



ОТДЕЛЕНИЕ
АГРАРНЫХ НАУК

ВЫСОКОЗНАЧИМЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



Владимир Азаренко,
академик-секретарь
Отделения аграрных
наук НАН Беларуси,
член-корреспондент



Светлана Касьянчик,
заместитель академика-
секретаря Отделения
аграрных наук
НАН Беларуси,
кандидат сельско-
хозяйственных наук

Учеными Отделения аграрных наук проведены важные работы в области научных исследований.

В НИЦ по земледелию предложен метод устранения генетической конкуренции растений *F2* за счет добавления в семена *F1* 75% семян специально созданного для этих целей образца с черной окраской леммы и перикарпа (ген *Vlp*). При использовании предложенного метода установлена тенденция увеличения количества выделенных в СП-1 линий на 0,47–6,26%. Отбор элитных потомств в *F2* по колосьям в сравнении с таковым по растениям обеспечивает в СП-2 достоверно (χ^2 5,95*) больший процент высокопродуктивных линий. На основании полученных результатов под-

готовлены методические рекомендации по селекции ячменя, в которых отражены усовершенствованные приемы оценки селекционного материала.

Разработана морфофизиологическая модель (идеатип) интенсивного сорта люпина желтого. Его габитус компактный, а генеративная сфера похожа на колос, состоящий из бобов, располагающихся в пазухах верхних листьев и на кисти. Растения обладают быстрым темпом роста. Вегетационный период – 85–95 суток, потенциальная урожайность зеленой массы 400–500 ц/га, сухого вещества – 70–80 ц/га, семян – 30–50 ц/га.

Выделены перспективные образцы люпина желтого (*L. luteus* L.) колосовидного типа для включения

в дальнейший селекционный процесс по созданию устойчивых к плотному моноценозу сортов, которые по своим параметрам приближаются к модели интенсивного типа.

Выделены 5 материнских и 5 отцовских компонентов гибридов F1 ржи сортов Офелия, Голубка, характеризующихся отличной комбинационной способностью, хорошей стерильностью (материнские формы) и высоким индексом восстановления фертильности пыльцы у гибридов (отцовские формы). Подготовлены методические рекомендации по созданию системы ЦМС G-типа для озимой ржи с использованием МС-источников G-типа. Установлена перспективность гетерозисной селекции с применением ЦМС G-типа в повышении потенциальной и реальной урожайности культуры.

В Центре созданы и переданы на госсортоиспытание новые высокоурожайные сорта озимого рапса Витень, кормового ярового ячменя Мажор, яровой пшеницы Знамя продовольственного использования и озимой тетраплоидной ржи РПТ 21 (рис. 1, 2).

Ученые Института почвоведения и агрохимии впервые в Беларуси за более чем 40-летний период провели агроэколого-генетическую оценку эволюционных изменений строения, состава и свойств почв сельскохозяйственных земель под влиянием антропогенного фактора. Результаты исследований на 31 разновидности образцов используются для разработки мероприятий по экологически безопасному землепользованию с целью увеличения долгосрочной максимальной производительной

способности земель, предотвращения развития деградационных процессов в интенсивных системах земледелия, создания «Электронного реестра почв Беларуси» и агроэкологических паспортов, проведения государственной экспертизы по установлению нарушений агроэкологического мониторинга и функций почвы.

Сотрудниками Института почвоведения и агрохимии и Института защиты растений впервые в Беларуси разработан состав трехкомпонентной микробной композиции, сочетающей свойства регулятора роста, биоудобрения и биофунгицида. Ее использование обеспечивает снижение химической нагрузки на растения за счет эффективного биологического механизма минерального питания (азотфиксация и калиймобилизация), адаптационного (гормонального) эффекта и биоконтроля (защиты от корневой гнили).

В Институте защиты растений разработаны антирезистентные технологии защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности, предотвращающие образование устойчивости у доминантных видов фитопатогенов, фитофагов и сорняков. В отношении защиты пшеницы озимой и яровой биологическая эффективность достигает 90–95%, потери урожая зерна снижаются до экономически не ощутимого уровня.

Также разработан отраслевой технологический регламент по защите кукурузы от западного кукурузного жука, включающий комплекс фитосанитарных мероприятий по ликвидации оча-

гов на территории Беларуси и тактику применения разрешенных инсектицидов, обеспечивающий в производственных условиях снижение численности вредителя на 96–98%, сохранение урожая зерна при этом составляет 5,3 ц/га.

В Институте мелиорации разработана методика улучшения фильтрационных свойств тяжелых почвогрунтов путем рыхления почвы с омагничиванием с помощью новых конструкций водопоглощающих устройств с фильтрующей засыпкой из смеси структурообразователя и местного слабофильтрующего почвогрунта, что позволяет обеспечить требуемый водный режим и высокую продуктивность сельскохозяйственных земель. Установлено, что рыхление с магнитом мощностью 0,15 Тл улучшает структуру почвы и ее фильтрационные характеристики. В Шарковщинском районе Витебской области на дренажных системах с тяжелосуглинистыми



Рис. 1. Ячмень Мажор



Рис. 2. Сорт озимой тетраплоидной ржи РПТ 21



почвами построен опытный участок с вариантами использования таких технологий.

В НПЦ по картофелеводству и плодовоовощеводству установлено, что возбудитель раневой водянистой гнили картофеля оомицет *Pythium ultimum* Trow var. *Ultimum* обладает высокой степенью вирулентности. Наиболее поражаемыми оказались ранние и среднеспелые сорта (Лилея, Манифест, Скарб), более устойчивы среднепоздние и поздние (Рагнеда и Здабытак). Полученные данные использованы для разработки методических указаний по оценке перспективного селекционного материала на устойчивость к этой патологии.

Установлена закономерность наследования цветной мякоти и содержания антиоксидантов гибридным потомством картофеля, полученным с участием родителей с различным уровнем проявления признаков. Выделен сортообразец с цветной окраской мякоти, содержанием антиоксидантов более 1500 ед., высоким адаптивным потенциалом, устойчивый к наиболее вредоносным болезням. Средняя урожайность гибрида в конкурсном испытании составила 52,9 т/га, максимальная – 64,0 т/га, содержание крахмала – 14,1%. Пригоден для получения хрустящего и гарнирного картофеля (рис. 3).



Рис. 3. Клубни гибрида картофеля

Установлена распространенность и структура популяций вирусных болезней картофеля в Брестской, Минской и Могилевской областях Беларуси, составлена карта и выделены наиболее благоприятные зоны для ведения элитного семеноводства. Полученные научные результаты используются при создании на основе диких видов и межвидовых гибридов картофеля источников устойчивости к S- и M-вирусам.

Сотрудниками Центра созданы и переданы на испытание два ранних нематодоустойчивых столовых гибрида картофеля – Красавик и Умка, обладающих комплексной устойчивостью к болезням и высокой товарностью клубней (урожайность 59,9 и 64,2 т/га, содержание крахмала 12,8% и 13,1% соответственно) (рис. 4, 5).

В результате исследований, проведенных учеными Института овощеводства и Белгосуниверситета, в гибридную селекцию лука репчатого впервые включен дополнительный процесс создания мужских стерильных и поддерживающих мужскую стерильность линий на основе молекулярно-генетической идентификации типа цитоплазмы (N, S, T). На основе новых научных данных созданы 2 линии лука репчатого с мужской стерильностью S-типа для гибридной селекции (рис. 6).

В НПЦ по животноводству впервые разработана методика препаративного выделения, очистки и хранения ДНК-экспрессионных векторов со вставкой вариантов спейсера направляющей РНК, свободных от эндотоксинов и пригодных для микроинъекции в клетки млекопитаю-

щих. Это позволит приблизиться к созданию животных, подходящих для ксенотрансплантации некоторых органов (кожа, роговица глаза и т.д.).

Предложен метод молекулярно-генетического мониторинга генофонда крупного рогатого скота по локусу гена пролактина, участвующего в формировании показателей молочной продуктивности, который позволяет тестировать животных на уровне генотипа независимо от пола, возраста и стадии лактации.

Разработаны модельные генетические профили свиней материнских пород: белорусской крупной белой, белорусской черно-пестрой и белорусского заводского типа породы йоркшир по генам-маркерам количественных признаков продуктивности. Для пород с установленным высоким уровнем полиморфизма гена-маркера и продуктивности предложен модельный профиль, превышающий достигнутый показатель на 8–10 п.п. Использование модельных генетических профилей в качестве эталона позволит разрабатывать программы отбора и подбора родительских пар с учетом генотипов и аллелей генов-маркеров продуктивных качеств в тестируемых стадах животных материнских пород.

В 2020 г. завершено создание голштинской породы молочного скота отечественной селекции, которая характеризуется высокой молочной продуктивностью, выраженным молочным типом, хорошими воспроизводительными качествами и эффективным использованием в условиях промышленной технологии. Анализ развития молочного скотоводства свидетельствует,

что более 80% молока в Беларуси производится от коров новых генераций, полученных в соответствии с методиками, предложенными учеными НПЦ по животноводству (рис. 7).

Разработана, апробирована и внедрена в производство технология контроля и использования генетических ресурсов в молочном скотоводстве и свиноводстве, позволяющая проводить мониторинг генофонда, разводимого в республике по селекционно значимым параметрам. Сформирована база данных генетически сертифицированного поголовья. Индексная система оценки животных позволяет более объективно характеризовать их племенные и репродуктивные качества с учетом экономической значимости.

В Институте экспериментальной ветеринарии создано 10 новых ветеринарных препаратов, в числе которых:

- «Нуклеозан», предназначенный для стимуляции интерферогенеза и противoinфекционной устойчивости у молодняка крупного рогатого скота (уменьшает длительность лечения пневмоэнтеритов у телят на 4,3 дня, число повторно заболевших животных снижается на 23%);
- «Вирококцид», губительно воздействующий на паразитических простейших (кокцидии) и гельминтов (стронгилоид, стронгилят желудочно-кишечного тракта, трихоцефал) с эффективностью 97–100% (дается с кормом, нет сроков ожидания);
- средство с высокой биоцидной активностью, низкими токсическими и коррозионными

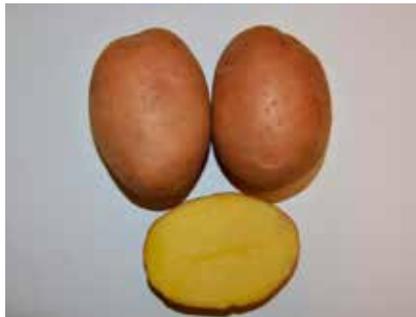


Рис. 4. Сорт картофеля Красавик



Рис. 5. Сорт картофеля Умка

свойствами для дезинфекции животноводческих помещений, а также для профилактики гнойно-некротических процессов дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота «Альдечас» (обеспечивает снижение микробного прессинга на животных, позволяет профилактировать респираторные заболевания молодняка и гнойно-некротические поражения копыт у крупного рогатого скота).

В Институте рыбного хозяйства впервые изучено влияние композиций, составленных из растительных эфирных масел, на возбудителей бактериальных инфекций рыб – аэромоноза и протеоза. На основании полученных данных созданы композиции эфирных масел с высоким антибактериальным действием, а впоследствии будет разработана фитобиотика для борьбы с аэромонозами, протеозами и смешанными инфекциями рыб.

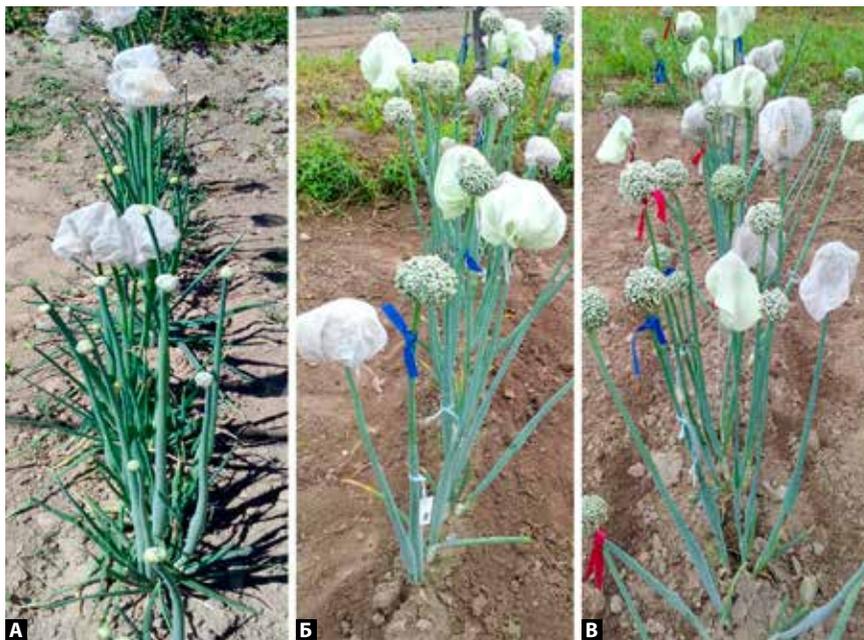


Рис. 6. Индивидуальная изоляция соцветий образцов лука репчатого начата в первой декаде июня (А); в третьей декаде июня – начале июля оценена фертильность цветков растений в семьях лука репчатого: фертильные фенотипы помечены синей лентой (Б), мужские стерильные – красной (В)



Рис. 7. Коровы новых заводских линий в СПК «АК «Снов»

В Институте плодоводства завершена работа по созданию сортов абрикоса Лявон (ранний срок созревания, не имеет отечественных и зарубежных районированных аналогов, зимостойкий, высокая устойчивость к клостероспориозу и монилиозу, регулярное плодоношение, средняя урожайность 8,0 т/га при плотности 1250 дер./га) и Камея (зимостойкий, вступает в плодоношение на 3-й год после посадки в сад, средняя урожайность – 8,1 т/га при плотности 1250 дер./га, плодоношение регулярное) (рис. 8).

На основе пыльцевого анализа в Институте впервые представили методику определения ботанического происхождения меда, которая позволяет установить регион его происхождения, подтвердить натуральность и безопасность, а также обеспечить защиту внутреннего рынка страны от фальсифицированного продукта. Также впервые подготовлен морфопалинологический атлас основных медоносных растений Республики Беларусь, который включает описание 73 культур.

В Институте системных исследований в АПК пред-

ставлены методические подходы к оценке сбалансированности экспорта и импорта по продуктовой и географической направленности, позволяющие анализировать 3 взаимосвязанные группы факторов и показателей (эффективность экспортно-импортных операций, диверсификация, обеспеченность внутреннего рынка) с целью выработки перспективных направлений внешней торговой стратегии. Показано, что существует потенциальная возможность увеличить долю государств – членов ЕАЭС в импорте Беларуси до 30% в общей его стоимости.

В НПЦ по механизации сельского хозяйства обоснованы

основные параметры механизма отделения некондиционных клубней картофеля струей сжатого воздуха. В качестве параметра оптимизации принята точность сортирования. По результатам многофакторного эксперимента получено уравнение регрессии и построены поверхности отклика, позволяющие определить рациональное значение выбранных факторов: скорость вальцового конвейера 0,4 м/с, давление в пневматической системе 524,3 кПа, диаметр форсунки 4,9 мм, при этом точность сортирования составила 99% (рис. 9).

В Центре впервые разработано программное обеспечение по обнаружению опасных зон повреждаемости клубней картофеля на рабочих органах серийных машин для уборки и послеуборочной доработки возделываемых сортов. Даны методологические рекомендации по настройкам и регулировкам серийно выпускаемых машин для уборки и послеуборочной доработки картофеля. Результаты исследований планируется использовать при разработке технических требований к таким агрегатам.

В НПЦ по механизации сельского хозяйства создан лущильник дисковый ЛДР-9, агрегати-



Рис. 8. Абрикосы сорта А) Камея, Б) Лявон

руемый с тракторами класса 5, предназначенный для лущения стерни и полупаровых обработок зяби. Рабочие органы машины выполнены в виде литых цельнометаллических сферических дисков с проушиной снаружи и крючком внутри, благодаря которым диски собираются в цепочку и устанавливаются на раме в виде ромба. Такое исполнение обеспечивает лучшее копирование рельефа и повышает надежность технологического процесса (рис. 10).

Разработан программно-аппаратный комплекс системы идентификации и контроля физиологического состояния животных ИКФС «МАЙ-СТАР» для автоматического сбора сведений об их физиологическом состоянии и хозяйственно-биологических параметрах для комплексной оценки здоровья, продуктивности и других качеств, необходимых для управления стадом, проведения селекционной работы, правильной организации кормления, трафика в рамках поточно-цеховой системы и суточного графика доения.

На Опытной научной станции по сахарной свекле совместно с фирмой «Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego Sp.zo.o» (КНВС, Польша) соз-

дан диплоидный гибрид сахарной свеклы А-13608 урожайно-сахаристого направления. Он обладает высокой технологичностью благодаря равномерной густоте и расположению головки корнеплода в почве, имеет высокие технологические качества, что положительно влияет на снижение потерь сахара при переработке, толерантен к церкоспорозу. Данный гибрид обеспечил урожайность 75,2 т/га, сахаристость 17,1%, сбор очищенного сахара – 11,6 т/га (рис. 11).

В Полесском институте растениеводства выведен первый отечественный сорт сорго кормового с урожайностью зеленой массы 420–450 ц/га, высоким адаптивным потенциалом, стабильной кормовой продуктивностью, надежным семеноводством. Его использование позволит увеличить количество и качество кормов и сократить импорт семян.

Создан и передан в госсортиспытание раннеспелый гибрид кукурузы, предназначенный для выращивания на зерно и зеленую массу на всех типах почв. Он отличается быстрым стартовым ростом и высоким темпом накопления вегетативной массы в начальный период развития. Обладает хорошими



Рис. 9. Макетный образец автоматической сортировальной машины

показателями засухоустойчивости, жаростойкости, устойчивостью к предуборочному полеганию, интенсивной влагоотдачей зерна в предуборочный период, высокими холодостойкостью и потенциальной зерновой и кормовой продуктивностью.

В Институте мясо-молочной промышленности впервые разработана отечественная технология производства замороженных концентрированных заквасок бифидобактерий и поливидовых заквасок для биопродуктов, созданы технологические решения выпуска биотворога и биосметаны на их основе.



Рис. 10. Дисковый лущильник с шириной захвата 9 м ЛДР-9



Рис. 11. Гибрид сахарной свеклы А-13608



Рис. 12. Производство коньяков из выдержанных коньячных спиртов

Впервые предложена инновационная технология производства различных видов сыров с применением баромембранных методов подготовки смесей для сыроделия. Ее использование в производстве позволяет регулировать состав сырья, концентрируя желаемые и удаляя нежелательные компоненты; обеспечивать микробиологическую безопасность и сохранение нативных свойств; сократить технологический процесс и максимально увеличить степень переработки сырья. При этом выход качественных полутвердых сыров увеличивается на 15% в сравнении с традиционной технологией.

В НПЦ по продовольствию впервые разработана комплексная научно обоснованная методика обнаружения пальмового масла или его фракций в пище-

вых продуктах и количественного определения компонентов жирового состава в них, установления маркеров, указывающих на присутствие нежелательных фракций с использованием хроматографического и изотопно-спектрального анализа соответствия подлинности продуктов и выявления фальсификаций.

Впервые обоснована возможность целенаправленного изменения физико-химических свойств крахмала в результате классификации крахмальных гранул. Разработаны технологические схемы и методики их классификации по размеру механическим и химическим способом, что позволит обеспечить глубокую переработку крахмалсодержащего растительного сырья, получить продукт с улучшенными свойствами. Составлен атлас сканирующих электронных микрофотографий гранул крахмала различного ботанического происхождения, который отражает их морфологию (размер и форму).

Учеными НПЦ по продовольствию и Белорусского государственного экономического университета определена закономерность формирования наноразмерных структур (наносом) из линейных сульфатированных полисахаридов и глицеридов ненасыщенных жирных кислот как носителей неполярных витаминов. Установлены зависимости режимов введения комбинаций водорастворимых и жирорастворимых витаминов и ультразвуковой обработки при получении наносомных поливитаминов. Описана возможность обогащения кондитерских продуктов наносомным препаратом витаминов E, B1, B6, B12. Разработаны рецептур-

ные составы зефира, мармелада на агаре и желатине, сахарного и сдобного печенья с введением витаминно-сбалансированных субстанций на основе наноструктурных липидных систем, обеспечивающих адекватную суточную потребность взрослого человека в витаминах E, B1, B6 на 25–80% при употреблении 100 г продукции.

В НПЦ по продовольствию усовершенствована технология переработки сахарной свеклы, что позволило повысить эффект очистки диффузионного сока на 2%, снизить расход вспомогательных материалов на 0,1 кг/на 100 т свеклы.

Создана технология сокращенного цикла производства коньяков из выдержанных коньячных спиртов, которые отличаются стабильностью и высокими органолептическими характеристиками (внедрена на ОСП «Вино-водочный завод «Колос» ОАО «ДОРОРС») (рис. 12).

От 100 до 130 разработок ученых-аграриев ежегодно внедряются в практику агропромышленного комплекса. Объем продукции, производимой благодаря этому, составляет ежегодно более 1 млрд руб. Кроме того, создаются собственные производства. Так, в Институте мясо-молочной промышленности организован экспериментальный выпуск сухих молочных продуктов и ингредиентов.

Об эффективной работе ученых-аграриев можно судить и по следующим фактам: за последние 3 года заключено 25 лицензионных договоров; получено 77 охранных документов; опубликовано 49 книжных изданий, в том числе 30 монографий и более 960 научных статей. ■