

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Федерального  
государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный  
научный центр имени И.В. Мичурина»  
доктор сельскохозяйственных наук  
Акимов Михаил Юрьевич



### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» на диссертационную работу Панюшкиной Евгении Сергеевны на тему «Биологические особенности сортов и гибридных форм хурмы восточной (*Diospyros kaki* Thunb.) в условиях Крыма», представленную в диссертационный совет 24.1.199.02. при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН» по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

**Актуальность темы** обоснована автором диссертационной работы на трех уровнях. На глобальном уровне – устойчивым ростом мирового рынка хурмы восточной (прогноз ФАО: 6,2 % ежегодного прироста, достижение объема 1,2 млрд. долл. США к 2028 году) при лидерстве Китая, Южной Кореи и Японии. На национальном уровне – наличием в Российской Федерации 2200 га земель субтропической зоны (Черноморское побережье, Крым, Северный Кавказ, Ростовская область), пригодных для промышленного возделывания культуры, однако используемых недостаточно эффективно. На региональном уровне – отсутствием систематизированных исследований по комплексной оценке адаптивного потенциала существующего сортимента хурмы восточной в различных почвенно-климатических условиях Крыма, а также не разработанностью научно обоснованных рекомендаций по размещению промышленных насаждений. Е.С. Панюшкиной убедительно показано, что сорта селекции Никитского ботанического сада с повышенной морозостойкостью позволили расширить ареал культуры за пределы Южного берега, однако хурма восточная до настоящего времени не получила должного распространения в Республике Крым, а накопленный отечественный и зарубежный опыт возделывания остается несистематизированным.

**Степень разработанности темы** раскрыта полно и корректно. Автором проанализированы основные направления селекции хурмы восточной в Китае, странах Европы, Средней Азии (устойчивость к болезням и вредителям, засухоустойчивость, предотвращение осыпаемости завязи, создание нетерпких и высокоурожайных сортов) и в России (морозостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, регулярность плодоношения, высокое качество плодов). Приведен обзор работ ведущих отечественных ученых (А.К. Пасенков, М.Д. Омаров, С.Ю. Хохлов, В.А. Мельников, Н.Г. Шейхмагомедова, Е.С. Ченцова, и др.), обоснована необходимость комплексной оценки нового селекционного материала в условиях усиления стрессорности био- и абиотических факторов.

**Цель исследования** сформулирована четко и логично вытекает из актуальности и степени разработанности темы: выявление новых селекционных форм хурмы восточной на основе их биологических характеристик и хозяйственно ценных свойств, определение наиболее перспективных генотипов для дальнейшего использования в селекционной деятельности и передачи в Госсорткомиссию РФ. Поставленные задачи полностью соответствуют цели, охватывают все этапы исследования – от изучения морфо-биологических признаков и фенологии до биохимического анализа, корреляционного анализа, выделения перспективных форм и экономической оценки.

**Научная новизна** результатов не вызывает сомнений. Впервые в условиях Крыма на репрезентативном наборе из 32 генотипов (19 сортов, 13 гибридных форм) в трех агроклиматических районах проведена детальная хозяйственно-биологическая характеристика; установлена степень влияния абиотических факторов на морфологическую изменчивость; впервые дана подробная характеристика реакции растений хурмы на свойства темно-каштановых, аллювиальных (пойменных) луговых и коричневых почв с определением оптимальных и критических показателей; отобрана гибридная форма 1/7-10, обладающая комплексом ценных признаков и перспективная для промышленного возделывания.

**Теоретическая и практическая значимость** работы обоснована и подтверждена документально. Результаты исследований могут быть использованы при разработке программ создания промышленных насаждений хурмы в Крыму и южных регионах России.

Выделенные источники хозяйственно ценных признаков представляют интерес для селекционной работы. Производственному испытанию предложен новый сорт хурмы Алексей Челомбит (гибридная форма 1/7-10), отличающийся крупноплодностью, засухо- и морозоустойчивостью, высокими товарными качествами плодов и урожайностью. Сорт зарегистрирован в ФГБУ «Госсорткомиссия» (патент № 13819 от 16.08.2024 г., авторское свидетельство № 89177) и включен в Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований** подтверждается результатами оценки данных, полученных автором, проанализированных и обобщенных с использованием статистических методов, выводами и рекомендациями к производству, а также публикациями, отражающими основные результаты диссертационных исследований.

Диссертация изложена на 195 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, условий, материала и методик проведения исследований, экспериментальной части, заключения, рекомендаций для селекции и производства, списка литературы и приложения. Содержит 24 таблицы, 23 рисунка и 5 приложений. Список литературы включает 226 источников, в том числе на иностранных языках 72.

#### **Основное содержание работы.**

*Во введении* изложены актуальные темы исследования, цели, задачи, научная новизна, методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, практическая и теоретическая значимость, апробация работы, публикации, структура и объем работы, а также личный вклад соискателя.

*В первом разделе* всесторонне проанализировано современное состояние изученности хурмы восточной, выявлены ключевые проблемы селекции и возделывания в Крыму, обоснована необходимость комплексной оценки сортов и гибридов по адаптивным, продуктивным и качественным признакам.

*Второй раздел* диссертации посвящен методологии проведения исследований, характеристике объектов, а также почвенно-климатических условий трех агроклиматических районов Крыма. Автором корректно определены объекты исследований – 19 сортов и 13 гибридных форм хурмы восточной коллекции Никитского ботанического сада, в качестве контроля использован районированный сорт Никитская Бордовая.

Исследования проведены в трех агроклиматических районах: в Западном южнобережном субтропическом агроклиматическом районе (Центральное отделение ФГБУН НБС-ННЦ, г. Ялта, пгт. Никита); вторая – в Юго-западном предгорном агроклиматическом районе (агрофирма ООО «Виноградный», Симферопольский район, с. Кольчугино); третья – в Северо-западном агроклиматическом районе (отделение НБС-ННЦ «ДИКП», Джанкойский район, с. Медведевка), что обеспечило характерность полученных данных и возможность оценки адаптивного потенциала генотипов в широком диапазоне эдафических условий.

Дана детальная почвенно-климатическая характеристика трех агроклиматических районов, установлены лимитирующие эдафические факторы для каждого типа почв.

Основные учеты и наблюдения проведены в полевых и лабораторных условиях по общепринятым методикам. Статистическая обработка данных выполнена методами дисперсионного, корреляционного, кластерного и регрессионного анализа (Доспехов, 1973; Excel 2010, Statistica 10.0).

*В третьем разделе* приводятся результаты по комплексному изучению адаптивных реакций 19 сортов и 13 гибридных форм хурмы восточной в трех

агроклиматических районах Крыма – Западном южнобережном субтропическом агроклиматическом районе, Юго-западном предгорном агроклиматическом районе и в Северо-западном агроклиматическом районе.

Автором детально проанализированы сроки и продолжительность цветения изучаемых генотипов. Установлено, что цветение большинства сортов и форм приходится на первую декаду июня, продолжительность цветения варьирует от 5 до 11 суток в зависимости от погодных условий и места произрастания. Разница между рано- и поздноцветущими генотипами составляет 8 суток. Выявлены наиболее эффективные сорта-опылители: для раннего срока цветения – сорт Мечта, для среднего – Украинка, для позднего – Южная Красавица. Данные результаты имеют непосредственное практическое значение при закладке промышленных садов, поскольку позволяют обеспечить эффективное опыление и стабильную урожайность насаждений.

Учитывая, что низкие отрицательные температуры в зимне-весенний период являются основным лимитирующим фактором возделывания хурмы в Крыму, автором проведена оценка морозоустойчивости методом искусственного промораживания побегов в климатической камере при температуре  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Установлено широкое варьирование повреждения зимующих вегетативных почек – от 16,1 до 92,4 %. Впервые выделены генотипы с высокой морозоустойчивостью: сорт Стелла (17,1 % поврежденных почек) и гибридная форма 1/7-10 (16,4 %), достоверно не уступающие контролю (Никитская Бордовая – 16,1 %). На основе полученных данных проведена классификация всех изученных генотипов по степени морозоустойчивости (высокая, повышенная, средняя, низкая) и даны рекомендации по их размещению в различных агроклиматических районах Крыма. Высокоморозостойкие формы рекомендованы для Северо-западного района, сорта со средней устойчивостью – для Юго-западного предгорного района, низкоморозостойкие – для Западного южнобережного субтропического района.

В условиях засушливого климата Крыма способность растений переносить дефицит влаги является важнейшим хозяйственно ценным признаком. Автором выполнен комплексный анализ параметров водного режима листьев: общая оводненность, водный дефицит, водоудерживающая способность, восстановление тургора после увядания. Установлено, что наибольшую оводненность проявляют сорта Конкурент (69,5 %), Южная Красавица (76,2 %) и гибрид 1/7-10 (70,4 %). Минимальные потери воды при дегидратации зафиксированы у формы 1/7-10 (34,0 %) и контрольного сорта Никитская Бордовая (37,2 %). По способности восстанавливать тургор выделены 13 засухоустойчивых генотипов (восстановление 50–65,8 %), в том числе Никитская Бордовая, МВГ-5, МВГ 61-62,  $\Phi_1$  Триумф 137, Батумский 2 x Фуйю 451, Гибрид 1115, 1/7-10, Хачиа 117, Хачиа, Звёздочка, Южная Красавица, Сувенир Осени, Мечта. Установлена обратная корреляционная зависимость между потерей воды и восстановлением тургора ( $r = -0,59$ ,  $p \leq 0,01$ ), что подтверждает объективность проведенной оценки.

В работе впервые для условий Крыма изучена динамика содержания хлорофиллов  $a$  и  $b$  в листьях различных генотипов хурмы. Максимальное содержание хлорофилла  $a$  зафиксировано у формы 1/7-10 (6,92 мг/г), минимальное – у сорта Крымчанка 55 (0,94 мг/г). Наибольшая сумма хлорофиллов  $a+b$  также отмечена у гибрида 1/7-10 (9,28 мг/г), что коррелирует с его высокой засухо- и морозоустойчивостью. Соотношение хлорофиллов  $a/b$  варьировало от 1,41 до 3,50, что отражает адаптационные возможности генотипов к условиям освещения и температуры.

Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой (НСР, коэффициенты вариации, корреляционный анализ). Материалы раздела имеют высокую практическую значимость для селекции на адаптивность и для разработки рекомендаций по сортовому составу промышленных насаждений хурмы в различных агроклиматических районах Крыма.

**Четвертый раздел** посвящен изучению влияния эдафических факторов на рост, развитие и продуктивность хурмы восточной в трех почвенно-климатических районах Крыма. Автором впервые проведена комплексная оценка реакции растений на свойства коричневых (Западный южнобережный субтропический район), аллювиальных (пойменных) луговых (Юго-западный предгорный район) и темно-каштановых (Северо-западный район) почв. Установлены корреляционные зависимости между биометрическими показателями (высота, окружность штамба, урожайность) и ключевыми почвенными параметрами: запасами мелкозема ( $r = 0,88-0,90$ ), глубиной залегания плотных пород ( $r = 0,90$ ), содержанием гумуса ( $r = 0,98$ ), мощностью гумусового горизонта ( $r = 0,95-0,98$ ), а также содержанием скелетных частиц ( $r = -0,88$ ) и токсичных солей. Выявлены критические показатели почв для каждого агроклиматического района: плотность мелкозема не более  $1,55 \text{ г/см}^3$ , пористость не менее 42 %, запасы мелкозема – свыше 15 тыс. т/га, гумуса – более 279 т/га – для коричневых почв; мощность гумусового горизонта не менее 55-60 см, запасы гумуса – 145 т/га – для аллювиальных почв; содержание токсичных солей в слое 0-60 см не более 1,84 мг-экв/100 г почвы, поглощенного натрия – не более 3,49 мг-экв/100 г почвы – для темно-каштановых почв. Полученные результаты имеют высокую практическую значимость и служат научной основой для оптимизации размещения промышленных насаждений хурмы в Крыму. Достоверность выводов подтверждена репрезентативным объемом выборок, корректным применением методов почвенно-биологических исследований и статистической обработкой данных.

**Пятый раздел** посвящен комплексной оценке хозяйственно ценных признаков 27 сортов и гибридных форм хурмы восточной, включающей анализ урожайности, массы плодов, биохимического состава, помологических характеристик, корреляционных зависимостей и экономической эффективности возделывания.

Автором установлено, что средняя масса плодов варьирует от 33,4 до 223,0 г, при этом шесть генотипов (в том числе гибридная форма 1/7-10,

Мечта, Сувенир Осени, Ройо Бриллиант, Хачиа 117, Хиратаненаши) отнесены к крупноплодной группе с массой более 155 г. Максимальная урожайность зафиксирована у формы 1/7-10 – 37,6 т/га, что достоверно превышает контрольный сорт Никитская Бордовая (23,6 т/га). Выявлена прямая корреляционная зависимость между урожайностью и средней массой плода ( $r = 0,62$ ).

В результате химического анализа плодов выделены источники высокого содержания аскорбиновой кислоты (МВГ-5 – 87,0 мг/100 г, 1/7-10 – 63,1 мг/100 г, Стелла – 62,5 мг/100 г), пектиновых веществ (Мечта – 1,74 %, МВГ-5 – 1,54 %, Хачиа 117 – 1,56 %) и лейкоантоцианов (Конкурент – 2160 мг/100 г, Ройо Бриллиант – 2240 мг/100 г).

Методом кластерного анализа по комплексу хозяйственно ценных признаков (урожайность, масса плода, морозо- и засухоустойчивость) все изученные генотипы разделены на семь кластеров; гибридная форма 1/7-10 выделена в отдельный кластер как обладающая наилучшим сочетанием признаков.

Проведенный корреляционный анализ выявил значимые положительные связи урожайности с массой плода ( $r = 0,52-0,54$ ), размером плода ( $r = 0,50-0,52$ ), засухоустойчивостью ( $r = 0,48-0,49$ ) и интенсивностью цветения ( $r = 0,55-0,57$ ), а также положительную корреляцию между морозо- и засухоустойчивостью ( $r = 0,51$ ).

На основе множественного регрессионного анализа построены прогностические модели урожайности для трех агроклиматических районов с коэффициентами детерминации  $R^2 = 0,70-0,75$ .

Экономическая оценка подтвердила высокую эффективность возделывания нового сорта Алексей Челомбит (1/7-10): рентабельность составила 71 % против 18 % у контроля Никитская Бордовая.

Полученные результаты имеют фундаментальное значение для селекции и производства, а выделенные генотипы, в первую очередь сорт Алексей Челомбит, рекомендован для передачи в Госсортокмиссию и внедрения в промышленное садоводство Крыма и южных регионов России.

**В разделе «Заключение»** автор на основании полученных результатов проведенных исследований формулирует выводы, которые соответствуют поставленным задачам и полностью отражают полученные результаты исследований.

Всего по материалам диссертации опубликовано 22 научные работы, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки), 1 патент на селекционное достижение, 2 базы данных, 8 статей в изданиях, входящих в Web of Science и Scopus, 1 монография, 3 – в иных научных журналах и 4 статьи в материалах международных конференций.

#### **Замечания и пожелания по диссертационной работе:**

1. На стр. 39-45 приведен обширный обзор зарубежных исследований по биотехнологическим и генетическим методам селекции

хурмы (RAPD, AFLP, SSR, MAS, криоконсервация, соматическая гибридизация, генетическая трансформация). Однако слабо отражен вклад отечественных ученых в данное направление и практически отсутствует анализ причин ограниченного внедрения этих методов в селекционную практику в России. Рекомендуются усилить критическую составляющую обзора и четче обозначить нерешенные проблемы.

2. На стр. 67-68 автор использует фиксированную температуру промораживания  $-17^{\circ}\text{C}$ , однако не обосновывает выбор именно этой градации и её соответствие критическим зимним минимумам исследуемых агроклиматических районов Крыма (абсолютный минимум в Северо-западном районе достигает  $-37^{\circ}\text{C}$ , стр. 56).

3. Кроме того, у гибридов 1115 и НСК 0803 зафиксировано сильное варьирование признака по годам ( $V = 79,2-80,1\%$ , стр. 68), но причины столь высокой изменчивости не проанализированы.

4. В подразделе 5.4 при построении корреляционных матриц (рисунки 5.10, 5.13, 5.15, стр. 135, 137, 140) автор использует порог отображения коэффициентов  $r \geq 0,48$  без статистического обоснования. Следовало бы указать критическое значение коэффициента корреляции для соответствующего числа степеней свободы ( $n = 17$ ,  $r_{0,05} \approx 0,48$ ).

5. На страницах 184-185 – в расшифровке графы «Дата наступления фенологической фазы» неверно указана единица её измерения – в г (граммах), а не в\*гр.

6. В тексте диссертации встречаются разночтения в наименованиях генотипов: «Сувени Осени» и «Сувенир Осени»; «Айзмишеразу» и «Айзумишеразу»; «Ф1 Хачиа 117» и «Хачиа 117». Также в тексте присутствуют опечатки: «Почевный покров», «месяца», «классификационное дерево» (вместо «дендрограмма»). Отсутствуют пробелы между числовыми значениями и единицами измерения: \*« $-17^{\circ}\text{C}$ »\*, «6х6 м», \*«37,6т/га»\*.

Отмеченные замечания носят рекомендательный и редакционный характер, не затрагивают основные научные положения, выносимые на защиту, и не снижают теоретическую и практическую значимость диссертации.

**Заключение.** Диссертационная работа Панюшкиной Евгении Сергеевны «Биологические особенности сортов и гибридных форм хурмы восточной (*Diospyros kaki* Thunb.) в условиях Крыма» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача, имеющая значение для развития селекции и промышленного садоводства субтропических культур в Крыму и южных регионах России. Содержание диссертации в полной мере отражено в автореферате. Заключение и рекомендации производству соответствуют результату исследований.

По актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований, теоретической и практической значимости, экспериментальных исследований, апробации и публикациям

диссертационная работа «Биологические особенности сортов и гибридных форм хурмы восточной (*Diospyros kaki* Thunb.) в условиях Крыма» соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. 25.01.2024), а её автор, Панюшкина Евгения Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки).

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Ученого совета ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», протокол № 3 от «10» марта 2026 г.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» 393774, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Мичурина, д. 30; +7 (47545) 2-07-61; info@fnc-mich.ru

Доктор биологических наук  
по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство  
сельскохозяйственных растений,  
ведущий научный сотрудник лаборатории генофонда

Савельева Наталья Николаевна

Подпись д.б.н. Савельевой Н.Н. удостоверяю:  
ученый секретарь ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина  
доктор сельскохозяйственных наук



Цуканова Елена Михайловна

«12» марта 2026 г.