



Влияние микробиологических препаратов на основе бактерий родов *Vacillus* и *Pseudomonas* на таксономическую структуру эндофитных микробиомов растений *Ribes nigrum* L.

н.с. Бобкова В.В. *, в.н.с., к.б.н. Коновалов С.Н. *, в.н.с., д.с.-х.н. Сазонов Ф.Ф. *, н.с., к.б.н. Анохина Т.О. **, с.н.с., к.б.н. Кочетков В.В. **

* «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ФНЦ Садоводства), г. Москва

** Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина Российской академии наук (ИБФМ РАН), г. Пущино

Вегетационный опыт по изучению влияния микробиологических препаратов на рост, развитие, плодоношение, структуру микробиома растений смородины чёрной

Количество опытных растений 96 шт.;
Количество растений в варианте – 6 шт.
Сорта: Миф, Бармалей
Год закладки опыта: 2023 г.

Схема опыта:



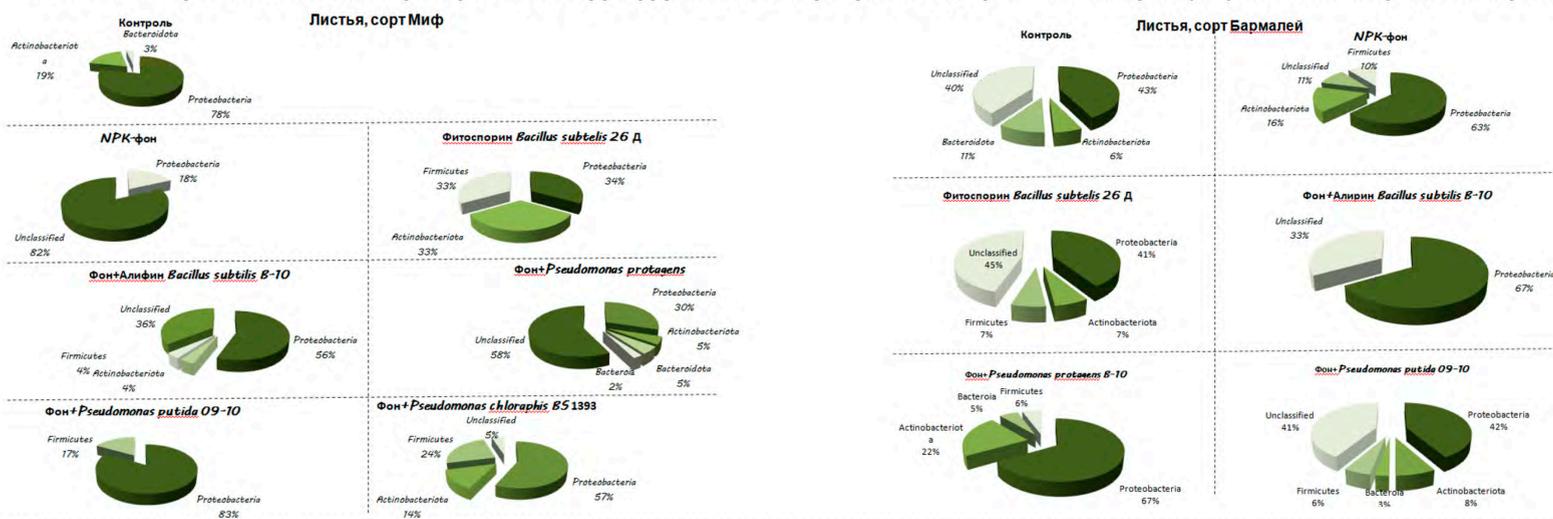
1. Контроль б/у;
 2. NPK - фон;
 3. Фон + Фитоспорин (*B. subtilis* 26 Д) некорн. обработка;
 4. Фон + Алирин-Б (*Bacillus subtilis* В-10) некорн. обработка;
 5. Фон + *Ps. protegens* 38а некорн. обработка;
 6. Фон + *Ps. putida* О9-10 некорн. обработка;
 7. Фон + *P. chlorographis* BS1393 некорн. обработка;
- Количество растений в варианте: 6.
Способ внесения – 3-х кратная некорневая обработка.
Фактор А: микробиологические препараты;
Фактор Б: сорт;
Фактор С: годы исследований.

Работа проводилась с использованием оборудования ЦКП «Геномные технологии, протеомика и клеточная биология» ФГБНУ ВНИИСХМ.

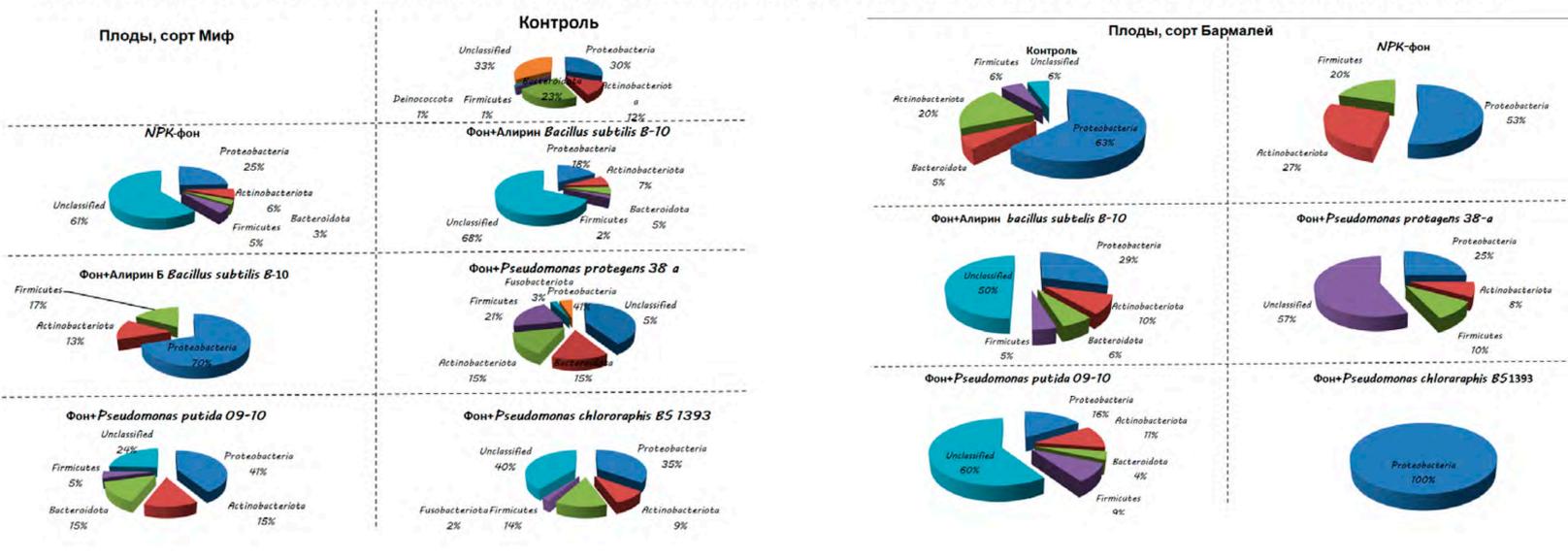
Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) является одной из основных промышленных ягодных культур, плоды которой имеют большую пищевую ценность и являются одним из основных ингредиентов функциональных продуктов. Поэтому данную культуру целесообразно возделывать по биологизированным бесpestицидным технологиям с ограниченным применением искусственных минеральных удобрений, альтернативой которым могут быть микробиологические удобрения и препараты на основе агрономически ценных штаммов ризосферных, эпифитных, эндофитных микроорганизмов. Ассоциативная эндофитная микробиота способствует повышению продуктивности, адаптивности растений, улучшению качества плодов. Влияние микробиологических препаратов на микробиом растений не изучено.

Цель исследований: изучить влияние микробиологических препаратов на основе бактерий родов *Vacillus* и *Pseudomonas* на таксономическую структуру бактериального компонента эндофитных микробиомов листьев и плодов растений *Ribes nigrum* L.

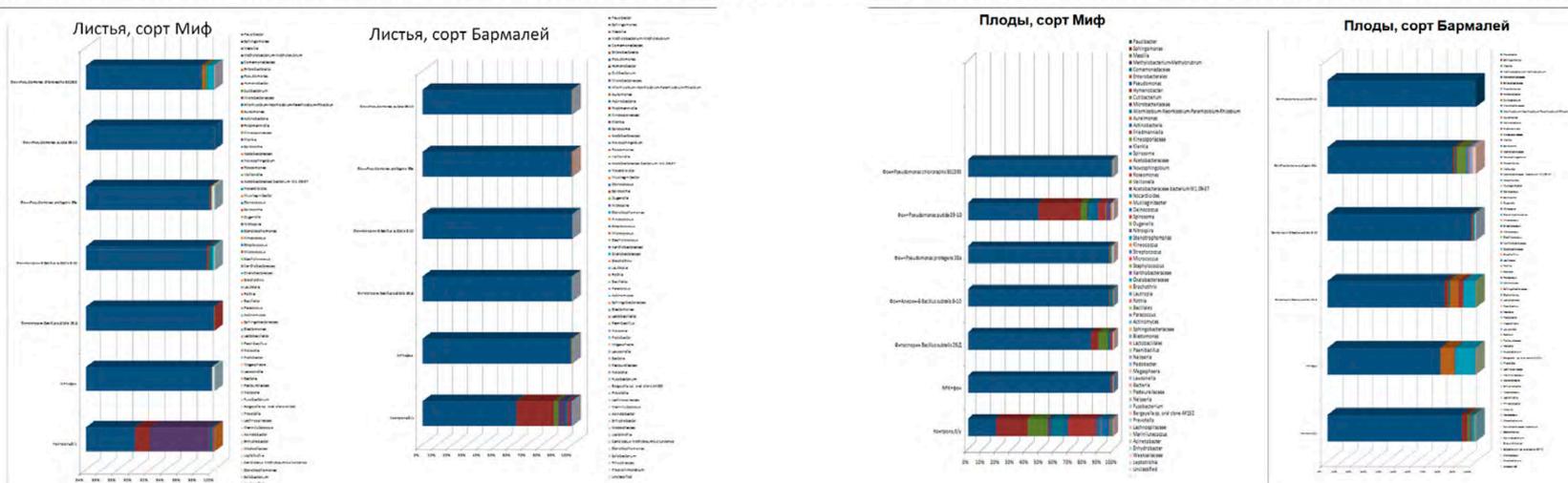
Влияние микробиологических препаратов на структуру основных филумов эндофитных бактерий (ЭБ) листьев смородины чёрной



Влияние микробиологических препаратов на структуру основных филумов эндофитных бактерий (ЭБ) плодов смородины чёрной



Влияние микробиологических препаратов на таксономическую структуру эндофитных бактерий (ЭБ) микробиомов листьев и плодов смородины чёрной



В структуре микробиомов плодов и листьев смородины чёрной преобладают ЭБ рода *Paucibacter*. Самое высокое таксономическое разнообразие ЭБ в контрольном варианте. Применение NPK резко снижает разнообразие таксонов на уровне рода. Из препаратов на основе *Bacillus* повышает разнообразие Фитоспорин. В наибольшей степени таксономическое разнообразие в плодах у сорта Миф возрастает при применении *Ps. Putida* О9-10, при этом в листьях этого сорта разнообразие таксонов, наоборот, максимально снижается. У сорта Бармалей при применении *Ps. Putida* О9-10 в листьях минимальное разнообразие: практически 100% бактериального компонента микробиома – *Paucibacter*. Наибольшее таксономическое разнообразие в листьях у сорта Бармалей в контроле. NPK резко снижает разнообразие таксонов, которое при применении микробиологических препаратов практически не восстанавливается.



XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

«ДНИ САДА В БИРЮЛЕВО. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ДОСТИЖЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ»,
приуроченный к 95-летию со дня основания ФГБНУ ФНЦ Садоводства»

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА РОДА *PAEONIA* L. ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ГОСРЕЕСТР

Бондаренко Т.А. канд. биол. наук., научный сотрудник, Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства
460008, Оренбургская обл., г. Оренбург, Нежинское шоссе, д.10. тел. 8-922-816-73-01,
e-mail: semenovih88@gmail.com

Актуальность

Перспективным направлением является активное внедрение в практику городского озеленения новых, устойчивых и адаптированных к городским условиям видов, форм и сортов растений. Одними из ценных декоративных культур, среди многолетних цветочных, являются пионы, которые обладают большим спектром окраски соцветий, а так же отличаются высокой декоративностью, сортовым разнообразием, морозо- и засухоустойчивостью. В настоящее время семейство Пионовых (*Paoniaceae*) представлено более 50 различными видами. При этом, лишь сорта пиона травянистого (*Herbaceous peonies*) и пиона древовидного (*Paonia suffruticosa*) зарегистрированы в Государственном реестре сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию. К сожалению, в городском озеленении пионы, особенно древовидные формы, встречаются не часто. Отсутствие стратегии внедрения современных отечественных сортов и сложность выбора оптимального сорта являются препятствиями для их широкого использования.

Цель: анализ сортимента декоративных растений рода *Paonia* L., представленных в Госреестре (по состоянию на июнь 2025 г.) с целью их дальнейшего использования в городском озеленении.

Материалы и методы

Были использованы открытые источники, в том числе ФГБУ «Госсорткомиссия» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, нормативная база на посадочный материал декоративных культур, информация о селекции сортов рода *Paonia* L., результатах оценки перспективных сортов пионов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков из рецензируемых научных изданий.

Результаты и обсуждения

На сегодняшний день в Государственном реестре сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию числится 162 сорта, 119 из них принадлежит пиону травянистому (*Paonia* L.) и 43 – пиону древовидному (*Paonia suffruticosa* Andrews) (диаграмма). Распределение сортимента пиона (*Paonia* L.) по оригинаторам в период наиболее интенсивного пополнения Госреестра представлено на рисунке 1.

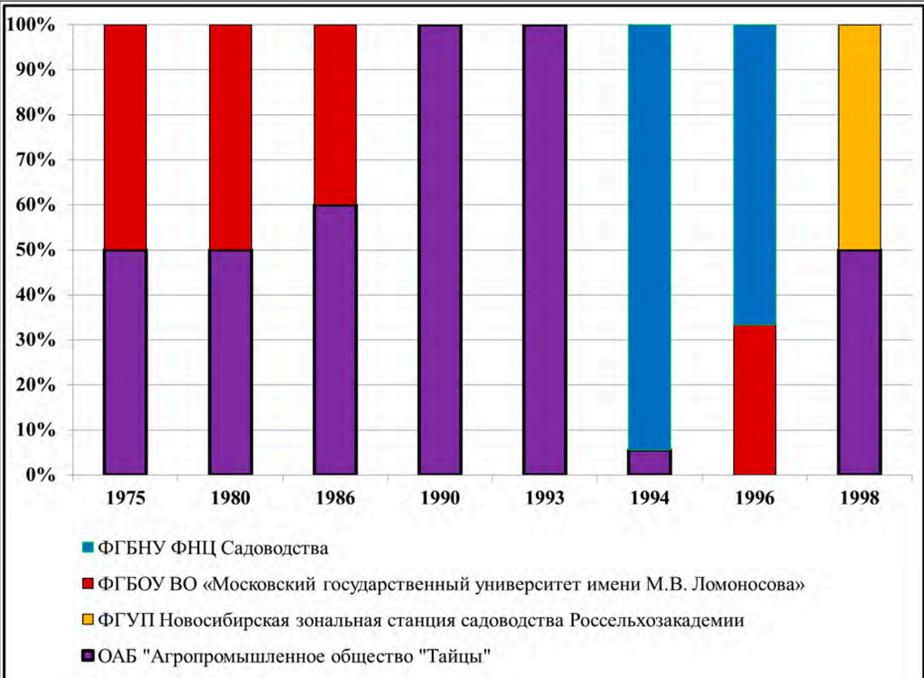


Рисунок 1. Распределение сортов пиона (*Paoniae* L.) среди учреждений - оригинаторов в период формирования сортимента 1975-1998 гг., на основе Госреестра (2024 г.)

В период с 1994 по 2001 г. Госреестр пополнился 22 лучшими интродуцированными сортами благодаря ФГБНУ ФНЦ Садоводства. В 2006 г. Успенская М.С. зарегистрировала 5 авторских сортов пиона травянистого (*Paoniae* L.). С 2008 г. ФГБНУ Уфимский федеральный исследовательский центр РАН пополнил Госреестр на 36 единиц, в том числе в 2021 г. – 5, 2022 г. – 2, 2024 г. – 4 сортами. Внесли свой вклад в обновление сортимента и другие научные учреждения нашей страны (рис. 2).

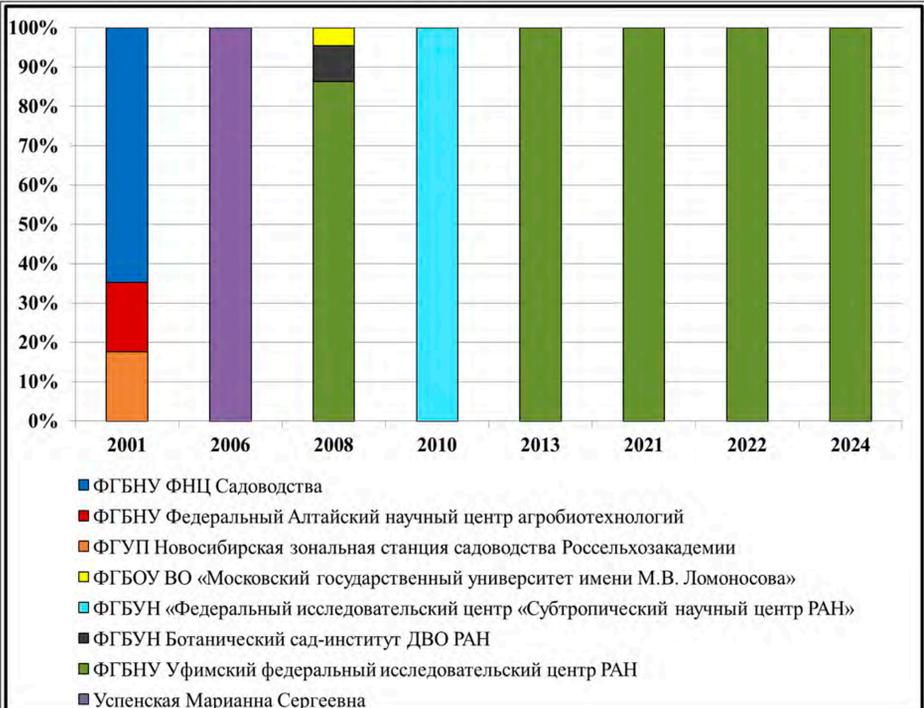
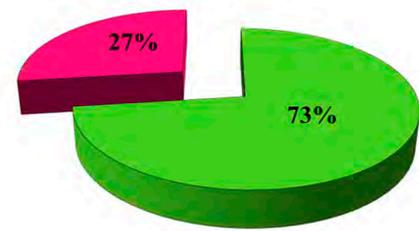


Рисунок 2. Распределение сортов пиона (*Paoniae* L.), включенных в Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию за 2001-2024 гг. по оригинаторам

Диаграмма. Распределение рода *Paonia* L. в Госреестре на 2025 год



■ Травянистый пион (*Paonia* L.)
■ Древовидный пион (*Paonia suffruticosa* Andrews).

Пион древовидный (*Paonia suffruticosa* Andrews) представлен в Госреестре 43 сортами, что в 3 раза меньше количества сортов пиона травянистого (*Paoniae* L.). Анализируя перечень сортов пиона древовидного (*Paonia suffruticosa* Andrews) в Госреестре, следует отметить активную селекционную работу ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», который в 1995 и 1997 гг. зарегистрировал по 6 новых сортов, в 1996 году – 5, а в 2006 году – 2 сорта.

Успенская Марианна Сергеевна внесла значительный вклад в селекцию пиона древовидного, благодаря чему Госреестр в 2006 г. пополнился 3, в 2008 г. – 7, в 2011 г. 14 новыми сортами (рис. 3).



Рисунок 3. Распределение сортов пиона древовидного (*Paonia suffruticosa* Andrews) среди оригинаторов в период (1995-2011 гг.) наиболее активного пополнения Государственного реестра сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию

Заключение

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включает в себя разнообразные виды растений, в том числе цветочно-декоративных, среди которых особое место занимают пионы (*Paonia* L.). Сортимент представлен сортами различного эколого-географического происхождения, в том числе современными селекционными достижениями отечественных НИУ. Сорта пионов, включенные в Госреестр, благодаря декоративности и разнообразию имеют широкие перспективы в зеленом строительстве и при использовании в хозяйствах различных категорий. Создание новых сортов способствует увеличению генетического разнообразия, расширению регионов возделывания, в том числе за счет повышения адаптивности к различным климатическим условиям. Пополнение Госреестра новыми сортами осуществляется на регулярной основе, чему способствует деятельность отечественных НИУ, в том числе активная селекционная работа, а также сохранение и расширение генетических коллекций. Новые селекционные достижения наиболее полно соответствуют современным стандартам озеленения общественных и частных территорий, отвечают возрастающим требованиям населения нашей страны. Внедрение в практику современного сортимента пионов, является перспективным направлением зеленого строительства, которое способствует улучшению экологической обстановки, благоустройству территорий различного назначения в регионах нашей страны.



Взаимосвязь внутренних и внешних факторов при формировании семенной продуктивности у скороспелых сортов вики посевной (*Vicia sativa* L.)

Е.В. Власова, с.н.с., канд. биол. наук, Ю. В. Горбунова, м.н.с. (ФГБНУ ФНЦ Садоводства)

Эффективность селекции вики посевной (*Vicia sativa* L.) в существенной степени зависит от понимания генетически обусловленных связей компонентов продуктивности и их изменчивости под влиянием абиотических факторов. При наличии данных о многолетней изменчивости признаков точность прогноза возрастает и позволяет устанавливать менее тесные, косвенные и обусловленные множественным влиянием связи.

Цель работы: оценка взаимосвязи элементов продуктивности и их зависимости от факторов внешней среды у скороспелых сортов вики посевной 'Немчиновская 72' и 'Вера'.

Методы исследования

Сорта вики посевной 'Немчиновская 72' и 'Вера' на протяжении многих лет выращивали в качестве стандартов в полевом севообороте в условиях юга Московской области (п. Михнево, г.о. Ступино) на дерново-подзолистых средне-суглинистых почвах. Посев образцов *Vicia sativa* L. осуществлялся на делянках площадью 2 м² в оптимальные сроки рядовым способом с нормой высева –100 семян на 1 м². В фазу укосной спелости (через 10 дней после начала цветения) измеряли высоту растения. В фазу полной спелости семян с каждой делянки отбирали по 10 растений для структурного анализа по 21 биометрическому показателю (табл. 1). Для обобщения многолетних данных использовали средние показатели стандартных сортов по каждому году. Был проведен анализ корреляции структурных показателей между собой, с продолжительностью периодов между датами посева, всходов, начала цветения и полного созревания семян, а также характеристиками внешних условий в эти периоды: средней долготой дня (D, часов), средней температурой воздуха (t, °C) и суммой осадков (Σ осадков, мм). Тесноту связи оценивали по критериям парной (r) и множественной (R множ.) линейной корреляции Пирсона, при 5% уровне значимости. Достоверность индексов корреляции парной зависимости оценивали по критерию Стьюдента, множественной корреляции – по критерию Фишера. Достоверные значения в тексте помечены *. Данные по двум сортам представлены в виде: 'Вера' / 'Немчиновская 72'. Поскольку мы располагали наиболее полными данными структурного анализа по обоим сортам за 2000 – 2007, 2015 – 2017 и 2022 – 2024 годы (14 лет), а сорта 'Немчиновская 72' – еще и за 2009, 2010, 2014 гг. (всего 17 лет), то порог достоверности парных коэффициентов корреляции у каждого из этих сортов был различным: r₀₅=0,53 / 0,48. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы MS Excel 2016 с надстройкой XLSTAT. Параметры каждого сорта анализировали по средним арифметическим с ошибкой (X_{ср}±m_{Xср}) и коэффициентам вариации с ошибкой (Cv±m_{Cv}). Средние температуры воздуха и сумму осадков вычисляли на основании данных метеостанции пос. Михнево.

Результаты и обсуждение

В течение 17 лет наблюдений (2000 – 2007, 2009 – 2010, 2014 – 2017 и 2022 – 2024) погодные условия были различными по температурному режиму и влагообеспеченности, о чем свидетельствует широкий размах изменчивости переменных гидротермического коэффициента в отдельные месяцы вегетационного периода вики посевной (рис. 1).

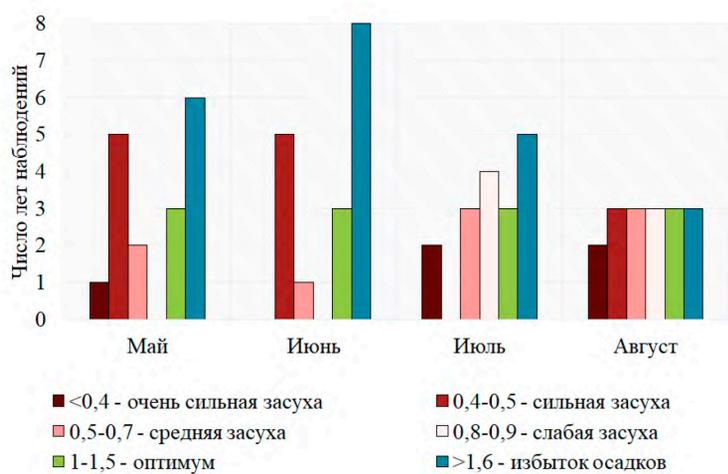


Рис.1. Частотное распределение лет наблюдений по гидротермическому коэффициенту (ГТК) в отдельные месяцы вегетации вики посевной по данным за 17 лет наблюдений (2000 – 2007, 2009 – 2010, 2014 – 2017 и 2022 – 2024).

Таблица 1. Средние и коэффициенты вариации семенной продуктивности и ее элементов у сортов вики посевной за период наблюдений

Показатели	'Вера'		'Немчиновская 72'			
	X _{ср} ±m _{Xср}	Cv+m _{Cv}	X _{ср} ±m _{Xср}	Cv+m _{Cv}		
Масса семян с растения, г	5,4±0,8	54,7±10,3	5,4±0,9	67,2±11,5		
Масса 1000 семян, г	55,9±2,6	17,2±3,2	56,4±2,1	15,4±2,6		
Число семян с растения, шт.	98,4±13,7	52,0±9,8	95,1±13,4	57,9±9,9		
Высота растения, см:	в фазу укосной спелости	52,6±4,0	27,7±5,4	47,3±3,0	24,2±4,4	
	в конце вегетации	66,5±5,2	29,2±5,5	58,9±3,7	25,9±4,4	
Высота первого плодущего узла, см	40,0±2,5	23,4±4,4	35,7±1,8	21,3±3,6		
Средняя длина междоузлий, см	4,4±0,3	26,2±5,0	4,4±0,2	23,0±3,9		
Число узлов на стебле, шт.:	не продуктивных	10,3±0,6	20,9±3,9	9,5±0,4	17,8±3,0	
	продуктивных	4,8±0,4	33,4±6,3	3,9±0,3	31,6±5,4	
	всего	15,1±0,7	16,5±3,1	13,4±0,5	15,6±2,7	
Среднее число бобов в узле, шт.	1,4±0,1	14,9±2,8	1,5±0,1	17,5±3,0		
Среднее число семян в бобе, шт.	5,4±0,3	18,8±3,5	5,5±0,3	24,7±4,2		
Число продуктивных ветвей, шт.	4,1±0,5	42,5±8,0	3,8±0,3	32,3±5,5		
Число бобов, шт.:	на стебле:	выполненных	6,7±0,5	30,1±5,7	5,6±0,4	26,7±5,9
		пустых	0,5±0,1	77,4±14,6	0,3±0,1	109,3±18,7
		всего	7,2±0,5	27,4±5,2	5,9±0,4	27,2±4,7
на ветвях:	выполненных	11,1±1,5	52,0±9,8	10,5±1,2	48,9±8,4	
	пустых	1,9±0,4	71,0±13,4	1,1±0,2	73,4±12,6	
	всего	13,1±1,6	46,4±8,8	11,6±1,2	44,3±7,6	
на растении:	выполненных	17,8±2,0	41,6±7,9	16,1±1,5	38,8±6,7	
	пустых	2,4±0,5	70,7±13,4	1,4±0,3	78,8±13,5	
	всего	20,2±2,0	37,8±7,2	17,5±1,5	35,8±6,1	

По результатам корреляционно – регрессионного анализа была построена схема взаимосвязи элементов семенной продуктивности и их зависимости от фенологических характеристик и параметров внешних условий (рис.2).

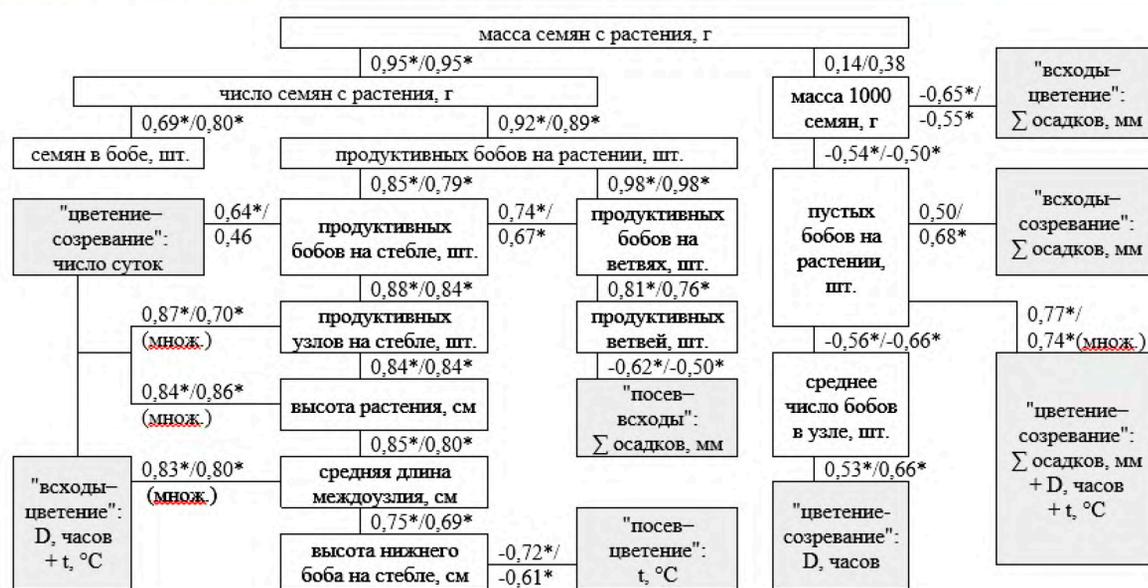


Рис. 2. Влияние компонентов на изменчивость семенной продуктивности и их связь с фенологическими характеристиками и внешними условиями, установленные по индексам парной и множественной корреляции (D, часов – средняя долгота дня, t, °C – средняя температура воздуха, Σ осадков, мм – сумма осадков; множ. – множественный коэффициент корреляции R множ.)

Заключение

Основной причиной изменчивости семенной продуктивности по годам было варьирование числа продуктивных бобов на растении (r= 0,83* / 0,81*) и числа семян в бобе (r= 0,73* / 0,78*). Тот факт, что масса 1000 семян и среднее число бобов в узле характеризовались наименьшей вариабельностью и не оказывали значительного влияния на варьирование семенной продуктивности по годам, позволяет сделать предположение, что селекционное улучшение сортов по перечисленным компонентам будет способствовать стабильному повышению урожая семян. Наличие тесной прямой связи высоты растения с числом продуктивных узлов и бобов свидетельствует о возможности использования этого показателя в качестве критерия отбора в селекции на семенную продуктивность. Следует отметить, что образование непродуктивных бобов на растении не отражалось на количестве продуктивных бобов, но негативно влияло на налив семян в них, что вело к снижению массы 1000 семян.

Изменчивость компонентов продуктивности была обусловлена совокупным влиянием факторов внешней среды на разных этапах развития растения. Увеличение долготы дня в период «всходы – цветение» способствовало формированию большего числа продуктивных узлов, вытягиванию междоузлий и, как следствие, увеличению длины стебля. Сокращение долготы дня в период «цветение – созревание» оказывало негативное влияние на формирование репродуктивных органов, что выражалось в уменьшении числа бобов в узле и увеличении числа пустых бобов на растении. Повышенная температура воздуха негативно влияла на размеры междоузлий стебля, число продуктивных узлов и среднее число семян в бобе. Избыток осадков способствовал образованию пустых бобов и формированию шуплых семян. Наличие обратной корреляции средней силы между числом продуктивных ветвей и суммой осадков в период «посев – всходы» позволяет выдвинуть предположение о том, что программа развития боковых побегов может закладываться уже в ювенильном периоде.

Финансирование. Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием ФГБНУ ФНЦ Садоводства по теме «Сохранить, пополнить, изучить генетические коллекции сельскохозяйственных растений и создать репозитории плодовых и ягодных культур, заложенные свободными от вредоносных вирусов растениями» (FGUW-2021-0003).



XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
«ДНИ САДА В БИРЮЛЕВО. НАУЧНО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ,
ДОСТИЖЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

ОЦЕНКА ТОВАРНО-ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КАЧЕСТВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Р.Р. Галишанова, мл. научн. сотр. **Оренбургского филиала ФНЦ Садоводства**,

460008, Оренбургская обл., г. Оренбург, Неженское шоссе, д.10, e-mail: rufina-salimowa@mail.ru

Цель. Оценка качества ягод земляники садовой и отбор сортов для включения в селекционный процесс.

Актуальность. В условиях рыночных отношений особую роль приобретает качество плодовой и ягодной продукции. Поэтому наряду с изучением сортов к неблагоприятным факторам окружающей среды, урожайностью, большое значение придается оценке качественных показателей.

Материалы и методы. Исследования проводили в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. При изучении биохимического состава ягод определяли: содержание сахаров в ягодах (пересчетом на коэффициент), содержание растворимых сухих веществ (РСВ). Вкусовые качества ягод оценивали путём дегустационной оценки в баллах по пятибалльной шкале при полном их созревании. Данная оценка справедлива только в пределах конкретного опыта. Обработку статистических результатов исследований проводили с использованием дисперсионного анализа по «Методике полевого опыта».

Результаты. Критерии качества плодов включают в себя привлекательность, которая определяется размером, формой, окраской и другими характеристиками. В ходе исследований было выявлено, что средний вес изученных сортов земляники колебался от 8,3 (сорт Александрина) до 11,3 г (сорт Царица). Наибольший балл по степени крупноплодности имели сорта Урожайная ЦГЛ, Царица, Polka, Lord и Сударушка (табл.1).

Таблица 1

Товарно-потребительские качества плодов земляники садовой, 2022-2023 гг.

Сорт	Средняя масса плода, г	Степень крупноплодности, балл	Вкус, балл	Привлекательность внешнего вида, балл
Урожайная ЦГЛ	10,3±0,8	4,0	4,5	4,8
Senga Sengana(к)	8,7±0,6	3,0	4,0	4,5
Царица	11,3±1,0	4,0	4,7	5,0
Polka	9,6±0,6	4,0	4,5	4,3
Фея	9,3±0,4	4,0	4,3	4,2
Venta	8,8±0,4	3,0	3,9	4,3
Сударушка	11,2±1,3	4,0	4,5	4,6
Lord	9,8±1,2	4,0	4,5	4,5
Рубиновый Кулон	8,4±0,8	3,0	4,0	4,5
Александрина	8,3±0,3	3,0	4,0	4,2
Troubaduor	8,8±0,4	3,0	3,8	4,5
Среднее	9,4	-	-	-
НСР ₀₅	1,1	-	-	-

Привлекательным внешним видом (4,5-5,0 баллов) выделились сорта: Урожайная ЦГЛ, Senga Sengana(к), Царица, Сударушка, Lord, Рубиновый Кулон, Troubaduor, плоды которых были крупные, правильной формы с равномерной окраской. При создании новых сортов селекционеры в первую очередь обращают внимание на вкусовые качества плодов. Наиболее высокими вкусовыми качествами обладали плоды сортов: Урожайная ЦГЛ, Царица, Polka, Сударушка, Lord (дегустационная оценка 4,5-5,0 баллов).

В изучаемых образцах земляники отмечается различие в содержании РСВ между сортами, варьирующее в пределах от 8,2 до 11,7 %. (табл.2).

Таблица 2

Показатели содержания в плодах сухих растворимых веществ и сахара, 2022-2023 гг.

Сорт	РСВ* %	Сахар, %
Senga Sengana(к)	9,5±0,7	5,9±0,9
Рубиновый Кулон	9,0±0,1	6,1±0,1
Venta	10,8±0,1	7,3
Сударушка	11,7±0,2	7,9±0,1
Фея	10,0±0,2	6,8±0,1
Александрина	9,4±0,1	6,4±0,1
Lord	8,8±0,3	6,0
Царица	9,8±0,3	6,6±0,1
Troubaduor	9,7±0,1	6,6±0,2
Polka	8,2±0,4	5,6±0,3
Урожайная ЦГЛ	10,0±0,1	6,8±0,1
НСР ₀₅	0,56	0,83

*РСВ – растворимые сухие вещества

Низкому уровню накопления РСВ, способствовало, большое количество осадков в период созревания 2022 года (43 мм), превышающее норму (35 мм). За два года исследования, максимальными показателями отличаются сорта Сударушка (11,7%), Venta (10,8%), Фея (10,0%), Урожайная ЦГЛ (10,0%) и Царица (9,8 %) Наибольшее содержание сахара, выше 6,5 %, отмечено на сортах Сударушка, Фея, Царица, Troubaduor и Урожайная ЦГЛ.



Урожайная ЦГЛ



Сударушка



Царица

Выводы. По результатам проведенных исследований по комплексу признаков выделены генотипы с ягодами товарно-потребительскими качествами Урожайная ЦГЛ, Царица, Сударушка. Эти сорта являются ценным материалом для селекционной работы на улучшение биохимического состава плодов и товарности.

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛОВ ОРГАНОГЕНЕЗА И ЭТАПОВ ОНТОГЕНЕЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ПИТОМНИКОВОДСТВА

А.И. Караев, д-р техн. наук, зав. каф. «Технические системы в АПК»,
Л.Н. Толстолик, канд.с.-х. наук, директор НИИ растениеводства, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Мелитопольский государственный университет»
272315, Мелитополь, пр-кт им. Богдана Хмельницкого, 18

Актуальность. Эффективность современного питомниководства обеспечивается применением научно обоснованных подходов к управлению качеством производства продукции. Ключевым аспектом в управлении качеством является контроль этапов онтогенеза и циклов органогенеза растений, определяющих морфобиологические характеристики посадочного материала. В данной работе представлена концептуальная модель, устанавливающая корреляционные связи между данными биологическими процессами и производственными показателями питомника полного цикла.

Цель. Повышение эффективности управления качеством продукции питомников с учетом циклов органогенеза и периодов онтогенеза растений за счет установления критических взаимосвязей между морфобиологическими стадиями их развития и производственными функциями структурных единиц питомника.

Методы. Методологическую основу исследования составляет системный подход к анализу процессов цифровой трансформации плодоводства. В работе использован комплекс общенаучных и специальных методов:

- Контент-анализ научных публикаций и отраслевых отчетов (n=97).
- Метод экспертных оценок (n=26 экспертов, коэффициент конкордации Кендалла W=0,78), для которого использовалась многоступенчатая выборка специалистов двух категорий: руководители плодородческих хозяйств (n = 11), представители научно-исследовательских учреждений (n=15). Достоверность полученных результатов подтверждается высоким коэффициентом конкордации, который свидетельствует о согласованности мнений экспертов.
- Статистические методы управления качеством (ГОСТ Р ISO 9001).

Результаты исследований. Приведенные на схеме (рисунок) структурные единицы питомника обеспечивают прохождение всех уровней репродукционного процесса, где происходит рост и развитие растений, обусловленные последовательными физиологическими и структурными изменениями побегов, что проявляется в незавершенных и завершённых циклах их органогенеза в онтогенезе.

Цикл органогенеза считается:

- незавершенным (неполным), если развитие побега не идет далее II периода органогенеза, когда формируются только вегетативные побеги и происходит процесс ветвления;
- завершенным (полным), если побег прошел в своем развитии все XII периодов органогенеза с образованием плодов и семян;
- прерванным, если цикл перешел к генеративной фазе, но не завершился формированием плодов, например, когда в IX периоде органогенеза опадают все цветки и соцветия, или в X-XI периоде органогенеза осыпается завязь.

Способность структурных единиц питомника обеспечивать заданную функцию производства достигается за счет удержания растений в конкретном периоде онтогенеза путем обеспечения соответствующего соотношения побегов с завершенными и незавершенными циклами органогенеза.

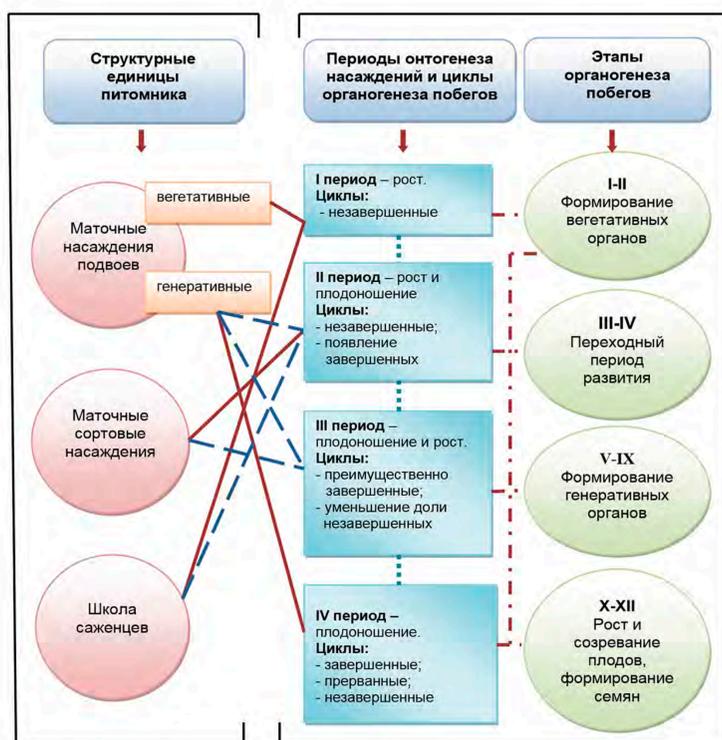
Мера обеспечения определенной функции конкретной структурной единицей питомника характеризует ее производственную эффективность, представляющую собой потенциальную возможность получения запланированного объема посадочного материала с качеством, установленным соответствующими нормативными документами.

Функциональное назначение маточно-семенного сада достигается содержанием растений в IV периоде онтогенеза, когда преобладающая доля побегов развивается по завершенному циклу органогенеза с образованием плодов, что обеспечивает высокую производственную эффективность – получение семян. Когда количество развивающихся плодов превышает фотосинтетические и гормональные возможности листового аппарата, имеет место развитие части побегов по прерванному циклу, что приводит к осыпанию завязи различной степени сформированности. Маточно-семенной сад может быть пригодным для использования в III периоде онтогенеза. В этот период доля побегов, развивающихся по незавершенному циклу, относительно большая по сравнению с IV периодом, что способствует созданию оптимального соотношения между листовым аппаратом и плодами и уменьшению осыпания завязи. В II периоде онтогенеза получение производственного эффекта возможно, а в V и последующих периодах – использовать маточно-семенной сад в структуре питомника нецелесообразно.

Функциональное назначение и высокая вероятность производственного эффекта школы саженцев и маточных насаждений вегетативных подвоев достигается содержанием растений в I периоде онтогенеза с незавершенным циклом органогенеза.

Для маточных сортовых насаждений такие показатели достигаются содержанием растений во II периоде онтогенеза, с преобладающим количеством побегов с незавершенным циклом органогенеза. Побеги, развивающиеся по завершенному циклу с образованием плодов, оставляют в начале их эксплуатации в количестве, необходимом для подтверждения сортовой принадлежности деревьев (апробации).

Функциональное назначение и высокая вероятность производственного эффекта школы саженцев достигается содержанием растений в I периоде онтогенеза, когда развитие побегов происходит по незавершенному циклу органогенеза. У прививок первого и второго годов выращивания возможен переход отдельных побегов к прерванному или завершенному циклу органогенеза, что свидетельствует о начале II периода онтогенеза.



Условные обозначения:

- — вероятность получения производственного эффекта высокая;
- — получение производственного эффекта возможно;
- — соответствие между этапами онтогенеза и циклами органогенеза;

Рисунок — Когнитивная карта взаимосвязей между структурными единицами питомника и периодами онтогенеза, циклами и этапами органогенеза

Алгоритм определения стабильности технологического процесса. Регулирование технологических процессов осуществляется на определенных фазах роста и развития растений или растительной продукции по значениям контрольных параметров, определяемых в выборке из контролируемой партии.

В выборке по результатам измерений рассчитывают выборочное среднее значение и среднее квадратичное отклонение для каждого параметра с целью принятия решения о необходимости регулирования технологического процесса.

По значениям контролируемых параметров возможно выявить нарушение нормального хода технологического процесса (изменение в случайные моменты времени его характеристик) и принять меры по его устранению. О таком нарушении свидетельствует выход доверительного интервала одного или нескольких параметров за пределы интервала нормативных значений, установленных соответствующими нормативно-техническими документами.

Исходными данными для определения стабильности технологического процесса являются:

Выборочное среднее значение:

$$\bar{x}^{(k)} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M x_i^{(k)} \quad (1)$$

Выборочное среднее квадратичное отклонение:

$$s^{(k)} = \sqrt{\frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (x_i^{(k)} - \bar{x}^{(k)})^2} \quad (2)$$

где $x_i^{(k)}$ — значение k-го параметра качества для i-й единицы выборки

При необходимости регулирования устанавливают:

а) Срок выборочного контроля — в соответствии с фазами развития растений, определенными нормативными документами;

б) Объем выборки M — определяется по ДСТУ 8315:2015 «Плодовые культуры. Контроль качества продукции питомников и садов методом статистических выборок»;

в) Границы интервала нормативных значений контролируемых параметров качества — в соответствии с нормативными документами.

Из выборки формируют массивы значений $\{x_i^{(k)}\}$ выбранных контролируемых параметров для определения стабильности технологического процесса.

Стабильность технологического процесса определяют по следующему алгоритму:

а) Вычисляют выборочное среднее и выборочное среднее квадратичное отклонение по формулам (1) и (2);

б) Вычисляют нижнюю и верхнюю границы доверительного интервала для каждого параметра по формулам:

$$\begin{aligned} x_{\min,d}^{(k)} &= \bar{x}^{(k)} - \frac{t_M}{M} s^{(k)} - 3 s^{(k)} z_M \\ x_{\max,d}^{(k)} &= \bar{x}^{(k)} + \frac{t_M}{M} s^{(k)} + 3 s^{(k)} z_M \leq x_{\max}^{(k)} \end{aligned} \quad (3)$$

где t_M — коэффициент распределения среднего арифметического отклонения параметра;
 z_M — коэффициент распределения среднего квадратичного отклонения параметра.

в) Стабильность процесса определяют сравнением значений параметров:

$$\begin{aligned} x_{\max,d}^{(k)} &\leq x_{\max}^{(k)} \\ x_{\min,d}^{(k)} &\geq x_{\min}^{(k)} \end{aligned} \quad (4)$$

Если доверительные интервалы значений контролируемых параметров находятся в соответствующих интервалах нормативных значений (условия (4) выполнены), процесс считается стабильным.

Пример расчета стабильности технологического процесса в школе саженцев

Требуется определить стабильность контролируемых параметров в технологическом процессе выращивания саженцев черешни сортов Валерий Чкалов и Крупноплодная.

Исходные данные: Растения, находящиеся во втором поле школы саженцев, являются трансплантатами и состоят из подвойной и привойной частей. Привой находится I периоде онтогенеза, в котором развитие побегов происходит по незавершенному циклу органогенеза. Объем контролируемой партии — 1500 шт.

Нормативные значения контролируемых параметров: Длина привоя должна находиться в пределах от 55 см до 65 см в фазе развития, соответствующей наличию 20–25 листьев (по нашим данным)

Объем выборки: M=32 шт.

Расчет для сорта Валерий Чкалов

Результаты измерений длины привоя (см): 43, 27, 55, 40, 20, 47, 42, 60, 54, 48, 20, 25, 53, 40, 10, 27, 43, 44, 26, 15, 43, 47, 37, 33, 45, 43, 10, 18, 47, 45, 46, 33.

Результаты расчетов:

- Границы доверительного интервала по (3): $x_{\min,d}^{(1)} = 31.44 \text{ см}; x_{\max,d}^{(1)} = 42.68 \text{ см}$
- Проверка условий (4):

$$x_{\max,d} = 42.68 \text{ см} < 65 \text{ см}$$

$$x_{\min,d} = 31.44 \text{ см} < 55 \text{ см},$$

то есть условия не выполняются.

Расчет для сорта Крупноплодная

Результаты измерений длины привоя (см): 43, 27, 65, 52, 20, 28, 57, 57, 44, 55, 37, 60, 57, 23, 58, 52, 55, 47, 57, 67, 60, 48, 53, 52, 62, 51, 48, 18, 65, 47, 45, 32

Результаты расчетов:

- Границы доверительного интервала по (3) $x_{\min,d}^{(1)} = 42.56 \text{ см}; x_{\max,d}^{(1)} = 53.82 \text{ см}$
- Проверка условий (4):

$$x_{\max,d} = 53.82 \text{ см} < 65 \text{ см}$$

$$x_{\min,d} = 42.56 \text{ см} < 55 \text{ см},$$

то есть условия не выполняются.

Выводы.

Темпы развития растений не соответствуют нормативам (55–65см):

- Максимальное среднее значение (48.19 см) на 13% ниже нормы
- Доверительные интервалы не пересекают нормативный диапазон.

Рекомендуемые мероприятия :

- проведение дополнительной подкормки,
- коррекция норм и сроков полива,
- контроль через 14 дней.

Заключение. Разработанная модель демонстрирует что:

- качество продукции определяется соответствием периода онтогенеза производственной функции конкретной структурной единицы питомника;
- критическим параметром является соотношение побегов с разными циклами органогенеза.

Установлено, что оптимизация технологических схем позволяет повысить выход стандартных саженцев на 25–40%.

Перспективы применения данной модели включают разработку цифровых решений для мониторинга этапов органогенеза в режиме реального времени.



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА

Н.В., Козак в.н.с. канд.с.-х. наук, М.Е. Мертвищева, м.н.с. (ФГБНУ ФНЦ Садоводства)

Введение. Естественный ареал актинидии коломикта *Actinidia kolomikta* (Rupr. ex Maxim.) Maxim.- Дальний Восток России. Этот вид способен произрастать во всех зонах садоводства. Большое преимущество культуры - способность приспосабливаться к новым условиям выращивания, нетребовательность к плодородию почв, высокая зимостойкость и долговечность растений. Декоративность и быстрый рост растений делает их привлекательными для вертикального озеленения. Основное достоинство актинидий - высокие потребительские качества плодов, обладающих приятным кисло-сладким вкусом, нежной консистенцией и рекордно-высоким содержанием витамина С (до 2000 мг% и выше) и других биологически-активных веществ. При благоприятных условиях выращивания растения *Actinidia kolomikta* не склонны к периодичности плодоношения. Лимитирующим условием получения ежегодных высоких урожаев актинидии данного вида является чувствительность к поздневесенним заморозкам.

Некоторые зарубежные учёные (Husting, 2017; Latocha et al., 2018) считают, что для селекции не должно являться проблемой затруднение в возделывании культуры, которое преодолимо за счет применения современных агроприемов. Например, потеря урожая актинидии в связи с воздействием возвратных заморозков. Если подобная точка зрения и может быть оправдана при возделывании культуры в промышленных масштабах, то для мелких фермерских хозяйств и дачных участков предпочтительно иметь сорта, толерантные и хотя бы в некоторой степени способные преодолевать губительное воздействие данного абиотического стрессора.

Материалы, условия и методы. В период наблюдений только зима 2023-2024 была сравнительно суровой, когда температурный минимум приближался к -300С. Зимы 2021-2022 и 2022-2023 гг. были теплее обычного, с температурным минимумом -250С. В целом, температуры зимой были вполне комфортными для зимостойкого вида *Actinidia kolomikta*. Большой урон культуре нанесли поздневесенние заморозки в период наблюдений.

В 2022 г. повреждения весенними заморозками были губительны для актинидий, растущих в полевых условиях, а у размещенных на опорах на защищенном от ветра участке, повреждения были незначительными (не более 20 % листовой поверхности – до 1 балла). Бутоны и молодые побеги практически не пострадали. Из-за низких температур воздуха весной (среднесуточные температуры весенних месяцев 2022 г. составили на 0,9°С ниже среднепогодных), начало созревания плодов у актинидии коломикта было с задержкой на 8-17 дней

В 2023 г. в результате воздействия заморозков (6-9 мая до -3,6 °С), у всех отборных форм и стандартных сортов погибло 50-100% приростов текущего года вместе с листьями и бутонами. Степень повреждения форм а. коломикта была на уровне 3,5 - 4 балла. Средняя температура воздуха (+17,4 оС) в июне-июле была ниже нормы на 0,9оС. Во II декаде июля t воздуха на 3о С была ниже среднепогодной (+16,5оС). Поэтому начало созревания а.коломикта наблюдали в поздние сроки: с 2 сентября у № 5-2-7а, с 8 сентября у ОФ 5-1-11.

В 2024 г. начало вегетационного сезона было благоприятным для дружного побуждения почек, выдвижения побегов, раскрытия листьев и бутонизации. Однако в I декаде мая погодные условия были сырыми и аномально холодными. Снежные осадки наблюдались 7-9 мая. В течение суток 9 мая на почве сохранялся снежный покров. Губительные заморозки отмечены 3, 4, 6, 8-10, 14 мая. Минимальная температура была в ночь на 4 мая -3,10С.

Сложные погодные условия позволили выделить две перспективные линии, способные к плодоношению на вновь отросших после возвратных заморозков побегах. В 2022-2024 гг. были изучены отборные формы, выращиваемые на опорах в поливных условиях: ОФ 5-1-11 и ОФ 5-2-7 в сравнении со стандартным сортом Надежда (рис.1-3).



Рис.1. – актинидия коломикта ОФ 5-1-11



Рис.2. – актинидия коломикта ОФ 5-2-7



Рис.3. – актинидия коломикта, сорт Надежда

Результаты и обсуждение. Как показали наши наблюдения, изучаемые отборные формы актинидии коломикта ОФ 5-1-11 и ОФ 5-2-7 по срокам созревания можно отнести к средне-поздним, как и стандартный сорт Надежда (табл.1). В относительно благоприятном сезоне 2022 г. начало созревания плодов приходилось на вторую декаду августа. После губительных возвратных заморозков в 2023 и 2024 гг. начало созревания плодов у изучаемых форм на вновь отросших побегах текущего года наблюдали значительно позже: в первой-второй декаде сентября, а у стандартного сорта Надежда плодоношение полностью отсутствовало.

Название образца	Годы	Даты						
		пробуждения почек	начала разветвления листьев	начала бутонизации	начала цветения	Начала созревания	Начала листопада	Окончания листопада
ОФ 5-1-11	2022	14.04	03.05	12.05	10.06	14.08	12.09	01.10
	2023	8.04	17.04	20.04	31.05	08.09	28.09	13.10
	2024	3.04	19.04	23.04	11.06	15.09	23.09	18.10
ОФ 5-2-7	2022	14.04	04.05	12.05	11.06	10.08	10.09	01.10
	2023	3.04	17.04	24.04	20.06	02.09	30.09	11.10
	2024	3.04	22.04	25.04	11.06	10.09	23.09	18.10
Надежда, st	2022	16.04	03.05	12.05	12.06	12.08	10.09	01.10
	2023	8.04	17.04	21.04	-	-	27.09	11.10
	2024	3.04	19.04	25.04	-	-	12.09	18.10

Таблица 1 – Даты наступления фенологические фаз у актинидии коломикта, 2022 - 2024 гг.

Средняя за три года изучения продолжительность вегетационного периода у изучаемых форм и стандартного сорта имела близкие значения 186 – 189 дней (табл.2).

Форма	Год	Даты		Длительность вегетационного периода, дней	Степень повреждения, балл*		Общее состояние растений в конце вегетации, балл*
		начала вегетации	окончания вегетации		после зимы	после весенних заморозков	
ОФ 5-1-11	2022	14.04	1.10	178	0,5	0,1	4,0
	2023	8.04	13.10	188	2	3,5	5,0
	2024	3.04	13.10	194	0,5	5,0	4,0
	Х _{средн}			187	1,0	3,0	4,5
	2022	14.04	1.10	178	0,1	0,1	4,5
ОФ 5-2-7	2023	3.04	11.10	191	1,0	4,0	5,0
	2024	3.04	18.10	199	1,0	5,0	4,5
	Х _{средн}			189	0,7	3,0	4,7
	2022	16.04	1.10	169	0,1	0,1	4,5
	2023	3.04	11.10	191	0,5	4,0	4,0
Надежда, st	2024	3.04	18.10	199	0,5	5,0	4,0
	Х _{средн}			186	0,4	3,0	4,2

* по 5-ти бальной шкале

Таблица 2 – Длительность вегетационного периода и оценки состояния отборных форм актинидии коломикта, 2022-2024 гг.

По сравнению с 2022 г. в неблагоприятные 2023 и 2024 гг., длительность вегетационного периода увеличилась на 10-16 дней у ОФ 5-1-11, на 8-21 день у ОФ 5-2-7 и на 22-30 дней у сорта Надежда.

Повреждения весенними заморозками в 2023 и 2024 гг. были сильными и очень сильными – от 3,5 до 5,0 баллов по пятибальной шкале, однако к концу вегетации растения полностью восстанавливались, и их состояние оценивалось как хорошее – 4,0 балла и отличное – 5,0 баллов.

Кроме основного своего преимущества – способности плодоносить в неблагоприятные годы на вновь отросших побегах, изучаемые формы были более крупноплодны, чем стандартный сорт (табл.3).

Название признака	единица измерения	ОФ 5-1-11	ОФ 5-2-7	Надежда, st
Сила плодоношения	балл	0,5	3,0	0,5
Средняя масса плода	г	2,94	3,62	2,81
Максимальная масса плода	г	3,7	4,31	3,36
Длина плода	см	2,04	2,63	2,18
Большой диаметр плода	см	1,63	1,59	1,28
Меньший диаметр плода	см	1,47	1,32	1,14
Длина плодоножки	см	1,68	2,36	2,07
Число семенных камер	шт.	16	16	14
Содержание в плодах РСВ	%	17,91	17,14	14,53

Таблица 3 – Характеристика плодоношения и признаков плода отборных форм актинидии коломикта, 2022

В более благоприятном 2022 г. у ОФ 5-1-11 средняя масса плода составила 2,94 г, а максимальная – 3,7 г, у ОФ 5-2-7 – средняя 3,62 г и максимальная – 4,31 г при средней массе плода 2,81 г и максимальной – 3,36 г - у сорта Надежда.

Содержание в плодах изучаемых форм растворимых сухих веществ превышало 17% и было значительно выше, чем у стандартного сорта – 14,53%.

Заключение. Способность плодоносить на вновь отросших после весенних заморозков побегах вторичной волны роста является одним из селекционно-ценных признаков. Выявлены отборные формы актинидии коломикта ОФ 5-1-11 и ОФ 5-2-7, обладающие данным признаком. ОФ 5-2-7 также является источником крупноплодности. Форма ОФ 5-1-11 может служить источником повышенного содержания РСВ% в плодах.

Финансирование. Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием ФГБНУ ФНЦ Садоводства по теме «Сохранить, пополнить, изучить генетические коллекции сельскохозяйственных растений и создать репозитории плодовых и ягодных культур, заложенные свободными от вредоносных вирусов растениями» (FGUW-2021-0003).

ВОСПРИИМЧИВОСТЬ К МОНИЛИОЗУ ДЕКОРАТИВНЫХ СОРТОВ ПЕРСИКА, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ИЗ КИТАЯ

Л.Д. Комар-Тёмная

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Россия, г. Ялта, пгт Никита

Введение. Персик характеризуется восприимчивостью к монилиозу, возбудители которого в некоторых регионах России относятся к одним из ключевых биотических факторов при его выращивании и наиболее вредоносным патогенам (Леонов, Рязанцев, 2024). Монилиозом или монилиальным ожогом называют весеннюю форму болезни, которая вызывается грибом *Monilia cinerea* Wop. Первые признаки заболевания проявляются весной во время цветения, в виде внезапного побурения и усыхания цветков, молодых листьев и побегов. Засохшие цветки и побеги не осыпаются, долгое время остаются на дереве, которое имеет «обоженный» вид. В дальнейшем болезнь может распространиться на завязи и плоды, вызывая их гниль. По сведениям исследователей из различных регионов нашей страны и зарубежья развитию монилиального ожога способствует прохладная и влажная погода в период цветения, затяжная весна, а также довольно мягкая зима. Относительно низкая или умеренная температура (среднесуточная +7...+17°C), высокая или повышенная влажность воздуха (70–98%), обусловленная частыми дождями, туманами, росой существенно увеличивают вероятность заражения (Шайтан и др., 1989; Коваленко, Медведева, 2014; Мищенко, 2014; Dini et al., 2021). Важнейшим способом снижения нагрузки от использования средств защиты растений в насаждениях является культивирование сортов, толерантных к патогенам. Устойчивость к монилиозу – это количественный и полигенный признак персика, который считается трудно передаваемым от родителей к потомству и сильно зависящим от окружающей среды. Выбор устойчивых генотипов по-прежнему очень ограничен из-за недостатка информации об источниках устойчивости или иммунитета. Поэтому поиск таких сортов в различных коллекционных насаждениях постоянно проводится селекционерами (Леонов, Рязанцев, 2024; Звонарева, Бунчук, 2016; Dini et al., 2021).

Цель данного исследования – определить восприимчивость к монилиозу и отобрать наиболее устойчивые генотипы среди группы интродуцированных сортов декоративного персика для использования их в качестве источника этого признака в селекционных программах и в озеленении.

Объекты и методы исследований. В исследование были включены 19 сортов декоративного персика, интродуцированных в Никитский ботанический сад из Пекинского ботанического сада. Все сорта относятся к виду *Prunus persica* (L.) Batch, за исключением Fenhong Shanbitao (гибридный сорт *P. davidiana* Franch и *P. persica*), из них 14 принадлежат к китайскому экотипу и 5 – к японскому. Цветут они, в основном, в апреле, в средний, поздний и очень поздний срок; Hanhong Tao относится к раннесредним (начало цветения в конце марта). В качестве контрольных были взяты сорта различного происхождения для более точного определения уровня восприимчивости интродуцентов по сравнению с другими образцами коллекции. Так, Стойкий Восторг так же, как и исследуемые сорта, относится к *P. persica*, но европейскому экотипу, и может поражаться всеми основными грибными патогенами. Жизель является гибридным сортом *P. mira* Koehne, обладает повышенной устойчивостью к грибным заболеваниям, но как сорт ранне-среднего срока цветения к монилиозу более чувствителен, чем к другим патогенам (Комар-Тёмная, 2023). Fleur Pompon – гибрид *P. persica* и *P. amygdalus* Batsch., толерантный к грибным болезням.

Таблица 1 – Метеорологические показатели марта и апреля 2017–2024 гг.

Год	Месяц	Температура воздуха, °С		Осадки, мм	Относительная влажность воздуха, %
		средняя	минимальная		
2017	III	8,6	2,4	45,6	72
	IV	9,8	1,8	24,4	66
2018	III	6,9	-3,4	78,2	79
	IV	14,5	5	0,1	55
2019	III	6,9	-1,4	24,3	64
	IV	11,2	3	43,7	63
2020	III	9,3	-1,6	3	60
	IV	10,1	1,8	8,1	50
2021	III	5,1	-5,1	74	72
	IV	9,6	3,1	41,1	75
2022	III	3,2	-5,1	61,7	60,3
	IV	11,8	1	41,4	64,7
2023	III	7,9	0,1	29,1	78,7
	IV	11	4,9	21,9	73,5
2024	III	8,2	1,6	54,6	73,7
	IV	16,3	7,7	6,9	59,3

Учет поражаемости монилиальным ожогом проводили в генфондовых насаждениях декоративного персика НБС-ННЦ на Южном берегу Крыма. Участок расположен в восточном южнорезном субтропическом районе со средиземноморским, засушливым климатом с мягкой зимой. Среднегодовая температура воздуха колеблется от +12 до +14°C. Средний уровень абсолютных годовых минимумов температуры составляет –6...–9°C, абсолютный минимум –15...–17°C. Количество осадков – 550 мм в год, максимальные осадки наблюдаются в декабре (75 мм в месяц), минимальные – в апреле и мае (29 мм). Почвы бурые, горно-лесные и коричневые на продуктах выветривания глинистых сланцев и известняков [13, 14]. Метеопозаказатели весенних месяцев за годы наблюдения приводятся по данным Агрометеостанции «Никитский сад» [15] и представлены в таблице 1.

В период цветения большинства сортов (апрель) наиболее высокими среднемесячными температурами воздуха характеризовались 2018 и 2024 гг., минимальными – те же и 2023. Практически не было осадков в 2018 г., в то время как в 2019, 2021, 2022 они были максимальными. Наибольшими значениями относительной влажности воздуха были отмечены 2021 и 2023 гг., наименьшими – 2020 и 2019.

Степень развития болезни учитывали визуально в период максимального ее проявления с учетом разработанных ранее шкал (Митрофанов, Смыков, 1998; Программа и методика сортоизучения..., 1999), особенностей культуры декоративного персика и значимости проявления болезни в период цветения.

Так, при оценке грибных заболеваний у декоративного персика в озеленении было установлено, что поражение выше 25–30 % не только ослабляет растения, но и ухудшает их внешний вид (Комар-Тёмная, 2024). Поражение монилиозом ранжировалось по следующим группам восприимчивости: 1 – очень слабое проявление признака, до 5%, 2 – слабое проявление признака, 6–10%, 3 – среднее проявление признака, 11–25%, 4 – сильное проявление признака, 26–50%, 5 – очень сильное проявление признака, более 50%.

Результаты и обсуждение. Ранее мы указывали, что большинство изучаемых сортов-интродуцентов чувствительно к мучнистой росе и курчавости листьев, но симптомы заболеваний проявляются у них в зависимости от генотипа и условий года исследования (Комар-Тёмная, 2017 а, б). При учете монилиальных поражений была выявлена такая же тенденция. Определены сорта, которые на протяжении всех лет наблюдений были более толерантны или восприимчивы (табл. 2). В среднем, сортов без проявления болезни, выявлено не было, хотя в отдельные годы такие встречались. Очень слабо поражаемыми оказались Sahong Tao, Yuanping Chuizhi и Kyoumaiko (3–5 лет без признаков болезни, средний процент поражения 1,88–3,13, максимальный – 5). По этому показателю они превосходили все контрольные сорта. По нашим данным, самую высокую устойчивость к монилиозу они проявили и в первые годы интродукции [21]. По усредненным данным в эту группу относятся также Terutebeni и Bi Tao (4,5 и 4,75% поражения). Однако, в некоторые годы, у них отмечалось от 12 до 20% цветков и побегов с «ожогом». 31,6% генотипов характеризовались слабым проявлением болезни (7,5–9%) и лишь немного уступали контрольному сорту Fleur Pompon (6,75%). Хотя колебания в оценке, выходящие за пределы значений второй группы восприимчивости, у них также были зафиксированы по некоторым годам (16–25%). Большинство интродуцированных сортов (36,8%) поражались монилиозом в средней степени (10,25–22,06%). В эту группу вошли также и контрольные сорта Стойкий Восторг и Жизель (11,1–11,88%). Максимальные значения монилиального ожога в группе достигали 17–40%. Наиболее значительные поражения в этих пределах наблюдались у сортов Zan Fen, Zi Ye Tao, Jiang Tao, Terutehime, Fenhong Shanbitao. В группе сильно восприимчивых оказался лишь один Hanhong Tao (средний процент поражения 49,38, максимальный – 75). Распределение сортов по группам восприимчивости на основе среднего значения представлены на рис. 1.

Таблица 2 – Поражаемость монилиозом интродуцированных сортов декоративного персика

Сорт	Поражение по годам, %						X	S _x		
	2017	2018	2019	2020	2021	2022			2023	2024
Сорта китайского экотипа										
Bi Tao	12	0	10	5	0	7	4	0	4,75	1,66
Wanbai Tao	10	0	15	5	17	10	15	10	10,25	2,00
Sahong Tao	5	5	0	5	0	0	0	0	1,88	0,91
Fei Tao	30	10	15	10	21	10	27,5	4	15,94	3,29
Zan Fen	30	10	35	20	14	20	22,5	25	22,06	2,86
Hanhong Tao	30	30	50	25	75	60	65	60	49,38	6,64
Ning Xia Zi Ye	0	10	20	15	5	0	10	0	7,50	2,67
Zi Ye Tao	10	0	35	0	10	0	10	30	11,88	4,81
Fenhong Shanbitao	10	15	15	25	10	40	22,5	14	18,94	3,56
Jiang Tao	10	0	35	15	20	5	17,5	5	13,44	3,92
Hongyu Chuizhi	10	0	15	5	16	10	10	4	8,75	1,93
Wubao Chuizhi	7	0	10	10	8	5	4	16	7,50	1,69
Yuanping Chuizhi	0	0	3	5	4	0	5	1,5	2,31	0,78
Yang Yang Chuizhi	5	5	15	10	15	0	7	3	7,50	1,93
Сорта японского экотипа										
Ju Tao	0	0	20	5	21	0	12,5	2	7,56	3,19
Kyoumaiko	0	0	5	5	5	0	5	0	3,13	0,91
Terutebeni	0	0	3	10	2	20	1	4,50	2,51	
Terutehime	15	10	25	20	22	10	32,5	37,5	21,50	3,53
Teruteshiro	10	5	0	10	12	15	20	0	9,00	2,49
Контрольные сорта										
Жизель	20	10	15	10	20	15	5	0	11,88	2,49
Стойкий Восторг	0	0	15	10	25	3	25	10	11,00	3,58
Fleur Pompon	5	0	5	25	7	0	5	7	6,75	2,78
X	9,95	5,23	16,27	11,05	15,32	9,64	15,68	10,45	11,70	1,34
S _x	2,09	1,56	2,79	1,63	3,24	3,13	3,03	3,26		
HCP ₀₅									7,85	

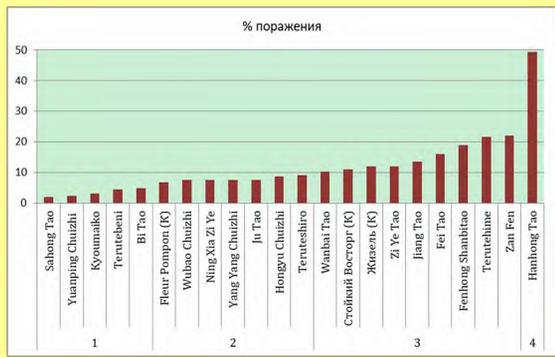


Рисунок 1 – Распределение интродуцированных сортов декоративного персика по группам восприимчивости к монилиозу.

Непосредственной корреляции между датами начала цветения изучаемой группы сортов и их восприимчивостью к монилиозу не выявлено ($r=0,35$). Болезнь в значительной степени проявлялась как у раннесредне-го Hanhong Tao, так у среднецветущих Fenhong Shanbitao, Terutehime и у поздних Zan Fen, Fei Tao.

При сравнении группы сортов по экотипам обращает на себя внимание незначительное превосходство японских сортов (9,14 % поражения), что можно было бы объяснить более влажными климатическими условиями, в которых они сформировались (рис. 2). Однако, в рамках данного опыта различия между группами оказались не существенными.

В целом по всем изучаемым сортам в опыте, среднее поражение монилиозом за 8 лет наблюдений составило 11,7%. Минимальные и максимальные значения колебались от 0 до 65%. Наибольшее поражение отмечено в 2019 (16,27%), 2021 (15,32%) и 2023 (15,68%) годах, которые по своим метеорологическим показателям в период цветения оказались благоприятными для развития болезни. Наименьшее – в 2018 (5,23%), апрель которого характеризовался отсутствием осадков, низкой влажностью и повышенной температурой воздуха.

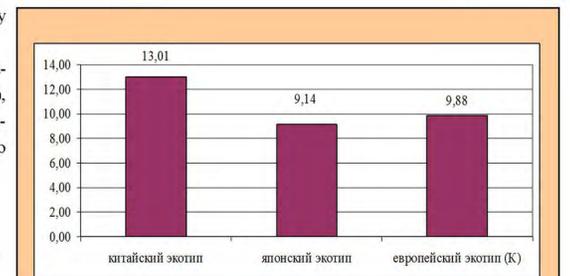


Рисунок 2 – Средние показатели восприимчивости к монилиозу в группах декоративного персика по эколого-географическому происхождению, %.

Корреляционный анализ установлено, что чем выше средняя температура воздуха в апреле и выше минимальная температура воздуха в третьей декаде марта, тем меньше заболеваемость монилиозом ($r=0,5...0,61$ и $0,42$, соответственно). Существенная зависимость поражения отмечена и от осадков в первую и вторую декаду апреля ($r=0,46...0,57$). Но особенно сильно развитию монилиоза способствует высокая влажность воздуха во второй декаде апреля ($r=0,85$), когда большая часть сортов находится в стадии начала цветения или рыхлого бутона.

Сравнивая выявленные зависимости с датами цветения сортов, проявивших наибольшую устойчивость к монилиозу (Sahong Tao, Yuanping Chuizhi и Kyoumaiko), установлено, что первые 10 дней цветения у них проходили в большинстве изучаемых годов при средних температурах воздуха выше 10°C, пониженной влажности (менее 60%) и почти без осадков. При этом, в годы с повышенной влажностью воздуха чаще всего отмечалось и наличие заболевания, хотя и не во всех наблюдаемых случаях. Это, скорее всего, свидетельствует об индивидуальных особенностях сортов и влиянии других, неучтенных факторов.



Рисунок 3 – Толерантные к монилиозу интродуцированных сортов декоративного персика в период цветения.

Ввиду того, что указанные сорта проявили наименьшее поражение монилиозом по годам (максимум проявления болезни 5%), они могут использоваться в селекционных программах в качестве источников к этому патогену. Кроме того, они характеризуются и другими хозяйственно ценными характеристиками. Sahong Tao обладает крупными густомахровыми цветками пестрой окраски и очень поздним цветением (рис. 3). Yuanping Chuizhi выделяется плакучей кроной, простыми, но крупными и более крупными и вкусными плодами раннего срока созревания по сравнению с другими декоративными сортами. Kyoumaiko – источник уникальной, узко-хризантемовидной формы цветка и позднего цветения.

Заключение. Интродуцированные из Китая сорта декоративного персика представляют собой весьма неоднородную группу по отношению к монилиозу о чем свидетельствуют большие колебания минимального и максимального поражения (0–75%). Среди них выявлено пять очень слабо поражаемых сортов, шесть – со слабым проявлением болезни, семь – среднепоражаемых и один сильно восприимчивый. Среди очень слабо поражаемых следует выделить Sahong Tao, Yuanping Chuizhi и Kyoumaiko со средним процентом поражения 1,88–3,13 и максимальным – 5. Они могут быть использованы в селекции в качестве источников толерантности к монилиозу, а также в озеленении для включения в композиции с весенним декоративным акцентом даже при отсутствии защиты растений. Культивирование сортов с густомахровыми крупными цветками, плотно расположенными на побегах (Zan Fen и Hanhong Tao), наоборот, должно сопровождаться ежегодными защитными мероприятиями. Выявлено незначительное превосходство сортов японского экотипа по отношению к патогену перед китайскими. Подтверждена зависимость развития болезни от метеофакторов. На ее распространение среди изучаемых сортов особенно сильное влияние оказала высокая влажность воздуха во второй декаде апреля, в меньшей степени – осадки в первую и вторую декаду апреля, средняя температура воздуха в апреле и минимальная температура воздуха в третьей декаде марта.



XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «ДНИ САДА В БИРЮЛЕВО. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ДОСТИЖЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

Сравнительная оценка сортов груши по продуктивности в условиях степной зоны Южного Урала

А.И. Лохова, младший научный сотрудник Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 460008, Оренбургская обл., г. Оренбург, Нежинское шоссе, д.10. тел. 8-932-542-52-43, e-mail: aliya.makaeva@list.ru

Цель. Оценка сортов груши по показателям продуктивности в условиях степной зоны Южного Урала.

Актуальность. Признаки продуктивности (средняя масса плода, количество плодов, урожай с дерева) являются одними из важных характеристик при выборе исходного материала в процессе селекции и размножения в неблагоприятных климатических условиях региона.

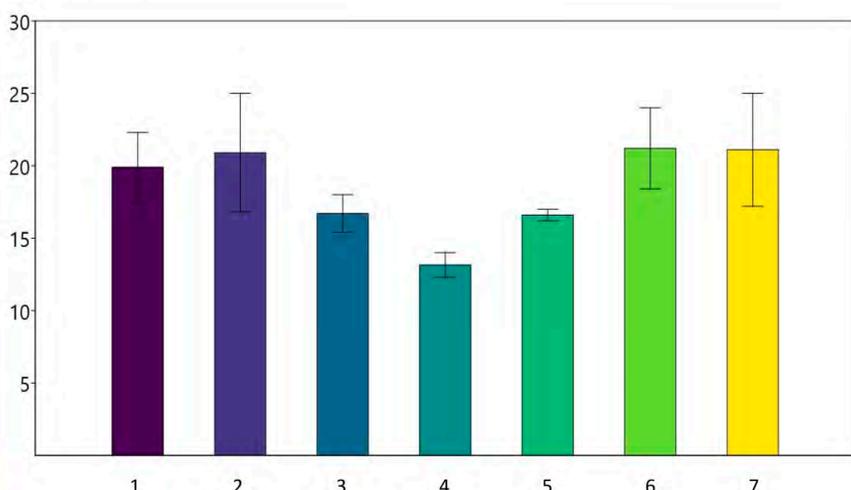
Материалы и методы. Исследования проводились на базе Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства в 2022-2023 гг. в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных, и орехоплодных культур». Объектами исследований являлись 7 сортов генетической коллекции груши 2003 года закладки на семенном подвое, схема 6x4. Контролем служил районированный сорт Краснобокая. Статистическую достоверность межсортовых различий по признакам продуктивности оценивали методом однофакторного дисперсионного анализа с помощью надстройки AgCStat Microsoft Office Excel 10.

Результаты и обсуждения. Погодные условия за период исследований (2022-2023 гг.) были разнообразными. Минимальная температура воздуха опускалась до -24,8 °С в декабре 2022 г. и до -37 °С в январе 2023 г. Среди других погодно-климатических явлений наиболее сильно варьировали: продолжительность безморозного периода (от 177 до 182 дней в зимы 2022-2023 и 2021-2022 гг. соответственно при норме 158 дней), сумма активных температур выше 10 °С (от 2984 °С в 2022 г. до 3231 °С в 2023 г. при норме 2800 °С), количество осадков за вегетационный период (от 200 мм в 2023 г. до 248 мм в 2022 г. при норме 186 мм).

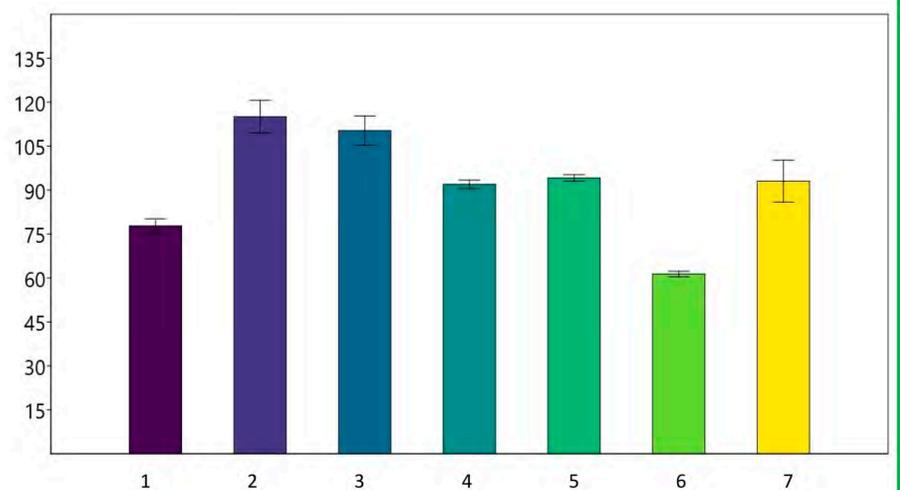
Оценку межсортовых различий по признакам продуктивности (средняя масса, количество плодов, урожай с дерева) и влияния генотипа изучали с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Статистически достоверно ($F_{пр} > F_{ст}$) установлено влияние генотипа на все признаки продуктивности: 94,50 % - на среднюю массу, 78,43 % - на количество плодов, 54,29 % - на урожай с дерева.

Изменчивость	Сумма квадратов	Степени свободы	Критерий Фишера ($F_{ст}=4,3$)	Дисперсия	Влияние, %
Средняя масса, г					
Между сортами	4028,33	6	17,2	671,39	94,50
Остаточная	234,25	6	-	39,04	5,49
Количество плодов, шт.					
Между сортами	62333,68	6	9,9	10388,95	78,43
Остаточная	6250,62	6	-	1041,77	7,87
Урожай с дерева, кг					
Между сортами	114,48	6	4,5	19,08	54,29
Остаточная	25,51	6	-	4,25	12,09

Для наглядности распределения вероятностей по средней массе и продуктивности были построены диаграммы размаха (Box and Whisker Plots). Наибольшую среднюю массу плодов имели сорта Чижовская (115,1 г), Самарская Красавица (110,3 г). У всех сортов, кроме мелкоплодного сорта Уралочка (61,4 г), из-за засушливых и жарких условий вегетационного периода, средняя масса плода была несколько меньше, чем заявлено оригинаторами. Установлено, что максимальная продуктивность наблюдалась у сортов Уралочка (21,2 кг/дерево), Гвидон (21,1 кг/дерево), Чижовская (20,9 кг/дерево), Краснобокая (К) (19,9 кг/дерево).



Статистические показатели продуктивности, кг/дерево



Статистические показатели средней массы плодов, г

1 – Краснобокая (К), 2 – Чижовская, 3 – Самарская Красавица, 4 – Добрянка, 5 – Золотой Шар, 6 – Уралочка, 7 – Гвидон.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что генотипические особенности сортов груши статистически достоверно влияют на все изученные показатели продуктивности. Доказано наличие изменчивости по признакам продуктивности между изучаемыми сортами. Таким образом, в результате изучения сортов груши по показателям продуктивности выявлено, что существенную перспективу для возделывания и селекции в условиях степной зоны Южного Урала представляют сорта Краснобокая (К), Чижовская, Гвидон, Уралочка.

**XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
«ДНИ САДА В БИРЮЛЕВО. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА И
ПИТОМНИКОВОДСТВА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ДОСТИЖЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ»,
приуроченный к 95-летию со дня основания ФГБНУ ФНЦ Садоводства
Москва, 20-21 августа 2025 г.**

**Влияние состава питательных сред на морфогенез микрорастений вишни обыкновенной
(*Prunus cerasus* L.) на начальных этапах культивирования *in vitro***

Матулкин Д. К.¹ (м.н.с.), Хромова Т. М.¹ (с.н.с., к.б.н.)

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (ФГБНУ ВНИИСПК), 302530, Орловская область, Орловский район, п/о Жилина, ВНИИСПК, matulkin@orel.vniispk.ru

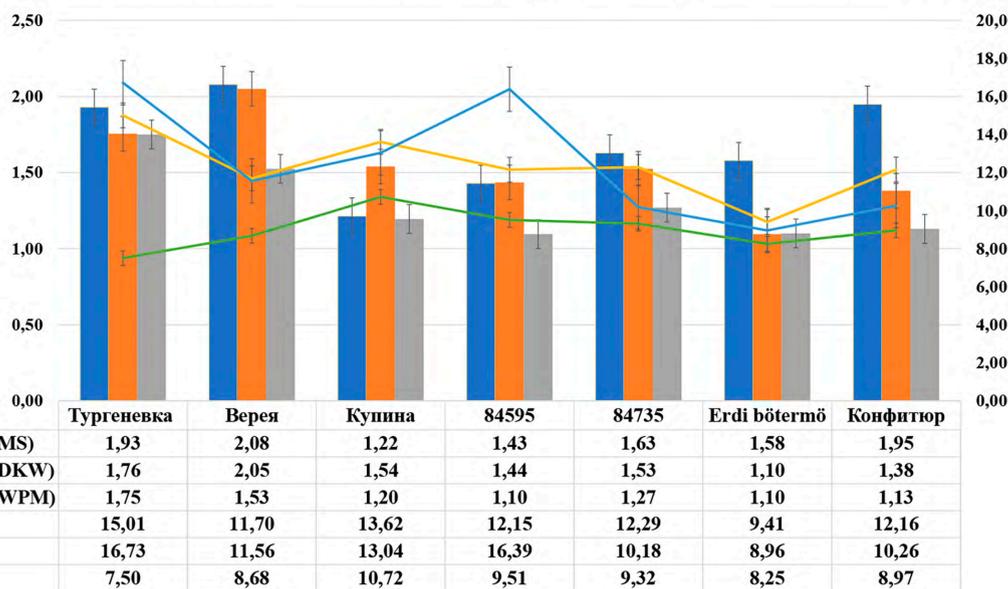
Вишня обыкновенная (*Prunus cerasus* L.) является важным объектом как в промышленном, так и в декоративном садоводстве. В последние годы наблюдается тенденция выращивания вишни в промышленных масштабах. Одним из методов получения посадочного материала является размножение микрорастений *in vitro*, что позволяет получить оздоровленный материал ценных генотипов растений, который можно использовать для закладки маточных садов. Многочисленные исследования и опыт клонального микроразмножения вишни обыкновенной показали, что особенности роста и развития растений-регенерантов зависят от генотипа. Необходимо совершенствование технологического цикла выращивания таких растений в культуре *in vitro*, особенно на начальных этапах, поскольку применение биотехнологических методов позволяет эффективнее получать высококачественные корнесобственные растения-регенеранты.

Цель исследования: изучить особенности развития растений-регенерантов вишни обыкновенной (*Prunus cerasus* L.) отечественной и зарубежной селекции в условиях *in vitro* на начальных этапах культивирования.

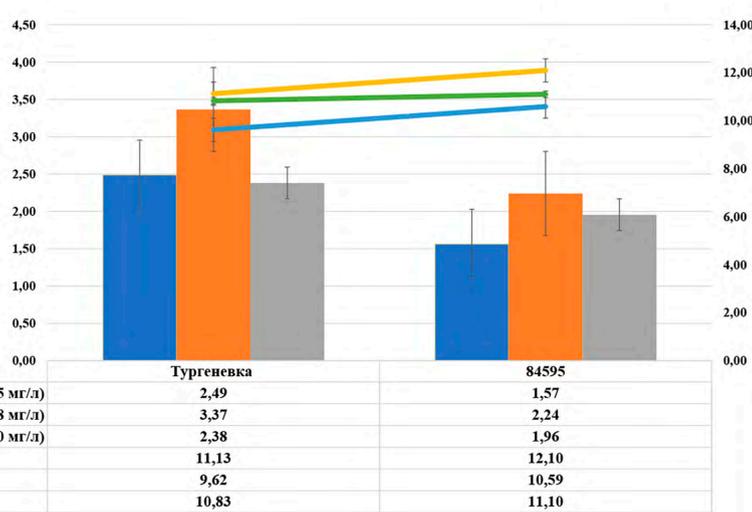
Материалы и методы

Исследовалась культура апикальных меристем вишни обыкновенной 7 сортообразцов отечественной и зарубежной селекции (Тургеневка, Верея, Купина, ЭЛС 84595, ЭЛС 84735, Erdi bötermö и Конфитюр). Растительный материал был взят в ранне-весенний период (февраль-март) 2024-2025 гг. в биоресурсной коллекции ФГБНУ ВНИИСПК. Почку предварительно промывали проточной водой, стерилизация проводилась с применением 96% раствора этилового спирта и 0,1% раствора сулемы (HgCl₂) с последующим трёхкратным промыванием дистиллированной водой. Изоляция апикальных меристем проводилась с помощью бинокулярного микроскопа с переносом на питательную среду Мурасиге-Скуга (MS) с концентрацией 6-БАП 0,5 мг/л. После нулевого пассажа экпланты пересаживались на питательные среды Мурасиге-Скуга (MS), Драйвера-Куниюки (DKW) и Ллойда-Маккоуна (WPM), дополненные 6-БАП 1,0 мг/л. В качестве контрольной питательной среды использовалась питательная среда MS с содержанием 6-БАП 1 мг/л. Для изучения влияния концентрации регуляторов роста применялась питательная среда DKW, концентрации 6-БАП – 0,5, 0,8, 1,0 мг/л. Объём закладки опыта – 40 растений, длительность пассажа – 30 дней. Условия культивирования - 23°C, световой период 16/8 часов, освещение люминесцентными лампами 2500-3000 лк.

Влияние минеральной основы питательной среды на развитие микрорастений вишни в условиях *in vitro*



Влияние содержания 6-БАП в питательной среде на развитие микрорастений вишни в условиях *in vitro*



Экпланты вишни обыкновенной сорта Тургеневка на питательной среде DKW, дополненной различными концентрациями 6-БАП

Результаты и обсуждение

На начальных этапах культивирования в среде с высокой концентрацией цитокининов (1 мг/л 6-БАП) наблюдалось интенсивное формирование почек, однако достоверного различия между средами MS и DKW не отмечалось. Среда DKW показала себя более эффективной, по сравнению с MS, для увеличения длины побегов. При использовании среды MS средний размер микропобегов на втором пассаже увеличился у сортов Верея (26,41%), Купина (22,95%), Erdi bötermö (3,57%), формы 84735 (20,72%). При применении среды DKW увеличение длины побегов на 2 пассаже отмечалось у двух сортов: Верея (17,70%) и Купина (30,30%) и формы 84735 (2,31%). Среда MS оказалась оптимальной для сортов Купина, Erdi bötermö, Конфитюр, формы 84735. Для размножения сортов Тургеневка, Верея, формы 84595 возможно использования как среды MS, так и среды DKW. Питательная среда WPM по сравнению с другими показала меньшую эффективность, однако при культивировании на данной среде отмечалось увеличение толщины побегов.

На первом пассаже в варианте с добавлением 6-БАП в концентрации 0,8 мг/л высокий коэффициент размножения отмечался у всех сортов, в двух других вариантах проявляется специфичность реакции на содержание цитокинина в среде. Наибольший коэффициент размножения наблюдается у сорта Тургеневка (6-БАП 0,8 мг/л), наименьший – у формы 84595 (6-БАП 0,5 мг/л). Во втором пассаже проявилась более выраженная реакция на концентрацию регуляторов роста, содержащихся в питательной среде. В варианте с использованием 0,5 мг/л 6-БАП коэффициент размножения увеличился у сорта Тургеневка и формы 84595, снизился у сорта Тургеневка. При применении 0,8 мг/л 6-БАП большую пролиферативную активность проявили сорт Тургеневка и форма 84595. Добавление стимулятора роста в концентрации 1,0 мг/л при втором субкультивировании вызвало увеличение числа дополнительных побегов у всех сортов. Таким образом, реакция микрорастений на различные концентрации гормонов в среде имеет специфичный характер. Для получения большего количества дополнительных побегов на начальных этапах культивирования оптимальной является питательная среда, дополненная 6-БАП (0,8 мг/л), для получения более крупных и сформированных побегов – среда с добавлением 0,5 мг/л 6-БАП.

Заключение

В ходе исследования была выявлена оптимальная питательная среда для культивирования вишни *in vitro* на начальных этапах. Рассматривалась возможность использования нетрадиционных для косточковых культур сред. Показаны особенности формирования микрорастений при различных концентрациях цитокининов в питательной среде. Во избежание накопления продуктов распада цитокининов необходимо либо использовать более низкую концентрацию, либо сокращать продолжительность пассажа.



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ФНЦ САДОВОДСТВА

Мережко О.Е. канд. биол. наук, ст. научн. сотр. Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства
460008 г. Оренбург, ш. Нежинское д.10, . тел. 8-987-795-68-80, e-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru

Цель - создание крупноплодных, урожайных и высококачественных сортов яблони разных сроков созревания в условиях Оренбуржья.

Актуальность.

В Оренбуржье насаждения яблони занимают около 60 % площади. В тоже время большинство районированных сортов не отвечает современным требованиям промышленного садоводства. Одна из ключевых стратегий для повышения промышленности в садоводстве заключается в разработке сортов, приспособленных к изменяющимся биотическим и абиотическим условиям. Создание новых сортов яблони, которые обладают высокой урожайностью и массой плодов в сочетании с важными агрономическими характеристиками, является приоритетной задачей, в данной области.

Материалы и методы. Исследования проводили с 2021 по 2023 гг. на базе Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства. Объектами исследований служили 9 форм яблони селекции ФГБНУ ФНЦ Садоводства, контроль - БратЧуд. Закладки полевых опытов, учеты, наблюдения проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Результаты и обсуждения.

В 2021-2023 гг. проводились наблюдения за перспективными гибридными формами, по комплексу хозяйственно - ценных признаков. Хозяйственную ценность плодов определяют величина, вкус, внешний вид плодов, их товарность. Одним из главных показателей, характеризующих товарность, является масса плодов. Средняя масса плодов гибридных форм варьировала от 87,0 г (№ 1-1) до 178,0 г (№ 9-1), выше контроля БратЧуд (109 г) отмечены формы №№ 9-1, 7-1, 1-28, 1-1-94, остальные были ниже контроля №№ 18-31, 1-1, 2-2, 2-52-94 (рис. 1).

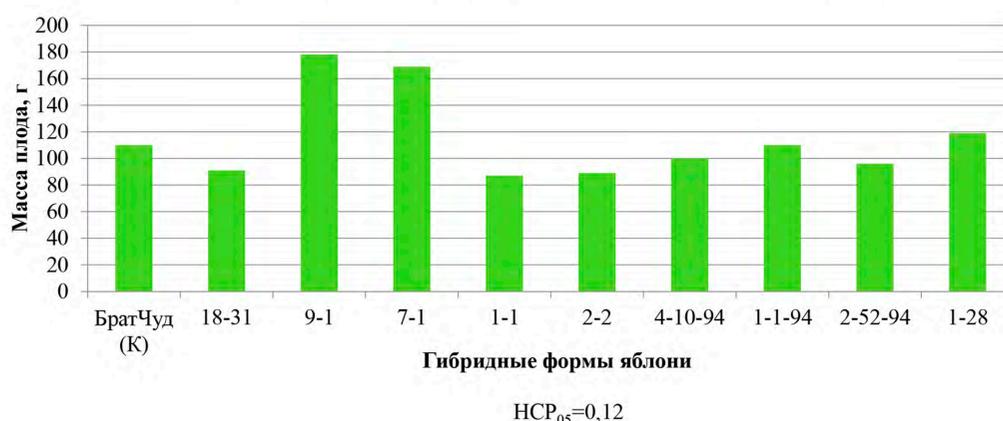


Рисунок 1 – Средняя масса плодов гибридных форм яблони

Важным показателем ценности сорта яблони является его продуктивность. Продуктивность за годы исследования варьировала от 5,3 кг/дер (№ 18-31) до 17,5 кг/дер (№ 9 -1), все изучаемые формы были выше контрольного варианта БратЧуд (4,6 кг/дер) (рис.2).

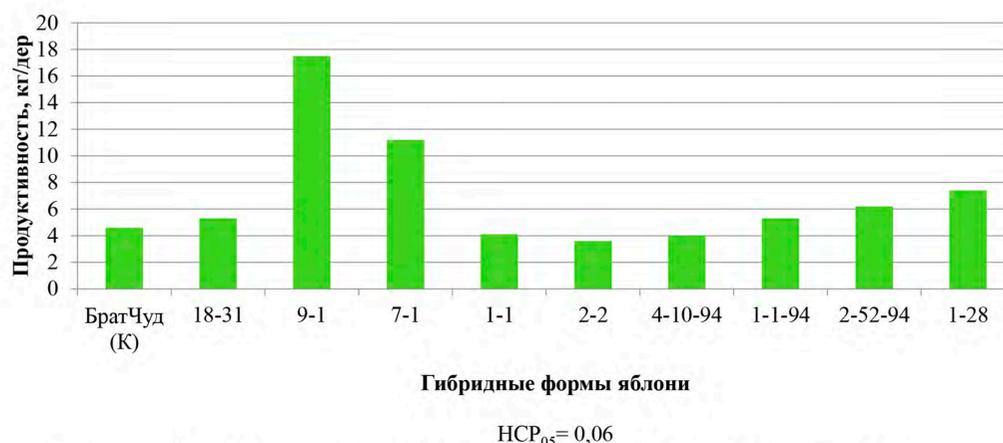


Рисунок 2 – Продуктивность гибридных форм яблони, кг/дер



Рисунок 3 – Перспективная форма яблони № 9-1

Вкус является наиболее важным критерием качества плодов. Для потребления в свежем виде нужны сорта с плодами хорошего вкуса, хотя плоды с низкими вкусовыми качествами могут представлять хозяйственный интерес для технической переработки. Плоды изучаемых форм №№ 9-1, 7-1, 4-10-94, 2-52-94 имели оценку по вкусовым качествам 4,7 балла, №№ 18-31, 1-1, 2-2, 1-1-94, 1-28 – 4,5 балла. Данные формы превосходили контрольный сорт БратЧуд (4,2 балла).

Выводы. Выделена перспективная форма яблони (№ 9-1) с высоким уровнем комплекса хозяйственно-ценных признаков, полученная от свободного опыления сорта Антоновка Обыкновенная. Плоды одномерные, средняя масса плодов 155 г, максимальная 270 г, плоскоокруглой формы. Поверхность плода гладкая, слаборебристая. Основная окраска в момент съемной и потребительской зрелости зеленовато-желтая. Покровная окраска на меньшей части плода, оранжевого цвета. Подкожные точки мелкие, белые, слабовидимые. Мякоть плодов кремоватая, плотная, сочная. Урожайность 97,1 ц/га, зимостойкость высокая, устойчив к парше средняя (рис. 3).



Включение перспективных агентов биологического контроля в экологизированную систему защиты яблони (*Malus domestica* L.)

А.А. Бригадинов¹, Н.В. Дренова¹ (с.н.с.) М.С. Пряхина² (н.с., зав. лаб., к.с.-х.н), И.О. Матвеева² (м.н.с.)

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), научно – методический отдел бактериологии, научно – методический отдел экспериментальной оценки биологической эффективности биопрепаратов, 140150, Московская обл., Раменский г.о., р.п. Быково, Пограничная ул. 32, E-mail: a.brigadirov@yandex.ru

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства (ФГБНУ ФНЦ Садоводства), лаборатория защиты растений, 115598, г. Москва, Загорьевская ул., д.4, E-mail: mar1napryakhina@yandex.ru

Среди традиционных методов защиты растений от болезней ведущая роль остается за химическими пестицидами, их активное использование в условиях интенсивного производства может приводить к ряду негативных последствий, включая загрязнение окружающей среды, накопление токсичных остатков в продукции и развитие резистентности у патогенов. В связи с этим вопрос разработки и внедрения альтернативных, экологически безопасных методов защиты растений становится особенно актуальным как в России, так и в мире. В данном направлении особое внимание уделяется биопрепаратам. Одним из экономически значимых болезней яблони является монилиоз. Грибы рода *Monilinia* представляют серьезную угрозу для насаждений семечковых культур во всех регионах их возделывания, вызывая до 80% потерь урожая в эпифитотийные годы. Наибольшую опасность представляет карантинный вид *Monilinia fructicola*, существенно расширивший ареал за последние 20 лет, что увеличивает фитосанитарные риски для России.

Цель исследования: разработка биопрепаратов на основе штаммов микроорганизмов-антагонистов, обладающих высокой активностью против возбудителей бактериальных и грибных болезней плодовых культур, а в частности яблони (*Malus domestica* L.) и научно-обоснованное включение их в систему защиты.

Материалы и методы: Исследования влияния потенциальных агентов биологического контроля на грибы рода *Monilinia* проводили на базе ФГБУ «ВНИИКР» в лабораторных условиях. Антагонистическую активность оценивали методом встречных культур в трехкратной повторности. В качестве тест-объектов использовали агрессивные изоляты (штаммы) грибов – *M. fructicola* (5 Mfc), *M. laxa* (10 Mlx), *M. polystroma* (27 Mps), *M. fructigena* (30 Mfg). Для оценки антагонистической активности тестировали суточные культуры 20 штаммов бактерий: *Bacillus subtilis* (6Bs (0075), 7Bs (0076), 9Bs (0078), 10Bs (0079), 15Bs (0084), 20Bs (0089)), *Pseudomonas* группы *fluorescens* (DN22, DN25, DN28, DN36, DN53, DN72, DN82, DN94, DN397, DN487, Ae24), *Pseudomonas* sp. (Ae11), *Rahnella* sp. (DN516), *Curtobacterium* sp. (DN507) и 7 штаммов эндофитных дрожжей: *Metschnikowia pulcherrima* (YE-0031, YE-0159), *Metschnikowia* sp. (DN-300, Ae6) *Aureobasidium pullulans* (YE-0242, YE-0260), *Hanseniaspora uvarum* (YE-0310) Бактерии и дрожжи высевали параллельными штрихами на расстоянии 3 см от высечки с мицелием гриба патогена диаметром 8 мм, расположенной по центру чашки Петри. Контроль – только патоген. Чашки Петри инкубировали в термостате при температуре 24±1 °С. Антагонистическую активность биоагентов определяли по степени ингибирования радиального роста патогена на 10-е сутки.

Полевые опыты по обработке насаждений яблони перспективными вариантами агентов биологического контроля, отобранных в результате лабораторных опытов были проведены в насаждениях Антоновки Обыкновенной ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Московская область, п. Михнево) 2015 г. закладки, шифр поля № 150. Схема посадки 5x2. Опытные варианты: вариант 1 - 6BS (2*10⁹ КОЕ/мл); вариант 2 - Ae6 (2,2 *10⁹ КОЕ/мл); вариант 3 - YE-O159 (2,8*10⁹ КОЕ/мл); вариант 4 – DN-300 (3,1 *10¹⁰ КОЕ/мл); вариант 5 - 15BS (3*10⁹ КОЕ/мл); вариант 6 - Ae24 (1,8*10⁹ КОЕ/мл); Вариант 7 – контроль (обработка водой). Опрыскивание проводили из расчета нормы применения препаратов 5 л/га и расхода рабочей жидкости 800 л/га.

В течении вегетационных периодов 2024 - 2025 гг. были проведены обработки, а также были изучены различные проявления симптомов болезней на листьях. Учеты интенсивности поражения проводили с использованием балльной шкалы оценки 0 –5 баллов (где 0 – отсутствие симптомов; 1 балл – поражение от 1 до 10 % площади листа; 2 балла – от 11 до 25%; 3 балла – от 26 до 50%; 4 балла – от 51 до 75% и 5 баллов – более 75% (Зубков, 1995, 2000). Распространение болезни (P, %) определяли по формуле: $P = (A \times 100) : N$, где N – общее число растений в пробе, шт.; A – число больных растений, шт. Развитие болезни (R,%) рассчитывали по формуле: $R = \sum ab \times 100 : (N \times K)$, где $\sum ab$ – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им балл поражения (b); N – число учетных растений; K – высший балл шкалы учета.

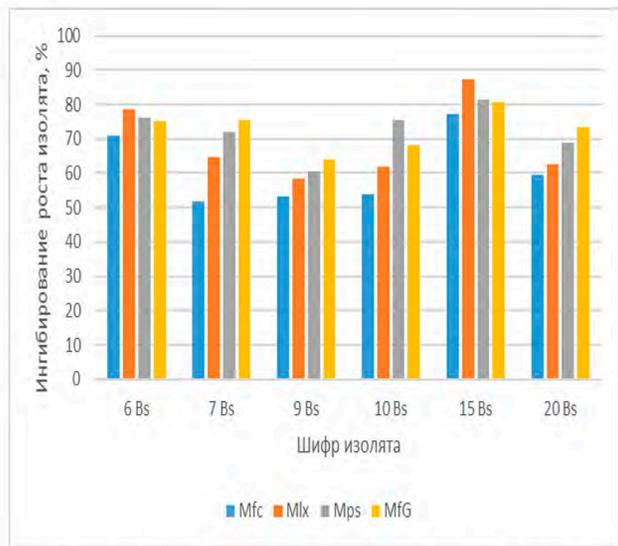


Рис.1 Ингибирующая активность бактерий рода *Bacillus* в отношении *Monilinia* spp.

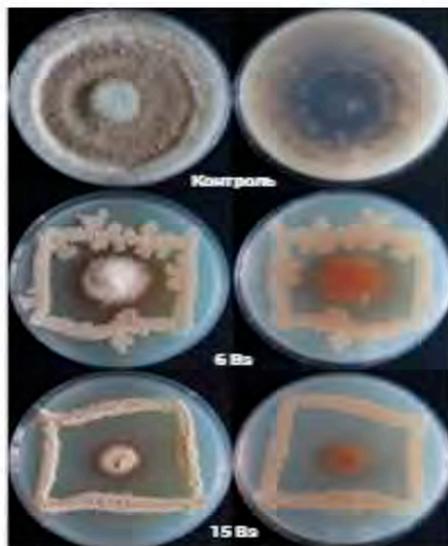


Рис.2. Антагонистическая активность штаммов *Bacillus subtilis* (6 Bs, 15 Bs) в отношении *M. fructicola*



Рисунок 3 – Антагонистическая активность штамма Ae 24 *Pseudomonas fluorescens* Migula в отношении *M. fructicola*



Рис.4. Обработка растений агентами биологического происхождения

Результаты и обсуждение. В результате проведенных лабораторных исследований, было установлено, что все штаммы рода *Bacillus*, подавляли рост грибов рода *Monilinia*. Наибольшую ингибирующую активность проявили штаммы 6 Bs и 15 Bs (рисунки 1, 2). Большинство бактерий других родов не оказали никакого ингибирующего действия на целевые объекты, за исключением штамма Ae-24 (рисунок 3), показавшего высокую ингибирующую активность. Среди дрожжей наиболее эффективными оказались изоляты Ae-6, DN-300, YE-0159.

В результате проведенных обработок перспективными биоагентами насаждений яблони сорта Антоновка Обыкновенная (рисунок 4) получены данные по влиянию препаратов на распространенность и развитие болезней (монилиоз, парша, бурая пятнистость). В 2024 г. наибольшую биологическую эффективность (16, 8%) оказал вариант применения препарата DN-300. В 2025 г. вариант Ae6 (биологическая эффективность составила 20%).

Заключение. В результате проведенных лабораторных исследований было отобрано 6 наиболее активных агентов биологического контроля (Ae-6, DN-300, YE-0159, 6 Bs, 15 Bs, Ae-24) для закладки полевых опытов.

По результатам полевых опытов 2024 – 2025 гг. наибольшее влияние на распространенность и развитие исследуемого патоконплекса оказали опытные образцы - Ae6, DN-300, что подтверждает результаты лабораторных исследований. Таким образом, данные препараты являются перспективными для включения их в систему защиты многолетних культур для снижения пестицидной нагрузки от применения химических средств защиты растений.

Благодарности. Исследования выполнены в соответствии с Государственным заданием ФГБУ «ВНИИКР», тема 12304250011-9 «Разработка новых биологизированных методов борьбы на основе биологических и генетических особенностей карантинного объекта ЕАЭС *Monilinia fructicola* и особо опасных грибов рода *Monilinia* и подготовка методических рекомендаций»; Государственным заданием ФГБНУ ФНЦ Садоводства, тема FGUW - 2024 - 0002. Изучить особенности биоэкологии и вредоносности вредителей и болезней плодовых и ягодных культур, разработать элементы рационального применения экологизированных средств защиты многолетних агроценозов с использованием цифровых технологий.



XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «ДНИ САДА В БИРЮЛЕВО. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ДОСТИЖЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

ИЗУЧЕНИЕ ОТБОРНЫХ ФОРМ АБРИКОСА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

А.Ж. Саудабаева, канд. биол. наук, ст. научн. сотр. Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 460008, Оренбургская обл., г. Оренбург, Нежинское шоссе, д.10. тел. 89068458151, e-mail: aleka_87@bk.ru

Цель. Изучение генофонда культивируемого абрикоса на территории Южного Урала с выделением ценных для селекции и культуры местных форм.

Материалы и методы. Исследования проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999 г.), «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1995 г.). Объекты исследований - 7 форм абрикоса, контроль сорт Челябинский ранний. Опыт был заложен однолетними саженцами в богарных условиях на коллекционном участке в 2013 году.

Актуальность. Абрикос пользуется спросом среди садоводов за высокие вкусовые и технологические характеристики, высокую урожайность и ряд других ценных биологических свойств. Разные сорта и формы абрикоса сильно различаются по компонентам продуктивности, поэтому формы с высокими показателями средней массы плода и продуктивности представляют большой интерес для селекции.

Результаты. Исследования проводились с 2018 по 2025 гг. Были описаны лучшие формы абрикоса, выделившиеся в условиях резко-континентального климата Южного Урала, на базе Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства. Данные по компонентам продуктивности отборных форм абрикоса представлены в таблице. Максимальная продуктивность с дерева наблюдалась у форм абрикоса СИ 1-1, Д-36, и составила 16,7 и 15,7 кг, соответственно, и превысила контроль на 2,0 и 1,0 кг. На других вариантах продуктивность варьировала от 13,3 (СИ-ЗВ-6-1) до 15,5 (2.64) кг с дерева. Анализ данных таблицы показывает, что все изучаемые формы превысили по средней массе плода контроль Челябинский ранний. Плоды абрикоса характеризовались сочной мякотью, с достаточной сахаристостью и ощутимой кислотностью.

Таблица

Компоненты продуктивности отборных форм абрикоса в среднем за 2018-2025 гг.

Сорт, формы	Средняя масса плода, г	Продуктивность с дерева, кг	Отклонение от контроля по средней массе плода, %
СИ-ЗВ-6-1	16,1±1,2	13,3±1,8	+1,7
Д-36	17,8±1,1	15,7±1,0	+2,3
№ 40	15,5±1,5	13,8±0,5	+1,3
2.70	21,1±0,9	15,3±1,4	+2,9
2.64	18,2±1,3	15,5±1,7	+3,6
СИ-ЗВ-6-3	17,3±2,1	14,5±0,8	+2,2
СИ 1-1	34,5±0,8	16,7±1,3	+4,9
Челябинский ранний	14,9±1,4	14,7±0,5	+2,1
НСР _{0,5}	2,8	2,4	1,1

СИ-ЗВ-6-3 – форма раннего срока созревания. Дерево высотой 3,1 м с плоскоокруглой формой кроны, сильно облиственнено. Листья крупные, яйцевидные с заострением. Окраска коры буро-коричневая, характер поверхности грубый, трещиноватый. Плоды округло-овальные, желтые с размытым красным румянцем, средняя масса 17,3 г. Мякоть светло-оранжевая, с абрикосовым ароматом, превосходного нежного сочного вкуса (4,6 балла). Косточка отделяется от мякоти легко и сухо.

2.70 – форма среднего срока созревания. Дерево среднерослое имеет широкораскидистую, густую форму кроны. Кора тёмно-коричневая, характер ветвей раскидистый. Окраска листовой пластины варьирует от зелёной до тёмно-зеленой. Высота дерева на данный момент составила 2,5 м. Плоды округлые, желтые, средняя масса 21,1 г. Вкус хороший, гармоничный, сладковатый (4,5 балла). Аромат слабый. Оценка вкуса составляет от 3,7 до 4,1 балла. Мякоть сочная, ароматная, желтая. Косточка отделяется от мякоти легко, незаполненной косточкой остаётся значительная часть полости.

СИ 1-1 – форма среднего срока созревания. Крона дерева овальная до 2,5 метров в высоту. Листья средние, овальные. Масса плода в среднем 34,5 г, форма плода овальная, окраска оранжевая, с небольшим румянцем. Кожица опушена слабо, мякоть средне-сочная, консистенция нежная. Вкус кисло-сладкий, гармоничный, приятный (4,5 балла). Косточка хорошо отделяется от мякоти. Мякоть желтая, на воздухе темнеет слабо, сильная сочность.

Рисунок



2-70



СИ-ЗВ-6-1



СИ 1-1



№ 40



СИ-ЗВ-6-3



Д-36

Выводы. В результате исследований выделены для дальнейшей селекционной работы в условиях Южного Урала лучшие местные формы абрикоса (рисунок) Д-36, СИ-ЗВ-6-1, СИ 1-1, СИ-ЗВ-6-3, 2-70 и № 40, с наилучшими показателями продуктивности (от 13,3 до 16,7 кг с дерева) и массы плода (от 16,1 до 34,85 г) превышающие по данным показателям контроль сорт Челябинский ранний.



XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «ДНИ САДА В БИРЮЛЕВО. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ДОСТИЖЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ», приуроченный к 95-летию со дня основания ФГБНУ ФНЦ Садоводства

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯ ЮЖНОГО УРАЛА

М.А. Тихонова канд. биол. наук, ст. научн. сотр. **Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства**, 460041, Оренбургская обл., г. Оренбург, Нежинское шоссе, д.10. тел. 8922-5463658, e-mail: marintikhonova@yandex.ru

Цель. Дать оценку перспективным сортам винограда по агробиологическим показателям и продуктивности в климатических условиях Южного Урала.

Актуальность. Сортоизучение является важной задачей в виноградарстве, ведь именно оценка новых сортов по их характеристикам, хозяйственно - ценным признакам и свойствам имеет большое значение при возделывании их в том или ином регионе. В настоящее время потребители всё больше предпочитают привлекательные и продуктивные сорта винограда. Особое внимание при этом уделяется срокам созревания.

Материалы и методы. Изучение сортов винограда проводили с использованием общепринятых методик: М.А. Лазаревский [1963], Б.А. Доспехов [2011].

Результаты. Исследования проводились на базе «Оренбургского филиала ФГБНУ ФНЦ Садоводства» с 2021 по 2023 гг. на коллекционном участке винограда схема посадки 3,0 x 1,5 м, 2017 гг. закладки, объектами исследования являлись: Рута, Викинг, Лора (Флора), в качестве контрольного варианта – Алешенькин Дар.



Рута



Викинг



Лора (Флора)

Рута - столовый сорт винограда, раннего срока созревания. Сильнорослый, лист крупный, пятилопастный, сильно рассеченный. Цветок функционально женский. Грозди крупные, конические, средне-рыхлые. Ягоды крупные (22 x 28 мм), овальные, розового цвета. Вкус ягод гармоничный, мякоть плотная. Урожай долго сохраняется на кустах. Вызревание побегов хорошее. Устойчивость к милдью, оидиуму - 3,5-4,0 балла. Морозоустойчивость до - 21 °С.

Викинг - столовый сорт винограда раннего срока созревания. Сильнорослый, лист крупный пятилопастный, с открытой черешковой выемкой. Цветок обоеполюй. Грозди крупные, конические, средне-рыхлые. Ягоды крупные (21 x 35 мм), сосковидные, тёмно-синего цвета. Мякоть ягод плотная с гармоничным вкусом. Урожай долго сохраняется на кустах. Вызревание побегов хорошее. Устойчивость к милдью 3,5—4 балла, к оидиуму - 3 балла. Морозоустойчивость до - 21°С.

Лора (Флора) - столовый сорт винограда раннего срока созревания. Среднерослый, лист округлый, пятилопастный, слабо рассеченный. Цветок функционально женского типа. Грозди конические, средней плотности или рыхлые, крупные, до килограмма и более. Ягоды крупные (22 x 28 мм), тупоконечно-яйцевидные или овальные, белого цвета с белым пруином, на солнце с загаром 6-9 г. Мякоть плотная приятного вкуса. Семена довольно крупные. Урожай долго сохраняется на кустах. Вызревание побегов хорошее. Устойчивость к милдью повышена - 3,0 балла, серой гнилью не повреждается. Морозоустойчивость до - 23°С (табл.).

Таблица

Анализ гроздей сортов винограда 2021-2023 гг.

Наименование сорта	Количество гроздей с куста, шт.	Масса грозди, г	Продуктивность куста, кг
Алешенькин Дар (к)	10,2	265,4	2,71
Викинг	10,4	294,3	3,06
Лора (Флора)	12,5	339,6	4,30
Рута	13,2	314,0	4,14
НСР ₀₅	1,04	27,3	0,32

Выводы. Полученные результаты представляют важную практическую значимость в виноградарстве. Среди исследуемых перспективных растений винограда сорт Лора (Флора) является одним из лучших для зоны критического земледелия по агробиологическим свойствам и по продуктивности выше контрольного варианта на 58,7 %. Исследуемые сорта винограда могут быть рекомендованы для использования в селекции, любительском и промышленном производстве в условиях Южного Урала.



ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ И СОХРАННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ *DAUCUS CAROTA* L.

В.Е. Юдаева, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук, Н.В. Тетяников, науч. сотр., канд. с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦ Садоводства

Морковь столовая (*Daucus carota* L. var. *sativus* Hoffm.) входит в число основных возделываемых овощных культур в нашей стране, занимая посевную площадь порядка 50 тыс. га. При этом, дефицит сортов отечественной селекции и зависимость от импорта зарубежных семян вызывает определённые производственные трудности. Несомненно, для удовлетворения потребностей внутреннего рынка крайне важно создание высокопродуктивных сортов и гибридов с высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды с использованием перспективного исходного материала. В связи с чем, целью исследования была оценка коллекционных образцов моркови столовой по признакам продуктивности и товарности.

— Материалы и методы —

Исследование проведено в 2022-2024 гг. на опытном поле ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Московская обл., п. Михнево). Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Объектом исследования послужили 20 образцов моркови столовой, в качестве стандарта взят сорт 'Московская зимняя'. Закладка опыта, учёт и наблюдения проведены в соответствии с Методикой полевого опыта (Доспехов, 2011) и Методическими указаниями ВИР по изучению и поддержанию коллекций овощных растений (1981). Для оценки стабильности урожайности проведён расчёт коэффициента вариации (CV), коэффициента регрессии (b_i), отклонения от регрессии (S^2d_i). Расчёт индекса условий среды (I_j) выполнен согласно S.A. Eberhard и W.A. Russell (1966).

— Результаты и обсуждение —

Индекс условий среды (I_j) показал, что наиболее благоприятными условиями для роста и развития растений характеризовался 2022 год (0,74), во второй и третий годы полученные значения составили -0,24 и -0,51, соответственно.

Длина корнеплодов у изучаемых образцов варьировала в широких пределах (рисунок). Минимальное значение 7,8 см отмечено у образца *Parisen market 5*, максимальное – 20,0 см у сорта 'Семеновна', при среднем значении стандарта 'Московская зимняя' – 16,2 см. К числу образцов превысивших стандарт по данному признаку относятся 'Nazareth F1', *Nantes*, *Yuwarot*, 'Иллада F1', 'Санькина любовь', 'Таврида'. Диаметр корнеплодов большинства образцов был в пределах от 2,9 до 5,9 см, у стандартного сорта 'Московская зимняя' среднее значение составило 6,9 см. Наибольшим значением по данному признаку характеризовался образец Местная – 6,4 см.



Рисунок. Длина корнеплодов моркови столовой: слева – образец *Nantes* (к-2112, Дания); справа – образец Местная (к-1984, Индия)

По индексу соотношения диаметра сердцевинки относительно общего диаметра выделены 8 источников с маленькой сердцевинкой (оптимальное соотношение ксилем и флоэм 1:3 по диаметру поперечного среза): *Nantes* – 3,25; 'Семеновна' – 3,18; Местная – 2,95; 'Таврида' – 2,89; 'Красногорье' – 2,76; 'F1 Rialto' – 2,72, 'Корсар' – 2,62. У стандарта 'Московская зимняя' – 2,54.

Товарность сортового и гибридного материала за годы исследований варьировала от 44,0% ('Санькина Любовь') до 83,3%

('Nazareth F1'), при среднем значении стандарта за годы исследования – 59,0%. Высокой товарностью отличился образец 'Карибоу' – 81,0%. По характеру головки все изучаемые образцы характеризовались гладкой поверхностью. В качестве исходного материала для селекции сортов и гибридов моркови для машинной уборки могут быть использованы сорта 'Mokum', 'Nazareth F1', со стоячей розеткой листьев.

Масса корнеплодов коллекционных образцов в третий год исследования достигала 482,0 г у образца Местная. По результатам исследования выделились три образца 'Таврида', Корсар' и Местная со средней массой корнеплода 213,3; 256,5 и 300,3 г, соответственно.

Во время хранения отмечена гибель корнеплодов от комплекса патогенов, наибольший процент сохранности в осенне-зимний период получен у образцов из Нидерландов 'Canton F1' – 98%, 'Mokum' – 95%, 'Nazareth F1' – 95%. Наименьшей сохранностью корнеплодов характеризовался образец 'Таврида' – 71%, при среднем значении стандарта 'Московская зимняя' – 100%.

Урожайность образцов моркови за годы исследования изменялась от 1,4 до 5,8 кг/м², при этом у большинства образцов (14 шт.) она составила 2,7-4,0 кг/м², что ниже стандарта на 4,7-35,7%. По рассматриваемому признаку выделились образцы 'Nazareth F1' (4,9 кг/м², CV=20,86%), 'Canton F1' (5,4 кг/м², CV=7,73%), *Mokum* (5,8 кг/м², CV=11,86%). Высокими значениями товарной урожайности (4,1-4,2 кг/м²) отличились эти же сорта, обеспечив прибавку к стандарту в 2 раза (1,7 кг/м²).

Выявлена прямая связь товарности с общей урожайностью ($r=0,517$) и с товарной урожайностью ($r=0,759$). Масса корнеплода связана с диаметром корнеплода ($r=0,555$) и в меньшей степени с соотношением диаметра сердцевинки к общему диаметру ($r=0,399$) (таблица).

Таблица. Сопряжённость между урожайностью и хозяйственно ценными признаками моркови столовой (2022-2024 гг.), Московская обл.

Признак	УР	УРт	МК	ЛЖ	ТВ	ИДС	ДК
УРт	0,885						
МК	-0,182	-0,144					
ЛЖ	0,196	0,121	0,035				
ТВ	0,517	0,759	0,098	-0,023			
ИДС	-0,199	-0,203	0,399	-0,248	-0,165		
ДК	-0,365	-0,515	0,555	0,143	-0,425	0,427	
ДЛК	0,235	0,182	0,101	-0,060	0,106	0,265	-0,392

Примечание: УР – общая урожайность; УРт – товарная урожайность; МК – масса корнеплода; ЛЖ – лёжка; ТВ – товарность; ИДС – индекс соотношения диаметра сердцевинки к общему диаметру; ДК – диаметр корнеплода; ДЛК – длина корнеплода.

Выделены стабильные генотипы слабо реагирующие на улучшение условий среды ($b_i < 1$; $S^2d_i = 0$): 'Mokum', *Parisen Market 5*, *Yuwarot*, 'Рахат Лукум' и стабильные, с хорошей отзывчивостью на улучшение условий ($b_i > 1$; $S^2d_i = 0$): 'Таврида', 'Карибоу', Японская (к-1419), 'F1 Ratio', Местная красная, 'Матильда F1', Росифор, что свойственно сортам интенсивного типа.

— Заключение —

По результатам проведённых исследований, установлена сопряжённость товарности с товарной урожайностью, и с общей урожайностью. Масса корнеплода связана в большей степени связана с диаметром корнеплода, чем с соотношением диаметра сердцевинки к общему диаметру.

Высокая урожайность отмечена у образцов из Нидерландов *Nazareth F1* (вр.к.-3157) – 4,9 кг/м², *Canton F1* (вр.к.-3155) – 5,4 кг/м²; *Mokum* (вр.к.-3156) – 5,8 кг/м², с сохранностью 96,3-98,3%. Высокая масса корнеплода отмечена у образца Местная (к-1984) – 300,3 г. Среди выделенных образцов высокой стабильностью со слабой реакцией на улучшения условий среды характеризовался *Mokum* ($b_i = 0,54$; $S^2d_i = 0,2$). Выделенные образцы могут быть рекомендованы в качестве источников ценных признаков для селекции моркови столовой.