

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЫПУСК ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУКАМ

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КРЫМА

© 2025 г. В.С. Паштецкий^{а,*}

^аНаучно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Симферополь, Россия

*E-mail: pvs98a@gmail.com

Поступила в редакцию 01.04.2025 г.

После доработки 17.04.2025 г.

Принята к публикации 23.04.2025 г.

Вековая история крупнейшего аграрного научного центра Крыма — НИИСХ Крыма связана с решением основных проблем агропромышленного комплекса региона: засушливость климата, сокращение орошаемых площадей и биоразнообразия, в том числе вследствие упрощения структуры севооборотов, снижение плодородия почвы и ухудшение экологической ситуации, уменьшение поголовья сельскохозяйственных животных и снижение их продуктивности, падение технического уровня сельскохозяйственных предприятий. Институт вносит заметный вклад в решение этих проблем. Создаются новые сорта зерновых, овощных, эфиромасличных культур, устойчивые к биотическим и абиотическим факторам, разрабатываются влагосберегающие технологии и системы земледелия, позволяющие сохранять плодородие почв и улучшать состояние агроэкосистем, предложены новые микробные препараты, кормовые добавки на основе эфиромасличного сырья, косметические и пищевые продукты, проектируются и создаются новые технические средства для обработки почвы.

Ключевые слова: растениеводство, животноводство, сельскохозяйственная микробиология, эфиромасличная отрасль, водные ресурсы, системы земледелия, биопрепараты, технологические инновации, устойчивое развитие.

DOI: 10.31857/S0869587325060101, **EDN:** FBKEDN

Агропромышленный комплекс (АПК) Крыма представляет собой системообразующий сектор региональной экономики, вносящий значительный вклад в обеспечение продовольственной безопасности. Он охватывает широкий спектр видов деятельности, включая растениеводство, животноводство и переработку сельскохозяйственной продукции. Исторически развитие сельского хозяйства в Крыму определялось уникальными географическими и климатическими условиями. На полуострове

развито производство зерновых, овощных, плодовых культур и винограда. Животноводство, включая птицеводство, разведение крупного рогатого скота, овцеводство, кролиководство, формирует существенную долю агропромышленного производства. Вместе с тем АПК Крыма характеризуется наличием ряда проблем и находится в стадии трансформации, требующей использования научных разработок и технологических инноваций. Важная задача — внедрение современных систем орошения, адаптация устойчивых агротехнологий и инвестиции в развитие инфраструктуры [1].

В 2024 г. Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма (НИИСХ Крыма), крупнейший аграрный научный центр Республики Крым, отметил столетний юбилей. Начало аграрной науке в засушливой зоне Крымского полуострова положил профессор-почвовед Н.Н. Клепинин, под руководством которого в 1924 г. была создана Областная опытная станция по полеводству. В 2012 г. институт был реорганизован путём объединения с пятью научно-исследовательскими организациями Крыма, что позволило создать многопрофиль-



ПАШТЕЦКИЙ Владимир Степанович — член-корреспондент РАН, директор НИИСХ Крыма.

ный научный центр, способный комплексно решать фундаментальные и прикладные задачи аграрного сектора Крыма.

Наиболее острой проблемой является аридность климата и дефицит водных ресурсов на полуострове. Это ключевое ограничение с точки зрения устойчивого развития АПК региона. Республика Крым характеризуется низким водоресурсным потенциалом, занимает последнее место среди субъектов Российской Федерации по минимальному объёму доступных собственных водных ресурсов в расчёте на одного жителя — около 0.5 тыс. м³ воды, что в 58 раз меньше среднего значения по России [2]. На значительной части территории Крыма выпадает недостаточное количество атмосферных осадков, по этому показателю регион относится к зоне рискованного земледелия. Прекращение подачи воды по Северо-Крымскому каналу привело к существенному сокращению площадей, пригодных для орошаемого земледелия, и, как следствие, к обеднению биоразнообразия агроценозов полуострова. Из структуры посевных площадей практически полностью исключены или значительно сокращены посевы влаголюбивых культур, таких как рис, соя, кукуруза, гречиха, люцерна и озимый рапс, возделывание которых в условиях отсутствия орошения становится либо невозможным, либо экономически нецелесообразным, особенно в засушливые годы. Отмечено сокращение площадей, занятых овощными культурами и позднеспелыми гибридами подсолнечника, отличающимися более высокой продуктивностью [2].

Немаловажный фактор — глобальные изменения климата, которые проявляются в учащении возникновения и увеличения амплитуды экстремальных погодных условий, которые трудно прогнозировать. Наиболее существенный вред земледелию наносят засухи, особенно на фоне высоких температур [3]. В Южном Крыму они участились в зимний и ранневесенний период. Анализ погодных условий за последнее десятилетие показал, что температура воздуха в степной зоне Крыма повысилась на 2°C в сравнении со среднемноголетней. Максимальное повышение температуры отмечается в феврале и марте (+3.1 и +2.7°C соответственно), а также в августе (+3.1°C).

Климатические условия диктуют необходимость совершенствования существующих и разработки принципиально новых агротехнологий, создания адаптивных сортов основных сельскохозяйственных культур, а также интродукции и акклиматизации засухоустойчивых видов и сортов, перспективных для возделывания в регионе.

Одно из приоритетных направлений государственной политики в области обеспечения продовольственной безопасности — “сохранение, восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения” [4]. В целях

преодоления негативных тенденций, связанных с деградацией почвенного плодородия, на территории Республики Крым реализуется комплекс мер по оптимизации систем земледелия. В частности, ведётся работа по расширению использования сидеральных культур¹ и внедрению ресурсосберегающих технологий обработки почвы. В настоящее время наблюдается существенный дисбаланс в круговороте веществ, выносимых из почвы с урожаем, и их возврате посредством внесения удобрений. В последние десятилетия отмечается резкое снижение объёмов внесения органических удобрений — с 8.2 до 0.4 т/га, что стало одной из ключевых причин деградации почвенного плодородия [5].

Одна из проблемных отраслей агропромышленного комплекса Крыма — животноводство: в последние годы отмечается устойчивая тенденция к сокращению поголовья сельскохозяйственных животных [6]. Десять лет назад основная часть поголовья крупного рогатого скота была сосредоточена в личных подсобных хозяйствах, однако к настоящему времени оно сократилось вдвое. Уменьшение поголовья овец связано с неблагоприятным экономическим положением овцеводческих хозяйств, расположенных преимущественно в экстремальных природно-климатических районах с бедными маломощными почвами. Сокращение поголовья свиней — следствие распространения африканской чумы свиней и дефицита кормовой базы. В целях преодоления негативных тенденций в животноводстве в НИИСХ Крыма на протяжении более десяти лет ведётся селекционная работа с породами овец и кроликов, адаптированных к местным условиям.

На основе уникальных разработок создаются универсальные кормовые смеси для кроликов, а также микрокапсулированные формы и кормовые добавки на основе водорослей для обогащения продуктов эссенциальным йодом, что особенно актуально для Крыма как санаторно-курортного региона [7, 8]. Инновационная разработка в области кормления молодняка крупного рогатого скота — кормовая добавка на основе эфирных масел, защищённая патентом на изобретение “Способ направленного формирования микробиома рубца и повышения иммунного статуса телят с помощью комплексной фитогенной кормовой добавки, содержащей эфирные масла фенхеля обыкновенного и кориандра посевного”. Эта добавка относится к классу *фитобиотиков* — биологически активных веществ, получаемых из эфирных масел или экстрактов растений и обладающих полезными для здоровья животных и людей свойствами. Это альтернатива антибиотикам и химическим препаратам, применяемым в животноводстве и медицине. Также в НИИСХ

¹ Сидераты (от лат. *sīdere* — оседать, оставаться лежать) — растения, выращиваемые с целью последующей заделки в почву (сидерации) для улучшения её структуры, обогащения азотом и угнетения роста сорняков.

Крыма разработан и проходит апробацию фитобиотический препарат для животноводства на основе эфирного масла *Origanum vulgare* (содержащего до 77.5 % карвакрола), обладающий выраженным противомикробным действием.

Особенности климата Крыма требуют изучения засухоустойчивых культур и сортов, увеличения их ассортимента, а также разработки влагосберегающих технологий под них. Прежде всего речь идёт об озимых зерновых, которые занимают 70% посевных площадей республики. В НИИСХ Крыма изучено большое количество сортов озимой пшеницы и озимого ячменя с целью поиска наиболее урожайных, засухоустойчивых, с высоким качеством зерна, проводится оценка адаптивности селекционных линий озимых зерновых культур селекционных центров юга России для передачи наиболее продуктивных в государственное сортоиспытание для дальнейшего районирования. По такой программе совместно с Аграрным научным центром “Донской” с 2023 г. районировано два сорта озимой мягкой пшеницы — Подарок Крыму и Раздолье, широкое внедрение которых начато в Республике Крым и южных регионах РФ [9]. Изучение новых сортов основных сельскохозяйственных культур позволяет учёным института формировать сортовую политику в регионе и обеспечивать сельхозпредприятия семенами высокопродуктивных для зоны возделывания сортов на 80% от потребности, расширять биоразнообразие полевых севооборотов [10].

Ухудшение ресурсного потенциала почв, выражающееся в снижении плодородия, деградации структуры, эрозии и дегумификации, представляет угрозу для продовольственной и экологической безопасности Крыма. В качестве альтернативы традиционным подходам рассматривается внедрение технологий, основанных на принципах минимальной и даже нулевой обработки почвы, включая прямой посев в необработанную почву [11]. К основным достоинствам технологии относятся: предотвращение деградации почв, снижение темпов дегумификации, защита от ветровой и водной эрозии, уменьшение выбросов CO₂ в атмосферу, снижение потерь почвенной влаги благодаря мульчирующему эффекту растительных остатков [12], улучшение снегозадержания и стабилизация температурного режима почвы, что особенно важно в засушливых регионах Крыма. Кроме того, наличие растительных остатков на поверхности почвы создаёт благоприятные условия для развития полезной почвенной микробиоты и дождевых червей, которые способствуют подавлению патогенной микрофлоры и улучшению структуры почвы [11]. Экосистема при прямом посеве в отличие от традиционной технологии прибижена и адаптирована к природной. Она имеет свои особенности в севооборотах и обусловлена культивируемыми растениями, видовыми различиями почвопокровных культур, архитектурой

корневых систем и отвечает общему процессу восстановления плодородия почв.

Одно из перспективных направлений в сохранении плодородия почв — *биологизация земледелия*, которая предполагает комплексное применение органических удобрений и растительных остатков в качестве средств гумусообразования. В рамках стационарных полевых опытов разрабатываются различные системы земледелия и приёмы биологизации, направленные на улучшение агрохимических и физических свойств почвы, повышение урожайности и улучшение качества сельскохозяйственной продукции. Результаты многолетних исследований, направленных на поиск альтернативных навозу органических удобрений, позволили установить, что сидеральный пар — это базовый элемент севооборотов, обеспечивающий воспроизводство плодородия [13]. Сидерация является фактором биологизации и экологизации земледелия, наряду с обогащением почвы органическим веществом, позволяет решить целый ряд актуальных задач: рационально использовать питательные вещества минеральных удобрений и почвы, улучшать агрофизические свойства почвы, защищать её от эрозии, сохранять окружающую среду, снижать пестицидную нагрузку, оздоравливать агрофитоценозы, сохранять экологическое равновесие в агроландшафтах [14].

Учитывая рекреационный статус Крыма, улучшение экологической ситуации в агроландшафтах и получение экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства стали приоритетными задачами для учёных института. Их решение достигается за счёт внедрения *природоподобных (биологизированных) технологий* [15]. В этих целях ведутся исследования по поиску и выделению штаммов микроорганизмов с комплексом хозяйственно ценных свойств. Фундаментальная основа разработки микробных препаратов — уникальная научная установка “Крымская коллекция микроорганизмов” [16]. Изучение механизмов взаимодействия растений и микроорганизмов способствует повышению продуктивности агроценозов и сохранению плодородия почвы за счёт рационального использования растениями трофических ресурсов, повышения адаптационного потенциала к стрессовым факторам и устойчивости к болезням. Многолетние научные и практические исследования позволили разработать эффективные агроэкотехнологии в растениеводстве и земледелии с применением созданных и разрабатываемых микробных препаратов на основе коллекционных штаммов микроорганизмов.

Учёные института проводят работу по внедрению микробных препаратов и научному сопровождению технологии их применения, которая включает мониторинг численности эколого-трофических групп микроорганизмов, анализ биоразнообразия (микробиома) и биологической активности почвы, листовую диагностику для контроля обеспеченности

растений макро- и микроэлементами. Применение разработанных в институте микробных препаратов обеспечивает получение экологически чистой продукции и повышение урожайности озимой пшеницы на 2.1–7.0 ц/га, сои на 4.0–6.0 ц/га и риса на 2.0–11.8 ц/га. Расчёт прогнозируемой экономической эффективности показывает, что повышение урожайности пшеницы на 10% за счёт применения микробных препаратов может обеспечить около 84.1 млрд руб. чистой прибыли в год (табл. 1).

В лаборатории молекулярной генетики, протеомики и биоинформатики наряду с изучением генетических технологий в животноводстве проводятся исследования наследственных свойств агрономически полезных микроорганизмов и молекулярная паспортизация сортов растений. За пятилетний период работы лаборатории было получено четыре патента на изобретения, три из которых внедрены в экономический сектор и образовательную деятельность, а также создано 12 молекулярных паспортов для сортов эфиромасличных культур. В условиях реализации государственной политики по генетической паспортизации сортов растений НИИСХ Крыма обладает научным заданием, для того чтобы стать ведущим центром разработки методических основ и практической реализации генетической паспортизации уникальных сортов эфиромасличных растений, культивируемых на территории Российской Федерации.

На протяжении 60 лет, начиная с основания в 1965 г. Всесоюзного научно-исследовательского института эфиромасличных культур (ВНИИЭМК), в Крыму проводятся комплексные исследования эфиромасличных и лекарственных растений. Несмотря на относительно небольшие посевные площади по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами, эфиромасличные и лекарственные растения представляют значительную ценность для ряда отраслей. Основными сферами использования эфиромасличного сырья и продуктов его переработки являются парфюмерно-косметическая, пищевая и ликёро-водочная промышленность [17, 18].

Эфиромасличное и лекарственное растениеводство в Крыму характеризуется комплексом взаимосвязанных агробиологических, технологических и организационно-экономических проблем. К агробиологическим проблемам относятся: аридизация климата и дефицит водных ресурсов, ограниченный генофонд сортов, адаптированных к специфическим почвенно-климатическим условиям региона, низкое плодородие почв, усиление вредоносности болезней и вредителей в условиях климатических изменений, нехватка квалифицированных кадров, обладающих знаниями и практическими навыками в области эфиромасличного и лекарственного растениеводства, недостаточное развитие инфраструктуры производства, переработки и сбыта продукции, низкая конкурентоспособность продукции вследствие её высокой себестоимости, нестабильность рынков сбыта.

В НИИСХ Крыма основными направлениями исследований эфиромасличных культур являются биохимический анализ сырья и продуктов его переработки, изучение показателей продуктивности и устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды, а также создание высокопродуктивных сортов (как традиционных, так и перспективных) малораспространённых эфиромасличных растений, представляющих ценность для потребителей. Основой для создания селекционного материала служит коллекция генофонда, формируемая и поддерживаемая на протяжении нескольких десятилетий, зарегистрированная в России как уникальная научная установка (УНУ № 507515). Коллекция поддерживается, постоянно изучается и пополняется. Комплексный анализ образцов по морфологическим параметрам, биохимическим показателям и структурным элементам продуктивности позволяет выделять перспективный исходный материал для последующей селекционной работы [19]. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, зарегистрировано 52 сорта 16 видов эфиромасличных расте-

Таблица 1. Прогнозируемая экономическая эффективность применения микробных препаратов

Сельскохозяйственная культура	Прибавка урожая к контролю от применения микробных препаратов, %	Посевные площади в РФ, 2022 г., млн га	Средняя урожайность за пять лет, т/га	Цена на зерно, 2022 г., тыс. руб./т	Экономический эффект при повышении урожайности зерна на 10%, млрд руб.
Пшеница озимая	7–45	29.5	2.85	10	84.1
Подсолнечник	6–8	10.0	1.48	20	29.6
Соя	9–40	3.5	1.53	30	16.1
Горох	3–15	1.6	1.73	20	5.5
Рис	5–39	0.2	5.69	50	5.7

ний селекции НИИСХ Крыма, что составляет более 50% от общего количества сортов этих культур [20].

Для решения задач селекции и сохранения генофонда эфиромасличных растений в институте активно разрабатываются биотехнологические подходы, включающие клеточные технологии создания нового исходного селекционного материала, максимальной мультимпликации ценных сортов и образцов с возможностью их оздоровления, а также поддержания альтернативных коллекций *in vitro*. Для создания новых генотипов, необходимых для выведения высокопродуктивных сортов, используется индукция морфогенеза у изолированных органов и тканей, разработаны методики получения отдалённых гибридов в эмбриокультуре, индукции соматоклональных вариаций в каллусных культурах, а также приёмы клеточной селекции для получения устойчивых к стрессовым факторам форм. С использованием биотехнологических методов из каллусных тканей впервые в селекции шалфея мускатного был создан сорт Селинж, превышающий контрольный сорт по сбору эфирного масла на 44%. Разработанные методы клонального микроразмножения *in vitro* внедрены в производство для ускоренного размножения ценных селекционных образцов и сортов и получения качественного оздоровлённого посадочного материала лаванды, розы эфиромасличной и других эфиромасличных и лекарственных растений, культивируемых в Крыму. За последние пять лет с помощью методов клеточной инженерии получено более 2,5 тыс. регенерантов ароматических растений, которые используются для закладки маточников и селекционных питомников исходного материала.

С целью получения целевых биологически активных соединений для применения в парфюмерно-косметической, пищевой промышленности, фармацевтике, медицине и ветеринарии НИИСХ Крыма ведёт исследования по изучению метаболитных характеристик перспективного эфиромасличного, лекарственного и масличного сырья, а также его технологических особенностей [21]. Для анализа качества эфиромасличного и масличного сырья, а также продуктов его переработки разработаны и успешно применяются в научных исследованиях и практической деятельности методики комплексной оценки [22]. В институте разработаны рецептуры и производится более 50 наименований инновационной продукции переработки эфиромасличного и масличного сырья: эфирные масла, гидролаты, фитосоли, парфюмерные спреи, косметические кремы на основе гидролатов эфиромасличных растений, скрабы, фиточаи, растительные масла, смеси растительных масел, салатные масла с экстрактами эфиромасличных растений.

Одна из приоритетных государственных задач — повышение уровня обеспеченности населения овощной продукцией, что требует совершенствова-

ния селекции и семеноводства овощных и бахчевых культур [23]. В НИИСХ Крыма селекционная работа с овощными и бахчевыми культурами направлена на выявление новых полезных свойств и хозяйственно ценных признаков в различных генотипах, а также на создание высокопродуктивных сортов для открытого грунта, адаптированных к местным условиям и предназначенных для потребления в свежем виде и переработки. В Государственный реестр селекционных достижений включено 15 сортов овощных и бахчевых культур селекции НИИСХ Крыма.

Чтобы расширить ассортимент растений, содержащих биологически активные вещества и микроэлементы, необходимо искать новые генотипы малораспространённых овощных культур с перспективой их широкого применения в производстве ценных видов пищевых и лекарственных продуктов. Примером реализации полного цикла от фундаментальных исследований до внедрения стала научная работа по культуре *Nigella* [24, 25]. В институте выведены два сорта — нигелла посевная Крымчанка и нигелла дамасская Ялита, характеризующиеся высоким выходом жирного масла и биологической активностью, обусловленной уникальным составом ненасыщенных жирных кислот. Разработана технология возделывания и переработки культуры, на продукцию, получаемую из нигеллы, создан и запатентован товарный знак.

В условиях дефицита водных ресурсов приоритетной задачей является обеспечение устойчивого развития *орошаемого земледелия*. В сложившейся ситуации необходимо ориентироваться на использование локальных поверхностных и подземных источников водоснабжения, включая реки, водохранилища, пруды, скважины, а также на внедрение водо- и энергосберегающих технологий полива. В Республике Крым доминирующий способ орошения — капельный, который в настоящее время применяется на 50–67% орошаемых площадей. Основные культуры, выращиваемые с применением капельного орошения, — многолетние насаждения, в частности, плодовые сады (семечковые и косточковые культуры) и виноградники (технические и столовые сорта). В 2024 г. площади под садами увеличились до 5917 га (на 43%), а под виноградниками — до 4942 га (на 36%).

Широкое внедрение капельного орошения сельскохозяйственных культур обеспечивает рациональное использование поливной воды, возможность внесения удобрений, растворимых пестицидов и гербицидов с поливной водой, выращивание высокопродуктивных многолетних и однолетних культур, а также повышение урожайности в 1,5–3 раза по сравнению с традиционными способами орошения. Вместе с тем, учитывая расширение практики использования для орошения слабо- и среднеминерализованных подземных вод, а также условно пригодных и биологически очищенных сточных

вод, необходимо усилить мониторинг экологического состояния орошаемых территорий.

Для этого могут быть задействованы наработки, полученные в рамках Соглашения о сотрудничестве между Институтом космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) и НИИСХ Крыма, нацеленные на практическое внедрение передовых отечественных технологий обработки спутниковых данных в информационное обеспечение АПК. Результатами сотрудничества стали создание уточнённых векторных границ земель сельскохозяйственного назначения Республики Крым, совершенствование методологии выделения неиспользуемых земель, паровых полей и полей, занятых озимыми и яровыми культурами (сервис ВЕГА-PRO) [26, 27].

Работа по научному обеспечению растениеводства ведётся также на территории Херсонской и Запорожской областей. В условиях богарного земледелия сельхозпроизводители новых территорий внедряют разработки крымских учёных по водосбережению, приобретают семена элиты рекомендованных для богарных условий сортов озимых зерновых и яровых культур, пользуются услугами учёных-агрохимиков по агрохимическому анализу почвы и разработке агрохимических паспортов сельскохозяйственных земель.

Для продвижения отечественного продукта в сельскохозяйственное производство необходимо использовать различные меры поддержки, которые должны стимулировать российского производителя. Одним из факторов, способствующих увеличению доли отечественного продукта, может быть внесение изменений в законодательные акты, правила регистрации и экспертизы для удешевления государственной регистрации пород животных, сортов растений и микробиологических препаратов. Развитие производства органической продукции чрезвычайно важно как с точки зрения реализации Доктрины продовольственной безопасности и эффективного развития основных сельскохозяйственных отраслей, так и в формировании стратегии научно-технологической независимости нашей страны.

* * *

Стратегические решения в области технологической модернизации агропромышленного комплекса Крыма должны соответствовать уникальным климатическим и географическим условиям региона. Акцент на точное земледелие может существенно повысить эффективность использования ресурсов за счёт оптимизации водопотребления, улучшения здоровья почвы, увеличения урожайности зерновых, зернобобовых, технических, эфиромасличных и лекарственных культур. Такие технологии следует использовать для создания адаптивных стратегий, направленных на решение различных сельскохозяйственных задач. Создание технологических инкубаторов и инновационных центров может сыграть

решающую роль в поддержке стартапов и формировании среды, благоприятной для развития технологичных агротехнических решений.

НИИСХ Крыма, обладающий значительным научно-исследовательским потенциалом и развитыми научными школами, может стать передовым центром, интегрирующим усилия академических учреждений, производственных предприятий и органов государственного управления в целях комплексного развития АПК региона. В качестве ключевых направлений деятельности института целесообразно выделить:

- аккумуляцию и адаптацию передового мирового опыта в области сельского хозяйства, включая разработку и внедрение технологий точного земледелия, ресурсосберегающих агротехнологий, биопрепаратов и других инновационных решений;
- разработку и апробацию новых сортов и гибридов, адаптированных к специфическим климатическим и почвенным условиям Крыма, обладающих высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и вредителям, а также улучшенными потребительскими качествами;
- организацию образовательных программ и тренингов для фермеров и специалистов АПК с целью повышения их квалификации и освоения современных агротехнологий;
- содействие внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство, включая создание платформ для обмена информацией, автоматизацию управления и мониторинга сельскохозяйственных процессов;
- содействие переходу к устойчивым агротехнологиям, обеспечивающим сохранение почвенного плодородия, рациональное использование водных ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. 100 лет служения аграрной науке Крыма: Монография // Под ред. В.С. Паштецкого. Симферополь: Ариал, 2024. С. 312–357.
100 Years of Service to Agrarian Science of Crimea: Monograph // Ed. by V.S. Pashtetsky. Simferopol: Arial, 2024. P. 312–357. (In Russ.)
2. Водные ресурсы — основа устойчивого развития Крыма: Коллективная монография // Под ред. В.С. Паштецкого. Симферополь: Ариал, 2022.
Water Resources are the Basis of Sustainable Development of Crimea: a collective monograph // Ed. by V.S. Pashtetsky. Simferopol: Arial, 2022. (In Russ)
3. Национальный доклад “Глобальный климат и почвенный покров России: проявления засухи, меры предупреждения, борьбы, ликвидация последствий и адаптационные мероприятия (сельское и лесное

- хозяйство) // Под ред. Р.С.-Х. Эдельгериева. Т. 3. М.: Издательство МБА, 2021.
- National Report 'Global climate and soil cover of Russia: drought manifestations, prevention measures, control, consequences elimination and adaptation measures (agriculture and forestry)' // Ed. by R.S.-H. Edelgeriev. Vol. 3. Moscow: MBA Publishing House, 2021. (In Russ.)
4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20. https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovalstvennoy_bezopasnosti.pdf
Food Security Doctrine for the Russian Federation. Approved by the Presidential Decree No. 20 dated January 21, 2020. https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovalstvennoy_bezopasnosti.pdf (In Russ.)
 5. Проблемы и перспективы инновационного развития сельских территорий Крыма: коллективная монография // Под ред. В.С. Паштецкого. Симферополь: Ариал, 2019.
<https://doi.org/33952/978-5-907162-56-3>
Problems and Prospects of Innovative Development of Rural Areas of Crimea: a collective monograph // Ed. by V.S. Pashtetsky. Simferopol: Arial, 2019. (In Russ.)
 6. Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю. Состояние животноводства в 2023 г. [https://82.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/cx%20ИАМ%20жив%202023\(1\).pdf](https://82.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/cx%20ИАМ%20жив%202023(1).pdf)
Department of the Federal State Statistics Service for the Republic of Crimea and Sevastopol. State of livestock breeding in 2023. [https://82.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/cx%20ИАМ%20жив%202023\(1\).pdf](https://82.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/cx%20ИАМ%20жив%202023(1).pdf) (In Russ.)
 7. Остапчук П.С., Шадрин Н.В., Празукин А.В. и др. Влияние добавок зеленой нитчатой водоросли *Cladophora* в рацион молодняка кроликов на их рост и развитие // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25. № 1. С. 61–73. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-01-61-73>
Ostapchuk P.S., Shadrin N., Prazukin A.V. et al. Effects of the *Cladophora* green filamentous algae supplements in the young rabbits' diet on their growth and development // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2025, vol. 25, no. 1, pp. 61–73. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-01-61-73>. EDN OPBMXH. (In Russ.)
 8. Шадрин Н.В., Остапчук П.С., Куведта Т.А. и др. Влияние добавок нитчатой зелёной водоросли *Cladophora* в рацион кроликов на показатели крови // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. Т. 25. № 6. С. 1137–1146. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.6.1137-1146>
Shadrin N.V., Ostapchuk P.S., Kuevda T.A. et al. The effect of adding filamentous green algae *Cladophora* to the diet of rabbits on their blood parameters // *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka*. 2024, vol. 25, no. 6, pp. 1137–1146. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.6.1137-1146> (In Russ.)
 9. Патент на селекционное достижение № 12876. Пшеница мягкая озимая Раздолье // Авторы: Алабушев А.В., Гричаникова Т.А., Дёрова Т.Г. Патентообладатель: Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Аграрный научный Центр Донской. Заявка от 05.09.2019.
Patent for breeding achievement No. 12876. Soft winter wheat 'Razdolye' // Authors: Alabushev A.V., Grichanikova T.A., Dyorova T.G.V. Patent holder: Research Institute of Agriculture of Crimea, Agricultural research center "Donskoy". Date of publication: 05.09.2019. (In Russ.)
 10. Турина Е.Л., Дидович С.В., Соболевский И.В. и др. Рыжик масличный (*Camelina* sp.) в Крыму. Симферополь: Ариал, 2022.
Turina E.L., Didovich S.V., Sobolevskiy I.V. et al. *Camelina* sp. in the Crimea. Simferopol: Arial, 2022. (In Russ.)
 11. Паштецкий В.С., Радченко Л.А., Турин Е.Н. и др. Результаты применения комплексного микробиологического препарата на горохе посевном при прямом посеве (no-till) в Крыму // Плодородие. 2020. № 6(117). С. 69–72. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.117.20>
Pashtetsky V.S., Radchenko L.A., Turin E.N., Zhenchenko K.G. et al. Results of complex microbial preparation application on *Pisum sativum* L. under no-till in the Crimea // *Plodorodie*. 2020, no. 6(117), pp. 69–72. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.117.20> (In Russ.)
 12. Гонгало А.А., Турин Е.Н., Женченко К.Г. и др. Изучение возделывания ячменя озимого по технологии прямого посева в сравнении с традиционной системой в Крыму // Плодородие. 2023. № 6. С. 69–72. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.135.17>
Gongalo A.A., Turin E.N., Zhenchenko K.G. et al. Comparison of direct sowing and traditional farming system in the context of *Hordeum vulgare* L. cultivation under conditions of the Crimean Peninsula // *Plodorodie*. 2023, no. 6, pp. 69–72. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.135.17>. (In Russ.)
 13. Патент РФ № 2828862 "Способ использования сидерального пара в трёхпольном зернопаровом севообороте в засушливых районах степного Крыма" // Авторы: Приходько А.В., Черкашина А.В., Караева Н.В. Патентообладатель: Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма. Бюлл. № 30. 21.10.2024.
Patent RF No. 2828862 Method of using green manure fallow in three-field grain-fallow crop rotation in arid regions of steppe Crimea // Authors: Prikhodko A.V., Cherkashina A.V., Karaeva N.V. Patent holder: Research Institute of Agriculture of Crimea. Bull. no. 30. Date of publication: 21.10.2024. (In Russ.)

14. Лошаков В.Г. Зелёное удобрение как фактор повышения плодородия почвы, биологизации и экологизации земледелия // Плодородие. 2018. № 2. С. 26–29.
Loshakov V.G. Green manure as a factor of soil fertility improving, biologization and ecologization of agriculture // *Plodorodie*. 2018, no. 2, pp. 26–29. (In Russ.)
15. Проворов Н.А., Тихонович И.А. Сельскохозяйственная микробиология и симбиогенетика: синтез классических идей и конструирование высокопродуктивных агроценозов (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57. № 5. С. 821–831.
<https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.5.821rus>
Provorov N.A., Tikhonovich I.A. Agricultural microbiology and symbiogenetics: synthesis of classical ideas and construction of highly productive agroecosystems (review) // *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya* [Agricultural Biology]. 2022, vol. 57, no. 5, pp. 821–831. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.5.821rus> (In Russ.)
16. Мельничук Т.Н., Шерстобоев Н.К., Якубовская А.И. и др. Ассоциативные микроорганизмы растений: выделение штаммов и их изучение: Монография. Симферополь: Ариал, 2021.
Melnichuk T.N., Sherstoboev N.K., Yakubovskaya A.I. et al. Associative microorganisms of plants: isolation of strains and their study: Monograph. Simferopol: Arial, 2021. (In Russ.)
17. Pandey V.K., Tripathi A., Srivastava S. et al. Exploiting the bioactive properties of essential oils and their potential applications in food industry // *Food Science and Biotechnology*. 2023, v. 32, pp. 885–902. <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01287-0>
18. Ostrenko K.S., Ovcharova A.N., Nevkrytaya N.V. et al. Biochemical status of preweaning calves when using an emulsion based on coriander and fennel essential oils // *BIO Web of Conferences*, 2024, vol. 139, pp. 11007–11013. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413911007-5-10>
19. Невкрытая Н.В., Кривчик Н.С., Кривда С.И. и др. Коллекция генфонда шалфея мускатного *Salvia sclarea* L. // Специализированные коллекции эфиромасличных культур ФГБУН “НИИСХ Крыма” роза эфиромасличная *Rosa* L. шалфей мускатный *Salvia sclarea* L. Методические рекомендации по селекции и семеноводству (питомниководству) розы эфиромасличной и шалфея мускатного. Симферополь: Ариал, 2024. С. 78–118.
Nevkrytaya N.V., Krivchik N.S., Krivda S.I. et al. Collection of gene pool of *Salvia sclarea* L. // In book: Specialised collections of essential oilseed crops of the Research Institute of Agriculture of Crimea: *Rosa* L., *Salvia sclarea* L. Methodical recommendations on breeding and seed production (nursery farming) of *Rosa* L. and *Salvia sclarea* L. Simferopol: Arial, 2024. P. 78–118. (In Russ.)
20. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (по состоянию на 31 мая 2024 г.). <https://gossortrf.ru/registry/?ysclid=lumjifvxsp94143317>
State register for selection achievements admitted for usage. Vol. 1. Plant varieties (as of 31.05.2024). <https://gossortrf.ru/registry/?ysclid=lumjifvxsp94143317> (In Russ.)
21. Пехова О.А., Тимашева Л.А., Данилова И.Л. и др. Исследование накопления биологически активных веществ в растениях двух хемотипов *Thymus vulgaris* L., выращиваемых в предгорной зоне Крыма // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 4 (32). С. 167–180.
Pekhova O.A., Timasheva L.A., Danilova I.L. et al. Accumulation of biologically active substances in plants of two *Thymus vulgaris* L. chemotypes grown in the foothill zone of Crimea // *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*. 2022, no. 4(32), pp. 167–180. (In Russ.)
22. Пехова О.А., Тимашева Л.А., Данилова И.Л. и др. Study of the quality of seed processing products of two species of *Nigella* (*Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L.) grown in the Crimea // XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”. Collection of materials of the 15th International Scientific Conference. Global Precision Ag Innovation 2022. Rostov-on-Don, 2023. Pp. 1888–1898. <https://www.springerprofessional.de/en/study-of-the-quality-of-seed-processing-products-of-two-species-/24065548>
23. Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н. и др. Овощеводство – одно из приоритетных направлений сельскохозяйственного производства // Овощи России. 2020. № 1. С. 3–15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-3-151>
Pivovarov V.F., Soldatenko A.V., Pyshnaya O.N. et al. Vegetable growing is one of the priority directions of agricultural production // *Vegetable crops of Russia*. 2020, no. 1, pp. 3–15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-3-15> (In Russ.)
24. Nemtinov V.I., Kostanchuk Yu.N., Motyleva S.M. et al. Morphometric and biochemical assessment of *Nigella* L. genotypes of European-Asian origin // *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*. 2022, vol. 54, no. 3, pp. 659–670. <https://doi.org/10.54910/sabrao2022.54.3.18>
25. Сейтаджиева С.Б., Костанчук Ю.Н., Немтинов В.И. и др. Анализ генетического полиморфизма и генетическая паспортизация образцов нигеллы (*Nigella* L.) селекции ФГБУН “НИИСХ Крыма” с применением межмикросателлитных маркеров // Таврический вестник аграрной науки. 2024. № 3(39). С. 169–179. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13788799>
Seitadzhieva S.B., Kostanchuk Yu.N., Nemtinov V.I. et al. Analysis of genetic polymorphism of *Nigella* L. samples bred in the Research Institute of Agriculture

- of Crimea and their genetic passportization using ISSR markers // *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*. 2024, no. 3(39), pp. 169–179. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13788799> (In Russ.)
26. Трошко К.А., Денисов П.В., Дунаева Е.А. и др. Развитие сельскохозяйственных культур в России в 2024 году на основе данных дистанционного мониторинга // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2024. Т. 21. № 4. С. 308–315.
- Troshko K.A., Denisov P.V., Dunaieva Ie.A. et al.* Development of agricultural crops in Russia in 2024 based on remote sensing data // *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*. 2024, vol. 21, no. 4, pp. 308–315. (In Russ.)
27. Ostapchuk P.S., Pashtetsky V.S., Usmanova E.N. et al. Environment and sheep wool quality indicators // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Volgograd, 2022. Art. No. 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/965/1/012028>

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE CRIMEAN AGROINDUSTRIAL COMPLEX

V.S. Pashtetsky^{a,*}

^a*Research Institute of Agriculture of Crimea, Simferopol, Russia*

^{*}*E-mail: pvs98a@gmail.com*

The century-long history of the largest agricultural scientific center of Crimea – the Research Institute of Agriculture of Crimea is associated with solving the main problems of the agro-industrial complex of the region: climate aridity, reduction of irrigated areas and biodiversity, including due to the simplification of the crop rotation structure, decrease in soil fertility and deterioration of the environmental situation, decrease in the number of farm animals and a decrease in their productivity, a decline in the technical level of agricultural enterprises. The Institute makes a significant contribution to solving these problems. New varieties of grain, vegetable, essential oil crops that are resistant to biotic and abiotic factors are being created, moisture-saving technologies and farming systems are being developed that allow maintaining soil fertility and improving the state of agroecosystems, new microbial preparations, feed additives based on essential oil raw materials, cosmetics and food products are being proposed, new technical means for soil cultivation are being designed and created.

Keywords: crop production, animal husbandry, agricultural microbiology, essential oil industry, water resources, farming systems, biopreparations, technological innovations, sustainable development.