднегодовых температур. Зимы 2019–2020 и 2022–2023 годов считаются самыми теплыми зимами за всю историю метеорологических оценок.

Сельскохозяйственный сектор наиболее подвержен изменению климата: количество сухих дней в вегетационный период по сравнению с XX веком увеличилось вдвое, а количество морозных дней сократилось, что свидетельствует о устойчивой тенденции увеличения частоты чрезмерно теплых зим.

Расторопша более 2000 лет использовалась в народной медицине, в настоящее время признана и в официальной фармакологии благодаря своим неоспоримым свойствам в лечении заболеваний печени. Плоды этого растения богатым содержанием флавоноидов, в том числе силимарина и силибина, обладают гепатопротекторным и антигепатотоксическим действием.

Как на внутреннем, так и на внешнем рынке спрос на лекарственные растения растет из года в год, однако, к сожалению, на сегодняшний день эти ценные растения занимают в Республике Молдова незначительные площади. Власти хотят развивать сферу лекарственных растений, увеличить площади этих культур к 2027 году в четыре раза.

Для полного обеспечения промышленной и семеноводческой отрасли высококачественным сырьем необходима разработка новых технологий производства продукции основанных на глубоком изучении биологических особенностей роста и развития, сроков и способов посева, густоты возделывания, нормы высева в зависимости от степени обработки почвы, с учетом изменений климата за последние годы и региона возделывания.

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L.) относится к семейству Астровых. Родина растения – Южная Европа (Средиземноморье) но широко распространилась по миру. Это растение в Молдове введена в культуру как лекарственное растение. Благодаря своим климатическим характеристикам и агрохимическим особенностям почвы, Молдова обеспечивает условия благоприятные для возделывания расторопши пятнистой. Так как расторопша относится к неприхотливым растениям, она может перенести заморозки до -8 - 10°C и является засухоустойчивым растением, но все же бывают сложные годы, которые ставят под угрозу урожай, а именно - дефицит почвенной влаги на ранних стадиях развития растений, а также продолжительная засуха и жара в летние месяцы.

При совершенствовании технологии возделывания она может стать источником увеличения производства дешевого лекарственного сырья.

Одно растение производит тысячи семян, которые сохраняют жизнеспособность в почве не менее девяти лет. Плод - семянка, снабженная хохолком которая легко разносится ветром, но большинство семян падают рядом с растением, они также могут быть перемещены эрозией, животными, дождем и деятельностью человека [1]. Таким образом, растения, полученные путем самосева, можно встретить на близлежащих полях в любое время года.

Материалы и методы

Полевые опыты проводили в 2022-2025 гг. в центральной зоны Молдовы, на опытном поле Национального Центра Исследования и Производство Семян на расторопши пятнистой сорта Фортификатор.

Целью исследований является определение оптимальных сроков посева расторопши пятнистой при осеннем посеве, во избежание дефицита почвенной влаги на ранних стадиях развития

растений, а также продолжительная засуха и жара в летние месяцы для получения высококачественных семян.

Исследования проводились в период с августа месяца по июнь. В ходе эксперимента изучались четыре срока посева. Делянки для фенологических наблюдений на протяжении всего периода вегетации на посеянных полях выбирали с учётом рандомизации [2]. Глубина заделки семян варьировала в пределах $4,5 \pm 0,5$ см. Общая учётная площадь делянок 36 м^2 , без повторений, предшественником была озимая пшеница. В течение всего вегетационного периода были проведены наблюдения и записи по таким показателям, как всходы, розетка, формирование корзинок, цветение, созревание, количество перезимовавших растений в зависимости от срока посева и урожайность.

Таблица 1

Варианты	Сроки посева		
	2022-2023	2023-2024	2024-2025
A ₁	25 августа	19 сентября	04 сентября
A ₂	04 сентября	29 сентября	14 сентября
A ₃	14 сентября	08 октября	24 сентября
A ₄	24 сентября	25 марта	04 октября

Результаты и их обсуждения

В засушливые годы решающее значение на развитие всходов и общую выживаемость семян имеет предпосевной запас влаги в почве, а также отсутствие осадков в последующие периоды.

Сроки посева в свою очередь влияют на рост и развитие растения. В 2022, после продолжительных осадков в августе, первый срок был заложен 25.08.22. В 2023 году из-за длительного отсутствия дождей в августе - сентябре, посев отложили почти на месяц.

При недостаточных влагозапасах в этом году на всех сроках, было взято решающее значение заложить три срока в озимый посев. Более поздние сроки посева не позволяют растениям проходить основных фаз.

Осенний посев проводили с таким расчетом, чтобы семена проросли и растения растропши успевали сформировать розетку и хорошо укоренялись до наступления первых заморозков. Дата наступления полных всходов растропши пятнистой по годам несколько различалась.

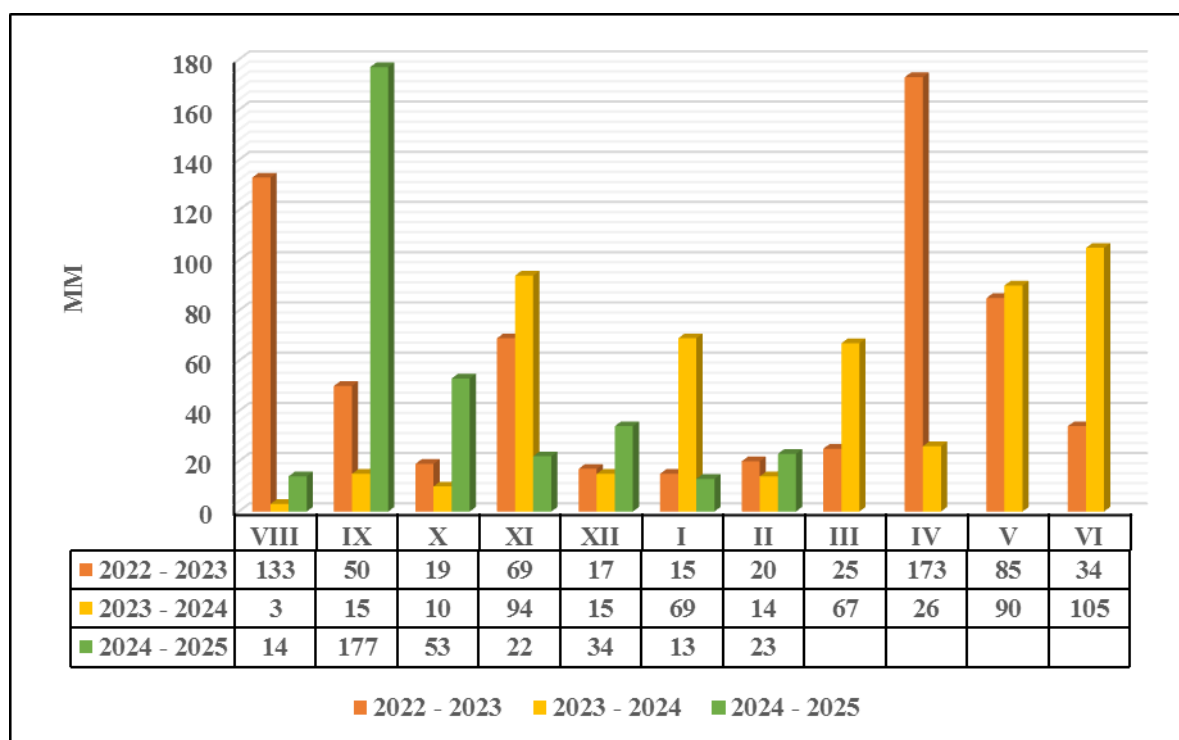


Рисунок 1. Количество осадков (мм) на протяжении жизненного цикла растропши

Достигнув стадии развитой розетки, растение может выдерживать отрицательные температуры до -8 - 10°C.

Климатические условия 2022-2025 годов в рассматриваемые месяцы значительно отличаются от месяца к месяцу, поскольку вегетационный период включал три сезона, достигавших ≈ 300 дней.

Первые месяцы вегетационного цикла рапсостебли были теплыми и с достаточным количеством осадков (рис. 1), но были распределены неравномерно, за исключением 2023 года. Благоприятные условия способствовали получению равномерных всходов практически во все сроки посева, кроме последнего.

По показателям температуры воздуха большинство исследованных месяцев превышали среднемесячные значения. Высокие температуры первых месяцев благоприятно сказались на развитии растений, 80% из которых в начале ноября уже находились в фазе розетки. Во второй половине месяца в связи с понижением среднесуточной температуры воздуха до +3°C и ниже наблюдалось прекращение вегетации. Культура рапсостебли пятнистой в зимний период находилась в состоянии вегетационного покоя.

По данным метеорологической станции Кишинэу, средняя температура за зимний сезон 2022 - 2023 составила +2,0°C (на 3,8°C выше нормы), 2023-2024 на 3,9-4,9°C выше нормы, а сезон 2024 - 2025 на 4,0-5,0°C. В феврале 2025 года наблюдалась более холодная погода, чем обычно. Среднемесячная температура воздуха составила -1,5-3,0°C, что ниже нормы на 0,5-1,8°C. В этот период отсутствовал снег, что являлось неблагоприятным фактором, одновременно температура почвы достигала критических отрицательных значений (рис. 2), которые привели к отморожению и гибели растений.

Климатические факторы оказали также существенное влияние на фенологические фазы и их продолжительность. Растения от первых и вторых сроков проросли, за более короткие сроки, чем два других варианта и всходы были равномерными. Задержка посева приводит к неравномерному появлению всходов. Причем количество растений, переживших холодный период, оказалось разным в зависимости от срока посева. Растения первых сроков посева, с диаметром розетки 30 - 40 см перезимовали успешно, гибель растений составила всего 10%. Февральские заморозки вызвали обморожение листовых пластинок, однако ткани главных жилок не пострадали.

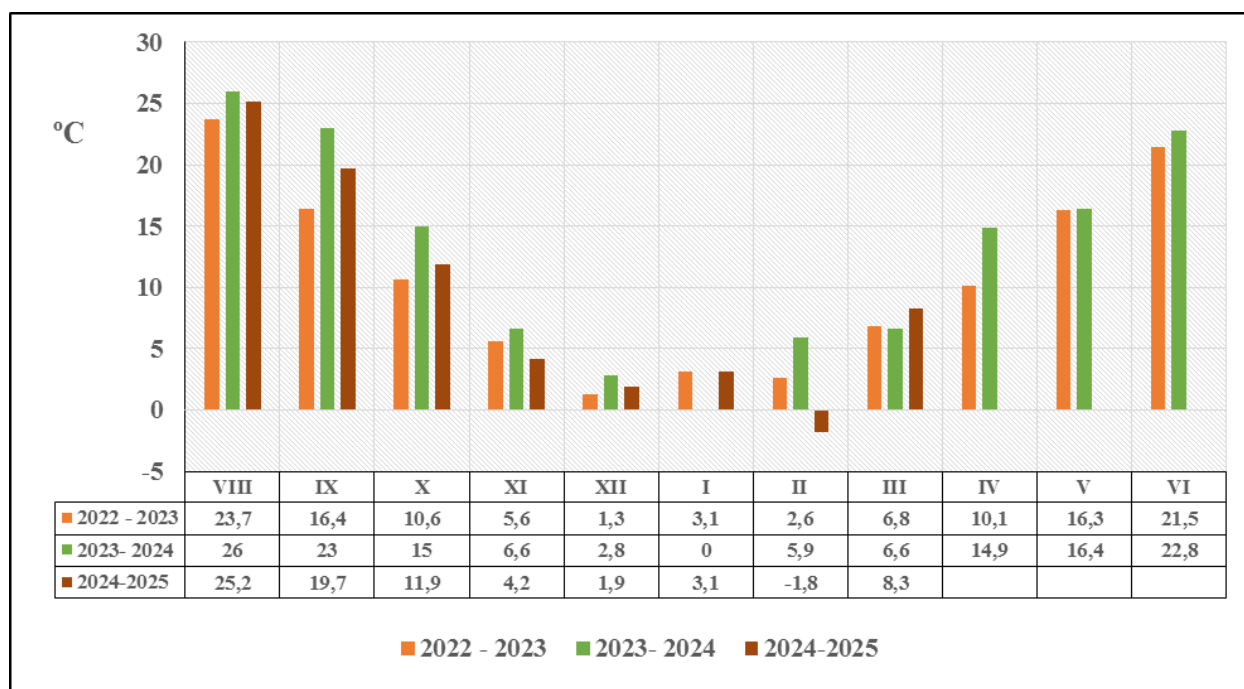


Рисунок 2. Средняя месячная температура

Таблица 2

Продолжительность фенологических фаз в зависимости от сроков посева при возделывании расторопши пятнистой

Вариант	Дата посева	Вегетационный период (дни) 2022-2023				
		Посев-всходы	Всходы-бутонизация	Бутонизация - цветение	Цветение - созревание	Общий итог
1	25.08.22	8	245	22	25	300
2	04.09.22	10	240	21	24	295
3	14.09.22	13	237	18	24	292
4	24.09.22	16	233	12	20	281

На продолжительность вегетационного периода также влияли сроки посева. Чем раньше производился посев (таблица 2), тем продолжительнее был вегетационный период. Разница между первым и последним сроком составляет 20 дней.

На первых этапах роста и развития расторопши существенных колебаний по вариантам опыта не наблюдалась. Однако, в дальнейшем разница в развитии растений становится все более заметной. Так, цветение первых растений на вариантах колеблется в среднем по годам, от 6 - 11 дней. Наиболее продолжительный период вегетации (300 дней) отмечался в наших опытах на вариантах высеяны на самый ранний срок. Отмечено ускоренное развитие растений весной, на третьем варианте посева. Полное созревание семян расторопши на протяжении наших наблюдений, наступило на 10 дней раньше при первом посеве по сравнению с остальными вариантами.

Масса 1000 семян в вариантах опыта, значительно не варьировала, составив в среднем 30,00 г, однако, если сравнивать с результатами, полученными при посеве классическим способом (весенний посев), то здесь она составила 22,90 г. Основная причина снижения массы 1000 семян, соответственно и урожая в засушливых условиях заключается в подавлении ростовых процессов, приводящих к уменьшению размеров растения в целом и его репродуктивных органов в частности.

Выводы

Расторопша пятнистая, на данный момент в Молдове не культивируется как озимая культура. Ее агротехника ориентирована на весенний посев и однолетнее выращивание. Хотя она не озимая культура - устойчива к температурам до -10 °C, а тенденция повышения среднегодовых температур, одновременно с увеличением частоты чрезмерно теплых зим в последние годы, дает возможность в определенные годы получать высококачественных семян.

Данные исследований, полученные по 2022–2023 и 2023 – 2024 годов показывают, что посевы в третьей декаде августа и сентябре всходы были самыми продуктивными. На этом сроке всходы равномерны. Растения, до наступления первых заморозков, находились в стадии развитой розетки, и перезимовка прошла успешно. В более поздние сроки посева, растения отстают в развитии и гибель растений неизбежна также задержка посева приводит к неравномерному появлению всходов.

Эти сроки дали стабильную продуктивность расторопши пятнистой. Масса 1000 семян в вариантах опыта, составила в среднем 30,00 г, однако, если сравнивать с результатами, полученными при посеве классическим способом (весенний посев), то здесь она составила 22,90 г.

Настоящая статья основана на испытаниях этой культуры в течение трех сезонов.

В феврале 2025 года наблюдалась более холодная погода, отсутствовал снег, температура почвы достигала критических отрицательных значений, которые привели к отморожению и гибели растений.

Однако, в условиях глобального потепления, необходимо искать альтернативные решения, которые позволят сельскохозяйственным культурам, адаптироваться к изменениям климата с рациональным использованием влаги.

Библиографический список

1. Богачев М. Ф., Власенко Т. В. Опыт выращивания расторопши пятнистой. Вопросы лекарственного растениеводства. М., 1980. С. 12-14.
2. Доспехов Б. А., Методика полевого опыта. Москва, 1985, 351с.
3. Musteață G., Plante medicinale valoroase. Chișinău, 2002, 31 p.

КАПУСТНАЯ БЕЛОКРЫЛКА – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ

Жмурко В.А., научный сотрудник, **Тимофеев О.Н.**, зав. лабораторией

«Приднестровский НИИ сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме

Проведены исследования по заселению капусты белокочанной – капустной белокрылкой (*Aleyrodes proletella*).

При массовом размножении эффективны обработки путём опрыскивания растений инсектицидами: Лантик Супер СП (метомил 900 г/кг) и Агент ВДГ (ацетамиприд 200 г/к), Сиванто Прайм (флупирадифурон 200 г/л). Гибель вредителя, через день после обработки, составило 98-90%. Энкарзия (природной популяции) обеспечивает 100%-ю защиту растений капусты лишь в августе.

Введение

Капуста белокочанная - одна из овощных культур, которая повреждается многими видами вредителей, как специализированными, так и многоядными [1].

В агроценозе капустного поля нашего региона постоянно отмечается гусеницы капустной моли, белянок, совок, капустная тля, крестоцветные клопы и блошки, весенняя капустная муха, а также их паразиты и хищники. По литературным данным в Молдове насчитывается около 12 различных видов белокрылки, которые вредят различной травянистой и древесной растительности [3]. В последнее десятилетие (в связи с расширением посевных площадей рапса), «бичом» для капусты стала белокрылка капустная (чистотеловая) – *Aleyrodes brassicae*. Распространена по всему миру.

Имаго - мелкие (менее 2 мм) сосущие насекомые, внешне напоминающие моль. Две пары почти одинаковых белых крыльев с двумя темными пятнами в покое плоско складываются на брюшке. Тело имаго лимонно-желтое, с темным рисунком на голове брюшке и груди [7].

Усики семичлениковые, два первые членика – шаровидные, остальные длинные и тонкие, последний оканчивается волоском шиповидной формы. Ринарии округлые, мелкие, окружены венчиком из волосков, расположенных на третьем, пятом и седьмом члениках.

Глаза сложные, с поперечной перетяжкой. Ноги длинные, тонкие, лапка двучлениковая. На втором членике – два коготка и непарный вырост (паронихий). Анальное отверстие расположено на спинной стороне, на конце брюшка, в чашевидном углублении, прикрытом особым анальным аппаратом, состоящим из язычка и крышечки. Дыхалец четыре пары – две грудных и две брюшных [8]. В нашей местности этот вредитель недостаточно изучен.

Первых особей вредителя фиксируем рано весной на перезимовавших маточниках капусты; а на безрассадной культуре капусты - в конце мая; исключение, 2024 год — 17 мая, что связано потеплением климата.

Заселение и размножение вредителя происходит настолько интенсивно (вплоть до августа), что не позволяет размножаться другим видам, за исключением крестоцветных клопов и блошек, так как они питаются с верхней стороны листа.

На листьях, повреждённых белокрылкой, образуется сажистый налёт, такие листья загнивают, засыхают, что в дальнейшем сказывается на урожайности и качестве продукции.

Снижает численность белокрылки энкарзия природной популяции. Почти ежегодно достигается 100% гибель вредителя, но это происходит в августе, когда урожай почти сформирован. Следует отметить, что фунгицидные обработки значительно снижают численность этого паразита. Например: при обработке растений препаратом Топсин М погибали почти все взрослые энкарзии и до 46 % личинок и куколок [4].

Цель

В задачу исследований входило подобрать ряд инсектицидов, эффективных в борьбе с белокрылкой.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2022- 2024 годах на участке лаборатории защиты растений, на безрассадной культуре капусты, сорт Молдаванка. Размер опытной делянки 14 м², повторность трёхкратная; размещение делянок - методом латинского прямоугольника.

Учёт на белокрылки (имаго) проводился визуально на пяти модельных растениях, в ранние утренние часы (когда вредитель находится в оцепенении), в день обработки и после неё в динамике, через один, три, пять и так далее дней. При нарастании численности обработку повторяли или заменяли другими препаратами. Расход рабочий жидкости из расчёта 500 л на гектар.

Для определения биологической эффективности использовали формулу Аббота:

$$B_3 = 100 * (1 - \frac{(A * C)}{(B * D)}), \text{ где}$$

B_3 – биологическая эффективность препарата, %

A – количество живых вредителей после обработки в опыте

B – количество живых вредителей до обработки в опыте

C – количество живых вредителей в контроле до обработки

D – количество живых вредителей в контроле после обработки.

Математическую обработку проводили согласно методике Доспехова [6].

Результаты исследований

Посев капусты белокочанной в безрассадной культуре был в конце апреля, реже в первой декаде мая, всходы зависимости от осадков были получены во второй третьей декадах мая. Семенной материал заблаговременно протравили Табу, ВСК (имidakлоприд 500 г/л) 14 г + ТМТД, ВСК (тирам 400 г/л) 8 г на килограмм семян.

Заселение посевов белокрылкой, отмечено уже в конце мая, 2024 году - 17 мая, то есть на 2 недели раньше обычного.

Эпифитотийный характер заселения вредителем не давал размножаться другим видам, поэтому обработки были направлены в основном против белокрылки. Результаты этого опыта представлены данными таблицы 2.

Таблица 1

Список инсектицидов, применяемых для обработки растений
капусты белокочанной, 2022-2024 гг.

№ п/п	Название препарата	Действующее вещество	Норма расхода, кг, л/га
1	Адмирал, КЭ	пирипроксифен 100 г/л	0,8
2	Клип, ВДГ	эмаектин бензоат 50 г/кг	0,4
3	Лантик Супер, СП	метомил 900 г/кг	0,4
4	Сиванто Прайм, КЭ	флупирадифурон 200 г/л	1,0
5	Агент, СП	ацетамиприд 200 г/кг	0,4
6	Сирокко, КЭ	диметоат 400 г/л	1,5

Выводы

На безрассадной культуре капусты белокочанной ежегодно отмечается высокая численность белокрылки капустной.

Эффективны обработки растений, путём опрыскивания, инсектицидами: Лантик Супер, СП (метомил 900 г/кг) и Агент, ВДГ (ацетамиприд 200 г/к), Сиванто Прайм, КЭ (флупирадифурон 200 г/л). Снижение численности, через пять дней после обработки, составляет от 60 до 96 %.

Стопроцентная смертность вредителя достигается в первой декаде августа от заражения энкарзией (природной популяции).

Таблица 2

Влияние инсектицидов на численность капустной белокрылки на капусте, сорт Молдаванка

Вари-анты опыта	Норма расхо-да, л, кг/га	Количество насекомых (экз.) на 15 учётных растениях.			После обработки по датам учёта Снижение численности (Бэ) %					
		Перед обработкой			2022 г.		2023г.		2024г.	
		2022 г.	2023 г.	2024 г.	Через 1 день	Через 5 дней	Через 1 день	Через 5 дней	Через 1 день	Через 5 дней
Кон-троль		1195	2570	1915	Сниже-ние числен-ности	Сниже-ние числен-ности	Сниже-ние числен-ности	Сниже-ние числен-ности	Рост числен-ности	Рост числен-ности
Адмирал	0,8	1012	-	1740	22	65	-	-	рост	рост
Клип	0,4	973	1750	-	рост	45	20	68	-	-
Лантик Супер	0,4	1182	1510	1805	98	66	75	72	60	27
Агент	0,4	-	1500	2200	-	-	83	96	51	75
Сиванто Прайм	1,0	-	1700	1605	-	-	79	96	60	80
Сирокко	1,5	-	1910	-	-	-	48	61	-	-

Библиографический список

1. Филипов Н.А. Вредная энтомофауна овощных культур в Молдавии, С. 13-14, Кишинэу: Штиинца, 1978.
2. Жмурко В.А., Яровой В.М. и др. Вредители рапса и меры борьбы с ними в условиях Приднестровья. Проблемы и тенденции развития сельскохозяйственного производства в современных условиях. Материалы науч.-практической конференции; 24 апреля 2014 г. – Тираспол. Изд-во Приднестровского ун-та, - с. 202-204.
3. Поддубный А.Г., Насекомые. Под редакцией Б.В. Верещагина, Кишинэу, «Штиинца», 1983, с. 86.
4. Попов Н.А., Забудская И.А. Применение энкарзии на огурце. Ж. Защита растений. 1983 г. № 3 с. 26.
5. Список пестицидов и агрохимикатов разрешённых применению на территории РФ. М., 2022 год.
6. Доспехов Б.А., Методика полевого опыта. М. «Колос», 1973. с.-56.
7. Васильев В.П., Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в 3-х т. / Под общ. Ред. В.П. Васильева. – 2-е изд., испр. И доп. – Т. 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие/. Ред. Тома В.Г. Долин. – К.: Урожай, 1987, - с. 440.
8. Лер П.А. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР / под редакцией П.А. Лер. Т. 2. Равнокрылые и полужёсткокрылые. – Л.: Наука, 1988. с. 972.

ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА РЯСКОВЫХ (LEMNACEAE GRAY) РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Изверская Т.Д., к. б. н., Гендов В.С., к. б. н.

Государственный университет Молдовы, Национальный ботанический сад (Институт)
им. Александра Чуботару

Резюме. В статье приведены данные о 5 видах семейства *Lemnaceae* флоры Республики Молдова: *Lemna gibba* L., *L. minor* L., *L. trisulca* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. и *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. Показаны полезные свойства видов, произрастающих в разнообразных водных биотопах, и возможность их применения в народном хозяйстве.

Введение

Плавающие на поверхности воды водные растения выполняют важную роль в экосистемах Республики Молдова. Это очистка воды – водные растения поглощают избыток питательных веществ (нитраты и фосфаты), которые вызывают цветение воды и рост водорослей; насыщение воды кислородом, что создает благоприятные условия для дыхания рыб и других водных животных; создание укрытий для рыб, личинок, лягушек и других водных животных, защищая их от хищников; препятствие перегреву воды и предотвращению массовой гибели рыб в летний период; регулирование pH, что крайне важно для сохранения баланса экосистем водоемов. Многие плавающие растения обладают хозяйственно ценными качествами, обладая кормовыми, пищевыми и лекарственными свойствами.

Наиболее распространенными водными растениями, часто массово развивающимися на поверхности водоемов в регионе, являются представители семейства Рясковые (*Lemnaceae*). Продуцируя значительную биомассу в течении вегетационного сезона, они выполняют важную роль в сохранении качества воды природных и искусственных (ирригационные каналы) водоемов. Характеризуются высокой биологической продуктивностью, ценными биохимическими свойствами и хорошей поедаемостью почти всеми видами сельскохозяйственных животных и травоядных рыб [1]. Поэтому могут быть использованы в народном хозяйстве (фармацевтическая промышленность, сельское хозяйство).

Материалы и методы

Видовой состав семейства *Lemnaceae* выявлен при критическом изучении гербарных образцов Гербария Национального ботанического сада (Института) им. Александра Чуботару, с использованием региональных «Флор» и «Определителей» [4, 5, 16, 19]. Номенклатура приведена в соответствии со сводкой Черепанова С.К. [14] и другими современными источниками [18, 20].

Общий ареал приводится по литературным данным [5, 16, 17]. При отнесении вида к фитоценоотическому типу водный – растения, развивающиеся в толще воды и на ее поверхности), использована система, предложенная Т.И. Исаченко и Е.И. Рачковской [6]. Химический состав, полезные и лекарственные свойства [2, 3, 7-11].

Для редкого вида *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. категория и критерии редкости указаны в соответствии с последней классификацией МСОП [15].

Для иллюстрации видов использованы собственные фотографии, материалы, находящиеся в свободном доступе на сайте plantarium.ru [18]. Рисунки выполнены художником Петром Лека.

Результаты исследований и их обсуждение

Семейство *Lemnaceae* Gray (Рясковые) во флоре Республики Молдова представлено 3 родами и 5 видами. Род *Lemna* L. (ряска) включает 3 вида: *Lemna gibba* L. (р. горбатая), *L. minor* L. (р. маленькая) и *L. trisulca* L. (р. тройчатая); род *Spirodela* Schleid. (многокоренник) – 1 вид: *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. (м. обыкновенный) и род *Wolffia* Horkel ex Schleid. (вольфия) – 1 вид: *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. (в. бескорневая).

Род *Lemna* L. включает наиболее часто встречающихся представителей плавающих водных растений. Для четкого распознавания видов приводим ключ для определения по морфологическим признакам.

Ключ для определения видов рода *Lemna*

- 1а. Фронды ланцетные, длиной 4-10 мм, до цветения плавающие в толще воды, в период цветения и плодоношения плавающие на поверхности, часто соединяются в многочисленные группы*L. trisulca*.
- 1b. Фронды округлые, длиной 2-5 мм, все плавающие на поверхности, одиночные или образующие немногочисленные группы 2.
- 2а. Фронды сверху плоские, снизу шарообразно выпуклые*L. gibba*.
- 2b. Фронды с обеих сторон плоские *L. minor*.

Растения видов ряски – это кистекорневые многолетние травянистые поликарпики, без расчленения на стебли и листья. Вегетативное тело (листец, фронд) представляет собой зеленую пластинку до 8-10 мм длиной и до 5 мм шириной, снизу с одиночным корнем, по бокам с боковыми такими же пластинчатыми побегами, сидящие в особых углублениях (кармашках). Цветет в регионе крайне редко, с мая до осени. Размножается в основном вегетативно отростками, которые отделяются от пластинки и становятся самостоятельными растениями. Если растение пострадало от мороза, оно отмирает и опускается на дно, но при этом зачатки новых растений не теряют жизнеспособности, перезимовывают на дне и весной всплывают на поверхность воды.

Все виды рясок – это водные гидрофиты. Встречаются скоплениями или разнообразными по численности группами на поверхности воды; часто растут среди зарослей прибрежной растительности и окаймляют их в виде полос на открытой глади воды водохранилищ, заводей, озер, прудов, канав, ирригационных каналов. Виды обычны в стоячих и медленно текущих эвтрофных и мезотрофных водах по всему Земному шару. Космополиты.

Растения содержат значительное количество биологически активных компонентов и микроэлементов. Это фитостерины, флавоноиды, дитерпеноиды, каротиноиды, ароматические и жирные кислоты, фосфолипиды, азотсодержащие соединения, дубильные вещества, полисахариды, сульфолипиды, а также витамины С, Е, РР, витамины группы В. По количеству протеина рясковые не уступают таким видам культурных растений, как вика, люцерна, тимopheевка и др. [1, 3]. Способны накапливать соли йода и брома, фосфор, кальций, кремний, магний, медь, железо и цинк. Обладают широким спектром полезных свойств. Как лекарственные растения обладают общеукрепляющим, спазмолитическим, жаропонижающим, мочегонным, вяжущим, кровоостанавливающим, противоглистным, антимикробным, противогриппозным действием. Их используют при заболеваниях кожи и подкожной жировой клетчатки, таких как карбункулы, фурункулы, болезнях глаз, иммунной, пищеварительной, эндокринной и репродуктивной системы, гиповитаминозах, инфекциях и инвазиях. Рекомендуют при аллергии. Хорошее мочегонное средство, очищает организм от токсинов и снимает отеки. В дерматологии применяют при аллергических заболеваниях кожи (крапивнице, экземе, нейродермите и др.), внутрь и наружно при облысении, псориазе и других заболеваниях. В гомеопатии – как эффективное средство при заболеваниях ушей и носоглотки, хроническом рините, фарингите, полипах и атрофических процессах в носу. Экспериментальные исследования подтверждают антибактериальную и антимикотическую активность, а также антипротозойные свойства [3, 7]. Экстракты обладают инсектицидной (противомаларийной) активностью. Ряски могут использоваться для салатов и как приправа. Хорошие кормовые растения для всех сельскохозяйственных животных, водоплавающей и домашней птицы. Используют в качестве белково-витаминной добавки к кормам [3]. Рясковые являются биофильтрами для очистки промышленных и бытовых стоков. Их используют для извлечения из воды азота, фосфора, калия и других водорастворимых элементов, а также поглощает углекислоту и обогащает воду кислородом, что создает благоприятные условия для обитания водной фауны и повышения питьевых качеств воды [9].

Наиболее широко распространенным видом является ряска маленькая – *Lemna minor* L. (Рис. 1). Она встречается в водоемах спорадически по всей территории региона, часто образуя массовые скопления. Общий ареал охватывает Евразию, Африку и Северную Америку.



Рисунок 1. *Lemna minor* L.

Несколько реже встречается ряска тройчатая – *L. trisulca* L. (Рис. 2). Она не образует крупных скоплений, и часто растет вместе с предыдущим видом. Общий ареал включает территории Евразии, северной Америки, Австралии и Африки (северо-запад и восток центральной части материка).

Ряска тройчатая – *Lemna gibba* L. (Рис. 3) зафиксирована в водоемах в юго-восточной и южной частях страны, где встречается довольно редко, образуя малочисленные группы вместе с другими видами ряски. Общий ареал охватывает Скандинавию, Европу, Средиземноморье, Кавказ, Малую, Среднюю и Юго-Западную Азию, Африку, Северную (юго-запад) и Южную (северо-запад, центр) Америку. Космополит.



Рисунок 2. *Lemna trisulca* L.

Род *Spirodela* Schleid. включает 1 вид – *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. (= *Lemna polyrhiza* L.). Это кистекорневой многолетний травянистый поликарпик. Фронды представляют собой округлые или обратнойцевидные пластинки до 6 мм длиной и 5 мм шириной (Рис. 4). Цветет крайне редко в регионе, в июне-сентябре. Размножается вегетативно боковыми побегами, которые отделяются от пластинки и становятся самостоятельными растениями.



Рисунок 3. *Lemna gibba* L.

Водный гидрофит. Спорадично встречается на поверхности воды в разнообразных водоемах региона, где образует мелкие скопления или разные по численности группы. Обычен вместе с видами рода *Lemna* в стоячей и слабопроточной воде (мелководья озер, старицы, ирригационные каналы). Общий ареал охватывает территории Евразии, Северной и Южной Америки, и Австралии.



Рисунок 4. *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.

Растения содержат флавоноиды (в их числе антоцианы), каротиноиды, фитостерины, фосфолипиды. Проявляют лекарственные свойства, оказывают противозудное, жаропонижающее, кардиотоническое, ветрогонное, потогонное, мочегонное действие. Используют при лечении простуды, кори и затрудненного мочеиспускания. Применяют при ранах, уретрите, выпадении прямой кишки, отеках различной этиологии, витилиго. В сборе используют при рожистом воспалении, лепре, анурии, нефрите, мастите. В эксперименте водный экстракт нормализует нарушение сердечного ритма; полифенольный комплекс проявляет противоопухолевую активность, настой – противовирусную. Проявляет инсектицидную активность, препятствует развитию личинок комаров, в том числе малярийного. Хорошее кормовое растение для свиней и птиц.

Род *Wolffia* Horkel ex Wimm. включает 1 вид – *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. (= *Lemna arrhiza* L.). Гелогидатофит. Это бескорневое многолетнее водное растение, плавающее на поверхности воды, самое маленькое растение в Европе. На водной поверхности удерживается благодаря присутствию воздушных полостей (Рис. 5). Цветет в мае-июне, в Европе плодоношение не зафиксировано. Размножается вегетативно.



Рис. 5. *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm.

Водный гидрофит. Характерен для сообществ пресноводной плавающей растительности, развивающейся на поверхности воды. Предпочитает богатые органикой стоячие водоемы. В проточной воде не приживается. Образует небольшие густые скопления вместе с *Lemna minor* и *Lemna trisulca* среди зарослей тростника и водно-болотной растительности. Общий ареал: Европа, Средиземноморье, Кавказ, Иран, Восточная (Корея) и Южная (Индия) Азия, Филиппины, Африка, Мадагаскар; занесен в Северную Америку (штат Калифорния) и Бразилию (юго-восток) с относительно мягкой зимой и не очень жарким летом. Родиной вида считают пресноводные

водоемы Азии и Африки. Космополит (африканско-юго-западно-евроазиатский дизъюнктивный вид).

Турионы содержат белки, углеводы, жиры, жирные кислоты, флавоноиды, фенольные соединения, дубильные вещества, аминокислоты, витамины А, В₂, В₆, С, макроэлементы и микроэлементы, никотиновую кислоту. Используют в медицине – растение проявляет антиоксидантную активность. Съедобно, используют в качестве пищевой добавки. Содержит аминокислоты, важные для пищевого рациона человека, и большое количество минералов.

Вольфия обладает многими хозяйственно ценными качествами – служит пищей для многих пород рыб, поскольку богат питательными веществами. Обладает фильтрационной способностью, поэтому ее можно использовать как очиститель промышленных отстойников. Она активно очищает воду от солей тяжелых металлов. Популярно выращивание в ландшафтных прудах и парках. Она равномерно покрывает поверхность, создавая защиту от ультрафиолетового излучения, что необходимо для тенелюбивых водорослей и рыб. В южных странах изредка используется в качестве пищевого (как специя) и лекарственного (обладает ранозаживляющими свойствами при ожогах и гноящихся ранах) растения, обладающего выраженными противовоспалительными свойствами.

В регионе вид редкий. По критериям МСОП оценен как критически угрожаемый вид [категория Critically Endangered (CR)]: A2ac; B2ab(i,iii,iv). В Республике Молдова указывается для озера Манта близ ком. Крихана Веке Кагульского района [12, 21], однако данные не подтверждены гербарными сборами; в водоеме близ сел Койково и Дойбань Дубоссарского района. Из-за ограниченного распространения и малочисленности популяций целесообразно включить его в Список растений, охраняемых в Республике Молдова на государственном уровне, а также в Красную книгу Республики Молдова и Красную книгу региона Приднестровье в качестве критически угрожаемого вида (категория CR). Включен в Красную книгу Румынии [13] как угрожаемый вид (категория EN).

Выводы

Рясковые во флоре Республики Молдова представлены 3 родами и 5 видами, из них *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. редкий, оценен как критически угрожаемый. Массово развивающиеся на водной поверхности разнообразных водоемов, в том числе ирригационных каналов, обладают лекарственными, кормовыми, пищевыми (из них готовят салаты, супы, приправы к мясным и рыбным блюдам) и другими полезными свойствами.

Рекомендации

Критически угрожаемый в регионе вид *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. целесообразно включить его в Список растений, законодательно охраняемых в Республике Молдова, а также в Красную книгу Республики Молдова и Красную книгу региона Приднестровье.

Широко распространенные виды рясковых, характеризуются высокой биологической продуктивностью, могут быть использованы в фармацевтической и пищевой промышленности, а также в сельском хозяйстве в качестве высококалорийного корма для животных и удобрений для угодий.

Исследование проводилось в рамках двух исследовательских проектов: 1). Исследовательской подпрограммы: «Исследование и сохранение *ex situ, in situ* растительного разнообразия Республики Молдова» (код подпрограммы 010101), финансируемая Министерством образования и исследований Республики Молдова, Государственным университетом Молдовы; 2). «Оценка состояния видов растений, грибов и животных, разработка списка видов со статусом редкости и алгоритма представления в 4-м издании Красной книги Республики Молдова», финансируемая Национальным офисом по внедрению экологических проектов и софинансируемая Государственным университетом Молдовы, согласно Договору о финансировании № 01-23p-096/03-05-2024 от 27.02.2024).

Библиографический список

1. Абдиев М. Ряски водоемов Узбекистана и опыт их массового культивирования. Дисс. на соиск. к. б. н. Ташкент, 1970. 194 с.
2. Атлас лекарственных растений СССР. М.: Изд-во мед. лит., 1962. 709 с.
3. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Издательство СПХФА, 2001. 662 с.

4. Изверская Т.Д., Гендов В.С., Шарапановская Т.Д. *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm. (Lemnaceae) – новый вид для флоры заповедника «Ягорлык» /Culegere de articole: Simpozion științific internațional "Zonele umede valori perene cu rol vital pentru omenire". Slobozia Mare, Cahul, 11-12 noiembrie 2021. P. 229-234. ISBN 978-9975-72- 598-9.
5. Иконников С.С. *Lemnaceae* S.F.Gray. /Флора европейской части СССР. Л.: Наука, 1979. Том. IV, С. 317-321.
6. Исаченко Т.И., Рачковская Е.И. Основные зональные типы степей Северного Казахстана. Геоботаника. XIII. М.-Л. 1961. С. 133-397.
7. Лекарственные растения заповедника «Ягорлык» на русском языке /Чокырлан Н.Г., Изверская Т.Д., Гендов В.С. В 2-х томах. Том I. Типар, 2023. 288 с. Том II. Типар, 2024. 296 с.
8. Носов А.М. Лекарственные растения. М.: ЭКСМО-Пресс, 2000. 350 с.
9. Окадьев Е.В., Петухов Н.И., Петрова С.В. Ряски: перспективы использования //Известия Великолукской ГСХА. 2022. № 3. С. 62-73. ISSN 2308-8583.
10. Турова А.Д., Сапожникова Э.Н. Лекарственные растения СССР и их применение. 4-е изд. стереотип. М.: Медицина, 1984. 304 с.
11. Чиков П.С. Лекарственные растения. М.: Медицина, 2002. 490 с.
12. Burac Tatiana & Mititelu D. Flora vasculară din lunca Prutului (Republica Moldova) //Bul. Grăd. Botan. Iași, 1995. Vol. 5. P. 231-239.
13. Cartea Roșie a plantelor vasculare din România /Dihoru Gh., Negrean G. București: «Editura Academiei Române», 2009, 630 p.
14. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge University Press. 1995, 516 p.
15. IUCN Standards and Petitions Committee. 2024. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 16. Prepared by the Standards and Petitions Committee. Downloadable from <https://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
16. Lawalrée A. *Wolffia* Horkel ex Scheiden. /Flora Europaea. Ed. I. Cambridge University Press, 1980. Vol. V. P. 273.
17. *Lemnaceae* Gray. Downloadable from <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30000517-2>
18. *Lemnaceae* Gray. Downloadable from <https://www.plantarium.ru/page/search.html?sample=lemnaceae>
19. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul, 2007, 391 p.
20. Plants of the World online. Kew Science. Downloadable from <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
21. Postolache Gh., Munteanu A., Postolache D. și a. Rezervația "Prutul de Jos". Chișinău, 2012, 152 p.

УДК 635.21-15:631.3:629.11.012.552.6

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.46>

СБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ГРЕБНЯХ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТАННОГО ПО МЕТОДАМ ТРИЗ МОДУЛЬНОГО СЕЛЬХОЗПНЕВМОХОДА

Клинк Г. В., канд. тех. наук., доцент, Дианов Н. Г., студент

Приднестровский университет им. Т. Г. Шевченко, г. Тираспол

Резюме. Данная статья посвящена применению методологии ТРИЗ при создании и разработке модульного сельскохозяйственного пневмохода — машине, минимизирующей уплотнение почвы и адаптирующейся под различные берегающие технологические операции при возделывании с. х. культур (на примере технологии возделывания картофеля на гребнях).

Ключевые слова: возделывания картофеля на гребнях, сельскохозяйственный пневмоход, переуплотнение почвы, специальные шины с низким давлением.

Введение

Современное сельское хозяйство требует высокой производительности и применения берегающих технологий при возделывании сельскохозяйственных культур с минимальным воздействием на почву. Борьба с уплотнением, нарушающим водно-воздушный режим и снижающим урожайность, имеет особое значение. Поэтому применение конструкций машин с

низким давлением на грунт является одним из эффективных решений и перспективным направлением [2, 3].

Материалы и методы

В работе использована методология ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) для анализа и оптимизации конструкторских решений, а также функционально-стоимостный, морфологический анализ и анализ противоречий при создании и разработке конструкции модульного сельскохозяйственного пневмохода с низким давлением на грунт для возделывания картофеля на гребнях.

Результаты исследований и их обсуждение

Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в мире, обеспечивая значительную часть продовольственного продукта. В условиях растущего населения и необходимости сохранения природных ресурсов, устойчивое возделывание картофеля становится все более актуальным. Ключевые проблемы в этой области включают поддержание экологического состояния почвы, оптимизацию эффективности сельскохозяйственных работ и повышение урожайности [8]. Для решения этих задач необходимы инновационные инженерные решения, основанные на таких методологиях, как теория решения изобретательских задач.

Уплотнение почвы тяжелой техникой снижает пористость, аэрацию и водопроницаемость, что критично для картофеля с его неглубокой корневой системой. Это ведет к деформации клубней и значительному снижению урожайности (до 20-50% и более).

Уплотнение также может задерживать появление всходов, сокращать вегетационный период и повышать восприимчивость растений к болезням. На рис. 1 показано влияние уплотнения почвы на развитие растений.



Рисунок 1. Влияние уплотнения почвы на развитие растений

С целью снижения уплотнения почвы на аграрно-технологическом факультете ПГУ им. Т. Г. Шевченко был проведен патентный поиск, поисковые исследования и использованы соответствующие принципы и способы ТРИЗ по подбору эффективных лёгких технических средств для совершенствования технологии возделывании картофеля на гребнях [1, 5, 6, 7].

Принципы ТРИЗ, такие как сегментация и разрешение противоречий, были применены для разработки легкой модульной конструкции, минимизирующей уплотнение почвы и решающей конфликт между эффективностью работ и сохранением структуры грунта. Легкие машины и шины низкого давления, распределяющие вес на большую площадь, эффективно снижают уплотнение.

Пневмоход «Барс» является перспективным примером легкого полевого транспорта на шинах низкого давления [4]. Он отличается легкостью, экономичностью и высокой производительностью по сравнению с обычными тракторами. Модель «Барс 2.0» получила улучшения в надежности и грузоподъемности (рис. 2).



Рисунок 2. Прототип самоходного шасси «Барс 2.0»

Технические показатели пневмохода «Барс 2.0» характеризуются бензиновым двигателем мощностью 90 л. с., лёгкой конструкцией машины с низким давлением на почву (9-13 кПа), высокой производительностью (до 60 га/ч при опрыскивании) и экономичным расходом топлива (120-140 г/га). Пневмоход «Барс 2.0» способен работать на переувлажненной почве, что расширяет временное окно для проведения критически важных сельскохозяйственных работ.

Увеличенная грузоподъемность пневмохода «Барс 2.0» направлена на то, чтобы сделать машину более конкурентоспособной с традиционными тракторами в широком спектре задач. Это улучшение направлено на устранение потенциального ограничения исходной модели, связанного с компромиссом между легкостью и мощностью, необходимой для выполнения определенных трудоемких сельскохозяйственных работ, что отражает ТРИЗ-ориентированный подход к постоянному совершенствованию.

Ранее компания «Белагроспецмаш» уже представляла пневматический посевной комплекс «Любава» на базе прошлой модели пневмохода «Барс 1.0», показав высокие показатели эффективности (рис. 3).

Шины низкого давления увеличивают пятно контакта с почвой, снижая давление на грунт и минимизируя уплотнение. Однако существует компромисс между низким давлением и тягой, особенно на рыхлой почве или склонах. Для решения этой проблемы необходимы специальные конструкции шин с улучшенными рисунками протектора и гибкими боковинами.



Рисунок 3. Пневматический посевной комплекс «Любава»

Выбор шин низкого давления для пневмохода демонстрирует применение принципа ТРИЗ «разрешение противоречий» путем поиска решения, которое учитывает противоречивые требования минимизации уплотнения почвы и поддержания достаточной тяги.

Шины Bridgestone VT-TRACTOR являются одним из наиболее подходящих решений для пневмоходов, работающих по гребневой технологии [9].

Они обладают на 26% большей площадью контакта с почвой по сравнению с аналогами, что обеспечивает лучшую передачу тягового усилия. Уникальный асимметричный протектор с эвольвентными грунтозацепами способствует эффективному самоочищению, улучшая проходимость в условиях налипания почвы (рис. 4).



Рисунок 4. Ключевые особенности шин VT-TRACTOR: а) эвольвентные грунтозацепы; б) мягкие борта S-LINE

Гибкие боковины амортизируют удары, повышая комфорт при движении по неровностям, а профиль борта S-LINE обеспечивает устойчивость и отличную управляемость при низком давлении. Шины VT-TRACTOR также обеспечивают повышенный срок службы, топливную экономичность благодаря улучшенному сцеплению и способность нести большие нагрузки.

Использование шин VT-TRACTOR позволяет экономить топливо за счет более эффективного сцепления с почвой и снижения пробуксовки. Запатентованная конструкция эвольвентных грунтозацепов одновременно снижает уплотнение почвы, повышает тяговое усилие

и сохраняет проходимость даже в условиях повышенной влажности. Испытания подтверждают, что эти шины обладают большей площадью контакта и лучшей тягой по сравнению с аналогами (рис. 5).

Картофель часто возделывают на гребнях для улучшения аэрации, дренажа и температуры почвы. Гребни также облегчают развитие клубней и уборку урожая. Расстояние между гребнями должно составлять 70 см, что является важным конструктивным ограничением для пневмохода и навесного оборудования, машина должна иметь рабочую колею 1800 мм.

Для формирования гребней используются различные виды оборудования, включая гребнеобразователи, культиваторы и специализированные картофелесажалки с функцией формирования гребней. Это оборудование может иметь регулируемые параметры гребня, функции для борьбы с сорняками и возможность интеграции с системами посадки и внесения удобрений.



Рисунок 5. Результат применения грунтозацепов различающихся по форме

Разработка легкого модульного пневмохода в сочетании со специализированным гребнеобразователем представляет собой инновационный подход к гребневой обработке картофеля, направленный на минимизацию уплотнения почвы по сравнению с традиционным более тяжелым оборудованием.

Исходя из предложенных решений, был разработан агрегат, концепция которого включает: усиленную конструкцию рамы, использование тракторной навески, шины с технологией эвольвентных грунтозацепов Bridgestone, эргономичную кабину и двигатель от шасси «Барс», а также облегченный культиватор-гребнеобразователь. На рис. 6. показана схема разработанной конструкции модульного сельхозпневмохода для возделывания картофеля на гребнях с облегченным культиватором-гребнеобразователем.

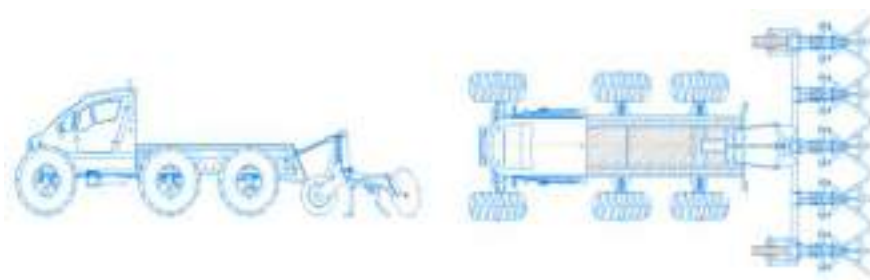


Рисунок 6. Схема конструкции модульного сельхозпневмохода для возделывания картофеля на гребнях с облегченным культиватором-гребнеобразователем

Выводы

Разработка модульного сельскохозяйственного пневмохода с применением методов ТРИЗ позволяет создать технику, которая одновременно решает несколько задач — снижает уплотнение почвы, сохраняет её структуру и может адаптироваться под разные виды сельскохозяйственных работ. Универсальность конструкции делает такую машину удобной в использовании и экономически оправданной в условиях сезонной занятости техники. Возможность дооснащения различным навесным оборудованием расширяет сферу её применения, а сочетание лёгкого шасси с современными шинами обеспечивает минимальное воздействие на почву.

Рекомендации

Рекомендуется приобрести пневмоход модели «Барс 2.0» со специальными шинами с улучшенными рисунками протектора и гибкими боковинами и облегченный культиватор-гребнеобразователь и провести конструктивную доработку приобретённых машин с предложенной концепцией и выполнить натурные испытания их при возделывании картофеля на гребнях в условиях хозяйств Приднестровья с последующей оценкой экономической эффективности внедрения.

Литература

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач. — М.: Альпина Паблишер, 2021. — 402 с.
2. Кокошин С.Н., Кузьмин В.Н., Юдин М.В. Вездеходные транспортные средства на шинах сверхнизкого давления: состояние и перспективы // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. — 2014. — № 12. — С. 457-473.
3. Медведев И.Ф. Агрофизические основы снижения переуплотнения почв движителями сельскохозяйственной техники // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. — 2010. — № 4 (16). — С. 5-10.
4. ООО "Белогорспецмаш". Информация о самоходных шасси "Барс". [Электронный ресурс]. URL: <https://barsagro.ru/opryskivatel-samokhodnyy-legkiy-ols-1-0> (дата обращения: 10.04.2025).
5. Патент RU 2547769 C1. Гребнеобразователь / Голицын В.В., Кудрявцев П.А., Кабанов А.М. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО "Рязанский ГАТУ". — Оpubл. 10.04.2015, Бюл. № 10.
6. Патент RU2013136208/11U. Самоходное транспортное средство / Жалнин Э.В., Лукьянов А.В., Попов В.Д. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО "Мордовский ГУ им. Н.П. Огарёва". — Оpubл. 20.06.2014, Бюл. № 17.
7. Патент RU 2124824 C1. Культиватор-гребнеобразователь / Кузнецов Н.И., Чирков М.С., Корешков М.В.; заявитель и патентообладатель ВНИИ комплексных проблем машиностроения для животноводства и кормопроизводства. — Оpubл. 20.01.1999.
8. Старовойтов В.И., Манохина А.А., Жевора С.В. Гребневая технология возделывания картофеля в условиях Центрального региона России // Картофель и овощи. — 2016. — № 3. — С. 23-26.
9. Bridgestone. Техническая информация о шинах VT-TRACTOR. [Электронный ресурс]. URL: <https://videos.bridgestone-agriculture.ru/bridgestone> (дата обращения: 15.04.2025).

УДК 632.51

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.47>

ВЛИЯНИЕ ФЕНОФАЗЫ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ГЕРБИЦИДАМ

Кобак А.П., науч. сотрудник, Палкин М.В., науч. сотрудник

Приднестровский НИИ сельского хозяйства, г. Тираспол

Резюме: Поисковый опыт на посевах моркови столовой, томата безрассадного и лука из семян позволил изучить видовую и фазовую чувствительность сорняков к гербицидам, применяемым на этих овощных культурах в качестве повсходовых, включенных в систему химических мер борьбы. Определены фазы наибольшей чувствительности сорняков, в течение которых химическая прополка максимально эффективна. Выявлены чувствительные и устойчивые виды сорняков и допустимый временной интервал между дробными обработками.

Введение

Условием эффективного применения гербицидов является знание биологических особенностей сорных растений, в том числе, их видовой и фазовой чувствительности. Эта чувствительность определяется строением, площадью и углом наклона листовых пластинок, характером их поверхности, опушением или наличием воскового налета, расположением точек роста и многими другими критериями. При разработке рекомендаций по химической прополке растений этому вопросу уделяется недостаточно внимания [1].

Наиболее значимой, фазовая чувствительность является в случае применения дробных обработок, когда доза гербицида снижена, по сравнению с однократной обработкой. Знание об этом свойстве сорных растений позволяет использовать гербициды экономно, достигая лучшего отношения биологической эффективности к норме внесения. Таким приемом пользуются в практике современного овощеводства, к примеру сократив дозы дробного применения оксифлуорфена в 15 раз, по сравнению с максимальной и проводят обработку в ранние фазы роста сорняков [2].

При разработке рекомендаций по защите овощных культур мы столкнулись с необходимостью выяснить влияние возраста сорных растений на эффективность лучших гербицидов и смесей в борьбе с ними. При опоздании с внесением препаратов повсходового действия даже на несколько дней, можно не получить ожидаемого гербицидного эффекта.

Выбор правильного срока обработки становится не менее важен, чем подбор подходящего препарата или оптимальной нормы внесения. Для выяснения наиболее благоприятного времени проведения опрыскивания, был заложен поисковый опыт, в котором учет засоренности проводился с ранжированием по фенофазе и вычислялась гибель сорняков после повсходовой обработки посевов моркови, томата и лука.

Материалы и методы исследования

При выращивании томата безрассадного, моркови столовой и лука из семян за основу были приняты технологии возделывания овощных культур, разработанные в НПО «Днестр» [3].

Полевой поисковый опыт был заложен в соответствии с общепринятыми методиками [4,5]. Делянки опыта были площадью 10 м² без повторности. Внесение гербицидов повсходового действия проводили, когда у посевов овощных культур массово наступала фаза 3-4 настоящих листа. Делянки размещали там, где сорняки находились в разных возрастных состояниях – от ювенильных растений в фазе семядольных листьев (ВВСН 10), до имматурных, имеющих 8 настоящих листьев (ВВСН 18). Фенологические наблюдения за культурными и сорными растениями проводили с использованием шкалы ВВСН по Мейеру [6]. Видовой состав определяли, пользуясь определителем высших растений Молдавской ССР [7].

Учет сорняков проводили на всей площади делянки в посевах моркови и лука, отдельно по каждой фазе развития. После химической обработки с интервалом два дня на посевах овощных культур проводили визуальные наблюдения за состоянием культурных и сорных растений, отмечали их фазу и видовую принадлежность. Также, отмечали признаки повреждения, изреживание, задержки в росте, изменение цвета и формы вегетативных органов, морфологические новообразования и прочие признаки токсического воздействия, степень их проявления и гибель растений.

Поскольку, злаковые сорняки могут в любой момент, независимо от фазы развития овощной культуры, быть уничтожены страховочными граминицидами, в опыте основное внимание уделяли биологической эффективности гербицидов против двудольных видов. Использовали препараты, зарегистрированные на территории Российской Федерации [8].

Так, как определение фазовой чувствительности сорняков является частью более широкой работы по разработке рекомендаций для защиты посевов овощных культур, мы проводили испытание лучших гербицидов и баковых смесей на их основе, используемых в системе последовательных обработок. В посевах моркови и томата применяли Лазурит супер в норме 0,35 л/га, фоном которому служил Гайтан в норме 3,0 л/га в первом случае и Торнадо-500 в норме 2,0 л/га во втором. В посевах лука испытывали смесь гербицидов Гаур и Деметра в нормах 0,2 л/га, фоном которым служил Гайтан в норме 3,0 л/га.

Результаты и их обсуждение

В посевах овощных культур на участке опыта доминировали: марь белая, щирица запрокинутая и щетинник зеленый. Массово были распространены: амброзия полыннолистная, паслен черный, паслен физалисолистный, гибискус тройчатый, просо куриное, щирица жминдовидная, но в число доминирующих эти виды не входили. Всего было выявлено 14 видов сегетальных сорняков, входящих в состав 9 различных семейств. Многолетние сорняки встречались единично.

Внесение повсходовых гербицидов Лазурит супер, Гаур и Деметра вызывает гибель чувствительных к ним растений через 3-12 дней после проведения опрыскивания. Действие Деметры на корневую систему многолетних сорняков может продолжаться значительно дольше,

но это является предметом дальнейших исследований, не относящихся к вопросу фазовой чувствительности. В посевах моркови, обработанных Лазуридом супер, первые признаки токсического действия появляются у всходов мари белой и через 2-3 дня происходит их гибель. Результаты испытания Лазурида супер можно увидеть в таблице 1

Уже при опрыскивании растений в фазе 2 настоящих листа, устойчивость проявилась у 3% сорняков, а при обработке более взрослых экземпляров, в фазе 4 настоящих листьев, выжило до 18% от исходного количества. Эффективность обработки лазуридом супер развитых растений, находящихся в фазе 6-8 настоящих листьев, была незначительной. Последствия внесения гербицидов для выживших экземпляров сорняков проявлялись в возникновении ожогов на листьях и временном торможении развития, не приводящем к их гибели.

Таблица 1

Фазовая чувствительность однолетних двудольных сорняков к Лазуриду супер в посевах моркови, норма внесения – 0,35 л/га (2020 г.)

ВВСН	Засоренность, шт./10 м ²		Гибель, %
	исходная	через 12 дней после внесения	
10	136	0	100
12	341	9	97
14	83	15	82
16	42	32	24
18	33	32	3
всего	635	88	86

Полученные данные позволяют сделать вывод, что для достижения удовлетворительного результата от применения Лазурида супер в норме 0,35 л/га, обработку посевов моркови следует проводить, пока фаза двудольных сорняков не превышает 4 настоящих листа, а для получения наилучшего результата она не должна быть более ВВСН 12. Это означает, что при дробном применении Лазурида супер, допустимый интервал между обработками составляет 5-10 дней.

Всходы моркови уступают по высоте и площади листовой поверхности двудольным сорнякам. На рисунке 1 видно, что после обработки Лазуридом супер, растения моркови получают конкурентное преимущество из-за гибели большей части двудольных сорняков. Очень редко встречались повреждения отдельных листьев у культурных растений. У однодольных сорняков заметна задержка роста и небольшое угнетение. В качестве устойчивых сорняков можно указать виды паслена. Несмотря на информацию, распространяемую производителями Лазурида супер, при использовании его в норме 0,35 л/га растения паслена черного и физалисолистного в фазе ВВСН 12 могут без ущерба пережить обработку этим гербицидом.



Рисунок 1. Посевы моркови столовой; слева – до обработки, справа – через 5 дней после обработки Лазуридом супер 0,35 л/га

На посевах томата, эффективность Лазурида супер была такой же, как на моркови. Токсическое действие у культурных растений, достигших фазы 3 настоящих листьев, не отмечено.

Вероятно, из-за различий в сроке посева и технологии выращивания, у томата и моркови видовой и фазовый состав сорняков незначительно отличался.

Как видно из рисунка 2, в посевах томата встречались амброзия полыннолистная и щетинник зеленый. Особи, находящиеся в фазе семядолей -2 настоящих листа погибали, а с 2-4 настоящими листьями получали ожоги и приостанавливали рост. Как показали дальнейшие наблюдения, выжившие растения амброзии и щетинника, после непродолжительной задержки в развитии, продолжали расти и причинять ущерб посевам. В начале вегетации растения томата отстают от моркови, также и сорняки находятся в более ранней стадии развития, чем в посевах моркови. Необходимость проведения защитных мероприятий в дальнейшем зависит от конкурентоспособности этих культур.

В посевах лука репчатого, при проведении первой повсходовой обработки, показала лучшие результаты баковая смесь Гаур + Деметра. Результаты обработки посевов лука можно увидеть в таблице 2.



Рисунок 2. Посевы томата; слева – до обработки, справа – через 6 дней после обработки Лазурилом супер 0,35 л/га

Таблица 2

Фазовая чувствительность однолетних двудольных сорняков к баковой смеси Гаур – 0,2 л/га + Деметра – 0,2 л/га в посевах лука (2020 г.)

ВВСН	Засоренность, шт./10 м ²		Гибель, %
	исходная	через 12 дней после внесения	
10	46	0	100
12	289	4	99
14	401	19	95
16	115	25	78
18	72	35	51
всего	923	83	91

Как видно из таблицы, смесь Гаур + Деметра полностью уничтожает двудольные сорняки, находящиеся в фазе семядолей-2 настоящих листа. Через 12 дней после обработки баковой смесью сорняков в фазе 4 настоящих листьев, у 5% была выявлена устойчивость к применявшимся препаратам. В случаях обработки растений в фазах 6-8 настоящих листьев, гербицидная эффективность резко снижалась, количество устойчивых экземпляров составило 22-49%, соответственно. Совокупная гибель сорняков из группы двудольных, составила 91%, по отношению к исходной засоренности.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что желательно применять баковую смесь Гаур + Деметра, пока у двудольных сорняков сформировалось не более 6 настоящих листьев, а для получения наилучшего результата у них должно быть не более 4 настоящих

листьев. В случае дробной обработки, интервал времени между опрыскиваниями баковой смесью препаратов может составлять от 7 до 14 дней.

Кроме широкого спектра действия, смесь Гаур + Деметра отличается и наибольшим фазовым охватом гербицидного действия, в сравнении с Лазурит супер. Скорость воздействия на сорняки и характер их повреждения можно увидеть на рисунке 3.

У амброзии полыннолистной признаки токсического воздействия появляются через день после внесения, а через 7 дней наступает гибель всех обработанных сорняков – семенных всходов вьюнка полевого, паслена черного, паслена физалисолистного, мари белой, щетинника зеленого и даже амброзии в фазе 6 настоящих листьев.



Рисунок 3. Посевы лука репчатого; слева – через 1 день, справа – через 7 дней после обработки смесью Гаур + Деметра

Выводы

В посевах овощных культур было выявлено 14 видов сегетальных сорняков, входящих в состав 9 различных семейств.

Для получения удовлетворительного результата от применения Лазурита супер в норме 0,35 л/га, обработку посевов моркови и томата следует проводить, пока фаза двудольных сорняков не превышает 4 настоящих листа, а для получения наилучшего результата она не должна быть более 2 настоящих листьев. Допустимый интервал между обработками составляет 5-10 дней.

Баковую смесь Гаур + Деметра в норме 0,2+0,2 л/га следует применять в посевах лука, пока у двудольных сорняков сформировалось не более 6 настоящих листьев, а для получения наилучшего результата у них должно быть не более 4 настоящих листьев. Интервал времени между опрыскиваниями баковой смесью препаратов может составлять 7-14 дней.

Литературные источники

1. Курдюкова О.Н., Тыщук Е.П. Видовая и фазовая чувствительность сорняков к гербицидам. Защита и карантин растений. 2017. № 12. С.16-18.
2. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения: Учеб. Пособие для агр. учеб. заведений I-IV уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия» / Гиль Л.С., Дьяченко В.И., Пашковский А.И., Сулима Л.Т. – Ж.: ЧП «Рута», 2007. – С 221.
3. Технологические карты по возделыванию овоще-бахчевых культур и картофеля на орошаемых землях / Ершова В.Л., Зеленичкин В.Г., Абакумов В.Г. и др. / Кишинэу: Картя молдовеняскэ, 1984. – 112 с.
4. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик, Г.Л. Бондаренко. – М.: Научно-исследовательский институт овощного хозяйства, 1979. – 209 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. Meier U. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCH Monograph. / Federal Biological Research Centre of Agriculture and Forestry. – 2 ed. – Germany, 2001. – 158 p.
7. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений МССР. – Кишинэу: Штиинца, 1986. – 638 с.
8. Гербициды // Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Часть I. Пестициды. – М.: Минсельхоз России, 2019.

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ

Кобак А.П., научный сотрудник, Палкин М.В., научный сотрудник

Приднестровский НИИ сельского хозяйства, г. Тираспол

Резюме: В статье представлены результаты исследования последействия гербицидов: Балерина, Горгон, Пульсар, Пledge и Стеллар. Опыт проводился в специализированном полевом севообороте. Для выявления последействия использовали биоиндикацию. Тест-культурами служили: горох, горчица, кукуруза, подсолнечник, свёкла, томат и ячмень. Стеллар проявил наиболее опасное последействие и по нему проведены дополнительные исследования.

Введение

Актуальность изучения последействия гербицидов не вызывает сомнений, так как обойтись без их применения в сельском хозяйстве практически невозможно. Напротив, современные тенденции минимализации обработки почвы и борьбы с возникновением резистентности у сорной флоры требуют увеличения доз гербицидов [1,2].

Остаточные количества действующих веществ, не разложившихся в почве через год после применения гербицидного препарата, определяют с помощью лабораторного оборудования. Однако фитотоксичность почвы может быть связана не только с ними. Метод биоиндикации [3], подразумевающий использование тест-растений, позволяет более точно оценить прямой и косвенный ущерб от последействия.

Определение фитотоксичности почвы с помощью культур-индикаторов показало высокую надёжность. И всё же, персистентность веществ, проявляющих гербицидную активность, может зависеть от совокупности факторов: погодных, климатических, чередования культур в севообороте и прочих. Многочисленные примеры последействия гербицидов известны в агрономической практике, но при этом отсутствует их научное подтверждение. Иногда это связано с несовпадением каких-либо условий. Для получения более точных данных был заложен специализированный севооборот в условиях, приближенных к производственным.

Материалы и методы исследования

Почва участка – чернозём карбонатный, тяжелосуглинистый на тяжёлом суглинке. Содержание NO_3 составляло 16-18, P_2O_5 – 46-58, K_2O – 417-439 мг/кг сухой почвы. Реакция почвы – 8,5 - 8,8, содержание гумуса – 2,4%.

В полевом специализированном севообороте ротация была следующей: 1) пшеница озимая, 2) культуры-индикаторы, 3) подсолнечник, 4) культуры-индикаторы, 5) кукуруза на зерно, 6) культуры-индикаторы. Назначение севооборота – изучение последействия.

При закладке полевого опыта следовали общепринятым методикам [4,5]. В первый год проводили обработку посевов гербицидами и закрепляли расположение делянок. Во второй на том же месте высевали набор от четырёх до пяти тест-культур в четырёхкратной повторности. Смещение почвы в результате вспашки компенсировалось защитными полосами, ротация на которых отличалась от учётной площади делянки и была укороченной: 1) пшеница озимая, 2) кукуруза на зерно, 3) подсолнечник.

Из-за сокращения площади орошаемых земель, полевые культуры зачастую выращиваются в богарных условиях. Для аутентичности условий возделывания, на участке опыта поливы не проводили. Годы проведения опыта отличались высокими температурами и недостатком влаги, из-за чего полевая всхожесть томата посевного и других влаголюбивых тест-культур сильно снизилась на всех вариантах опыта, включая контроль.

Выбор препаратов, норм и тестовых культур делался исходя из сложившейся сельскохозяйственной практики, так как данные о последействии следует учитывать при составлении плана защитных мероприятий или очередности культур в севообороте. Гербициды вносили согласно схеме, указанной в таблице 1.

Культуры-индикаторы собирали и взвешивали при переходе свыше 85% особей на контрольном варианте от ювенильного к имматурному состоянию. Чаще всего это соответствует

стадии BBCH15 [6]. По уровню снижения массы относительно контроля оценивали фитотоксичность почвы, определяемую по формуле:

$\Phi\Gamma = 100 \times (1 - \text{Мг}/\text{Мк})$, где $\Phi\Gamma$ – замедление роста тест-культуры на гербицидном фоне, Мг и Мк – масса тест-растений соответственно с гербицидного фона и контроля. В дополнение к этому проводили учёт полевой всхожести тест-культур, а её снижение на гербицидном фоне подсчитывали аналогичным образом.

Таблица 1

Схема внесения гербицидов в 2017-2019 гг.

Культура	Гербицид, препаративная форма, содержание действующего вещества	Норма, л, кг/га	Срок обработки, фаза развития культурных растений
Пшеница озимая	Балерина, СЭ (410 г/л 2,4-Д к-ты + 7,4 г/л флорасулама)	0,5	Весна, кущение – начало выхода в трубку
	Горгон, ВРК (350 г/л МЦПА к-ты + 150 г/л пиклорама)	0,17	
Подсол- нечник	Пульсар, ВР (имазамокс 40 г/л)	0,8	По вегетирующим растениям, в фазе 1-4 пар настоящих листьев
		1,2	
	Пледж, СП (флумиоксазин 500 г/кг)	0,1 → 0,08	Первая после посева, до появления всходов; вторая по вегетирующим растениям, в фазе 1-2 пар настоящих листьев
Кукуруза	Стеллар, ВРК (160 г/л дикамбы к-ты + 50 г/л топрамезона)	1,5	По вегетирующим растениям, в фазе 3-5 листьев
		2,0	

Результаты исследований и их обсуждение

На посевах полевых культур применяется ряд препаратов, которые не используются в овощеводстве. В то же время, существуют гербициды широкого спектра, используемые на многих культурах. В качестве примера можно привести Пульсар, который вносят как на посевах зернового, так и овощного гороха. То же относится к Стеллару, которым обрабатывают кукурузу сахарную и на зерно. Нас интересуют все вещества, используемые на полевых культурах, которые могут оказывать негативное последствие.

В таблице 2 показано, что 2,4-Д и флорасулам не вызывали значительного последствия на тест-культуры. Слабые признаки замечены на подсолнечнике и горохе, однако, данных недостаточно для окончательного вывода. Более угрожающим выглядит использование Горгона – популярного гербицида для защиты пшеницы и озимого рапса. В его состав входит пиклорам, обладающий высоким уровнем персистентности.

Таблица 2

Последствие Балерины, внесённой в норме 0,5 л/га на посевах пшеницы озимой, (сорт Куяльник, 2019-2020 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Балерина		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Свёкла	5,3	10,0	6,3	11,8	-	-
Кукуруза	10,3	209,0	10,9	231,1	-	-
Томат	8,9	0,6	10,4	0,6	-	-
Подсолнечник	15,4	298,9	14,9	328	3	-
Горох	17,5	51,3	17,5	48,6	-	5

Как видно из таблицы 3, после применения Горгона были выявлены признаки последствия. Биомасса тест-культур на гербицидном фоне снижалась от 13 до 19%, а также незначительно уменьшилась полевая всхожесть подсолнечника. Это означает, что внесение препарата может вызвать потерю урожая сельскохозяйственных культур на следующий год, что требует проверки в отдельном опыте.

Таблица 3

Последствие Горгона, внесённого в норме 0,17 л/га
на посевах пшеницы озимой, (сорт Куяльник, 2017-2020 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Горгон		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Кукуруза	11,8	117,9	12,6	102,6	-	13
Томат	7,9	2,3	8,7	1,9	-	16
Подсолнечник	13,6	361,9	12,8	302,7	6	16
Горох	12,4	54,4	12,4	44,1	-	19

Ассортимент гербицидов для защиты подсолнечника существенно расширился. В сельскохозяйственной практике широко используется препарат повсходового действия – Пульсар. Новый гербицид Пледж, на основе флумиоксазина, применяется как до всходов, так и в фазе 2-4 листа.

В состав Пульсара входит имазамокс, принадлежащий группе имидазолинов, характеризующихся высокой персистентностью. Однако результаты учётов, представленные в таблице 4, показали лишь небольшое снижение всхожести культур-индикаторов – до 16% у растений ячменя. К тому же, наличие последствия не подтверждается изменением биомассы тест-культур.

Таблица 4

Последствие Пульсара, внесённого на посевах
подсолнечника, (гибрид Сиклос, 2017-2020 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Гербицид		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Пульсар, внесённый в нормe – 0,8 л/га						
Ячмень	60,4	164,3	57,9	187,3	4	-
Горчица	58,0	175,4	52,5	189,8	9	-
Кукуруза	16,5	180,2	16,5	190	-	-
Горох	29,7	65,4	25,6	73,8	14	-
Пульсар, внесённый в нормe – 1,2 л/га						
Ячмень	60,4	164,3	50,8	179,6	16	-
Горчица	58,0	175,4	51,8	195,4	11	-
Кукуруза	16,5	180,2	16,4	183,9	1	-
Горох	29,7	65,4	28,6	70,7	4	-

В таблице 5 представлена информация о последствии Пледжа, действующее вещество которого синтезировано относительно недавно. Сильнее всего негативный эффект проявился в отношении гороха и горчицы, всхожесть которых снизилась на 21 и 28% соответственно. Однако учёты биомассы тест-культур показали только незначительное снижение у кукурузы, а значит, эти данные требуют подтверждения.

Стеллар – гербицид высокоселективный к кукурузе, потому на практике часто превышают рекомендованные нормы, доходя до 1,25-2,0 л/га. Связано это с тем, что кукуруза способна выдержать монокультуру и можно не страшась последствий посеять её на том же месте повторно. Однако это учитывается не всеми, что может приводить к потере урожая из-за последствия.

Таблица 5

Последствие Пледжа, внесённого дробно 0,1+ 0,08 кг/га
на посевах подсолнечника, (гибрид Сиклос, 2019-2020 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Пледж		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Ячмень	77,9	96,5	75	117,4	4	-
Горчица	49,2	75,4	35,4	93,3	28	-
Кукуруза	12,4	117,8	13,9	115,1	-	2
Горох	17,6	60,4	14	72,8	21	-

В отличие от Пледжа, применяемого на посевах подсолнечника, последствие Стеллара, после обработки им кукурузы, было замечено раньше. Как видно из представленных в таблице 6 данных, через год после внесения Стеллара снизились полевая всхожесть и биомасса у всех культур. Особенно негативно последствие отразилось на свёкле, которая практически погибла. Меньше всех страдал горох, но и у него зафиксировано существенное снижение массы. Растения горчицы, подсолнечника и томата в фазе 2-4 настоящих листа желтели, их листья частично высыхали.

Таблица 6

Последствие Стеллара, внесённого в посевах
кукурузы, (линия 423, 2017-2020 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Гербицид		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Стеллар, внесённый в норме – 1,5 л/га						
Свёкла	21,4	27,8	5,9	6,9	72	75
Горох	27,7	68,1	25,1	40,8	9	40
Горчица	52,5	203,8	40,5	226,4	23	-
Подсолнечник	21,4	236,1	14,6	178,3	32	24
Томат	13,8	4,2	9,9	3,4	28	19
Стеллар, внесённый в норме – 2,0 л/га						
Свёкла	21,4	27,8	3,5	0,3	84	99
Горох	27,7	68,1	25,3	39,6	9	42
Горчица	52,5	203,8	36,8	186,7	30	8
Подсолнечник	21,4	236,1	14,2	156,3	34	34
Томат	13,8	4,2	9,5	3,2	31	24

Кроме культурных растений, последствие было визуально заметно даже на сорняках. Остатки топрамезона в почве вызвали этиолирование листьев у щетинника зелёного, а у двудольных снижалась вегетативная масса, наблюдалось пожелтение и некрозы. Это было заметно на мари белой, амброзии, горце вьюнковом, которых можно отнести к среднечувствительным.

В дальнейшем, чувствительность к последствию Стеллара оценивали по состоянию растений-индикаторов. В 2021-2024 наблюдали за их ростом и развитием после внесения Стеллара в рекомендуемой норме – 1,25 л/га. Полученные данные позволили разделить культуры по чувствительности на четыре группы, как показано в таблице 7:

Таблица 7

Степень чувствительности культур к последствию Стеллара

Устойчивые	Слабочувствительные	Среднечувствительные	Чувствительные
Кукуруза	Пшеница Лук на репку Картофель Морковь столовая	Горох Нут Подсолнечник Горчица Томат посевной Укроп	Фасоль спаржевая Свёкла столовая Капуста белокочанная Петрушка

Однозначно можно утверждать, что после использования Стеллара допустимо высевать на следующий год кукурузу, а чувствительные культуры, принадлежащие в основном к овощным и зеленым – крайне нежелательно. Самую высокую чувствительность проявила фасоль спаржевая, из-за последствий гербицида даже не сформировавшая бобы. В отношении слабо- и среднечувствительных, требуются дополнительные исследования, чтобы оценить влияние фитотоксичности на урожайность.

Выводы

Тестовые культуры сильно страдали от недостатка влаги, и их полевая всхожесть была низкой на всех вариантах опыта. Особенно это касается томата посевного и свёклы.

Балерина, внесённый на посевах пшеницы, не оказывал существенного влияния на культуры индикаторы последствий. После применения Горгона зафиксирован рост токсичности почвы, что проявилось в снижении биомассы тест-культур на 13-19%.

Остаточное действие Пульсара вызвало снижение полевой всхожести у тестовых культур, но не отражалось на их массе и для подтверждения последствий требуются проведение дополнительных исследований.

На фоне двукратной обработки подсолнечника Пледжем, зафиксировано снижение всхожести у горчицы и гороха, но эта информация, также как и в случае с Пульсаром, требует уточнения.

Стеллар в высоких нормах – 1,5 и 2 л/га – вызывал сильнейшее последствие, зафиксированное культурами-индикаторами. Состояние свёклы было близко к полной гибели; горох и горчица были угнетены; подсолнечник и томат сильно страдали и частично погибали. Чувствительные культуры: свёкла, фасоль спаржевая и другие, находились в критическом состоянии через год после применения гербицида в норме – 1,25 л/га. Для уточнения влияния фитотоксичности почвы на урожайность слабо- и среднечувствительных культур требуется закладка отдельного опыта.

Библиографический список

1. Meissle, M., Mouron, P., Musa, T. Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. J. Appl. Entomol. 134 (2010), p. 363
2. Qin Yu, Stephen Powles. Metabolism-Based Herbicide Resistance and Cross-Resistance in Crop Weeds: A Threat to Herbicide Sustainability and Global Crop Production."Plant Physiology 166.3 (2014): 1106-18. Web. 14 Sept. 2015.
3. Пронина Н.Б., Ладонин В.Ф., Спиридонов Ю.Я. Использование метода биоиндикации для оценки остаточных количеств гербицидов в почве и их суммарной фитотоксичности /Рекомендации. – М.: Росагропромиздат, 1990, – 40 с.
4. Методические указания по изучению систем гербицидов в севооборотах. М., ВАСХНИЛ, 1980, – 30 с.
5. Методические указания по полевому опыту испытанию гербицидов в растениеводстве. – Л., ВИЗР, 1985. – 46 с.
6. Meier U. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCH Monograph. / Federal Biological Research Centre of Agriculture and Forestry. – 2 ed. – Germany, 2001. – 158 p.

УДК: 631.112:632.954:633

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.49>

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ОВОЩНОМ СЕВООБОРОТЕ

Кобак А.П., научный сотрудник

Приднестровский НИИ сельского хозяйства, г. Тираспол

Резюме: В статье представлены результаты изучения последствий гербицидов: Пивот, Пульсар, Лазурит, Капрал и Гайтан. Опыт проводили в специализированном овощном севообороте. Для выявления последствий использовали метод биоиндикации. Тест-культурами служили: горох, капуста, лук, огурец, свёкла и томат. Гайтан показал наиболее опасное последствие и по нему проведены дополнительные исследования.

Введение

Загрязнённость почвы ксенобиотиками, а в частности гербицидами, с каждым годом вызывает всё больше тревоги. В современном овощеводстве, к сожалению, без химических средств защиты растений обойтись невозможно. Для контроля загрязнения почвы используются лабораторные методы определения остаточных количеств агрохимикатов. Однако действующие вещества гербицидов, попадая в почву, участвуют в гидролизе, окислении, конъюгации и метаболических процессах[1], в результате чего их химическая формула меняется, а токсичность для растений может сохраниться.

Метод биоиндикации [2] подразумевает использование тест-растений, чувствительность которых к остаточному количеству гербицида не уступает аналитическому оборудованию. В таком случае, можно оценить весь прямой и косвенный ущерб от последствий. Кроме того, если исследования проводить не в лабораторных условиях, а в рамках полевого опыта, то можно будет учесть влияние совокупности факторов: погодных, климатических, чередования культур в севообороте и прочих. Несмотря на преимущества, биотестирование отличается высокой трудоёмкостью, поэтому данных о последствиях гербицидов совершенно недостаточно.

Считается, что соблюдение рекомендаций гарантирует безопасное использование пестицидов и проблема возникает лишь при нарушении регламента их применения. Однако официальные рекомендации зачастую носят общий характер и не учитывают специфику почвенно-климатических условий каждого региона. Это означает, что полученные в лабораторных условиях данные могут не совпадать с реальными и требуют более тщательного уточнения.

Материалы и методы исследования

Почва участка – чернозём обыкновенный, среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание NO_3 составляло 18-23, P_2O_5 – 88-150, K_2O – 290-403 мг/кг сухой почвы. Реакция почвы – 8,6 - 8,8, содержание гумуса – 1,9 – 2,1%. В специализированном овощном севообороте ротация была следующей: 1) горох овощной, 2) культуры-индикаторы, 3) картофель, 4) культуры-индикаторы, 5) лук на репку, 6) культуры-индикаторы. Исследование последствий было главным назначением севооборота.

При закладке полевого опыта следовали общепринятым методикам[3,4]. В первый год проводили обработку посевов гербицидами и закрепляли расположение делянок. Во второй год на том же месте высевали набор от четырёх до пяти тест-культур в четырёхкратной повторности.

Смещение почвы в результате вспашки компенсировалось защитными полосами, ротация на которых отличалась от учётной площади делянки и была укороченной: 1) горох овощной, 2) лук на репку, 3) картофель.

При возделывании овощных придерживались технологии выращивания, разработанной для условий Молдовы [5]. Гербициды вносили согласно схеме:

Схема внесения гербицидов в 2016-2018 гг.

Культура	Гербицид, препаративная форма, содержание действующего вещества	Норма л, кг/га	Срок обработки, фаза развития культурных растений
Горох	Пульсар, ВР (имазамокс 40 г/л)	1,05	По вегетирующим растениям, в фазе 3-5 листьев
	Пивот, ВК (имазетапир 100 г/л)	0,8	
Картофель	Лазурит, СП (метрибузин 700 г/кг)	1,4	После посева, до появления всходов
	Капрал, КС (прометрин 500 г/л)	3,5	
Лук	Гайтан, КЭ (пендиметалин 330 г/л)	3,0	
		4,0	
		5,0	

Выбор препаратов, норм и тестовых культур делался исходя из сложившейся сельскохозяйственной практики. На овощных используется более широкий ассортимент препаратов, чем возможно было бы включить в схему. Изучение последствий каждого гербицида эквивалентно однофакторному полевому опыту, а полученными данными можно воспользоваться для составления плана защитных мероприятий или нового севооборота.

Тест-культуры взвешивали при переходе свыше 85% особей на контрольном варианте от ювенильного к имматурному состоянию. Чаще всего это соответствует стадии ВВСН15 [6]. По

уровню снижения массы относительно контроля оценивали фитотоксичность почвы, определяемую по формуле:

$F_g = 100 \times (1 - M_g / M_k)$, где F_g – замедление роста тест-культуры на гербицидном фоне, M_g и M_k – масса тест-растений соответственно с гербицидного фона и контроля. В дополнение к этому проводили учёт полевой всхожести тест-культур, а её снижение на гербицидном фоне подсчитывали аналогичным образом.

Результаты исследований и их обсуждение

В посевах гороха овощного применяются препараты, которые могут обладать последствием: Гайтан, Пивот, Пульсар и их аналоги. Последние два содержат вещества из группы имидазолинов, которая отличается высокой персистентностью.

Таблица 1

Последствие Пивота, внесённого в норме 0,8 л/га
на посевах гороха овощного сорта Изумрудный (2017-2019 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Пивот		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Капуста	33,3	320,4	35,6	340,2	-	-
Огурец	34,9	137,6	35,9	148,1	-	-
Свёкла	19,4	161,3	17,3	91,4	11	43
Томат	24,4	97	26,8	107,8	-	-
Лук	39,9	160,5	28,1	147,5	29	8

Как показано в таблице 1, через год после внесения Пивота у растений свёклы наблюдалось значительное снижение биомассы – на 43% меньше по сравнению с контролем – а также наблюдалось ухудшение полевой всхожести. Состояние лука внушало опасения: у этой тестовой культуры полевая всхожесть снизилась и была на 29% меньше, чем в контроле.

Влияние остаточных количеств имазетапира на капусту, огурец и томат никак не проявилось. Можно было бы ожидать снижения урожайности свёклы и лука, занимающих место в севообороте после гороха овощного, однако, этот вывод предварительный и требует подтверждения опытным путём.

Таблица 2

Последствие Пульсара, внесённого в норме – 1,05 л/га
на посевах гороха овощного сорта Изумрудный (2018-2019 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Пульсар		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Капуста	26,7	324,6	29,8	380,9	-	-
Огурец	36,1	208,3	36,4	235,8	-	-
Свёкла	19	228,4	15,4	230,8	19	-
Томат	29,9	97	30	103,3	-	-
Лук	39,9	160,5	38,3	157,3	4	2

Как видно из таблицы 2, для повсходовой обработки гороха применяется Пульсар, также принадлежащий к группе имидазолинов. Его вносили в норме 1,05 л/га, тем не менее препарат оказался относительно безвреден для культур-индикаторов в следующем году. Замечено снижение всхожести свёклы на 19%, но биомасса оставалась на уровне контроля. Также было отмечено слабое последствие на луке. Влияние остаточных количеств имазамокса на свёклу нуждается в дополнительной проверке.

Метрибузин и прометрин, оставшиеся в почве после внесения гербицидов на посадках картофеля, оказывали негативное воздействие на культуры-индикаторы. Это могло быть слабое последствие, повлиявшее только на всхожесть семян.

Таблица 3

Последствие гербицидов, внесённых на посадках картофеля сорта Дезире (2018-2019 гг.)

Культура следующего года (индикатор последствия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Гербицид		всхожести	биомассы
	шт.	г	шт.	г		
Лазурит, внесённый в норму - 1,4 кг/га						
Капуста	41,1	180	36,4	195,4	11	-
Горох	17,6	130,1	20,4	130,1	-	-
Огурец	41,4	105	34,4	101,5	17	3
Лук	37,3	58	34,1	44,3	9	24
Свёкла	33,8	208	29,4	185	13	11
Капрал, внесённый в норму - 3,5 л/га						
Капуста	41,1	180	20,9	129,9	49	28
Горох	17,6	130,1	14,5	131,3	18	-
Огурец	41,4	105	35,1	114,2	15	-
Лук	37,3	58	32,4	65,6	13	-
Свёкла	33,8	208	24	159	29	24

На фоне Лазурита, как это видно из таблицы 3, отмечено снижение всхожести и биомассы огурца, лука и свёклы на 3-24% по сравнению с тест-растениями на контрольном варианте. Только горох никак не отреагировал на фитотоксичность почвы.

Последствие Капрала проявилось в ухудшении всхожести семян культур-индикаторов. Кроме того, у капусты и свёклы снизилась биомасса на 28 и 24% соответственно, если сравнивать с растениями на контроле. Эти данные обосновывают необходимость дальнейших исследований последствия и влияния на урожайность чувствительных культур.

Гайтан применяют на горохе, луке и многих других овощных, причём в посевах лука это до сих пор один из самых популярных гербицидов. Используя продукты на основе пендиметалина, многие агрономы сталкивались с гибелью посевов овощных культур на следующий год.

Приведённые в таблице 4 данные подтверждают опасность пендиметалина. Тестовые культуры, высеваемые на фоне Гайтана, отвечали на фитотоксичность почвы плохой всхожестью и снижением биомассы. Повышение расхода препарата с 3 до 5 л/га усиливало последствие, а капусте и томату оно причиняло заметный ущерб даже на фоне минимальной нормы гербицида.

Самой чувствительной к пендиметалину культурой оказался томат. Посевы получались изреженными на 16-41% в зависимости от расхода Гайтана. Также отмечено снижение вегетативной массы с 17 до 72%. Очевидно, что даже если культура при этом не погибает, её урожайность сокращается очень сильно.

Таблица 4

Последствие Гайтана, внесённого на посевах лука сорта Халцедон (2017-2019 гг.)

Культура следующего года (индикатор последействия)	Количество и биомасса растений на вариантах, среднее с делянки				Снижение, %	
	Контроль		Гербицид		Всхо-жести	Био-массы
	шт.	г	шт.	г		
Гайтан, внесённый в норме - 3,0 л/га						
Капуста	41,5	213,5	35,7	177,7	14	17
Горох	43,1	148	40,9	112,8	5	24
Огурец	48,7	116,5	49,2	103,8	-	11
Томат	39,0	48,4	32,8	40,1	16	17
Гайтан, внесённый в норме - 4,0 л/га						
Капуста	41,5	213,5	34,6	141,4	17	34
Горох	43,1	148	39,6	106,4	8	28
Огурец	48,7	116,5	41,6	77,9	15	33
Томат	39,0	48,4	30,5	37	22	24
Гайтан, внесённый в норме - 5,0 л/га						
Капуста	41,5	213,5	29,4	79,8	29	63
Горох	43,1	148	40	117	7	21
Огурец	48,7	116,5	39,3	73,7	19	37
Томат	39,0	48,4	23,1	13,4	41	72

Капуста реагировала на остаточное количество пендиметалина почти также остро, как томат. Полевая всхожесть снижалась от 14 до 29%, а биомасса была на 17-63% меньше по сравнению с контролем. Огурец оказался менее чувствителен к токсическому эффекту, но после Гайтана в норме 4-5 л/га его всхожесть снижалась, а масса растений сокращалась на 33-37%, что недвусмысленно намекает на возможность существенного падения урожайности.

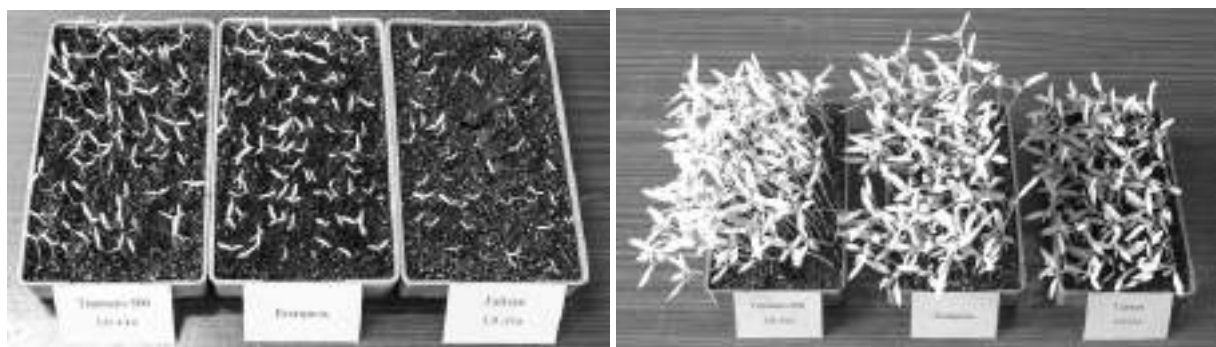


Рисунок 1. Влияние гербицидов на всходы томата; слева направо: Торнадо-500 – 3,0 л/га, контроль, Гайтан – 3,0 л/га; в левом блоке – снижение всхожести, в правом – зелёной массы

Менее всех прочих тест-культур на токсичность пендиметалина отзывался горох: его всхожесть снижалась всего лишь на 5-8%, а биомасса – на 21-28%. В этом случае необходимы дополнительные исследования, ведь если урожайность гороха на фоне остаточного количества гербицида не снижается, то он может оказаться предпочтительной культурой для размещения в севообороте после лука. В последующем, опыт, проведённый по аналогичной методике, но через два года после внесения Гайтана в норме 5,0 л/га, не выявил никаких признаков последствия. Можно считать, что пендиметалин за два сезона разложился до метаболитов, безопасных для овощных.

Лабораторные и полевые исследования, продолжавшиеся в 2021-2024 гг., позволили установить, что препараты на основе пендиметалина представляют угрозу для любой овощной культуры. По большей части, устойчивость растений к этому веществу носит позиционный характер. Посевы томата, лука и многие другие обработанные гербицидом, погибают в случае избыточных осадков или неправильного полива.

Наиболее чувствительными к пендиметалину можно считать тыквенные, паслёновые и капусту белокочанную. Относительной устойчивостью обладают бобовые, лук и морковь. На посевах чувствительных культур, особенно мелкосемянных, нежелательно применять аналоги Гайтана. В случае же использования этого препарата на посевах относительно устойчивых к нему культур, самые чувствительные небезопасно высевать в следующем году: после вспашки пендиметалин может переместиться в корневую зону и стать опаснее, чем в год обработки. Это приводит к разнообразным отклонениям роста и развития растений (рис. 1,2).



Рисунок 2. Токсическое поражение пендиметалином ювенильных растений томата; в центре – здоровый экземпляр с контроля

Как видно на рисунке 2, пендиметалин нарушает рост и развитие боковых корней, вызывает скручивание и образование на них опухолей. Корневая шейка и гипокотиль укорачиваются, утолщаются, покрываются каллусом, становятся ломкими и в итоге растрескиваются. В дальнейшем, у выживших растений гибнет точка роста, развитие ингибируется. То же самое происходит и с боковыми побегами.

Выводы

Вероятно, почва на участке проведения опытов обладала малой долей фитотоксичности и низким уровнем плодородия, так как полевая всхожесть овощных культур в целом по делянкам была низкой. Тем не менее, отложенное действие включённых в опыт гербицидов оказывало сильное влияние на тест-культуры.

Пивот и Пульсар, относящиеся к группе имидазолинов, показали неодинаковый уровень персистентности. Пивот в течение года после обработки сохранял токсичность для свёклы и лука. Всхожесть свёклы на фоне Пульсара снижалась, но масса была на уровне контроля и эти данные требуют уточнения.

Лазурит и Капрал, используемые для защиты картофеля, на следующий снижали всхожесть тестовых культур. Метрибузин в почве ингибировал рост биомассы огурца, лука и свёклы. Прометрин, входящий в состав Капрала, оказывал отрицательное последствие на свёклу и сильно угнетал капусту: снижал её всхожесть на 49% и вегетативную массу на 28%.

Гайтан показал себя как самый опасный гербицид для овощных. Чувствительные тест-культуры – капуста и томат – страдали от последствия уже при низкой норме расхода – 3 л/га. Начиная с нормы 4 л/га отмечено сильное угнетение растений огурца. На фоне Гайтана – 5 л/га фитотоксичность почвы была чрезвычайно высокой: через год после обработки остаточное количество пендиметалина вызывало снижение вегетативной массы огурца на 37%, капусты – на 63%, томата – на 72%.

Через два года после внесения Гайтана фитотоксичность почвы падала ниже точности опыта. Самыми чувствительными оказались тыквенные и паслёновые, а также капуста белокочанная. Не обладающие минимальной устойчивостью культуры, особенно мелкосемянные, нежелательно размещать в севооборотах после лука и гороха, на которых планируется использование гербицидов на основе пендиметалина. Наличие в почве остатков действующего вещества и его метаболитов может вызывать у томата, огурца и прочих овощных отмирание боковых корней, утолщение корневой шейки и гибель точки роста.

Библиографический список

1. Куликова Н.А., Лебедева Г.Ф. Гербициды и экологические аспекты их применения: Учебное пособие. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 152 с.
2. Пронина Н.Б., Ладонин В.Ф., Спиридонов Ю.Я. Использование метода биоиндикации для оценки остаточных количеств гербицидов в почве и их суммарной фитотоксичности /Рекомендации. – М.: Росагропромиздат, 1990, –40 с.
3. Методические указания по изучению систем гербицидов в севооборотах. М., ВАСХНИЛ, 1980, – 30 с.
4. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик, Г.Л. Бондаренко. – М.: Научно-исследовательский институт овощного хозяйства, 1979. – 209 с.
5. Технологические карты по возделыванию овощебахчевых культур и картофеля на орошаемых землях. Кишинэу, Картя Молдовеняскэ, 1984, – 112 с.
6. Meier U. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCN Monograph. / Federal Biological Research Centre of Agriculture and Forestry. – 2 ed. – Germany, 2001. – 158 p.

МАСЛИЧНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЯ

Мацкова С.И., младший научный сотрудник

«Приднестровский НИИ сельского хозяйства», г. Тираспол

Аннотация: В исследовании представлены результаты полевых опытов по изучению влияния различных доз минеральных удобрений и режимов орошения на масличность подсолнечника в плодосменном севообороте. В условиях богарного земледелия, несмотря на экстремальные проявления засухи, применение минеральных удобрений способствовало увеличению урожайности подсолнечника на 0,2–0,7 т/га. При орошении эффект от внесения удобрений оказался выше — прибавка урожая составила от 0,5 до 2,0 т/га. Самый высокий выход масла при всех уровнях влагообеспечения (2,22–2,29 т/га) был при применении максимальных доз минеральных удобрений - $N_{120}P_{90}K_{90}+N_{45}$.

Ключевые слова: подсолнечник, удобрение, богара, орошение, севооборот, урожайность, масличность, почва.

Введение

Подсолнечник традиционно возделывается в юго-восточной части Приднестровья и является важной культурой, формирующей доход агропредприятий региона. Семена подсолнечника служат сырьём для производства масла и ценного высокобелкового корма (жмыха и шрота), а также являются предметом экспорта. В большинстве случаев культура размещается на богарных землях, где уровень урожайности напрямую зависит от погодных условий. Однако в последние годы отмечается нестабильность климатических факторов, что неблагоприятно сказывается на аграрном производстве. Средняя урожайность подсолнечника на неорошаемых участках колеблется в пределах 1,4–2,0 т/га.

Несмотря на внедрение современных гибридов, рационализацию затрат на агротехнику и совершенствование систем борьбы с сорной растительностью, без применения орошения существенного роста продуктивности не наблюдается. Основопологающим условием получения стабильного и высокого урожая в условиях региона остаётся обеспечение растений влагой. При организации поливов отдельные хозяйства добиваются урожайности 3,0–3,6 т/га.

Подсолнечник отличается высокой потребностью как во влаге, так и в элементах минерального питания, особенно в калии. В среднем, для формирования одной тонны семян растение поглощает 60–80 кг азота, 26–30 кг фосфора, 160–186 кг калия и около 12 кг магния. Наиболее интенсивное потребление питательных веществ наблюдается в период активной вегетации, особенно при наличии достаточного количества влаги в почве [2, 3, 4].

Усвоение питательных веществ происходит неравномерно в течение всего вегетационного периода. В первый месяц растения поглощают около 15% азота, 10% фосфора и 10% калия. На ранних этапах развития (фаза 3–5 листьев), когда закладываются репродуктивные органы, особенно остро ощущается нехватка фосфора, азота, калия и магния. Максимальный расход азота приходится на фазу от начала формирования корзинки до конца цветения, и его дефицит в этот период негативно сказывается как на вегетативном развитии, так и на формировании генеративных органов. Фосфор наиболее активно усваивается от фазы всходов до начала цветения, способствуя формированию развитой корневой системы, ускоряя рост растений и повышая устойчивость к стрессам. Калий особенно важен на этапах от образования корзинки до созревания, обеспечивая увеличение урожайности и повышение масличности семян [2, 6, 8].

Несмотря на сравнительно меньшую потребность подсолнечника в фосфоре по сравнению с азотом и калием, его дефицит нарушает потребление других элементов питания, отрицательно влияет на рост, полноценное формирование корзинок и семян, а также на интенсивность накопления масла [7].

Таким образом, оптимизация минерального питания является важным элементом технологии выращивания подсолнечника, особенно в условиях снижения плодородия почв, вызванного выносом элементов питания с урожаем. Реализация потенциала современных гибридов возможна лишь при обеспечении культуры необходимыми элементами питания на

оптимальном агрофоне. При этом реакция подсолнечника на уровни минерального питания в условиях капельного орошения в севооборотах остаётся недостаточно изученной. Настоящие исследования направлены на обоснование влияния режимов орошения и норм минеральных удобрений на урожайность [9, 10] и масличность подсолнечника.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на опытных участках Приднестровского НИИ сельского хозяйства, расположенных на территории Суклейского массива. Опыт закладывали в рамках полевого севооборота, на четвертой надпойменной террасе реки Днестр. Почвенный покров представлен чернозёмом обыкновенным, среднесуглинистым, тяжелосуглинистым. Показатели наименьшей влагоёмкости составляют 25,3% в слое 0–50 см и 24,4% в слое 0–100 см. Объёмная масса почвы варьировала в пределах 1,19 г/см³ (0–50 см) и 1,34 г/см³ (0–100 см).

Объект исследования: подсолнечник, гибрид Ароматик.

Общая площадь под культурой при орошении равнялась 0,24 га, без орошения – 0,08 га, площадь орошаемого блока – 0,12 га, блока с удобрениями при орошении – 504 м², а без орошения – 172 м², площадь делянки с удобрениями при орошении – 126 м², а без орошения – 86 м². Учетная площадь делянки 10 м², повторность двукратная.

При закладке опытов использовали метод расщепленных блоков [5]. Принципиальная схема опыта по подсолнечнику состоит из следующих факторов и их градаций:

Орошение: 1. Без орошения (контроль); 2. Поливы при 70% от НВ; 3. Поливы при 80% от НВ; 4. Поливы при 90% от НВ.

Удобрения: 1. Без удобрений (контроль); 2. 1 доза – N₆₀P₃₀K₃₀+N₁₅; 3. 2 доза – N₉₀P₆₀K₆₀+N₃₀; 4. 3 доза – N₁₂₀P₉₀K₉₀+N₄₅.

Результаты и обсуждение

Период активной вегетации подсолнечника (апрель–сентябрь) в 2023 и 2024 г.г. в сравнении со среднемноголетними данными (1945–2024 гг.) был теплее – на 2,7°C, а в отдельные декады – на 5,9–7,7 °C (рис.1).

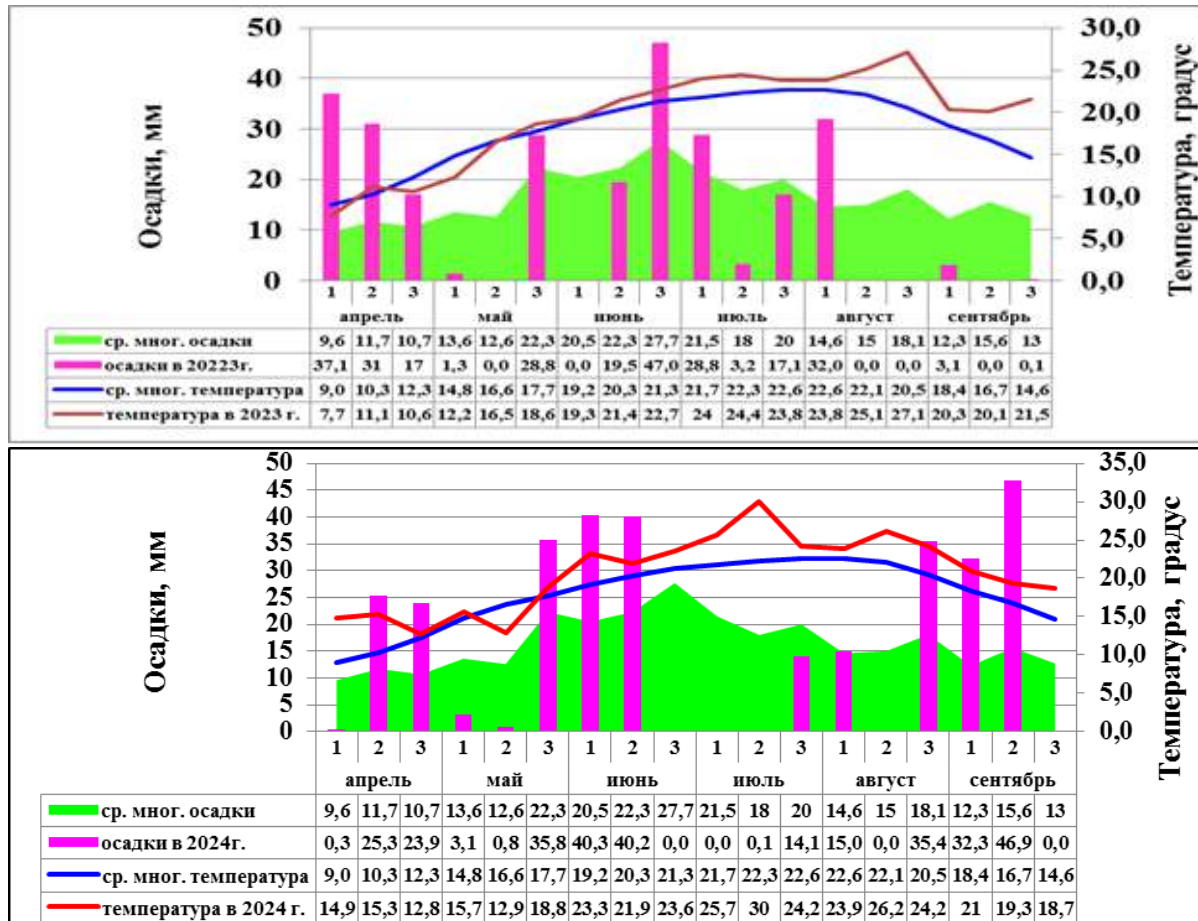


Рисунок 1. Среднедекадные осадки и температура воздуха за 2023 и 2024 гг.

По обеспеченности осадками 2023 год был сухим (99%), а 2024 год – средним (49%). В этих условиях оба изучаемых фактора оказывали большое влияние на урожайности и качества семян.

Преимуществом многофакторных опытов является возможность комплексной оценки не только индивидуального воздействия каждого фактора (главных эффектов), но и их взаимодействий (рис. 2).

Проведенные исследования показали, что удобрения оказывали положительное действие на урожайность подсолнечника, как при орошении, так и в богарных условиях. В вариантах без орошения они повышали урожайность на 25-88%, при предполивной влажности 70% от НВ – на 17-38%, при 80% от НВ – на 28-69% и при 90% от НВ – на 18-56%. Более значимым было действие орошения. Поддержание влажности почвы на уровне не ниже 70% от НВ увеличивало урожайность по сравнению с вариантом без орошения в среднем в 3,2 раза, на уровне 80% от НВ – в 3,5 раза и на уровне 90% от НВ – в 4,3 раза.



Рисунок 2. Влияние орошения на фоне удобрений на урожайность подсолнечника

Качество подсолнечника, как правило, оцениваются по уровню масличности. Этот показатель зависит от множества факторов, включая особенности гибрида, погодных условий в период вегетации и применяемых агротехнических приёмов. Масличность гибрида «Ароматик» в среднем за два года варьировала в пределах 43,2–46,9% (рис. 3).

Четких закономерностей по влиянию орошения и удобрений на масличность культуры не установлено. Тем не менее, можно отметить, что по главным эффектам максимальная масличность была при поддержании предполивной влажности на уровне 80% от НВ (46,1%) и при минимальной дозе минеральных удобрений (45,5%).

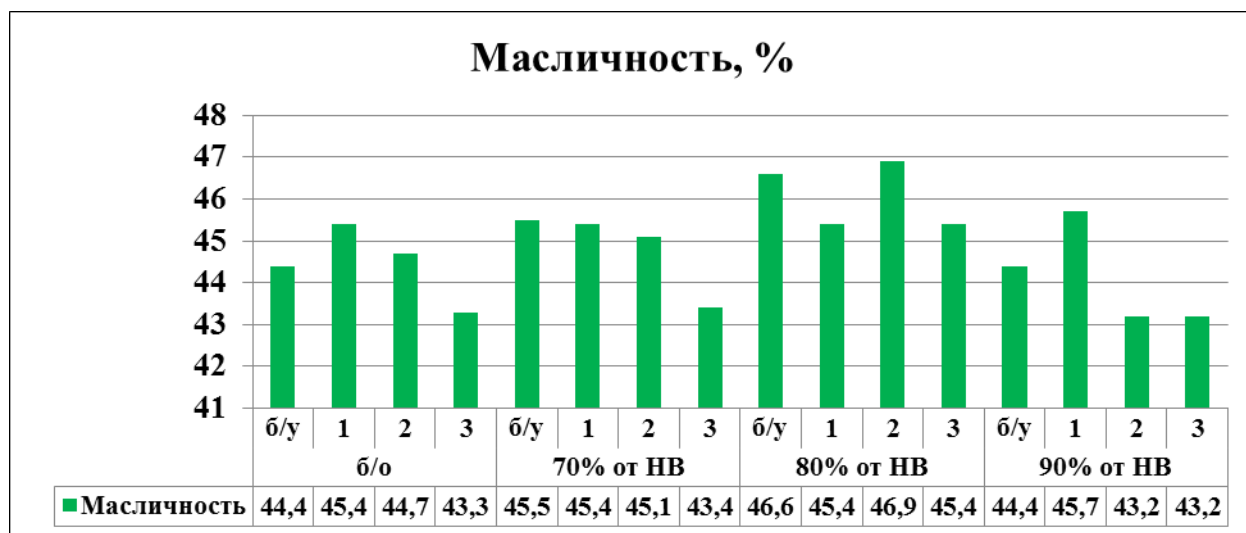


Рисунок 3. Влияние орошения и различных доз удобрений на масличность семян

Масличные сорта и гибриды подсолнечника лучше всего оценивать не по процентному содержанию масла, а по его выходу. Как и урожайность, самый высокий выход масла при всех уровнях влагообеспечения (2,22-2,29 т/га) был при применении максимальных доз минеральных удобрений (рис. 4).

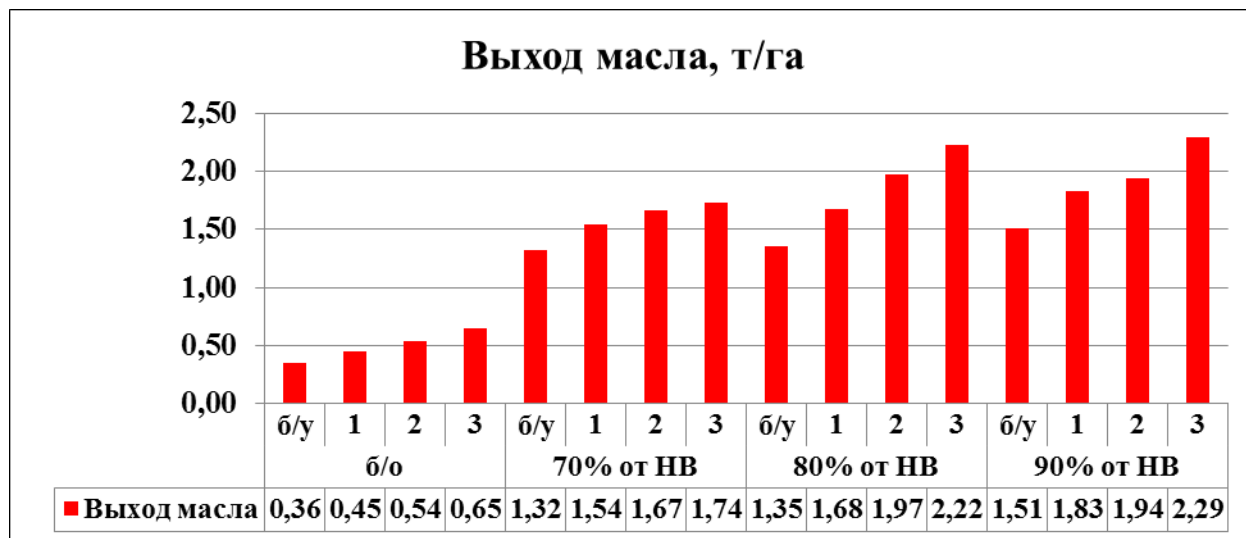


Рисунок 4. Влияние орошения и удобрений на выход масла

Оптимальным вариантом при выращивании подсолнечника на масло следует считать проведение поливов при 80% от НВ в сочетании с внесением $N_{120}P_{90}K_{90}+N_{45}$.

Выводы

1. По естественной влагообеспеченности периодов активной вегетации подсолнечника 2023 год был сухим, а 2024 – средним с иногда длительными бездождными периодами.
2. Поддержание влажности почвы на уровне не ниже 70% от НВ увеличивало урожайность по сравнению с вариантом без орошения в среднем в 3,2 раза, на уровне 80% от НВ – в 3,5 раза и на уровне 90% от НВ – в 4,3 раза.
3. Удобрения оказывали положительное действие на урожайность подсолнечника, как при орошении, так и в богарных условиях. В вариантах без орошения они повышали урожайность на 25-88%, при предполивной влажности 70% от НВ – на 17-38%, при 80% от НВ – на 28-69% и при 90% от НВ – на 18-56%.
4. Четких закономерностей по влиянию орошения и удобрений на масличность культуры не установлено. Тем не менее, можно отметить, что на вариантах с максимальной урожайностью масличность снижалась.
5. Самый высокий выход масла при всех уровнях влагообеспечения (2,22-2,29 т/га) был при применении максимальных доз минеральных удобрений. Оптимальным вариантом при выращивании подсолнечника на масло следует считать проведение поливов при 80% от НВ в сочетании с внесением $N_{120}P_{90}K_{90}+N_{45}$.

Список литературы

1. Бочаров, В.Н. Рациональное использование удобрений при капельном поливе // Картофель и овощи. – 2007. – № 1. – С. 13.
2. Вавилов, П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. и др.; Растениеводство. Под ред. Вавилова П.П.. – Изд. 4-е, доп. и перераб. – М.: Колос, 1979. – с. 397 - 405.
3. Васильев Д.С. Подсолнечник. М., 1990. 174 с. ISBN: 5-10-001979-4
4. Василиогло, Н.И., Гуманюк А.В., Майка Л.Г., Матюша Б.А. Влияние удобрений и орошения на урожайность подсолнечника. Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană. Conferința științifică internațională, consacrată aniversării a 120 de ani de la nașterea academicianului Ion Dicusar. – Chișinău, Republika Moldova. - 2017. - P. 84-86.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2014. – 351 с. ISBN: 978-5-903034-96-3
6. Кравченко В.А, Малай Н.Ф., Шурупов В.Г., Продуктивность подсолнечника в зависимости от норм минерального питания. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2015. № 4. с. 96-100. ISSN 0321-3005. DOI 10.18522/0321-3005-2015-4-96-100

7. Маковеев, А. В. и др. Влияние минеральных удобрений на продуктивность гибридов подсолнечника. Научный журнал КубГАУ, 2016, №123(09). Doi: 10.21515/1990-4665-123-093.

8. Мацкова, С., Гуманюк А. Взаимосвязь урожайности подсолнечника с биометрическими показателями роста и развития растений при различных дозах удобрений / Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VIII наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2023», 3 березня 2023 р., с. Крути, Чернігівська обл.). // ДС «Маяк» ІОБ НААН. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2023. С. 160-165. CZU: 633.854.78/631.816.11

9. Мацкова, С., Гуманюк, А., Пазяева, Т. (2023) Запасы продуктивной влажности почвы залог высокой урожайности подсолнечника, *Agricultural Sciences*, (2), pp. 24–29. Available at: <https://doi.org/10.55505/sa.2023.2.03>

УДК 632.954:633.17

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.51>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА PILARZINE SC В ПОСЕВАХ СОРГО

Мелека Анатолий, Крючков Олег, Дьячук Наталья

Национальный Центр Исследований и Производства Семян

Summary

EFFICIENCY OF THE HERBICIDE PILARZINE SC IN CROWN SORGHUM CROPS

Meleca Anatol, Criucicov Oleg, Diaciuc Natalia

National Center of Research and Seed Production

Key words: herbicides, weeds, grain sorghum

In the publication is described the effectiveness of a new herbicides in grain sorghum crops. Under the influence of the herbicide Pilarzine SC at a dose of 1,50 l/ha suppressed the total amount of weeds by 82,9%.

Введение

В последние годы повысился интерес к сорговым культурам. По урожайности, питательным свойствам зерно и зелёная масса сорго почти не уступают кукурузе, а в некоторых регионах и превосходят её. Кроме фуража, зерно сорго используется для спиртовой и крахмалопаточной промышленности, техническое (веничное) сорго широко используется для производства различных мётел и веников. Однако дальнейшее увеличение площадей под ними сдерживается отсутствием эффективных гербицидов способных подавлять однолетние и многолетние сорняки. Разработка эффективных способов защиты сорговых культур от сорняков на основе применения современных гербицидов весьма актуальная. В связи с этим в 2024 году лабораторией Технологии «Национального Центра Исследований и Производства Семян» был заложен опыт по применению почвенного гербицида Pilarzine SC (*terbutylazină*, 500 г/л) и его влияние на сорную растительность и урожайность сорго.

Материалы и методы

Мелко-деляночный опыт был проведён на черноземе карбонатном среднесуглинистом с содержанием гумуса 3,2 %. Были испытаны две дозы: 1,0 и 1,5 л/га, в качестве препарата “стандарта” использовали FRONTIER FORTE в дозе 1,4 л/га. Посевная площадь деланки 63 м.², учетная – 42 м.² Повторность в опыте четырехкратная. Предшественник подсолнечник. Объектом исследования служил сорт сорго Пищевой 1. Гербициды, в дозах, согласно схемы опыта,

вносились ранцевым опрыскивателем с нормой расхода рабочего раствора 300 л/га. Применялись гербициды после посева, до появления всходов, без заделки.

За развитием растений осуществлялись фенологические наблюдения, и отмечалось влияние гербицида на состояние культуры и сорняков. Учет сорняков в течение вегетации сорго проводили трижды: первый учет осуществляли через 30 дней, второй - спустя 60 дней после применения гербицидов, третий - перед уборкой урожая. Размер учетной площади сорняков - 0,33 м². На каждой делянке брали по 3 учетных площадки, на которых учитывалось общее количество сорняков и в разрезе видового состава. Данные по учету сорняков обрабатывались статистически дисперсионным методом по Доспехову.

Результаты исследований

Учет количества и видового состава сорной растительности показал, что уровень засоренности был высоким. Количество сорняков по запрограммированным делянкам опыта соответствовало условиям проведения опытов при среднем показателе на контроле 80,7 шт./м² (табл.1).

Таблица 1

Действие гербицида **Pilarzine SC** на общую засорённость
(среднее из 4-х повторений), I учет

Варианты	Количество сорняков, шт./м ²	Гибель сорняков, %
1.Контроль	80,7	-
2. Ст. FRONTIER FORTE – 1,4 л/га	17,5	78,3
3. Pilarzine, SC – 1,0 л/га	18,9	76,6
4. Pilarzine, SC – 1,5 л/га	13,8	82,9
НСП ₀₅	2,5 шт./м ²	

Флористический состав сорняков на опытном участке был следующим (табл.2): просо волосовидное (*Panicum capillare*), мышей (*Setaria glauca*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), гибискус тройчатый (*Hibiscus trionum*), Осот (*Cirsium arvense*), марь белая (*Chenopodium album*).

Второй учет сорняков, проведенный спустя 60 дней после внесения гербицидов, выявил довольно высокую эффективность препарата Pilarzine, SC при отсутствии отрицательного влияния на растения сорго. Применение гербицида Pilarzine, SC в дозе 1,0 л/га подавило общее количество сорняков на 73,2 %, а в дозе 1,5 л/га - на 82,6 % (табл.3).

Таблица 2

Действие гербицида Pilarzine, SC на видовой состав сорняков в посевах сорго
(среднее из 4-х повторений), I учет

Вариант	Просо воло- совидное <i>Panicum capillare</i>		Мышей <i>Setaria glauca</i>		Щирица запроки-нутая <i>Amaranthus retroflexus</i>		Гибискус тройчатый <i>Hibiscus trionum</i>		Марь белая <i>Chenopodium album</i>		Осот <i>Cirsium arvense</i>	
	шт/м ²	ги- бель %	шт/м ²	ги- бель%	шт/м ²	гибель %	шт/м ²	ги- бель, %	шт/м ²	ги- бель, %	шт/м ²	ги- бель, %
1.Контроль	25,2	-	21,0	-	8,5	-	5,0	-	15,0	-	6,0	-
2.Ст.FRONTIER FORTE – 1,4 л/га	7,0	72,2	3,0	85,7	1,0	88,2	1,0	80,0	0,5	96,7	5,0	0,0
3.Pilarzine, SC – 1,0 л/га	7,2	71,4	3,8	81,9	1,2	85,9	1,0	80,0	1,2	92,0	4,5	0,0
4. Pilarzine, SC – 1,5 л/га	5,5	78,2	1,8	91,4	0,0	100	0,0	100	0,0	100	5,5	0,0

Таблица 3

Действие гербицида **Pilarzine SC** на общую засорённость
(среднее из 4-х повторений), II учет

Варианты	Количество сорняков, шт./м ²	Гибель сорняков, %
1.Контроль	95,0	-
2. Ст. FRONTIER FORTE – 1,4 л/га	24,4	74,3
3. Pilarzine, SC – 1,0 л/га	25,5	73,2
4. Pilarzine, SC – 1,5 л/га	16,5	82,6
НСП ₀₅	2,8 шт./м ²	

Рассматривая данные третьего учета сорняков и действия гербицида Pilarzine, SC на засоренность посева сорго, можно убедиться, что общая закономерность, выявленная при втором учете, сохранилась (табл.4).

Таблица 4

Действие гербицида **Pilarzine SC** на общую засорённость
(среднее из 4-х повторений), III учет

Вариант	Количество сорняков, шт./м ²	Гибель сорня-ков, %	Вес сухой массы растений, г/м ²	Сни- жение массы, %
1.Контроль	101,0	-	203,0	-
2.Ст. FRONTIER FORTE – 1,4 л/га	32,2	68,1	68,0	66,5
3.Pilarzine, SC – 1,0 л/га	34,5	65,8	72,0	64,5
4.Pilarzine, SC – 1,5 л/га	29,5	70,8	59,5	70,7

Полученные результаты третьего учета сорняков показывают, что в некоторой степени снизилась эффективность гербицида Pilarzine, SC. Снижение эффективности гербицида Pilarzine, SC при третьем учете сорняков связано, в основном, с появлением новых всходов сорняков.

Сухая масса сорняков под действием гербицида Pilarzine, SC так же снизилась. Этот показатель в зависимости от дозы гербицида составил 64,5 – 70,7% (табл.4).

Полученные экспериментальные данные показали, что испытуемый гербицид Pilarzine, SC оказал существенное влияния на урожайность сорго (табл.5).

Таблица 5

Влияние гербицида Pilarzine, SC на урожайность сорго (т/га), при 14% влажности

Варианты	Повторность				Сред- нее	± к кон- тролю
	I	II	III	IV		
1. Контроль	1,24	1,35	1,09	1,15	1,21	-
2. Ст. FRONTIER FORTE – 1,4 л/га	3,20	3,18	3,21	3,07	3,17	+1,96
3. Pilarzine, SC – 1,0 л/га	3,15	3,07	3,18	3,11	3,13	+1,92
4. Pilarzine, SC – 1,5 л/га	3,19	3,27	3,40	3,12	3,25	+2,04

НСП_{0,5} - 0,27 т/га

Выводы

Применение гербицида Pilarzine, SC в дозе 1,0 л/га обеспечило прибавку 1,96 т/га, а в дозе 1,5 л/га этот показатель составил 2,04 т/га.

Таким образом, приведённый материал свидетельствует о необходимости расширить поиск наиболее эффективных препаратов для борьбы с сорняками в посевах сорговых культур.

АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА К ПОЧВОЗАЩИТНЫМ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИМ АГРОТЕХНОЛОГИЯМ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО И НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Пазяева Т.В., канд. с.-х. наук, доцент, Карасени В.М., аспирант, Петрова Н.Г., аспирант

Приднестровский университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тираспол

Резюме. Производство продукции растениеводства в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения зависит от повторяющихся засух, поэтому очень актуально изучение и внедрение новых почвозащитных ресурсосберегающих агротехнологий, позволяющих накопить органику и сохранить влагу в почве для обеспечения развития растений. В статье рассматриваются вопросы внедрения технологии No-Till для выращивания озимой пшеницы в ООО «Экспедиция Агро». Проанализирована структура урожая озимой пшеницы и продуктивность в производстве её сортов, приспособленных к местным условиям. Обосновано значение применения технологии No-Till в производственных условиях зоны неустойчивого и недостаточного увлажнения.

Ключевые слова: растениеводство, озимая пшеница, сорт, ресурсосбережение, производство, технология No-Till, урожайность, предшественник.

Введение

В растениеводстве организация производства продукции должна иметь рациональный подход с учётом агроклиматических факторов, производственного обеспечения хозяйства и биологических особенностей культур. Возможность вложений в растениеводство, как отрасль, реальна с целью получения прибыли в дальнейшем. В полеводстве требуется выполнение особых требований из-за некоторых аспектов, оказывающих влияние на результаты агрономической деятельности [1,5].

Обеспечение выращивания устойчивых урожаев гарантирует стабильный доход при условии понимания сущности физико-химических процессов в почве Республики Молдова. Физические и физико-механические свойства её обусловлены влажностью, а передвижение воды вызывает процессы, отрицательно влияющие на плодородие. Получение необходимой информации по некоторым закономерностям сохранения влажности почвы необходимо для агрофермеров, что обеспечит им гарантию продуктивности сельскохозяйственных культур. В Греции для владения земельным участком фермерам необходимо получить сертификат «agros», который выдают после посещения курса лекций по охране почв и выращивания сельскохозяйственных растений. Вероятно в связи с этим, фермеры Греции получают с одного поля два-три урожая в год, используя капельное орошение, что снижает последствия засухи (там летом температура более 60°C на поверхности почвы) [3].

Повторяющиеся засухи способствуют дефициту запасов влаги в почве, усиливая риски в земледелии, поэтому применение технологий, способных сохранить влагу в почве для производства урожая растений актуально. Рентабельность производства, как и урожайность, зависит от таких почвенно-климатических условий, которые не позволяют использовать в полной мере потенциал сортов и гибридов, а также эффективное плодородие почвы [6].

Экстремальные погодные условия вызывают необходимость адаптации традиционного сельского хозяйства к засухе. Галкин Д. Г. (2022г.) считает ключевым аспектом в снижении рисков производства продукции растениеводства увеличение и накопление органического вещества в почве, то есть улучшение водных свойств и её плодородия. При внедрении технологических мероприятий по адаптации, существует реальная возможность компенсации значительных экономических потерь из-за изменения климата в сельском хозяйстве [2].

Шпаковский Н. считает, что важнейшим стратегическим направлением выбора ресурсосберегающих приёмов обработки почвы и использования новой почвообрабатывающей техники в производственных условиях это научный диалектический подход к ним, базирующийся на принципах и законах науки, теоретическом решении изобретательских задач (ТРИЗ), а также на использовании прогрессивных методов работы с почвой. Необходимо использовать исследования в области биологических, технологических и технических систем и предпосылок, которые

находятся в научных трудах известных учёных-агрономов и агроинженеров, а также в накопленных многолетним трудом знаний и умений различных поколений земледельцев [7].

При Mini-till рыхление почвы происходит на небольшой глубине, где лежат семена, переход к минимальной обработке является шагом к уменьшению глубокой обработки почвы, которая применяется традиционно. При технологии Mini-till увеличилась возможность снизить воздействие засухи и сохранить плодородие черноземов, но справляться с вредителями и сорняками можно лишь частично. Мельник В. И. считает, что отсутствие обработки почвы, за исключением воздействия сеялки, то есть внедрение нулевой обработки No-Till, способствует образованию равновесия в агробиоценозе между его составляющими: сельскохозяйственными культурами и сорняками, микроорганизмами и почвенными животными, благодаря чему обеспечиваются условия для сохранения влаги и восстановления оптимальной структуры почвы [4].

Вопросы перехода от традиционной системы земледелия к альтернативному земледелию часто вызывают активную дискуссию среди агропроизводственников, но все едины во мнении, чтобы осуществить их решение полностью, необходимы профессиональные знания и соответствующие материально-технические ресурсы, а также терпение и вера в своё дело. В основе этой ресурсосберегающей технологии обязательно должен быть научно-обоснованный севооборот. Самый актуальный вопрос в сельском хозяйстве это получение низкой себестоимости продукции в условиях рискованного земледелия, поэтому в сфере агробизнеса надо решать технологические проблемы.

Материалы и методы

Цель данного исследования – анализ аспектов перехода к почвозащитным ресурсосберегающим агротехнологиям в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения. Методы исследований: сравнительный анализ, системный подход. Объект исследований – озимая пшеница.

В сельскохозяйственной агрофирме ООО «Экспедиция Агро» Слободзейского района с 2014 г. изучают ресурсосберегающие технологии. Почва в хозяйстве – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый. По данным агрохимических исследований содержание гумуса на обследованных участках составляет в среднем 3,3 – 3,5 % гумуса. Бонитет по свойствам почвы на вариантах одинаков – 65 баллов. Степень обеспеченности почвы нитратами, фосфором и калием на поле №19 оценивается как низкая, такая же оценка по нитратам на поле №20, а по фосфору и калию степень обеспеченности средняя. Нитрификационная способность почвы на поле с минимальной обработкой Mini-till в два раза больше, чем на поле №19 (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика чернозема обыкновенного тяжелосуглинистого

№ поля, вариант	Содержание, мг/кг сухой почвы			Гумус, %	Нитрификационная способность почвы	Средневзвешенный балл по свойствам почвы
	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O			
19. Mini-till	31	15	121	3,3	87	65
20. No-till	36	32	214	3,5	214	65

Удельный вес в структуре посевов озимой пшеницы как основной культуры 34%, занимает 1239 га на полях сельскохозяйственной агрофирмы ООО «Экспедиция Агро», в том числе орошаемой пашни 295га. Предшественниками озимой пшеницы являются озимый рапс, подсолнечник, соя и гречиха, горчица и кукуруза на зерно, озимый и зерновой горох, а также овощные на орошении: сахарная кукуруза, овощной горох, капуста цветная и брокколи.

После предшественника по технологии No-till поле обрабатывают глифосатом. Посев озимой пшеницы на полях ООО «Экспедиция Агро» проводят в период с 25 сентября по 06 октября осенью сеялками Крослот, Вандерштадт и Грейнплэйс. Норма высева 2,5 млн штук на гектар, после гороха – 3,5млн шт/га. Глубина заделки 2-3см. В декабре на посевах вносят КАС и обрабатывают гербицидом Гранстар. В январе или феврале на посевах вносят КАС. В мае месяце опрыскивание фунгицидом Альта-супер и карбамид по листу (мочевина). Уборка озимой пшеницы при полной спелости и влажности зерна 14 -15%.

Проводили учеты и наблюдения:

1. Фенологические наблюдения.
2. Подсчет густоты стояния: в фазу всходов и перед уборкой.

3. Динамика изменения состояния посевов озимой пшеницы.

4. Определение общей и продуктивной кустистости, измерение высоты растений и определение структуры урожая.

Результаты исследований и их обсуждение

В условиях засухи основное внимание под посев озимой пшеницы обращено на технологию по нулю No-Till. Применение сеялок Крослот, Грейнплэйс и Вандерштадт позволяет изменять способ посева и густоту стояния растений. В технологической цепочке при выращивании озимой пшеницы норма высева имеет значимый аспект. Это дает возможность не только обеспечить оптимальную площадь питания растения на поле, усиливая эффект фотосинтетической деятельности растения, а и снизить количество семенного материала. Продуктивность каждого растения всегда определяет уровень урожайности. В наших опытах продуктивная кустистость сорта озимой пшеницы Мудрость Одесская на богаре по предшественнику рапс озимый при одинаковой густоте стояния растений к уборке (2,8 млн шт/га) на варианте с междурядьем 19,5 см в 1,4 раза больше и растения выше на 23,2 см по сравнению с посевом через 24 см. Количество продуктивных колосьев на одно растение ещё больше в 1,4 – 1,9 раза при меньшей густоте стояния (0,6 млн шт/га) при междурядье 45 см по сравнению соответственно с густотой 2,8 млн шт/га, а длина колоса и масса 1000 семян больше (табл. 2).

Таблица 2

Структура урожая озимой пшеницы Мудрость Одесская по технологии No-Till в зависимости от междурядья (предшественник рапс озимый)

Особенности агротехники, междурядье, см	Густота к уборке, млн шт/га	Количество колосьев на одно растение, шт	Высота растений, см	Длина колоса, см	Масса 1000 шт, г
19,5	2,8	3,51	120,5	9,0	32,1
24,0	2,8	2,54	97,3	8,6	41,1
45,0	0,6	4,90	112,8	10,3	44,4

Важный аспект это сорт с потенциалом урожайности для данной зоны выращивания. В ООО «Экспедиция Агро» в основном используют сорта озимой пшеницы Одесского селекционно-генетического института, которые хорошо зарекомендовали себя в местных условиях. Анализ продуктивности озимой пшеницы в зависимости от предшественника показал, что на её урожайность они влияют незначительно, вероятно более значимую роль играет сорт. Следует отметить, что все сорта показали хорошую урожайность (4,35 – 4,65 т/га) в условиях 2024г. по предшественнику подсолнечник по технологии No-Till (табл. 3).

Выводы и рекомендации

Внедряемая ресурсосберегающая технология No-Till на полях ООО «Экспедиция Агро» имеет некоторые аспекты преимущества:

1. Растительные остатки, прикрывающие поверхность при возделывании озимой пшеницы без обработки почвы, не только способствуют большему накоплению, а и сохранению влаги, которую растения используют при отсутствии атмосферных осадков и для формирования урожая в критический период. Накопление пожнивных остатков на почве позволяет до минимума сократить риски в условиях засушливого земледелия.

Таблица 3

Урожайность озимой пшеницы по технологии No-Till
на полях ООО «Экспедиция Агро» в зависимости от предшественника, 2024 г.

Сорт	Предшественник	Особенности технологии	Урожайность в производстве, т/га
Астарта	Подсолнечник	междурядье 19,5см	4,36
	Горчица	междурядье 24,5см	4,47
	Горчица	междурядье 24,5см, гербицид Галера	4,00
Катруся Одесская	Горчица	междурядье 19,5см	3,75
	Подсолнечник	междурядье 24,5см	4,65
Мудрость Одесская	Рапс озимый	междурядье 19,5см	3,85
	Подсолнечник	междурядье 24,5см	4,35
Доскональница	Рапс озимый	междурядье 19,5см	3,86
	Горчица	междурядье 24,5см	3,75

2. В зоне неустойчивого увлажнения после разных предшественников большую вегетативную массу и фотосинтетический аппарат в течение всего периода вегетации формирует прямой посев сортов озимой пшеницы одесской селекции, а снижение нормы высева при выращивании озимой пшеницы с рекомендованной ранее 4,5 млн шт/га до 2,5-3,5 млн шт/га позволяет экономить посевной материал.

3. Многообразие культур и обязательный севооборот должны быть в хозяйстве при переходе на ресурсосберегающие технологии, а чтобы сделать «подушку» из растительных остатков на почве, дополнительно надо использовать «покровные культуры» и выращивать промежуточные культуры в технологии по нулю No-till.

Библиографический список

1. Боинчан, Б.П., д.с.-х.н., НИИ полевых культур «Селекция» Альтернативные системы земледелия - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/alternativnye-sistemy-zemledeliya> - Текст : электронный.
2. Галкин Д. Г. Органическое и традиционное сельское хозяйство: сравнительная экономика // Вестник Челябинского государственного университета. 2022. № 4 (462). Экономические науки. Вып. 76. С. 123-130 - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organicheskoe-i-traditsionnoe-selskoe-hozyaystvo-sravnitelnaya-ekonomika> - Текст : электронный.
3. Гид по сохранению и рациональному использованию влаги почв» опубликован при финансовой поддержке проекта Integrated Drought Management (IDMP), Global Water Partnership Central and Eastern Europe (GWP CEE). ISBN 978-9975-56-237-9.
4. Мельник В. И. Эволюция систем земледелия – взгляд в будущее // Земледелие и защита растений, 2015, № 5 (102), С. 3-7. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-sistem-zemledeliya-vzglyad-v-buduschee> - Текст : электронный.
5. Обоснование направлений экономического развития отрасли растениеводства тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 08.00.05, кандидат экономических наук Жуков, Алексей Олегович - Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/obosnovanie-napravlenii-ekonomicheskogo-razvitiya-otrasli-rastenievodstva> - Текст : электронный.
6. Ресурсосберегающие технологии и технические средства в растениеводстве: курс лекций / сост. Труфляк Е. В. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2015. – 69 с. - Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/f3c/f3c6fe726a0f0d811f4bfc01b563b82.pdf> - Текст : электронный.
7. Шпаковский Н. Эволюция технологий обработки почвы: историческая модель // ТРИЗ-профи: Эффективные решения. 2007. № 2. С. 62–65.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОСЕВЫ КАК ФАКТОР БИОЛОГИЗАЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ СЕВООБОРОТОВ ПРИ ОРОШЕНИИ

Погребняк А.П., д. с.-х. н., Хлебников В.Ф., д. с.-х. н.

*Приднестровский университет им. Т.Г. Шевченко,
Приднестровье, г. Тираспол*

Резюме: Обобщены материалы многолетних научных изысканий по влиянию промежуточных посевов сельскохозяйственных культур в интенсивных орошаемых севооборотах на использование природноресурсного потенциала Приднестровья. Доказано, что промежуточные культуры в севооборотах обеспечивают накопление дополнительного органического вещества, повышают экономическую и энергетическую эффективности производства и плодородие почвы

Введение

Сегодня производство растительной продукции является одной из главнейших задач человеческой цивилизации. Растениеводство – единственная отрасль производства, способная не только потреблять, но и аккумулировать энергию солнечной радиации в процессе фотосинтетической деятельности в форме органического вещества [1].

В последние годы на земном шаре многократно увеличились затраты невозобновляемых техногенных факторов интенсификации земледелия на выращивание растительной продукции. При этом наиболее значительно выросли затраты на воду, удобрения, средства защиты растений, транспортировку и хранение продукции.

Дешевой энергии, позволяющей увеличить производство растениеводства, преодолевать ограниченное количество пахотных земель, недостаток питательных веществ и запасов влаги в почве в мире, больше не существует [2]. В этой связи представляет значительный интерес изучение эффективных путей интенсификации севооборотов для более полной аккумуляции солнечной энергии в процессе фотосинтетической деятельности органического вещества в более продолжительные периоды вегетирования растений[3].

Приднестровье обладает благоприятным биоклиматическим, природноресурсным и агротехнологическим потенциалом. В то же время оно расположено в зоне рискованного земледелия. Жестокие засухи зачастую повторяются по 2-3 года подряд. Поэтому использование воды природного ресурса реки Днестр является важнейшим средством более эффективного использования энергии солнечной радиации в течение возможного периода вегетации для интенсификации и стабилизации сельскохозяйственного производства. Возможный период вегетации в регионе начинается с марта и продолжается до середины октября, когда вероятность наступления первых осенних заморозков составляет 50 %, и достигает более 200 дней [6].

В последние годы в культуuroборотах существенно сократился набор культур, в натуре широко начали использоваться трехпольные севообороты с короткой ротацией, основу которых составляют рано созревающие злаковые растения, урожай которых убирают уже в первой половине лета. Следовательно, около половины возможного периода вегетации теряется без пользы для земледельца. Великий русский ученый К.А. Тимирязев говорил: «Каждый луч солнца, бесплодно отразившийся в воздушное пространство – это кусок хлеба, вырванный из рта отдаленного потомка».

Возделывание пожнивных, поукосных и других промежуточных культур в одновидовых и смешанных со злаковыми генотипами посевах до и после уборки основных культур в севооборотах, является важнейшим фактором более эффективной утилизации энергии солнечной радиации и более полного использования природного биоклиматического потенциала территории.

В настоящее время урожаи полевых культур в основном формируются за счёт почвенного плодородия, что чревато их дальнейшей деградацией, в первую очередь, снижением содержания основных элементов питания и гумуса в пахотных землях. Из-за внесения недостаточного количества минеральных удобрений целесообразно максимально использовать биологические

факторы: увеличение поступления растительных остатков за счёт максимального образования фитомассы на пашне; накопление биомассы в пахотном слое за счёт использования сидератов и побочной продукции; расширение доли многолетних трав и зернобобовых культур в структуре посевных площадей и усиление азотфиксации; рациональное чередование культур в севооборотах с целью исключения накопления токсинов и повышения аллелопатических эффектов; поддержание оптимального фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур [4,5,7].

Цель исследований – определение путей биологизации интенсивных севооборотов на орошаемых землях Приднестровья с использованием промежуточных посевов

Материалы и методы

Объектами исследований в течение трех ротаций были трехпольные севообороты, заложенные на черноземе карбонатном тяжелосуглинистом слабогумусированном: зерновой – озимая пшеница – озимый ячмень – кукуруза на силос (зеленый корм) и овощного направления: овощной горох на зеленую лопатку – озимая пшеница – томаты средние рассадные. С целью более эффективного использования биоклиматического, природноресурсного и агротехнологического потенциалов региона культурообороты насыщали промежуточными посевами и в трех полях получали четыре, пять и семь урожаев в год. В результате индекс использования пашни составлял в испытываемых вариантах 1,33; 1,67 и 2,33 при 1,0 в контроле. Влияние органических и минеральных удобрений, а также возделываемых сидеральных растений на плодородие почвы определяли в течение ротации в севообороте: свекла столовая – кукуруза на зерно – ячмень озимый + кукуруза на зеленый корм – горох овощной – пшеница озимая.

Агротехнические приемы возделывания основных и промежуточных культур были общепринятыми для региона и осуществлялись в соответствии с разработанными в Приднестровском НИИСХ технологическими картами.

Результаты исследований

Универсальным показателем оценки продуктивности севооборотов с различным составом и набором основных и промежуточных культур является энергетический анализ. Учет поступления ФАР на земную поверхность в севооборотах с различным индексом использования пашни свидетельствует о том, что возделывание промежуточных культур в промежуток времени свободный от возделывания основных генотипов, значительно увеличивает выход аккумулированной энергии в урожай с одного поля.

По мере увеличения количества возделываемых культур в трехпольном зерновом севообороте, закономерно возрастает урожай сухой биомассы. Максимальным он является при выращивании в трех полях семи урожаев в год, что в 1,5 раза больше, чем в контроле. Примерно такая же закономерность отмечается по количеству аккумулированной энергии в урожай и ее выходу в чистом виде. При этом, в связи с возделыванием большего количества культур в 2 раза возрастают затраты на технологические процессы их производства (рис. 1).

В овощном культурообороте отмечается аналогичная закономерность по обозначенным выше показателям. При этом следует отметить, что зерновые и кормовые культуры аккумулируют в урожай в 2-5 раз больше энергии, чем овощи.

Органическое вещество – важнейшая составная часть почв, наличие которого в значительной степени определяет почвенное плодородие. Оно состоит из органических остатков и гумуса. Количество и состав гумуса в почве изменяется вследствие непрерывного поступления органических остатков, их разложения и гумификации.

Возделывание промежуточных культур в интенсивных севооборотах при орошении оказывает положительное влияние на плодородие почв. Растительные остатки культивируемых агрофитоценозов и корневая система, являются первичным и основным источником органического вещества, из которого образуется гумус. Его количество и состав во многом определяются в зависимости от культивируемых генотипов, их целевого назначения: сидераты, зеленый корм, товарная продукция и т.д.

Внесение навоза, повышение индекса использования пашни и факторов окружающей среды для увеличения энергоотдачи агросистем способствует увеличению количества растительных и корневых остатков, что обеспечило положительный баланс гумуса. (рис. 2).

Запашка зеленой массы перко озимого и вики яровой в одновидовых и смешанных со злаковыми культурами посевах, также способствовали увеличению плодородия почвы. При этом

не выявлено преимущество какой-либо из культур или их смесей по накоплению органического вещества.

Промежуточные культуры по-разному оказывали влияние на фитосанитарное состояние посевов. Возделывание кукурузы на зеленый корм перед посевом озимой пшеницы и просо на зеленый корм перед озимым ячменем в севообороте с индексом использования пашни 2,33 способствовало некоторому увеличению болезней на этих участках. Наибольшее проявление у зерновых культур получила мучнистая роса.

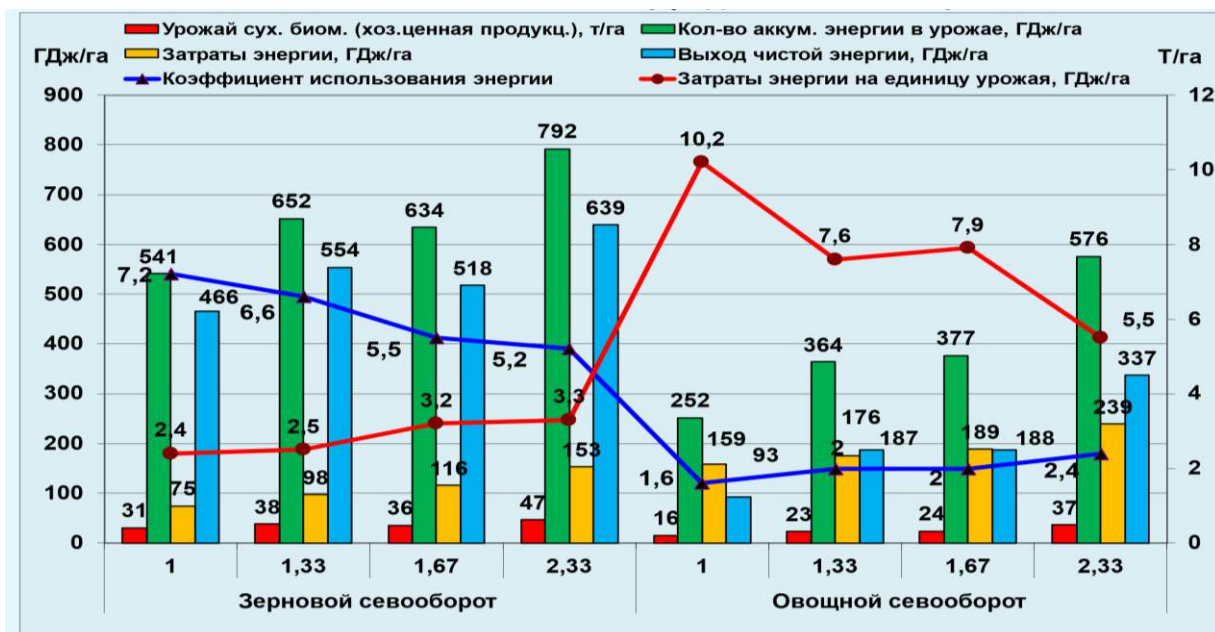


Рисунок 1. Эффективность севооборотов с различным индексом использования пашни

При выращивании томатов в открытом грунте после озимой ржи процент пораженных растений макроспориозом, септориозом и черной бактериальной пятнистостью был меньше, чем в контроле.

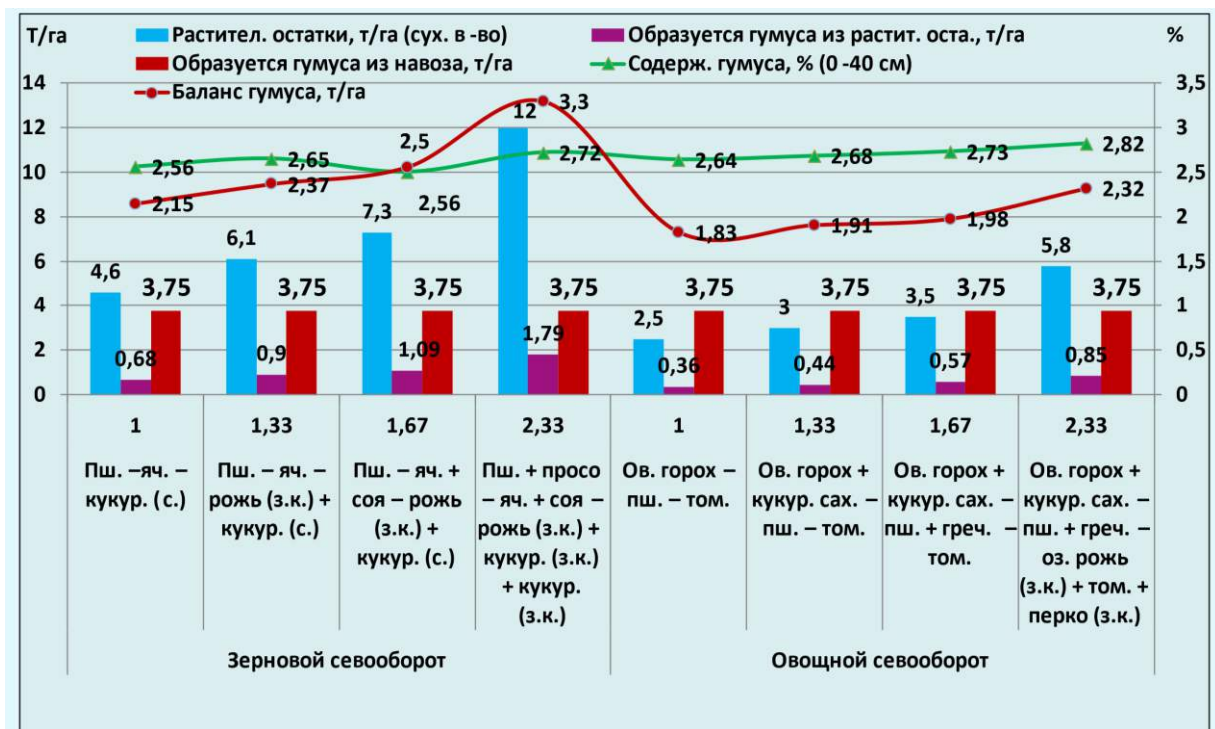


Рисунок 2. Примерный баланс гумуса в последний год третьей ротации интенсивных севооборотов

Оценивая фитосанитарное состояние посевов овощного гороха установлено, что в фазе технической спелости бобов растения больше были поражены бактериозом без промежуточных культур, в то же время корневые гнили сильнее развивались при получении в трех полях семи урожаев в год.

В целом в годы исследований по всем изучаемым севооборотам и возделываемым культурам, независимо от индекса использования пашни, вредоносность болезней была не высокой [7].

По мере увеличения числа промежуточных культур в трехпольном зерновом севообороте выход зерна с 1 га севооборотной площади увеличился на 0,2-1,0 т/га, кормовых единиц - на 2,0-4,7 и зерновых единиц – на 1,9-5,1 т/га. В овощном культурообороте на 4,1-6,3 т/га возросло производство овощей, на 0,8-6,3 кормовых и 0,7-5,3 т/га зерновых единиц.

Выращивание в интенсивных севооборотах двух урожаев в год увеличивает коэффициент использования оросительных систем, уменьшает относительные расходы на их содержание, ускоряет энергоотдачу агросистем, а, следовательно и окупаемость капитальных вложений. За счет промежуточных посевов в 1 га севооборотной площади дополнительно можно получить 3,3 т кормовых единиц, 0,6 т зерна гречихи, 1,5 т проса и 3,6 т клубней картофеля. При этом до 9-10 месяцев в течение года увеличивается продолжительность работы гидротехнических сооружений оросительной сети, более эффективно используются машинно-тракторный парк, сельскохозяйственная и поливная техника, а также трудовые ресурсы.

Выводы

1. Биоклиматический и природноресурсный потенциал территории Приднестровья в условиях регулируемого водообеспечения с высокой надежностью обеспечивает получение в интенсивных севооборотах 2-3 урожаев сельскохозяйственных культур в год. При этом количество энергии, связанной фотосинтезирующими системами агрофитоценозов и полученной за счет более эффективного использования природноресурсного потенциала территории выросло в 1,1-1,4 раза в зерновом и в 2,0-3,6 раза в овощном культурообороте.

2. Промежуточные посевы сельскохозяйственных культур, возделываемые в севооборотах в промежутки времени свободный от выращивания основных, являются важнейшим агроприемом более эффективного использования биоклиматического, природноресурсного и агротехнологического потенциалов региона для синтеза с помощью энергии солнечной радиации органического вещества заключенного в произведенной продукции растениеводства – путь к повышению экономической эффективности, финансовой стабильности, продовольственной безопасности и социальной привлекательности государства.

3. Промежуточные культуры выполняют роль утраченных, в результате перехода на культурообороты с короткой ротацией, элементов плодосмен, обогащают почву органическим веществом и элементами минерального питания, насыщают ее растительными остатками и корневыми системами возделываемых генотипов, предохраняют ее от воздействия высоких температур, предотвращают водную и ветровую эрозию, выполняют фитосанитарную функцию, увеличивают содержание гумуса.

При выращивании в испытываемых севооборотах одной промежуточной культуры увеличение поступления органической биомассы в почву происходит на 17-37 %, а двух пожнивных генотипов – на 28-59 %. При получении в трехпольных севооборотах семи урожаев объем сухого вещества послеуборочных остатков увеличивается более чем в 2 раза.

4. Возделывание промежуточных культур в интенсивных севооборотах при орошении стимулирует развитие отрасли животноводства для скормливания зеленой массы, зерна, комбикорма, кормовых добавок животным и получения навоза, а также обеспечивает работой промышленные предприятия по углубленной переработке плодоовощей, мясомолочной и другой продукции с более высокой добавленной стоимостью для обеспечения потребностей внутреннего рынка и экспансии на внешний.

5. В интенсивных севооборотах выявлена тенденция к накоплению гумуса в пахотном слое по мере их насыщения промежуточными культурами. Наиболее высоким его содержание было при получении в трех полях семи урожаев в год. Важнейшим агроприемом, обеспечивающим определяющее влияние на формирование положительного баланса биофильных элементов и органического вещества в почве является внесение один раз за ротацию 50 т/га навоза.

Литература

1. Биоинформационная стабилизация продуктивности агроценоза/ В.Ф. Хлебников, А.П. Погребняк, Над.В. Смулова, Нат.В. Смулова, И.И. Мартын. – Тираспол: Изд-во Приднестр. ун-та, 2018. – 168 с.
2. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в 21 столетии. Теория и практика. Москва: Агрорус.2011. Т.2. -618с.
3. Коломейченко В.В., Беденко В.П. Теория продукционного процесса растений и фитоценозов. //Вестник Орел ГАУ.2008. №4. – С. 17- 18.
4. Лошаков В.Г. Сидерация как фактор воспроизводства плодородия почвы и биологизации земледелия//АгроСнабФорум.2017. №1 –С.54-55.
5. Масалов В.Н.,Березина Н.А.,Лобков В.Т., Бобкова Ю.А. Управление плодородием почв на основе интенсификации биологических факторов в системах земледелия//Вестник аграрной науки.2021.3(90).- С.10-17.
6. Погребняк А.П., Пазяева Т.В. Агроэкологический потенциал продуктивности биоклиматических ресурсов Приднестровья. //Вестник науки Приднестровья. Бендеры: Полиграфист, 2011. – С. 218-225.
7. Хлебников В.Ф., Погребняк А.П. К вопросу конструирования интенсивных агрофитоценозов: подбор культур. //Экология и природопользование: сб.ст. по материалам II Всерос. НПК.Краснодар: Куб.ГАУ.2022. – С.262-266.

УДК 633.15:631.524.84:631.67

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.54>

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ОРОШЕНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL

Сорочан М.В., агроном*, Пазяева Т.В., канд. с.-х наук, доцент, Петрова Н.Г., аспирант

Сельскохозяйственная агрофирма ООО «Экспедиция Агро»,
Приднестровский университет им. Т.Г. Шевченко,
Молдова, г. Тираспол*

Резюме. Приведено обоснование значения производства зерна кукурузы, обозначены проблемные вопросы внедрения технологии No-till в сельском хозяйстве. Проанализированы технологические этапы при выращивании кукурузы в орошаемых условиях. Обозначены особенности применения инновационной техники, обеспечения сортовыми семенами, удобрениями и средствами защиты растений. Дана характеристика продуктивности гибридов фирмы Pioneer: P0900; P0937; P9911. Урожайность по технологии No-till в 2024 году составила: гибриды P0900 – P9911- 11,6 и 11,0 т/га соответственно, F₁ P0937 -12,8 т/га.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, зерно, урожайность, технология No-till, орошение, фертигация.

Введение

Культура кукуруза, как и соя с пшеницей, считается самой «ноутильной», так как мировой рекорд продуктивности кукурузы зафиксирован по технологии No-Till. Кукуруза полезный предшественник подсолнечнику, так как поскольку стимулирует прорастание семян заразихи, которая не может паразитировать на ней. Провокация прорастания заразихи с помощью корневых выделений кукурузы уменьшает количество семян заразихи в почве. А современные гербициды помогают в No-Till сделать посевы кукурузы чистыми. Специальных гибридов для No-Till нет, надо подбирать для конкретных условий зоны выращивания и технологии [4].

В Кировоградской области 2010 год был очень засушливый, но урожайность кукурузы была 7 т/га в среднем по No-Till [1].

В настоящее время агропроизводители уделяют больше внимания энергосберегающим таким технологиям, таким как «No-Till», «мини-тилл» или «стрип-тилл» при возделывании кукурузы зерновой. Её урожайность на 1,89-1,94 т/га больше по мелкой дисковой обработке, чем по вспашке [2].

На орошаемых землях в хозяйстве братьев Жардецки гибриды кукурузы селекции Pioneer® показали урожайность порядка 15,5-17,7 т/га. Рекомендуется иметь в фермерском хозяйстве три

гибрида с различным сроком созревания, чтобы в критический период развитие хотя-бы 1-2 из них, проходило в благоприятных погодных условиях [3].

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в производственных опытах на полях ООО «Экспедиция-Агро» в Слободзейском районе. Организация полевых опытов, наблюдения и учеты осуществляли по методике полевого опыта Доспехова Б.А. [2]. Опыт однофакторный, три повторности. Учетная площадь делянки 10 м².

Объект исследований – гибриды кукурузы фирмы Pioneer: P-9911 (ФАО360) P0900 (ФАО 310-360) - среднеспелые, P0937 (ФАО 580) - позднеспелый.

Цель данного исследования – анализ влияния технологии возделывания No-Till на продуктивность гибридов кукурузы Pioneer®.

Агротехника в опыте. Предшественник гибридов кукурузы по технологии No-Till – кукуруза на зерно. Срок посева – 5 мая Семена протравленные и инкрустированные. Норма высева - 80 тыс. шт/га г, густота к уборке – 75 тыс./га. Борьба с сорняками: гербицид глифосат 2,5 л/га до и после посева. В фазе 5-6 лист – гербицид Лаудис 0,45 кг/га. Посев агрегатом: трактор Джон Дир-8 , сеялка Вандерштадт, междурядье – 70 см. Удобрения: при посеве – ЖКУ 3/18/18 по 50 л/га, с поливом 3 подкормки (фертигация) КАС 100 л/га.

Орошение – оросительная норма 3,5 тыс. м³/га.

Уход: химические обработки от болезней – Прозаро в фазе 8-10 лист –1 л/200л воды /га , против совки перед выходом метелки – Кораген 0,25 л/га.

Уборка 15 октября 2024 г. комбайном – Claas Lexion 670.

Результаты и обсуждение

В 2024 году за период вегетации кукурузы с 05.05 по 16.09 выпало 217,1 мм осадков, а температура превышала среднемноголетнее значение на 4,0 °С, а в отдельные декады – на 7,7 °С. Ситуация усугублялась еще и тем, что периоды с высокими температурами воздуха совпадали с периодами без осадков и с критическим периодом кукурузы по отношению к влаге. Обеспеченность осадками периода вегетации составила 88% и по классификации - год сухой для кукурузы (табл. 1).

Таблица 1

Среднесуточная температура воздуха и осадки за период вегетации кукурузы в Приднестровье, 2024 г.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С				Осадки, мм		
	Средне-много-летние	2024 г.	±	Обес-печен-ность, %	Средне-много-летние	2024 г.	Обес-печен-ность, %
Май	16,4	15,9	–0,5	42	48,5	39,7	53
Июнь	20,3	22,9	+2,6	97	70,5	80,5	29
Июль	22,2	26,6	+4,4	99	59,5	14,2	93
Август	21,7	24,7	+3,0	98	47,7	50,4	39
Сентябрь	19,4	19,7	+3,1	99	40,6	79,2	12
Среднее за период май - сентябрь	18,0	22,0	+4,0	94	266,8	264	42

В связи с такими климатическими условиями были проведены десять поливов с поливной нормой 350 м³/га.

Оценка морфологических и биометрических признаков по структуре урожая початков трёх различных гибридов показала, что в условиях 2024 года наибольшая длина и масса початка и количество зерен в ряду были сформированы у гибрида P0937, а также масса 1000 шт. зерен у этого гибрида выше, чем у гибридов P9911 и P0900 на 35,4 – 102,7 г. соответственно (табл. 2).

Сравнительный анализ выращивания кукурузы на орошении показал, что наибольшая продуктивность у позднеспелого гибрида P0937, на 1,2 – 1,8 т/га больше, чем гибридов P9911 и P0900 соответственно (табл. 2)

Выводы

На сегодняшний день в условиях зоны неустойчивого и недостаточного увлажнения при выращивании кукурузы на орошении ресурсосберегающая технология No-Till позволяет получать более 11 тонн зерна с гектара, обеспечивая потенциал гибридов фирмы Pioneer.

Таблица 2

Показатели продуктивности гибридов кукурузы Pioneer®

Показатели	Наименование гибрида		
	P0900	P0937	P9911
Длина початка, см	17,3	22,3	20,5
Количество рядов в початке	18,7	18,0	16,0
Количество зерен в ряду, шт	39	43	40
Общее количество зерен в початке, шт	736	771	641
Масса початка, г	188	263	212
Масса зерен в початке, г	168,8	242,0	185,7
Масса стержня, г	18,5	20,7	26,6
Масса 1000 шт. зерен, г	236,3	339,0	303,6
Урожайность, т/га	11,6	12,8	11,0

Библиографический список

1. Кукуруза и подсолнечник по No-Till: 4 секрета, гарантирующих урожайность. - 2016-03-27 Андрей Твердохлеб - Режим доступа: <https://www.zerno-ua.com/journals/2011/mart-2011-god/kukuruza-i-podsolnechnik-po-no-till-4-sekreta-garantiruyushchih-urozhaynost/> - Текст : электронный
2. Мелихов В. В., Фролова М. В., Лысенко И. А. Продуктивность зерновой кукурузы в зависимости от способов основной обработки почвы. Известия НВ АУК. 2022. 1(65). 20-29. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-01-01. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-zernovoy-kukuruzy-v-zavisimosti-ot-sposobov-osnovnoy-obrabotki-pochvy> - Текст : электронный
3. Отличные результаты гибридов кукурузы Pioneer® в G.T. Jardečki Dorin 15 октября 2023 / Автор: AgroExpert - Режим доступа: <https://agroexpert.md/rus/partnerskie-materialy/otlichnye-rezultaty-gibridov-kukuruzy-pioneer-v-g-t-jardetki-dorin> - Текст : электронный
4. Растениеводство. Кукуруза и No-Till. - 6 июня 2019 / Алексей Иванов - Источник: AgroExpert - Режим доступа: <https://agroexpert.md/rus/agronomiya/kukuruza-i-no-till> - Текст : электронный

УДК 635.21

<https://doi.org/10.70739/sstac2025.55>

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ ЧАСТНОЙ ФИРМЫ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Стоянов Д.Ф., главный специалист

Приднестровский НИИ сельского хозяйства, г. Тираспол

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мировом производстве пищевых растений. Он занимает первое место.

Родиной картофеля являются Южная Америка. Его история началась более десяти тысяч лет назад на территории, которая прилегает к озеру Титикан. Индейцы пытались выращивать дикорастущий картофель и тратили на него много сил и времени.

Мировая площадь по посадкам картофеля составляет 18 млн. га, в т.ч.: в Азии – 10,3 млн. га, и в Европе – 4,3 млн. га. Чемпион мира по урожайности картофеля – Новая Зеландия, где средняя урожайность – 50,0-70,0 т/га. Европейский чемпион – Нидерланды, где собирают в среднем 45,0 т/га, далее Германия, Франция, Англия – от 40,0 до 42,0 т/га.

В России большая часть территории, которая находится в зоне рискованного земледелия таких рекордов не достичь.

Основные районы выращивания этой культуры в РФ – Нечерноземная зона и Центрально-Черноземный район. В этих регионах средняя урожайность картофеля в некоторые годы превышает 30,0 т/га (рис. 1).



Рисунок 1. Общий вид картофельного поля

Работая в Липецкой и Воронежской областях России более 12 лет (2005-2017 гг.) агрономом-овощеводом приходилось выращивать помимо моркови и свеклы столовой, лука репчатого, кабачка, фасоли стручковой, сои, горчицы и ряда других овощных культур также картофель продовольственный, чипсовый, кормовой, спиртовой и на небольших площадях семенной.

Хотелось бы поделиться технологией его выращивания в то время на больших площадях от 750 до 850 га. Размещая и выращивая сорта картофеля на таких больших площадях, обязательно предусматривали конвейерность поступления урожая под гарантию заключенных договоров и реализации качественного урожая. В хозяйстве наше подразделение размещалось на орошаемых площадях верхней и нижней террасы р. Дон.

Выбор поля, его подготовка и сорта, густота посадки картофеля являются ключевыми факторами для получения высокого и качественного урожая.

Картофель выращивали в севообороте подразделения и старались возвращаться на данное поле не раньше, чем через 4-5 лет, но бывали случаи и через три года. Предварительно изучали книгу истории полей (она значилась в электронном варианте), подбирали предшественник, убеждались в исправности оросительной сети и наличие набора сельскохозяйственной техники. Картофель старались размещать в подразделении по таким предшественникам, как горчица сидеральная, соя ранних сортов, лук, зерновые озимые, кабачка и ряд других сельскохозяйственных культур. Почву выбирали супесчаную по гранулометрическому составу. Обозначив и согласовав главный этап предварительной работы, составляли технологические карты, в которых поэтапно указывали агротехнические работы, потребность в сортовом составе клубней семян по репродукциям, разрешенное количество пестицидов и удобрений, сельскохозяйственной техники и др.

Ранней весной, как только можно войти в поле (а это было в среднем третья декада марта, но год на год не похож), приступали к настраиванию прицепных и навесных сельскохозяйственных орудий (разбрасывателей минеральных удобрений, фрезы, сажалки и т.д.). Для получения качественного и высокого урожая клубней картофеля вносили в сбалансированных дозах с учетом содержания макро- и микроэлементов в почве и запланированной урожайности (45-50 т/га) (азот – 7, фосфор – 97, калий – 8, магний – 2, кальций – 4 кг/га) разрезы сортов и типов поступления урожая на сортировальные склады, хранилища, холодильники. Удобрения вносили дробно через систему CPS и Glonas до посадки (азот – 60-65, фосфор – 85-90, калий – 80% (рис. 2). Остальное количество в период вегетации по результатам почвенной и листовой диагностики в разные этапы формирования клубней и сроков их уборки. Всегда вносили микроэлементы,

влияющие на окраску, выравненность, качество в период хранения, что в конечном итоге, давало хорошую товарность клубней (до 95%). При внесении минеральных удобрений соблюдали установленные необходимые нормы, равномерность разбрасывания, при локальном придерживались защитной зоны и техники безопасности в природоохранных зонах (водоем и р. Дон).



Рисунок 2. Внесение удобрений

Параллельно продолжали работы по подготовке почвы полей под картофель. С осени после предшественника мы обязательно проводили лушение и дискование тракторами John Deere-6,8 и сельскохозяйственными орудиями “Crimme-6” и БДМ-6. После этими же тракторами и оборотными плугами KUNC-5-35 проводилась глубокая вспашка глубиной до 35 см (рис. 3).



Рисунок 3. Основная обработка почвы

Поверхность поля после этого становилась ровной, что весной позволяло удобно и равномерно оперативно проводить механизированные процессы. До начала весенних работ с группой специалистов, в том числе инженер по эксплуатации, агроном, гидромелиоратор, создавали электронные карты всех полей подразделения и загружали их в электронные блоки тракторов John Deere. Это позволяло с помощью навигаторов увеличить точность, равномерность внесения удобрений, гербицидов, прямолинейность проведения посадки картофеля и ряда других работ (оправка гребней, качественный полив, уборку).

Учитывая, что многие механизированные работы проводились по электронно-навигационной системе, но при этом человеческий фактор всегда оставался главным и самым надежным. Это набор (подбор) механизаторов, их учеба, аттестация, также обязательная проводилась и со специалистами. Бригадиры, менеджеры планировали график необходимого количества рабочих по этапам и срокам работ.

После вспашки под углом 45° проводили глубокое рыхление (чизелевание) глубиной до 45-50 см, что давало возможность разбивать плужную подошву. При проведении этого агроприема, очень внимательно следили за залегающими в почве системами орошения, колодцам, гидрантам и электрическим кабелям. Для орошения использовали только электрофицированная оросительная техника.

С осени на поля под картофель удобрения не вносили, но анализ почвы проводили обязательно с занесением полученных данных в электронную программу. При возможности и наличии снега, обязательно проводили снегозадержание.

В период последней декады января до середины марта наряду с подготовкой к весенне-полевым работам, подбирали и изучали необходимый перечень сортов картофеля по срокам их созревания, пригодности к механизированной уборке, мойке-шлифовке и фасовке, устойчивости к болезням в период их хранения и т.д. Для этого выезжали в семеноводческие хозяйства Московской, Тульской, Архангельской и других областей России, а кому-то доводилось и летать в Голландию, Польшу, Германию. Специалисты на местах оперативно изучали предлагаемые сорта, отбирали клубни на необходимый анализ и сдавали в независимую лабораторию на всхожесть, вирусность и ряд других параметров.

Не секрет, что встречались со специалистами изоляционно-демонстрационных участков, где на этих полях испытывали ряд данных сортов. Работали, беседовали, участвовали на семинарах, конференциях многих фирм (отечественных, зарубежных), работали с литературой и через интернет, производителями, которые выращивали, реализовывали, перерабатывали картофель, соответственно делали и предлагали решения для закупки семенного материала и подготовки его к посадке.

Параллельно с внесением удобрений при физической спелости почвы начиналась заделка внесенных минеральных удобрений методом фрезерования почвы. Фрезы марки KUNC-4 (6) агрегатировались с тракторами ДЖ DUP-7,8 и работали фронтальными ножами на глубину 14-16-18 см. После чего настраивали картофелесажалки СКН-4 и СКН-6 м, в комплектации с фрезой, туковыми ящиками, баками для жидких пестицидов, штангой с распылом на клубни в семенное ложе, а также гребнеобразователь посаженной картошки (рис.4).



Рисунок 4. Посадка картофеля

Таким образом, за один проход посадки картофеля проводились сразу четыре операции (фрезерование, локальное внесение необходимых минеральных удобрений, внесение протравителя (инсектицид, фунгицид и микроподкормка), а также завершалось нарезкой с формировкой гребня посаженного картофеля. В световые, ночные смены работало по 3-4 агрегата. Производительность

составляла 23-25 га/сутки. Ответственные специалисты понимали, что вносили необходимые пестициды, агрохимикаты и другие по необходимости и в допустимых нормах согласно разрешенных справочников на территории РФ. От почвенных вредителей вносили Престиж, фунгициды перекрестным факельным распылом рабочего раствора непосредственно в семенное ложе, обрабатывая («купая») падающий клубень в лунку, а также удобрение аммофоска, «поддавалась» возле посаженного гнезда клубней картофеля с междурядьем 75 см. Густота посадки картофеля настраивалась в зависимости от сорта, состояния поля, назначения (чипсы, продовольственный, спиртовой и т.д.) и доходила от 53 до 62 тыс./га. При этом, на любой сажалке имеется таблица с данными и необходимые запчасти (шестерни, звездочки и т.п.), а при работе агрегатов, их сопровождали специалисты-менеджеры от фирм Сингента, Ваег, Агролига, Шелкова и др. Представители этих фирм внедряли свою технологию – пестициды, агрохимикаты, сорта и т.д., оговоренную при заключении договора с нашей фирмой.

В основном сажали сорта Вега, Зекура, Лилия, Ред Соня, Кураж, Скарлет, Леди Клер, Ньютон, Леди Розета и др.

При проведении работы обращали внимание на глубину посадки картофеля, она составляла 10-12 см, стыковое междурядье не превышало 3-4 см. Механизатор на посадке картофеля двигался только по навигатору, но бывали случаи и по маркеру, когда «глючила» система спутников. Посадочный агрегат сопровождали машины, прицепы на подвозе семенного сортового картофеля. При этом, с двух сторон поля (длина гона до 800-1000 м) находились поставленные чувалы-мешки с семенным картофелем и минеральными удобрениями (на оговоренном подсчитанном расстоянии), погрузчик-генератор, бочка с водой и рабочие сажальщики до 2 человек. Рабочий день в световое время на посадке начинался с 9.00 утра до 19.00 вечера, а II смена (вечерняя) с 20.00 до 6.00 утра. Людей в поле обязательно кормили: обедом и ужином. На поле постоянно работал и дежурил агроном-бригадир, организатор, механик и представитель службы контроля (охрана). При этом, параллельно вносили удобрения с их заделкой фрезерованием и старались не нарушать процесс конвейерности, что давало нам посадить вышеуказанную площадь за 24-26 дней, если мешали какие-то агрометеорологические факторы или разного рода поломки, то подключали (редко) третий агрегат из другого подразделения фирмы, но посадку проводили в срок.

Хотелось бы сказать, что в этой фирме строго соблюдалась технологическая дисциплина по выращиванию не только картофеля, но и других овощных культур – лука, свеклы и моркови столовой, кабачка, фасоли, пшеницы озимой, сои, горчицы. При этом имелся набор сельскохозяйственных машин, оборудования, склад помещений, холодильников, всегда комплектовался штат аттестованных специалистов и механизаторов, а вот с рабочей силой была «напряженка», так как овощи требуют рабочих рук, – хотя многие процессы механизированы.

После завершения посадки организовали уход за плантациями картофеля этих полей. Ростки и клубни должны находиться по середине гребня. Вот к opravке гребней с целью уничтожения нитевидных и других сорняков фрезерными ножами, приступали конвейерно и полностью «проходили» все гребни (не нарушая ростки). При этом работали агрегаты: трактора ДЖ ДИР-6, МТЗ-80 с узкой резиной и сельскохозяйственная машина Базилир-4 фрезерный (рис. 5).



Рисунок 5. Оправка гряд

Это занимало много времени и, следовательно, работали до 8-ми-10-ти агрегатов, потому, что ночные смены не допускались. Рабочий день начинался не позже 7 часов утра и заканчивали к 20.00 часам. Производительность по opravке гребней составляла на один агрегат от 8 до 10 га. Справлялись за 10 дней, потому, что надо наблюдать и контролировать влагу в гребнях и постоянно держать пульс по поливу. Орошение было круговое, машины оросительные Renke (США), когда надо, подключали. После готовили и начинали вносить почвенные гербициды, тем самым создавали пленку на поверхности гребней. Вносили в основном гербицид Зино по 1,0 л/га. После внесенного почвенного гербицида по гребням контролировали наличие, состояние влаги в почве и по необходимости проводили полив. Обращали обязательно внимание на всходы и высоту ботвы картофеля, брали листовой анализ, а по результатам вносили сначала методом разбрасывания, а после через оросительную машину и также опрыскивателем необходимые удобрения, макро- и микроэлементы: аммиачная селитра, K_2SO_4 , $CuNO_3$, оперативно заделывая круговым поливом. Параллельно специалисты обязательно вели контроль за состоянием плантации картофеля – сорность (рис. 6), порог вредоносности вредителей, болезни, влага и т.д. и все заносилось в журналы-дневники с переносом на электронную схему поля.

Выращивая картофель, всегда понимали, что надо любую болезнь на плантации картофеля предупредить, чем после лечить, поэтому, мы всегда постоянно работали профилактически. Применяли только разрешенные пестициды с теми нормами и в тех фазах культуры, которые разрешены согласно государственного каталога на территории России. Вносили, чередуя следующие фунгициды (в основном профилактически): Ридомил Голд, Ревус Топ, Инфинито, Полирам, Ордан, Ширлан, Акробат, Метаксил и ряд других инсектицидов: Регент, Каратэ Зеон, Шарпей, а по профилактике почвенных вредителей применяли Престиж, которым «удерживали» как колорадского жука, так и других вредителей (тли, проволочники и т.д.).



Рисунок 6. Междурядная обработка почвы

Особое внимание служба защиты уделяла внесению гербицидов, но всегда совместно фиксировали виды сорняков, их фаза, количество и подбирали необходимый гербицид, исходя из фазы культурного растения. Основное правило, что прежде, чем приступить к работе по опрыскиванию, проверяли исправность всех распылителей, работу мешалок, пено указателей, состояние навигационной системы трактора, настраивали, определяли норму расхода рабочего раствора и обязательно проводили инструктаж лиц, допущенных к работе с ядохимикатами.

Очень бы хотелось заострить особое внимание на том, что наряду со всеми другими агроприемами, мероприятия по химическим обработкам являются самыми ответственными.

Во время начальных стадий всходов картофеля бывали случаи пыльных бурь (как иногда у нас в Приднестровье), а ведь там почва была – супесчаный, выщелоченный чернозем. В таких случаях мы оперативно (контролируемо) «включали» дождевальные машины марки Reinke.

Как и любая культура, картофель тоже имеет свои фазы необходимой потребности влаги.

Фаза № 1 – появление всходов, в этот период мы старались проводить частые поливы с очень малыми нормами, убирая «корку» из-за механической структуры почвы гребней. Для этого мы использовали форсунки дисперсионного распыла (туман). Нормы мы регулировали от 50-60 м³/га в зависимости от наличия влаги в гребнях и наружной температуры (рис. 7).

Фаза № 2 – завязывание, формирование клубней на столонах. В этот период мы старались увеличивать норму (количество) полива до 100 м³/га.

Фаза № 3 – очень необходима влага в этот период для сформировавшихся клубней. Проводили полив со средней частотой подачи воды и повышали норму расхода от 100 до 150 м³/га.

Фаза № 4 – смыкание ботвы картофеля в рядах. В этот период необходимое количество воды подавалось максимально. Поливы мы старались проводить не часто, но повышенными нормами 150-200 м³/га.



Рисунок 7. Орошение картофеля

Проводя спланированный гарантированный и качественный полив, учитывая состояние почвы, наружную температуру, фазу растения, получали высокий урожай (в разные годы от 45,0 до 60,0 т/га).

От 60 до 70% площади по садок картофеля поливали в вечерние, ночные и утренние (до 10.00) часы. Работа оросительных машин контролировалась по запланированному электронному (компьютеры) заданию, а движение дождевальных машин практически определялось движущимися проблескивающими оранжево-красными фонарями. Из-за механической структуры почвы, после полива земля в междурядьях картофеля сильно уплотнялась, поэтому очень аккуратно проводили междурядную культивацию культиватором-щелерезом или окучником-рыхлителем. Иногда этот вид работы мы совмещали с другими агроприемами, такими, как заделка поверхностно внесенных удобрений.

В период вегетации, исходя из листовой диагностики как выше говорилось, применяли микроэлементы. Препараты с микроэлементами способствовали повышению товарного вида (Са), снижению стрессовой ситуации картофеля, его лежкости и сохранности клубней, как в холодильнике, так и хранилище.

Уборку картофеля (рис. 8) проводили механически с мойкой, начиная где-то в июле – начале августа; чипсовые сорта отправляли на завод, но за 25 дней до этого прекращали химические обработки и подкормки и конечно, обязательно сдавали на анализ в областную Воронежскую агрохимлабораторию клубни – получали сертификат на продукцию. Дальше при прогнозе положительных температур (+6+8°C) и сухой погоде начинали конвейерно «сушить» ботву, косить и приступали к массовой механизированной уборке клубней – это была середина сентября – начало октября. Работу проводили по ранее согласованному и утвержденному графику конвейерной уборки картофеля в разрезе сортов, полей и т.п.

Сначала проводили предварительную копку на урожайность, содержание сахара, спелость, фитопатологию и т.д. После «сушки» ботвы химметодом, скашивали ее с последующим «выметанием» ботвы картофеля. Параллельно готовили звенья комбайнов по уборке, погрузке, перевозке, сортировке и закладке. Комбайны прокручивали, обрезаивали бункера, решета. Транспорт на вывозку клубней проверяли на медленную выгрузку и обязательно обрезаивали кузова. Помещения внутри складов предварительно убирали, подметали, дезинфицировали, белили, проверяли электронное оборудование на влажность, свет (затемнение), искусственное орошение, углекислый газ, температурный режим, работу впускных и выпускных клапанов, дверей и все проводилось по периметру. Ряд работ, например, как химическую дезинфекционную обработку проводили организации, которые имели допуск и разрешение, после чего выдавали сертификат.



Рисунок 8. Уборка картофеля

Убранный картофель выгружали в типовые склады, хранилища и т.д., соответственно сортировали и загружали для хранения с дальнейшей выгрузкой на продовольственные цели и производство чипсов, а также на крахмал, спирт и корм диких животных в лесничество.

Средняя урожайность доходила по годам от 39 до 46 т/га, а производство до 37 тыс. тонн. Основные рынки сбыта чипсового картофеля – это заводы в городах Кашира, Азов, Ростов на Дону, остальной картофель реализовывали в Москве, Воронеже, Краснодаре, Липецке, Санкт-Петербурге, Архангельске. Вся продукция была сертифицирована и упакована в соответствующую тару с логотипом фирмы.

Таким образом, приведенный богатый опыт по выращиванию картофеля в условиях Центрально-Черноземного региона РФ надеемся будет ценным и пригодится при производстве данной культуры в условиях Приднестровья.

ВОЗВРАТ К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ КАРТОФЕЛЯ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ – НАСУЩНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ

Стоянова Е.М., кандидат с.-х.наук
Корчак С.Н., Вознюк Г.А., студенты

«Приднестровский университет им. Т.Г. Шевченко», г. Тираспол

Резюме. Приведены результаты производственных опытов по изучению влияния сроков посадки двух сортов картофеля, семенами урожая прошлого года и свежееубранными клубнями, на продуктивность продовольственных и семенных посадок картофеля в условиях Григориопольского района.

Весенняя посадка проводилась во второй декаде апреля клубнями урожая прошлого года второй репродукции для продовольственных целей. Летняя посадка на семенные цели осуществлялась клубнями урожая прошлого года и свежееубранными клубнями. У обоих сортов более высокие показатели по годам получены на весенних посадках. Посадка клубнями урожая прошлого года более выгодна, как на продовольственные, так и на семенные цели. Летние посадки способствуют получению более здорового семенного материала для будущего урожая.

Ключевые слова: картофель, сорта, сроки, посадка, семенной материал, биометрические показатели, продуктивность.

A RETURN TO POTATO CULTIVATION IN TRANSNISTRIA IS AN URGENT NEED

Stoyanova E.M., Candidate of Agricultural Sciences
Korchak S.N., Voznyuk G.A., students

"T.G. Shevchenko Pridnestrovian University", City of Tiraspol

Resume. The results of production experiments on the study of the effect of planting dates of two potato varieties, seeds from last year's harvest and freshly harvested tubers, on the productivity of food and seed plantings of potatoes in the Grigoriopol region are presented. Spring planting was carried out in the second decade of April with tubers of the last year's harvest of the second reproduction for food purposes. Summer planting for seed purposes was carried out with tubers from last year's harvest and freshly harvested tubers. Both varieties have higher annual rates in spring plantings. Planting tubers from last year's harvest is more profitable, both for food and seed purposes. Summer planting helps to produce healthier seeds for future crops.

Keywords: potatoes, varieties, timing, planting, seed, biometric indicators, productivity.

Введение

В последние годы возникла острая необходимость возрождения картофелеводства в Приднестровье. К примеру, в регионе до 2020 года площади, занятые картофелем, колебались в пределах 200-260 га ежегодно, землепользователи не были заинтересованы в производстве собственного картофеля, потому что дешевле было завозить из Украины и других стран СНГ. Сложившаяся в 2020-2024 годах вследствие пандемии, затем событий в соседних государствах ситуация, подтвердила значимость курса на самообеспеченность региона продукцией отечественных производителей, в том числе картофелем, обозначенных в Стратегии развития Приднестровья на 2019-2026 годы. В таблице 1 приведены показатели возделывания картофеля в Приднестровье за 8 лет [1, 13].

В 2024 году по сравнению с годом пандемии площади под картофелем увеличились более чем в 2,5 раза, что на 18% больше чем в 2023 и на 22,5% - в 2020 году. На снижение урожайности в 2023-2024 годах оказали негативное влияние экстремальные погодные условия в период бутонизации-цветения картофеля. Несмотря на засушливое лето 2024 года урожайность почти на 60% выше по сравнению 2023 годом.

С изменением эпидемиологической, а затем и политической ситуации, в регион практически перестали завозить продовольственный картофель. Поэтому многие крестьянско-фермерские хозяйства региона стали заниматься выращиванием продовольственного картофеля для собственных нужд на небольших площадях (5-10 га).

Таблица 1.

Производство картофеля в Приднестровье

Показа-тель	Годы								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2024 к 2023 г., %
Площадь всего, га	196,0	165,0	228,0	255,0	300,0	500,0	650,0	829,9	118,2
Урожай-ность, т/га	23,8	17,4	21,0	29,0	26,7	17,4	11,2	17,8	158,9
Валовой сбор, т	4651,0	2868,0	4861,0	7595,0	8015,0	8673,0	7298,0	1477,2	202,4

Приднестровью в год нужно 11 тысяч тонн картофеля на внутренние нужды. Ежегодно в промышленных масштабах на площади более 100 – 200 га выращивают картофель ООО «Фикс», ООО «Рустас» в Слободзейском районе. Крестьянско-фермерские хозяйства в Григориопольском, Дубоссарском, Каменском районах на площади до 50 га. В агрофирмах делается упор на сорта картофеля немецкой селекции – Адретта, Королева Анна, Рудольф, голландской – Пикассо.

Некоторые землепользователи занимаются размножением и реализацией семенного картофеля на продовольственные цели. В Дубоссарском районе ООО «Лендер Агроприм» ежегодно выращивает до 2 тысяч тонн семенного и продовольственного картофеля, потенциал есть и на большие объемы производства, но в хозяйстве проблемы с его хранением [1].

К сожалению, селекция и семеноводство картофеля в Приднестровье разрушены в 90-х годах прошлого столетия. Навсегда утеряны сорта Светлячок, Ягодка, Кодрянка и другие, выведенные селекционерами Приднестровского НИИ сельского хозяйства. Кое-где в частных подворьях можно найти остатки прекрасного раннего сорта Спринтер [7, . 15].

Многие хозяйства из соседних районов закупают семенной материал второй репродукции в ООО «Лендер Агроприм», размножают его один-два года у себя, высаживая в летних посадках на семенные, а от весеннего – на продовольственные цели. В агрофирме в основном размножают картофель немецких сортов (Белароза, Берлинка, Бернина, Венета, Королева Анна, Розара, Рудольф и другие).

Материалы и методы исследований

Методы исследований: полевые, лабораторные. Исследования проводились в 2022-2024 годах в производственных опытах на полях КФХ Корчак Станислав Николаевич, Григориопольского района. Организация полевых опытов, наблюдения и учеты осуществляли на основе методики полевого опыта Б.А.Доспехова и методики полевого опыта в овощеводстве С.С.Литвинова. Полевой опыт в трехкратной повторности закладывали методом расщепленных делянок, площадь делянки – 10 м². Схема посадки 70х25 см.

Наблюдения, учеты и анализы в период вегетации выполняли с соответствии с методиками Б.А.Доспехова [6].

Уборку урожая для летней посадки проводили в 1 декаде июня. К уборке на продовольственные цели приступали в конце августа.

Предшественником картофеля служила озимая пшеница. Агротехника в опытах осуществлялась в соответствии с научными рекомендациями по возделыванию картофеля, а также согласно типовых технологических карт, с использованием элементов голландской технологии возделывания картофеля.

Цель исследования: изучить влияние сорта и периода выращивания на рост, развитие, продуктивность и качество клубней продовольственного картофеля в условиях Григориопольского района.

Объект исследования: растения картофеля - ранний сорт Венета и среднеспелый сорт Бернина.

В границах Григориопольского района выделены разные группировки почв: черноземы типичные мощные и среднемощные малогумусные глинистые и тяжелосуглинистые; черноземы

обыкновенные и карбонатные мощные и среднемощные, малогумусные глинистые и тяжелосуглинистые; черноземы средне- и сильносмытые, изрезанные оврагами и разрушенные оползнями, различного механического состава; делювиальные лугово-черноземные и черноземно-луговые; пойменно-луговые слоистые различного механического состава и др. По данным Крупенникова И.А. и др. [10], в границах хозяйства (с.Шипка) более распространены черноземы обыкновенные и черноземы карбонатные малогумусные.

По результатам исследования отобранных ранее образцов почвы, выявлено, что фактическое содержание гумуса – 2,9%, pH почвенного раствора – 7,6, обменного калия – 250-300 мг/кг, азота – 25-35мг/кг. Содержание общего азота составляет 1/18 – 1/20 от содержания гумуса. Реакция почвенного раствора верхних горизонтов близка к нейтральной. С появлением карбонатов во втором полуметре сдвигается в сторону слабощелочной. Максимум карбонатов в почвообразующей породе. Содержание подвижного фосфора 9,5 – 13,6мг, калия 8,7 - 22,9мг, гидролизуемого азота 5,2 – 10,8мг на 100г почвы. Содержание физической глины колеблется по профилю от 46 до 50%, что позволяет назвать почву тяжелосуглинистой на тяжелом суглинке, с преобладанием крупнопылеватой и иловатой фракций.

Наблюдения и учеты. В последние 15-20 лет произошло резкое потепление климата, эти изменения отрицательно влияют на условия роста и развития картофеля. В первую очередь это касается водообеспечения, дефицит которого с ростом температур увеличивается [7, 14]. Это очень важно учитывать, так как территория Приднестровья и без того находится в зоне неустойчивого и недостаточного водообеспечения [2, 3].

Средняя годовая величина суммарной солнечной радиации возрастает с севера на юг от 108 до 118 ккал/см². В том же направлении изменяется радиационный баланс - от 46 до 53 ккал/см², продолжительность солнечного сияния за год от 2060 до 2300 часов, а теплого периода года от 260 до 290 дней. Безморозный период не устойчив и колеблется от 167 до 227 дней в году. Среднегодовая температура воздуха составляет 8,3° С на севере и 9,7°С на юге региона. Среднегодовая сумма положительных температур достигает 3500-3700°С, а активных температур (выше 10°С) - 3200-3300°С [2, 3].

Неоднородность характера рельефа региона обуславливает (наряду с температурными различиями) увеличение годового количества осадков в более возвышенной северо-восточной части (более 450 мм), и их уменьшение (до 400 мм) на низменных юго-западных участках. Влагообеспеченность недостаточна и повсеместно желательна орошение.

Григориопольский район относится к третьему агроклиматическому району. Это умеренно теплый, недостаточно увлажненный район. По агроклиматическому районированию территория землепользования относится к первому агроклиматическому району по Приднестровью. Характеризуется благоприятным температурным режимом, значительным количеством выпадающих осадков, умеренно-теплым климатом. Средняя продолжительность безморозного периода по многолетним данным 170 дней. Среднегодовое значение суммы осадков 500мм (1990) [3].

Анализируя климатические условия, которые явились виновником негативных последствий, следует отметить, что летом в последние четыре были контрастные погодные условия (табл.2).

Таблица 2
Метеорологические показатели в период вегетации картофеля, АМС Григориопольский район

Месяц	2021		2022		2023		2024	
	Сред-несут. t° возд.	Сумма осадков, мм	Сред-несут. t° возд.	Сумма осадков, мм	Сред-несут. t° возд.	Сумма осадков, мм	Сред-несут. t° возд.	Сумма осадков, мм
Март	4,5	40,0	3,2	14,4	7,3	39,0	7,0	17,2
Апрель	8,8	39,0	10,6	37,0	10,4	102,0	14,3	89,0
Май	15,5	70,0	16,4	19,3	16,2	12,0	15,7	47,3
Июнь	20,9	113,7	21,6	18,0	21,3	23,0	22,3	39,1
Июль	24,3	147,0	24,7	5,0	24,1	115,0	25,7	71,5
Август	24,7	134,0	24,9	85,0	24,9	5,0	24,9	3,0
Сентябрь	14,6	10,9	14,5	82,1	20,5	19,0	20,7	206,1
Октябрь	9,3	2,7	12,0	12,0	15,1	10,3	12,5	47,0
Среднее	15,3	557,3	16,0	272,8	17,6	325,3	17,9	520,2

Температура воздуха в 2023-2024 годах была выше по сравнению с предыдущими годами, очень высокая в дневные часы (до 40°C и более), отрицательно сказывалась на бутонизации-цветении картофеля, завязывании клубней и их качестве. Особенно плохо влияла значительная воздушная и почвенная засуха, что, в конечном счете, снизило в полтора раза урожайность. Влагообеспеченность тоже колебалась по годам, более засушливыми в период вегетации картофеля стали 2022-2023 годы (в отдельные дни августа влажность воздуха опускалась до 34% в 2022г.

Выращиваемые в КФХ Корчак С.Н. сорта имеют следующие характеристики. Картофель Венета - раннеспелый сорт столового назначения. Является улучшенной «дочкой» сорта «Адретта». Дружно формирует клубни. Урожайность на 45-й день после полных всходов (первая копка, проведенная 1.06) составляет 80-100 ц/га в зависимости от года. Клубень овально-округлый. Кожура желтая. Мякоть светло-желтая. Масса товарного клубня 67-95 г. Содержание крахмала 12,9-15,2%, Лежкость 87%.

Картофель Венета устойчив к возбудителю рака картофеля и к золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве, умеренно восприимчив по клубням. По данным оригинатора, устойчив к вирусам морщинистой и полосчатой мозаики, скручиванию листьев, хорошо переносит засуху. Ценность сорта: нематодоустойчивость, засухоустойчивость, дружная отдача ранней продукции, высокие вкусовые качества клубней [12].

Среднеспелый картофель «Бернина» – сорт немецкой селекции от компании «Европлант». Товарная урожайность 22,1-44,9 т/га. Масса товарных клубней - 112-142 г. Окраска кожуры желтая, мякоти - темно-желтая. Содержание крахмала 12,1-15,2%. Количество клубней в гнезде 10-12 штук. Товарность - 77-95%. Лежкость - 96%. Обладает выраженным иммунитетом к раку, золотистой нематоды, морщинистой полосчатой мозаике и скручиванию листьев, умеренно восприимчив к фитофторозу. Вкус хороший, дегустационная оценка варенных клубней – 7 баллов. Рекомендован для приготовления супов, обжаренного, отварного картофеля и пюре [8].

Агротехника возделывания. Площадь, занятая картофелем в хозяйстве, колеблется в пределах 5-10 га, в зависимости от года. Картофель выращивают по голландской технологии с использованием гербицидов [9, 11]. Предшественник – озимая пшеница. После уборки проводится дискование, затем вспашка с внесением 200 кг/га сульфоаммофоса. Вносится гербицид Балерина – 0.5 л/га против сорной растительности.

Весной за неделю до посадки на участке проводится сплошное фрезерование почвы на глубину 12-14 см вертикально-фрезерным культиватором с внесением 200 кг/га сульфоаммофоса. Посадка клубней осуществляется польской двухрядной картофелесажалкой Bomet S239 с внесением 100 кг/га нитроаммофоски и одновременной нарезкой гребней.

Предпосадочная подготовка клубней состоит из следующих обязательных операций. В течение трех недель при температуре 15-18°C клубни проходят яровизацию, Перед посадкой семенной материал обрабатывается Гаучо 0.2 л/т, Престиж КС – 0.7 л/т и Серкадис – 0.25 л/т в целях профилактики против вредителей и болезней. Готовится рабочий раствор протравителей, в который окунаются мешки с семенным материалом. Кроме того, по данным исследований Бохан Т.Н. [4] такая комбинированная обработка клубней способствует повышению всхожести картофеля.

Норма высадки 2-2.5 тонны на 1 гектар клубней массой 70-80 г. Подготовленный семенной картофель высаживается по схеме 70х25 см, на глубину 10-12 см, с одновременным формированием высокообъемных грядок горизонтально-фрезерным культиватором. При этом гребнеобразователем формируется трапециевидный гребень высотой 23-25 см, шириной по основанию 75 см, по верху 15-17 см.

Верхний слой почвы на вершине и по бокам гребня уплотняется и приглаживается кожухом гребнеобразователя, в результате чего создается устойчивая поверхность для гербицидной пленки. Против сорняков проводятся повторные проходы гребнеобразователем, до достижения растениями высоты 20 см.

В течение вегетации на посадках картофеля проводят культивации с окучиванием и удалением сорняков, подкормки жидкими азотными удобрениями (КАС), 3-4 полива нормами 200-400 м³/га с помощью Консоли.

Ведется борьба с вредителями и болезнями. В 2023 году из-за большого количества осадков посадки картофеля заболели фитофторозом, поэтому особое внимание уделялось обработкам против болезней. Опрыскивания проводятся в целях профилактики до появления

признаков болезни фунгицидом Сектин Феномен (100+500 г/кг) ВДГ – 1,25 кг/га вместе с инсектицидом в одной баковой смеси. Расход жидкости не менее 300 л/га.

В период вегетации во все годы проведены три обработки многокомпонентными препаратами в виде подкормок и против патогенов. Метаксил + Магний 2 кг + Мочевина 5 кг + микроэлементы 20 20 20 по 5 кг на га + Макс форте 250 мл + инсектицид Метафлумизон 240г/л (Альверде).

Через 2 недели Ордан + Магний 2 кг + Мочевина 4 кг + микроэлементы 10:10:50 5 - кг на га Фосфор + Гумифильд форте Макс 250 мл + жидкий бор + инсектицид Лодер.

Через 10 дней Циогланд+ микроэлементы калийные по 5 кг/ га + Магний 1 кг/га + бор жидкий + Альверде. Ещё за 2 недели до укоса стерни картофель обработан Орданом.

К массовой уборке картофеля приступали в третьей декаде августа и заканчивали в конце августа. Убирали картофель двухрядным картофелекопателем польского производства Z-609.

Для летней посадки свежееубранными клубнями уборку раннего урожая обоих сортов проводили 5-8 июня, с дальнейшей их сортировкой, подготовкой к посадке, обработкой стимуляторами роста (Гиббереллин и Янтарная кислота), протравителями (Гаучо – 0.2 л/т, Престиж КС – 0.2 л/тону, Синклер, либо Серкадис - 0.25 л/т). По данным исследований Ильева П.Б., Стояновой Е.М. (1990, 1992, 1993) семенной материал от летних посадок меньше поражается болезнями, лучше хранится и дает более высокие результаты по продуктивности в следующем году [7,14, 15].

Для этого хорошо вызревшие крупные клубни массой 80-100-120 г разрезали пополам вдоль клубня, чтобы одинаковое количество ростков было на обеих долях (на мелких клубнях 50-70 г делали кольцевые надрезы) и вымачивали около 30-40 минут в растворах протравителей и стимуляторов роста. После этого клубни просушивали в теплом помещении 5-6 дней. Посадку осуществляли 13-14 июня по той же технологии, что и весеннюю.

Результаты исследований и обсуждение

От появления всходов до созревания растения картофеля проходят следующие фенологические фазы: всходы, бутонизация, цветение, начало и завершение отмирания ботвы, начало которых совпадает с рядом внешних морфологических изменений, связанных с формированием отдельных органов и частей растений. По данным исследований Мостяковой А.А., Владимирова К.В., Владимирова В.П. (2015) продолжительность фазы зависит как от группы спелости сортов, так природно-климатических условий региона возделывания [9].

Фенологические наблюдения проводили визуальным методом, отмечали наступление основных фаз роста и развития картофеля в зависимости от сорта и сроков посадки (даты посадки, полные всходы, цветение, даты уборки). В таблицах 3 и 4 представлены данные по датам наступления фаз вегетации в зависимости от сорта и сроков посадки в 2021 - 2024 годах, а также продолжительность вегетации от полных всходов до уборки в днях.

На весенних посадках на сорте Венета период вегетации был более продолжительным и составлял 102-103 суток в зависимости от года. При посадке прошлогодними клубнями он был на 6-8 дней короче в летних посадках по сравнению с весенними. На летних посадках всходы на свежееубранных клубнях появлялись на 1-3 дня позже по сравнению со старыми клубнями. Соответственно и период вегетации у них был более продолжительным (на 2-3 дня). Вегетационный период у раннеспелого сорта Венета снижался по годам от 103 дней на весенних посадках до 98 дней на посадках свежееубранными клубнями, до 96 на посадках клубнями урожая прошлого года.

На среднеспелом сорте Бернина период вегетации в зависимости от года в весенних посадках колебался в пределах 110-112 дней, в летних посадках прошлогодними клубнями – 95-96 дней, а свежееубранными – 96-98 дней.

На весенних посадках картофель обоих сортов по годам созревал в конце июля, в начале августа проводилось скашивание ботвы КИР-1.4, затем еще две недели клубни дозревали в почве. К уборке приступали в третьей декаде августа. Наблюдения за ростом и развитием растений картофеля в весенних и летних посадках отражены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Биометрические показатели сорта Венета в зависимости от сроков посадки

Год посадки	Время посадки	Всхо- жесть, %	Количество стеблей, шт/раст в фазе цвет.	высота, см	
				Полные всходы	Бутониз.- цветение
2021	Весенняя	97	5.8	23.4	57.8
	Летняя «старые»	95	5.6	21.9	50.3
	Летняя свежееубр.	92	3.4	19.5	44.4
2022	Весенняя	95	5.9	24.1	57.6
	Летняя «старые»	93	5.3	23.2	53.0
	Летняя свежееубр.	90	3.2	20.0	40.2
2023	Весенняя	96	5.7	24.6	59.4
	Летняя «старые»	93	5.4	23.1	53.7
	Летняя свежееубр.	90	3.2	20.3	44.2
2024	Весенняя	97	4,9	23,7	56,2
	Летняя «старые»	94	4,0	22,2	50,4
	Летняя свежееубр.	90	3,0	20,4	42,8

Данные таблицы 3 показывают, что всхожесть сорта Венета была выше при посадке прошлогодними клубнями в весенних посадках (95-97%), в летних посадках она оказалась выше на прошлогодних клубнях, самой низкой – 90-92% была всхожесть свежееубранных клубней. Количество стеблей и высота растений более высокие на весенних посадках. В летних посадках показатели также были выше на прошлогодних клубнях.

Таблица 4

Биометрические показатели сорта Бернина в зависимости от сроков посадки

Год посадки	Время посадки	Всхо- жесть, %	Количество стеблей, шт/раст в фазе цвет.	Высота, см	
				Полные всходы	Бутониз.- цветение
2021	Весенняя	98	5.9	21.7	58.3
	Летняя «старые»	97	5.2	20.4	55.4
	Летняя свежееубр.	95	3.0	18.7	48.4
2022	Весенняя	97	5.7	23.5	59.3
	Летняя «старые»	94	4.8	22.0	56.6
	Летняя свежееубр.	93	2.9	21.1	45.2
2023	Весенняя	97	5.8	22.9	60.2
	Летняя «старые»	95	5.7	24.8	57.6
	Летняя свежееубр.	92	3.1	22.6	51.9
2024	Весенняя	67	5,6	22,5	59,5
	Летняя «старые»	94	5,0	21,1	55,7
	Летняя свежееубр.	92	3,0	20,8	50,8

У сорта Бернина всхожесть более высокая в весенних посадках. Причем она выше и по сравнению с раннеспелым сортом Венета на 1-3%. Показатели высоты и количества стеблей на растении больше на весенних посадках, в летних посадках количество стеблей и высота картофеля более выражены при посадке прошлогодними клубнями.

Визуальные наблюдения за проявлением болезней картофеля показали, что летние посадки выглядели более здоровыми, без внешних признаков заболеваний.

Продуктивность картофеля зависит как от сорта, так и сроков выращивания, что подтверждается данными наших исследований (табл.5 и 6) [9, 11]. Больше семенных клубней образовалось в течение трех лет на весенних посадках от клубней урожая прошлого года.

Таблица 5

Продуктивность картофеля сорта Венета в среднем за 3 года

Показатели	Весенняя посадка			Летняя посадка					
				«старые» клубни			свежеубранные клубни		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Кол-во клубней всего, шт/куст	8.3	8.1	7.8	4.1	4.3	4.2	4.0	3.8	4.2
Кол-во семенных клубней, шт/куст	6.1	6.3	5.9	3.1	3.0	2.6	2.4	2.9	2.7
Масса клубней всего, кг/куст	4.8	5.1	4.5	3.4	2.9	3.0	2.0	2.4	2.0
Масса семенных клубней, кг/куст	4.2	4.4	4.1	2.2	2.1	1.8	1.3	2.0	1.9
Отношение семенных к общему, %	73.5	77.8	75.6	75.6	69.7	61.9	60.0	76.3	64.2

Как количество, так и масса семенных клубней у сорта Венета к общему числу клубней в кусте выше на весенней посадке. Процент семенных клубней колебался по годам от 73 до 78%. В летних посадках, как количество, так и масса семенных клубней были больше при посадке прошлогодних клубней, хотя отношение семенного материала к общему урожаю примерно одинаковое (60-76%).

Таблица 6

Продуктивность картофеля сорта Бернина

Показатели	Весенняя посадка			Летняя посадка					
				«старые» клубни			свежеубранные клубни		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Количество клубней всего, шт/куст	9.3	10.1	9.8	5.1	5.3	4.8	4.5	3.8	5.0
Количество семенных клубней (70-80 г) шт/куст	6.6	6.9	6.3	4.1	4.0	3.4	3.1	2.9	2.7
Масса клубней всего, кг/куст	5.0	5.5	5.2	3.5	3.3	3.0	2.9	3.1	2.4
Масса семенных клубней, кг/куст	4.6	4.9	4.5	2.9	2.8	2.4	2,2	2,0	1,9
Отношение семенных к общему, %	71,0	68.3	64.3	80.4	75.5	70.8	64.6	76.3	54.0

У сорта Бернина наблюдалась такая же тенденция, как и у сорта Венета. Получены более высокие показатели по годам на весенних посадках. Хотя как количество, так и масса клубней во всех вариантах несколько выше. В весенней посадке образовалось больше семенных клубней, их масса также была выше. Хотя процент семенных клубней оказался во все годы больше на варианте летней посадки прошлогодними клубнями. Также заметны колебания по годам.

Убранный картофель от весеннего срока посадки был сдан в лабораторию для определения содержания нитратов. Результаты анализа показали, что их содержание в пределах нормы.

В течение последних лет урожайность продовольственного картофеля в КФХ Корчак С.Н. составляет в среднем 240-250 ц/га. Однако 2023 год в период роста и развития картофеля, с июля до уборки, оказался экстремальным для этих сортов, поэтому на обоих сортах продуктивность растений ниже по сравнению с 2022 и 2024 годами. Из-за большого количества дождей в июле 2023 года, посадки картофеля пострадали от фитофтороза и макроспориоза, естественно урожайность значительно снизилась, в хозяйстве получено всего по 100 ц/га, данные отрицательные проявления описаны в характеристиках сортов [8, 12]. Наши данные согласуются с исследованиями Деренко Т.А. Замотаева А.И. и др. [5, 11]. Затяжные дожди и прохладная погода во время цветения – завязывания клубней отрицательно сказались на устойчивости к фитофторозу, что в дальнейшем отразилось на качестве клубней при уборке и хранении. При хранении около 30% клубней было поражен сосудистым некрозом и сухой гнилью.

Заключение

В Приднестровье картофель играет особую роль в обеспечении населения продовольствием. К сожалению, с распадом Союза распалась и отрасль картофелеводства. В ПНИИСХ закрыли лабораторию картофеля и лабораторию инвитро, в которых селекционеры занимались выведением местных сортов картофеля. Навсегда утеряны образцы и сорта картофеля Светлячок, Ягодка, Кооператор, Кодрянка, практически утерян семенной материал прекрасного сорта Спринтер. На их место пришли сорта немецкой, румынской, голландской селекции. Семеноводством картофеля в регионе не занимаются, выгоднее завозить и выращивать только продовольственный картофель.

С 2021 года площади под картофелем, в том числе в крестьянско-фермерских хозяйствах, увеличились более чем в 2,5 раза (в 2024 году - 830 га). В промышленных масштабах на площади более 100 га выращивают картофель ООО «Фикс», ООО «Рустас» в Слободзейском районе, крестьянско-фермерские хозяйства в Григориопольском, Дубоссарском, Каменском районах.

КФХ Корчак С.Н. возделывает картофель на небольших площадях, от весенней посадки на продовольственные, от летней – на семенные цели. Анализ показателей роста, развития и продуктивности по сортам Венета и Бернина позволил сделать вывод о том, что посадка клубнями урожая прошлого года более выгодна, как на продовольственные, так и на семенные цели.

Летние посадки способствуют получению более здорового семенного материала для будущего урожая. Стоимость 1 тонны семенного материала обходится хозяйствам примерно 800 долларов за 1 тонну, расход семян на 1 га составляет 3-3.5 тонны.

Поэтому в целях экономии материальных ресурсов, получения собственного здорового семенного материала, для Приднестровья перспективной является двухурожайная культура картофеля.

Библиографический список

1. Анализ текущей ситуации в экономике - URL: <http://newspmr.com/novosti-pmr/ekonomika/9658?ysclid=lbm8acnfc535180622> (дата обращения: 02.01.2022). – Текст: электронный.
2. Агроклиматический справочник по Молдавской ССР. Кишинэу: «Карта Молдовеняскэ». 1969. 199с.
3. Атлас Приднестровья. Тираспол, 2000. / https://www.academia.edu/37217951/Atlas_of_Transnistria_pdf
4. Бохан Т.Н. Предпосадочная обработка семенных клубней – важный резерв повышения урожайности/Т.Н.Бохан, В.Л.Игнатович, В.Т.Михальчик//Материалы XII Междун.студ. конф., Гродно, 18-20 мая 2011 г.: в 3-х ч. - Ч.3 – ГГАУ:Гродно, 2011 – С.113-115.
- 5.Деренко Т.А. Квадрис: современный подход для защиты картофеля от важнейших заболеваний. Земледелие // 2014. № 8. С. 43-45.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2014. – 351 с. ISBN: 978-5-903034-96-3
7. Ильев, П.Б., Стоянова Е.М. Проблемы семеноводства картофеля в Молдове / Материалы Научно-практической конференции ПНИИСХ «Состояние и перспективы интенсификации овощеводства», 17-19 июля 1990 г. - Тираспол, С.104-105
8. Картофель «Бернина»: описание сорта, фото и отзывы. <https://ogorodum.ru/kartofel-bernina-opisanie-sorta-foto-i-otzyvy.html><https://ogorodum.ru/kartofel-bernina-opisanie-sorta-foto-i-otzyvy.html?ysclid=lv23hnazjw873520499>
9. Мостякова А.А., Владимиров К.В., Владимиров. Современные приемы повышения эффективности возделывания картофеля в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Монография.- Казань: ООО ПК «Астор и Я», 2015.- 140 с..
10. Почвы Молдавии. Под общ.ред. И.А. Крупеникова, Д.М. Балтянского.- Издательство «Штиинца», 1984 г.
11. Производство картофеля на промышленной основе/ Замотаев А.И., Литун Б.П., Коршунов А.В., — М.: Агропромиздат. 2001. – 177с.
12. Ранний картофель Венета – сорт немецкой селекции. - <https://ferma.expert/rasteniya/ovoshchi/kartofel/kartofel-sorta-veneta>
13. Статистический ежегодник Приднестровья 2021 г. - <http://mer.gospmr.org/deyatelnost/gosudarstvennaya-sluzhba-statistiki-gosstat/informacziya/ezhegodnik-gosudarstvennoj-sluzhby-statistiki/ezhegodnik-po-respublike.html>
14. Стоянова Е.Б., Ильев П.Б. Новая схема производства элиты картофеля. – Сельское хозяйство Молдовы, 1993г..
15. Хорошие семена на вес золота./ Стоянова Е.М., Ильев П.Б. – Фазенда, №№3-6, 1992 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ, В БОРЬБЕ С ПЕРЕНОСЧИКОМ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ТАБАЧНЫМ ТРИПСОМ, В РАССАДНОЙ КУЛЬТУРЕ ПЕРЦА СЛАДКОГО, В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Тимофеев О.Н., зав. лабораторией защиты растений,
Палкин М.В., научный сотрудник, Ротарь В.М., научный сотрудник

«Приднестровский НИИ сельского хозяйства», г. Тираспол

Резюме: Приведены результаты учета табачного трипса на растениях перца сладкого в открытом грунте. Определено влияние использования химических препаратов на численность табачного трипса и биологическая эффективность инсектицидов против вредителя. Показано влияние обработок на распространённость комплексом вирусной инфекции и на урожайность культуры.

Введение

Сладкий перец – культура богатая полезными веществами и витаминами. Перец используется в кулинарии в свежем виде и при консервации. В настоящее время в условиях Приднестровья выращивание перца сладкого осложнено факторами, снижающими уровень получения качественного урожая. Прежде всего, это агроклиматические условия, связанные с изменениями климата и увеличением периодов засухи. Перец влаголюбивая культура и недостаток влаги создает стрессовую ситуацию для растений, что выражается в резком угнетении растений и снижении урожая. Растения становятся более подвержены повреждениям вредителями и поражению болезнями. В условиях Приднестровья поражение вирусными инфекциями овощных культур, в том числе перца сладкого, при неблагоприятных условиях может принимать эпифитотийный характер.

Растения перца сладкого повреждаются преимущественно насекомыми переносчиками вирусов и фитоплазмоза, которые при питании производят уколы в паренхиму листа, повреждают плоды, цветы, листья растений и распространяют опасные вирусные инфекции. Основными вредителями являются, табачный трипс и цикадки разных видов (желтая цикадка, гребенчатая цикадка, шеститочечная цикадка, вьюнковая цикадка). Они активно перемещаются и наносят повреждения посредством колюще-сосущего ротового аппарата. В результате, происходит быстрое распространение комплекса вирусных инфекций [2,3].

Исследования по определению эффективности применения химических препаратов против этих вредителей не утрачивают актуальности. в связи с тем, что у вредителей формируется резистентность к инсектицидам при их частом использовании. Насекомые адаптируются и формируют новые устойчивые популяции.

Трипс табачный (*Trips tabaci*) широко распространённый многоядный вредитель, повреждает листья, побеги и соцветия множества растений различных семейств. Наносит повреждения культурным растениям, в том числе баклажану и перцу сладкому, как в открытом, так и в защищенном грунте. Взрослые насекомые зимуют в верхнем слое почвы на глубине 5-7 см. Выходят из мест зимовки в начале апреля. По трещинам в земле трипсы поднимаются на поверхность и заселяют растения. В этот период вредители питаются на сорных растениях, затем переходят на рассаду в теплицах и на растения в поле.

Развитие проходит с неполным превращением, включает стадии: яйцо, личинка, прони́мфа, нимфа и имаго. Полное развитие табачного трипса в зависимости от условий проходит в течение от 15 до 30 дней. В открытом грунте вредитель формирует от 3 до 5 поколений, в теплице до 6-8 поколений. В местах повреждений образуются светлые или желтые участки, при массовом размножении ткани растения отмирают. Является переносчиком вирусных заболеваний.

Цикадки - мелкие насекомые, относящиеся к подотряду цикадовые Auchenorrhyncha. Для цикадовых характерны неподвижно сочлененная с передне-грудью голова, ротовой аппарат сосущего типа в виде хоботка. Большинство цикадовых - вредители сельскохозяйственных растений. Характер повреждений разнообразен. В процессе питания вредители высасывают сок из флоэмы, ксилемы и паренхимы листа, лишая растения азотистых веществ и воды, необходимых

для построения тканей. Это приводит к угнетению растений, замедлению роста и даже гибели. Особенно опасны такие повреждения для всходов и молодых растений, так как цикадки при питании выделяют фитотоксины подавляющие рост и развитие растительных тканей. Около 130 видов цикадовых являются переносчиками фитоплазмоза и фитопатогенных вирусов [2, 5, 6]. Вредоносность цикадок заключается, прежде всего, в перезаражении растений комплексом вирусов и фитоплазмоза, вызывающих пожелтение и мозаику листовой поверхности, деформацию листовой поверхности, плодов и частей растений.

Растения перца сладкого поражаются комплексом возбудителей вирусных болезней, а также фитоплазмозом или столбуром. Основными возбудителями являются: вирус табачной мозаики, BTM (Tobacco mosaic virus), Y-вирус картофеля (Potato virus), вирус огуречной мозаики, BOM (Cucumber mosaic virus), вирус зеленой крапчатости мозаики огурца (Cucumber green mottle mosaic virus), вирус карликовой мозаики баклажана (Eggplant mottled dwarf virus). Основные симптомы: мозаика, морщинистость, деформация листовых пластинок и плодов, карликовость растений. Фитоплазмоз или столбур вызывает желтое увядание, при котором на растении формируются мелкие и деформированные листья, которые вскоре желтеют и осыпаются, за исключением верхних листьев с загнутыми боковыми краями (сложенные в лодочку). Плоды мелкие и жесткие, внутри плода образуется ткань бурого цвета. Существует также зеленая форма столбура, при котором растение визуально крупнее обычного, листья по окраске схожи со здоровыми. Для цветков характерно израстание, они превращаются в листовидные образования, которые не формируют плодов. Возможно заражение и более новыми вирусами, распространяющимися в последнее время. Вирус мозаики перина (Perino mosaic virus) передается сосущими насекомыми. У инфицированных растений листья приобретают желто-коричневый оттенок, плоды неравномерно окрашены, растрескиваются и вздуваются. Вирус коричневой морщинистости плодов томата (Tomato brown rugose fruit virus), при заражении на плодах появляются желтые пятна, плоды становятся морщинистыми. Встречаются смешанные симптомы, при заражении комплексом вирусов и фитоплазмоза [1-2].

Материалы и методы

Научно-исследовательская работа проведена в 2023-2024 гг. на базе УП «Приднестровский НИИ сельского хозяйства», изучение эффективности инсектицидов проводили на растениях перца сладкого сорт Виктория в открытом грунте.

Посев в теплице проводили во 2-3 декаде марта. Норма высева – 500 шт./м². Глубина посева 2-3 см. С целью снижения вредоносности почвообитающих вредителей (проволочники, ложнопроволочники, медведка и др.) и вредителей всходов проводили предпосевную обработку семян протравителями Табу, ВСК (имidakлоприд 500 г/л) - 7 мл/кг и ТМТД, ВСК (тирам 400 г/л) - 14 мл/кг. С целью подавления всходов сорной растительности в теплице до появления всходов культурных растений проводили обработку гербицидом Дикватерр Мега, ВР (дикват 200 г/л) – 2 л/га. Высадку рассады в открытый грунт проводили в 3 декаде мая или 1 декаде июня. Схема – ленточная двухстрочная (90+50). Расстояние между растениями 20-25 см. Густота стояния после высадки рассады из расчета – 60 -70 тыс. шт./га. В период вегетации вносили подкормки из расчета N₃₀. Перед высадкой в поле, с целью защиты молодых растений от вредителей и болезней, проводили профилактическую обработку рассады препаратами Агент, ВДГ (ацетамиприд 200 г/кг) в дозировке 0,3 кг/га. С добавлением фунгицида системного действия Превикур, ВК (пропамокарб гидрохлорид 607 г/л) – 0,8 л/га.

После высадки рассады, в полевых условиях проводили мониторинг заселения табачного трипса и цикадок. Вредителей учитывали в динамике их биологического развития. Наряду с учетом вредителей и определением эффективности химических препаратов проводили фенологические наблюдения. Отмечали даты начала прохождения фаз роста и развития растений перца – единичные и массовые всходы, начало цветения, начало и конец плодоношения. При уборке проводили учет урожая по вариантам с каждой повторности.

При достижении численности популяции вредителя с экономическим порогом вредоносности (ЭПВ), до появления симптомов вирусного поражения растений, закладывали опыт по испытанию инсектицидов и определению наиболее эффективных препаратов. Сдерживающий эффект инсектицидных препаратов проявлялся в степени развития и распространённости комплекса вирусов и фитоплазмоза на растениях перца.

Заселение табачным трипсом в опыте учитывали на 5-и растениях в каждой повторности путем встряхивания на белую поверхность, перед обработкой и через 3-и, 5-е и 10-е сутки после обработки.

По результатам испытаний рассчитывали показатель биологической эффективности препарата. Это величина снижения численности вредителей в вариантах опыта относительно контроля, которую определяли по формуле Аббота:

$$B_3 = 100 * (1 - \frac{(A * C)}{(B * D)}), \text{ где}$$

A – количество живых вредителей после обработки в опыте

C – количество живых вредителей в контроле до обработки

B – количество живых вредителей до обработки в опыте

D – количество живых вредителей в контроле после обработки

Размер опытных делянок 10 м², повторность - 3-х кратная. Обработку (опрыскивание) растений производили ранцевым опрыскивателем, расход рабочей жидкости из расчета 400 л/га. Статистическая обработка полученных данных проводится по Б.А. Доспехову [4]. В контроле, при чрезмерном увеличении популяции вредителей проводили профилактические обработки.

Результаты исследований и обсуждение

В 2023-24 годах семена перца сладкого сорта Виктория высевали в теплице в третьей декаде марта. Во второй декаде апреля получали массовые всходы перца сладкого. Рассадку высаживали в открытый грунт в третьей декаде мая. В середине июля в годы исследований на участке перца сладкого отмечали массовое заселение растений табачным трипсом.

В таблицах 1 показана динамика численности табачного трипса на 15 растения перца сладкого в 2023 -2024 году

Таблица 1

Динамика численности табачного трипса на перце сладком, 2023 г.

2023 год		2024 год	
Дата учета	Трипсы, шт.	Дата учета	Трипсы, шт.
5.07	84	10.07	17
10.07	98	15.07	23,2
13.07	141	18.07	21,0
17.07	176	21.07	20,8
-	-	27.07	13,3

В 2023 году количество табачного трипса на растениях перца было изначально высоким и численность этого вредителя увеличилась в 2 раза на протяжении периода учетов.

Численность табачного трипса на перце сладком в конце первой декады июля 2024 года составила в среднем 17 насекомых на 1-м растении. К середине второй декады средняя численность вредителя повысилась до 23,2 шт. на растение, в третьей декаде июня естественным образом снизилась до 13,3 шт. на растение.

С целью испытания перспективных инсектицидов против табачного трипса был заложен опыт. В 2023 в испытание были включены следующие препараты: Шарпей, Клип, Вертус, Брейк. В 2024 году в опыте по определению эффективности испытывали препараты: Клоузер, Брейк, Вертус, Клип, Листомед и Резидент.

В таблицах 2 и 3 представлены результаты испытаний инсектицидов в 2023-2024 годах.

Таблица 2

Эффективность инсектицидов против табачного трипса на перце сладком сорт Виктория в динамике, 2023 г.

№ дел.	Вариант опыта	Действующее вещество	Норма расхода, л/га, кг/га	Количество вредителей, в среднем, до обработки, шт.	Количество вредителей, в среднем на одном растении, в опыте по дням после обработки, шт.			Биологическая эффективность, по дням после обработки, %		
					3	5	10	3	5	10
1	Контроль	-	-	5,6	6,5	9,4	11,7	-	-	-
2	Шарпей, МЭ	циперметрин 250 г/л	0,5	6,4	2,6	4,6	8,6	65	58	36
3	Клип, КЭ	эммаектин бензоат 50 г/л	0,5	6,7	2,0	5,1	9,9	75	55	31
4	Вертус, КЭ	абамектин 18 г/л	1,0	6,5	2,5	2,0	8,6	67	82	37
5	Брейк, МЭ	лямбда-цигалотрин 100 г/л	0,2	6,6	2,8	3,5	9,3	64	69	33

При испытании инсектицидов в 2023 году, против переносчика вирузов табачного трипса, наиболее высокая биологическая эффективность была на 3-й день, у препарата Клип – 75%, на 5-й день она снизилась до критического показателя – 55%. У препаратов Вертус и Брейк биологическая эффективность увеличилась к 5-му дню после обработки 82 и 69%. На 10 день у всех препаратов биологическая эффективность снизилась до 31-37%, таким образом, все препараты в этот период утратили свои защитные характеристики.

Таблица 3

Эффективность инсектицидов в борьбе с табачным трипсом на перце сладком, сорт Виктория в динамике, 2024 г.

№ дел.	Вариант опыта	Действующее вещество	Норма расхода, л/га, кг/га	Количество трипсов, в среднем, до обработки, шт.	Количество трипсов в среднем на одном растении, в опыте, по дням после обработки, шт.			Биологическая эффективность, по дням после обработки, %		
					3	5	10	3	5	10
1	Контроль			23,2	21,0	20,8	13,3	-	-	-
2	Клоузер 120, КС	сульфоксафлор 120 г/кг	0,2	26,4	13,1	8,5	6,1	41	64	60
3	Брейк, МЭ	лямбда-цигалотрин 100 г/л	0,3	25,6	17,2	7,5	5,9	26	68	59
4	Вертус, КЭ	абамектин 18 г/л	1,0	25,2	11,6	9,5	9,0	48	58	38
5	Клип, КЭ	эммаектин бензоат 50 г/л	0,5	24,3	14,0	10,0	7,6	36	55	45
6	Листамед, КС	спиродиклофен 240 г/л	0,5	25,6	12,0	2,2	6,4	49	67	55
7	Резидент, КЭ	фенпироксимат 120 г/л + пиридабен 300 г/л	0,5	26,5	14,0	6,3	5,2	42	73	66

В 2024 году при учете на 3-й день после обработки у всех препаратов отмечали снижение численности вредителя в вариантах опыта в 1,4 - 2,1 раза. Биологическая эффективность испытанных препаратов не достигла 50%. У Препаратов Листамед и Вертус эффективность была несколько выше остальных - 49% и 48 %. На 5-й день по биологической эффективности выделился препарат Резидент - 73%, Брейк - 68%, Листамед – 67%, и Клоузер – 64%. На 10 день после обработки показатель эффективности препарата Резидент снизился до 66%, также и у остальных

препаратов отмечали снижение этого показателя, соответственно и защитного действия. У препарата Вертус показатель эффективности снизился ниже 40%.

Сдерживающие действие на развитие вирусных болезней зависит от эффективности препарата против переносчиков вирусов и отражается на распространённости и интенсивности поражения вирусными инфекциями и фитоплазмой. В таблицах 4 и 5 представлены данные поражаемости комплексом вирусов в 2023 и 2024 годах.

Растения, поражённые вирусами не способны к выздоровлению, таким образом, об эффективности испытанных препаратов можно судить по распространённости и интенсивности вирусных инфекций и фитоплазмоза, и как следствие влияния на урожайность. По этим показателям в 2023 году выделились варианты опыта с применением препаратов Вертус и Брейк. Распространённость начального заражения вирусной инфекцией составила у препарата Брейк – 18,5% и 12,5% у препарата Вертус. В дальнейшем симптомы поражения усилились, и разница между вариантами и контролем стала малозаметной. В конце третьей недели интенсивность была выше 90%, при распространённости 70- 80%.

Таблица 4

Динамика распространённости вирусного поражения на растениях перца сладкого в зависимости от обработки инсектицидами против переносчиков 2023 г.

№ дел.	Вариант опыта	Норма расхода, л, кг/га	Распространённость вирусов, до обработки, %	Распространённость вирусов после обработки в вариантах, %		
			Интенсивность поражения 30-40 %	1 неделя	2 неделя	3 неделя
				Интенсивность поражения 40-50%	Интенсивность поражения 50-60%	Интенсивность поражения 70-85%
11	Контроль	-	10	18,8	33,3	97,2
12	Шарпей, МЭ, эталон	0,5	13,8	15,2	30,5	95, 8
13	Клип, КЭ	0,5	11	15	31,9	93,3
14	Вертус, КЭ	1,0	9,7	14,1	32,3	95,8
15	Брейк, МЭ	0,2	11	12,5	28,7	97,2

Таблица 5

Динамика распространённости вирусного поражения на растениях перца сладкого в зависимости от обработки инсектицидами против переносчиков, 2024 г.

№ дел.	Вариант опыта	Норма расхода, л, кг/га	Распространённость вирусов после обработки в вариантах, %			
			1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
			Интенсивность поражения 10-20%	Интенсивность поражения 40-50%	Интенсивность поражения 50-70%	Интенсивность поражения 70-80%
1	Контроль		12,4	56,5	66,5	95,3
2	Клоузер 120, КС	0,2	11,5	46,3	63,0	94, 8
3	Брейк, МЭ	0,3	15,0	45,2	56,6	93,3
4	Вертус, КЭ	1,0	14,1	43,4	58,3	95,8
5	Клип, КЭ	0,5	13,5	44,5	60,0	97,2
6	Листамед, КС	0,5	12,4	40,3	60,2	93,5
7	Резидент, КЭ	0,5	14,0	36,2	55,0	90,4

В 2024 году во второй декаде июля, когда заселение растений табачным трипсом достигло высокого уровня, но визуальные признаки поражения вирусами отсутствовали, был заложен опыт по определению эффективности инсектицидов. В первую неделю после обработки отмечали начальный, слабый уровень интенсивности поражения вирусами 10 - 20%, симптомы - деформация листовых пластинок и мозаика. Распространённость составляла 11 -15 %. Во вторую неделю интенсивность поражения достигла 40 – 50%, при распространённости по вариантам выше 40%. В варианте опыта с применением препарата Резидент распространённость составила 36%, в контроле 56%. В конце третьей недели отмечали сильное поражение растений до 70%, при распространённости на уровне 60%. На фоне засушливой и аномально жаркой погоды симптомы

усилились. По распространенности болезни и интенсивности поражения варианты опыта были на уровне контроля. Поражение растений перца приобрело смешанную симптоматику вирусов и фитоплазмы. В конце четвертой недели после обработки поражение достигло критического уровня 75-80%, при распространённости во всех вариантах выше 90%, плодоношение практически прекратилось во 2-ой декаде августа.

В таблицах 6 и 7 представлены данные урожайности перца сладкого за 2023-2024 года.

Таблица 6

Урожайность перца сладкого в зависимости от применения препаратов, 2023 г.

№ дел.	Вариант опыта	Действующее вещество	Норма расхода, л, кг/га	Урожайность, т/га	Сохранённый урожай, к контролю, т/га
11	Контроль	-	-	9,8	-
12	Шарпей, МЭ, эталон	Циперметрин 250 г/л	0,5	10,0	+0,2
13	Клип, КЭ	Эммаектин – бензоат, 50 г/л	0,5	10,9	+1,1
14	Вертус, КЭ	Абамектин, 18 г/л	1,0	11,1	+1,3
15	Брейк, МЭ	Лямбда-цигалотрин 100 г/л	0,2	11,1	+1,3
	НСР _{0,95}			1,5	

Таблица 8

Урожайность перца сладкого в зависимости от применения препаратов, 2024 г.

№ дел.	Вариант опыта	Действующее вещество	Норма расхода, л, кг/га	Урожайность, т/га	Сохранённый урожай, к контролю, т/га
1	Контроль	-	-	14,27	-
2	Клоузер 120, КС	Сульфоксафлор 120 г/кг	0,2	18,17	3,90
3	Брейк, МЭ	Лямбда-цигалотрин 100 г/л	0,3	15,03	0,76
4	Вертус, КЭ	Абамектин 18 г/л	1,0	16,63	2,36
5	Клип, КЭ	Эммаектин бензоат 50 г/л	0,5	16,17	1,90
6	Листамед, КС	Спиродиклофен 240 г/л	0,5	18,63	4,36
7	Резидент, КЭ	Фенпироксимат 120 г/л + пиридабен 300 г/л	0,5	18,97	4,70
	НСР _{0,95}			3,45	

В 2023-24 годах году симптомы поражения вирусными инфекциями и фитоплазмоза отмечали со второй декады июля, заболевание прогрессировало и быстро охватило опытный участок. Защитное действие сохранялось не более 10 дней после обработки. Засушливые условия и высокие температуры ослабили иммунитет растений и их сопротивляемость заражению. Вирусы стали более вирулентными, на поражённых вирусами растениях формировались деформированные и мелкие плоды. В результате, урожайность в вариантах в 2023-24 годах была низкой. В 2023 году ни один из препаратов не дал достоверную прибавку к урожайности. В 2024 году достоверная прибавка к урожайности была у препаратов Клоузер, Листамед и Резидент.

Выводы

В условиях Приднестровья растения перца сладкого в июле заселяются и повреждаются многоядным вредителем табачным трипсом, который является переносчиком вирусных болезней.

В 2023 -2024 годах против табачного трипса были проведены испытания по определению эффективности инсектицидов против этого вредителя.

В 2023 году выделились препараты Вертус и Брейк, их биологическая эффективность к 5-му дню после обработки составила 82 и 69%. Распространённость начального заражения вирусной инфекцией составила у препарата Брейк – 18,5%, у препарата Вертус 12,5%.

В 2024 году на 5-й день учетов по биологической эффективности выделился препарат Резидент - 73%, Брейк - 68%, Листамед – 67%, и Клоузер – 64%. Наиболее явный сдерживающий эффект распространённости и интенсивности комплекса вирусных болезней в 2024 году был у препарата Резидент.

Литературные источники

1. Ахатов А.К., Джалилов Ф.С., Белошапкина О.О., Стройков Ю. М. Защита овощных культур и картофеля от болезней. – М, 2006, – 352с.
2. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Том 1. Киев, 1987, – 75, 306, 313 с.
3. Верещагин Б.В. Насекомые. Кишинэу. «Штиинца», 1983. – 132с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Б.А. Доспехов - М.: Колос, 1985. – 423 с.
5. Дядечко Н.П. Трипсы или бахромчатокрылые. Киев, 1964. – 19, 23 с.
6. Никифоров А.М., Ключкин П.А. Справочник по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. – М, 1964, – 148 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Секриер С.А. Юбилей Приднестровского научно-исследовательского института сельского хозяйства	3
---	---

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

2. Александров Е. Г. Возможность сельскохозяйственных культур снизить уровень углекислого газа в атмосфере	11
3. Borozan P., Gribincea V., Musteața S. Reacția hibrizilor de porumb din diverse grupe de maturitate la condiții climaterice stresante	14
4. Бакланова О.В., Чистякова Л.А. Изучение и оценка коллекционного материала огурца	19
5. Блинова Т.П. Родничок – гибрид-долгожитель	24
6. Блинова Т.П., Чебаненко Т.И., Свиридова Т.В. Создание нового пчелоопыляемого гибрида огурца F ₁ Стожар	34
7. Блинова Т.П., Чебаненко Т.И., Свиридова Т.В. Создание партенокарпических короткоплодных линий огурца с женским типом цветения	38
8. Ванькович Н. Эволюция зародышевой плазмы кукурузы в Республике Молдова	45
9. Гороховский В.Ф. Культура огурца (<i>Cucumis sativus</i> L.) – исторические аспекты зарождения и возделывания. современные успехи отечественной селекции	49
10. Гороховский В.Ф., Шуляк Е.А., Мокрянская Т.И. Коллекционные образцы огурца – основа исходного материала для создания новых гетерозисных гибридов	54
11. Гуцу К.Д., Авдэний Л.П., Якобуца М.Д., Гуцу М.С. Влияние изменения климата на уровень продуктивности сортов сои и фасоли в условиях Бельцкой степи	57
12. Жмурко А.Г., Звезденюк А.П., Жмурко В.А. Применение подзимних укрытий в семеноводстве лука репчатого	60
13. Казаку В.И. Селекция бахчевых культур на комплекс хозяйственно ценных признаков в Приднестровье	64
14. Казаку В.И. Основные технологические требования при выращивании бахчевых культур в Приднестровье	67
15. Кишка М.Н. Экологическая пластичность и стабильность районированных сортов озимого ячменя	69
16. Клименко О.А. Оценка устойчивости мужского гаметофита кукурузы к осмотическому стрессу и засолению	71
17. Кушнарёв А.А. Селекция баклажана в Приднестровском НИИ сельского хозяйства	75
18. Луцкан Е., Боровская А., Ванькович Н. Низкотемпературный стресс и корреляционные связи между основными морфофизиологическими признаками суперсахарной кукурузы	81
19. Михайлов М.Э. Характеристики дигаметоидных линий кукурузы	89
20. Мокрянская Т.И., Гороховский В.Ф., Обручков А.Ю. Комплексная оценка партенокарпических и пчелоопыляемых гибридов огурца в пленочных теплицах весенне-летнего оборота	93
21. Питюл М.Д. Новые перспективные гибриды томата вишневидного типа с разной окраской плода для пленочных теплиц	97
22. Питюл М.Д., Секриер С.А. Перспективные крупноплодные гибриды томата индетерминантного типа для пленочных теплиц	100
23. Питюл М.Д., Спиваков Е.Ю. Оценка перспективных гибридов томата на пригодность к цельноплодному консервированию	105
24. Питюл М.Д., Спиваков Е.Ю. Селекция перцевидных гибридов томата индетерминантного типа для пленочных теплиц и открытого грунта	109
25. Pozniak O.V., Kondratenko S.I. Chufa sedge breeding in Ukraine: achievements and prospective research directions	113
26. Постолати Алексей, Рудой Марина. Сопряженность адаптивности сортов озимой пшеницы (<i>tr.aestivum</i>) с уровнем продукции в контрастные годы их возделывания	116
27. Узун И.В., Блинова Т.П. Густоопушенные томаты и их устойчивость к вредителям	119
28. Узун И.В., Блинова Т.П. Создание крупноплодных гибридов томата для открытого грунта	126
29. Шпак Л.И., Драманчук А.Л., Монахос Г.Ф. Конкурсное испытание среднепоздних гибридных образцов капусты белокочанной в «ПНИИСХ»	133

30. **Шпак Л.И., Драманчук А.Л.** Селекция среднепоздних гибридных образцов капусты белокочанной в условиях Приднестровья (Молдова) 136

ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ С.-Х. КУЛЬТУР

31. **Guzun Lucia.** Ameliorarea porumbului de tip dentat în condiții cu temperaturi înalte 143
32. **Mazăre Veaceslav, Mazăre Romina.** Fertility and pedological characterization of agricultural land for sustainable use in Tormac village, Timis county 145
33. **Воищева С.А., Волошина Л.И., Чёрная В.П.** Защита томата безрассадного от хлопковой совки 150
34. **Воищева С.А.** Испытание инсектицидов против табачного трипса на луке репчатом 154
35. **Гинда Е.Ф., Хлебников В.Ф.** Изучение фенологических показателей столовых сортов винограда в Приднестровье 158
36. **Гладкая А. А, Настас Т.Н.** Влияние типа агроценоза и элементов конструкции искусственных убежищ на привлечение энтомофагов отряда Hymenoptera 162
37. **Гуманюк А.В., Арионов А.А.** Влияние орошения и метеорологических условий на урожайность кукурузы на зерно 167
38. **Гуманюк А.В., Арионов А.А.** Водопотребление кукурузы и эффективность использования ею воды 171
39. **Гуманюк А.В., Божаконская Л.Е., Арионов А.А.** Влияние метеоусловий и удобрений на урожайность томата 174
40. **Гуманюк А.В., Коровай В.И., Вишневская О.Н., Заведий А.Г.** Влияние орошения и удобрений на урожайность лука в годы с различной обеспеченностью осадками 178
41. **Гуманюк А.В., Лалудова А.Н., Буканов Н.К.** Почвы Григориопольского района и их обеспеченность питательными веществами 183
42. **Гуманюк А.В.** Мониторинг плодородия почв Приднестровья 188
43. **Дьячук Наталья, Мелека Анатолий, Крючков Олег.** Влияние сроков посева на продуктивность расторопши пятнистой 191
44. **Жмурко В.А., Тимофеев О.Н.** Капустная белокрылка – опасный вредитель 196
45. **Изверская Т.Д., Гендов В.С.** Полезные свойства рясовых (Iemnaceae gray) Республики Молдова 199
46. **Клинк Г. В., Дианов Н. Г.** Сберегающая технология возделывания картофеля на гребнях на основе разработанного по методам триз модульного сельхозпневмохода 204
47. **Кобак А.П., Палкин М.В.** Влияние фенофазы сорных растений на чувствительность к гербицидам 208
48. **Кобак А.П., Палкин М.В.** Последствие гербицидов в полевом севообороте 213
49. **Кобак А.П.** Последствие гербицидов в овощном севообороте 217
50. **Мацкова С.И.** Масличность подсолнечника в зависимости от орошения и удобрения 223
51. **Мелека Анатолий, Крючков Олег, Дьячук Наталья.** Эффективность гербицида Pilarzine SC в посевах сорго 227
52. **Пазяева Т.В., Карасени В.М., Петрова Н.Г.** Аспекты перехода к почвозащитным ресурсосберегающим агротехнологиям в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения 230
53. **Погребняк А.П., Хлебников В.Ф.** Промежуточные посевы как фактор биологизации интенсивных севооборотов при орошении 234
54. **Сорочан М.В., Пазяева Т.В., Петрова Н.Г.** Продуктивность гибридов кукурузы на орошении по технологии no-till 238
55. **Стоянов Д.Ф.** Технология выращивания картофеля на примере частной фирмы Центрально-черноземного региона России 240
56. **Стоянова Е.М., Корчак С.Н., Вознюк Г.А.** Возврат к возделыванию картофеля в Приднестровье – насущная необходимость 248
57. **Тимофеев О.Н., Палкин М.В., Ротарь В.М.** применение инсектицидов, в борьбе с переносчиком вирусной инфекции табачным трипсом, в рассадной культуре перца сладкого, в открытом грунте 256

СПИСОК АВТОРОВ

№	ФИО	Стр.	№	ФИО	Стр.
1.	Borozan P.	14	40.	Клименко О.А.	71
2.	Gribincea V.	14	41.	Клинк Г.В.	204
3.	Guzun Lucia	143	42.	Кобак А.П.	208, 213, 217
4.	Kondratenko S.I.	113	43.	Коровай В.И.	178
5.	Mazăre Romina	145	44.	Корчак С.Н.	248
6.	Mazăre Veaceslav	145	45.	Крючков Олег	191, 227
7.	Musteața S.	14	46.	Кушнарёв А.А.	75
8.	Pozniak O.V.	113	47.	Лалудова А.Н.	183
9.	Авэдэний Л.П.	57	48.	Луцкан Е.	81
10.	Александров Е.Г.	11	49.	Мацкова С.И.	223
11.	Арионов А.А.	167, 171, 194	50.	Мелека Анатолий	191, 227
12.	Бакланова О.В.	19	51.	Михайлов М.Э.	89
13.	Блинова Т.П.	24, 34, 38, 119, 126	52.	Мокрянская Т.И.	54, 93
14.	Божакловская Л.Е.	174	53.	Монахос Г.Ф.	133
15.	Боровская А.	81	54.	Настас Т.Н.	162
16.	Буканов Н.К.	183	55.	Обручков А.Ю.	93
17.	Ванькович Н.	45, 81	56.	Пазяева Т. В.	230, 238
18.	Вишневская О.Н.	178	57.	Палкин М.В.	208, 213, 256
19.	Вознюк Г.А.	248	58.	Петрова Н. Г.	230, 238
20.	Воищева С.А.	150, 154	59.	Питюл М.Д.	97, 100, 105, 109
21.	Волошина Л.И.	150	60.	Погребняк А.П.	234
22.	Гендов В.С.	199	61.	Постолати Алексей	116
23.	Гинда Е.Ф.	158	62.	Ротарь В.М.	256
24.	Гладкая А.А.	162	63.	Рудой Марина	116
25.	Гороховский В.Ф.	49, 54, 93	64.	Свиридова Т.В.	34, 38
26.	Гуманюк А.В.	167, 171, 174, 178, 183, 188	65.	Секриер С.А.	3, 100
27.	Гуцу К.Д.	57	66.	Сорочан М.В.	238
28.	Гуцу М.С.	57	67.	Спиваков Е.Ю.	105, 109
29.	Дианов Н. Г.	204	68.	Стойанов Д.Ф.	240
30.	Драманчук А.Л.	133, 136	69.	Стойанова Е.М.	248
31.	Дьячук Наталья	191, 227	70.	Тимофеев О.Н.	196, 256
32.	Жмурко А.Г.	60	71.	Узун И.В.	119, 126
33.	Жмурко В.А.	60, 196	72.	Хлебников В.Ф.	158, 234
34.	Заведий А.Г.	178	73.	Чебаненко Т.И.	34, 38
35.	Зведенюк А.П.	60	74.	Чёрная В.П.	150
36.	Изверская Т.Д.	199	75.	Чистякова Л.А.	19
37.	Казаку В.И.	64, 67	76.	Шпак Л.И.	133, 136
38.	Карасени В.М.	230	77.	Шуляк Е.А.	54
39.	Кишка М.Н.	69	78.	Якобуца М.Д.	57

В работе конференции в очной и заочной форме приняли участие сотрудники следующих институтов, университетов и учреждений

	Институт	Страна
1.	<i>Research station “Mayak” of the Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine, Kruty</i>	<i>Ukraine</i>
2.	<i>Institute of Vegetables and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine, Seleksiynе</i>	<i>Ukraine</i>
3.	<i>Институт генетики, физиологии и защиты растений МГУ, Кишинэу</i>	<i>Молдова</i>
4.	<i>Национальный научный центр по исследованию и производству семян, Республика Молдова, г. Бэлць</i>	<i>Молдова</i>
5.	<i>Государственный университет Молдовы, Национальный ботанический сад (Институт) им. Александра Чуботару, Кишинэу</i>	<i>Молдова</i>
6.	<i>«Приднестровский университет им. Т.Г. Шевченко», г. Тираспол</i>	<i>Молдова</i>
7.	<i>Приднестровский НИИ сельского хозяйства, г. Тираспол</i>	<i>Молдова</i>
8.	<i>«Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», г. Москва</i>	<i>Россия</i>
9.	<i>Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ ФНЦО (ВНИИО — филиал ФГБНУ ФНЦО)</i>	<i>Россия</i>
10.	<i>King Michael I University of Life Sciences, Timișoara.</i>	<i>România</i>



Бюст академика Н. И. Вавилова в Институте.

*Настоящий сборник материалов конференции издан за средства
Международной ассоциации хранителей реки «Eco-Tiras».*