

# Основные итоги деятельности Отделения аграрных наук НАН Беларуси в 2022 году

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЕНИЯ АГРАРНЫХ НАУК И ЕГО ЧЛЕНОВ В 2022 ГОДУ .....	2
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ЗЕМЛЕДЕЛИЮ .....	6
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ .....	8
ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ .....	13
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ .....	14
ИНСТИТУТ ЛЬНА .....	15
ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ ПО САХАРНОЙ СВЕКЛЕ .....	17
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ ...	18
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЕТЕРИНАРИИ ИМ. С.Н. ВЫШЕЛЕСКОГО .....	21
ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА .....	22
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО КАРТОФЕЛЕВОДСТВУ И ПЛОДООВОЩЕВОДСТВУ .....	24
ИНСТИТУТ ОВОЩЕВОДСТВА .....	26
ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА .....	26
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....	29
ГП «КОНУС» .....	31
ГП «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД» .....	31
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ПРОДОВОЛЬСТВУ ..	31
ИНСТИТУТ МЯСО-МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	35
ГП «БЕЛТЕХНОХЛЕБ» .....	38
ИНСТИТУТ СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АПК .....	39

# Деятельность Отделения аграрных наук и его членов в 2022 году

Отделение аграрных наук осуществляло научное сопровождение всех отраслей сельскохозяйственного производства, в том числе развития и повышения эффективности растениеводства и животноводства, автоматизации и механизации процессов в АПК, производства продуктов питания, а также вопросов экономики и организации сельскохозяйственного производства.

Отделением организовано и проведено 5 заседаний Межведомственного координационного совета по проблемам питания при НАН Беларуси, на которых рассмотрены вопросы создания функциональных продуктов питания; риска для здоровья человека новых и потенциально опасных контаминантов пищевой продукции химической и биологической природы; идентификация пищевой продукции и выявление фальсификаций.

На заседаниях Бюро Президиума НАН Беларуси: заслушан и одобрен доклад генерального директора Научно-практического центра по животноводству о проекте Программы разведения красного молочного скота в Республике Беларусь, подготовленном с учетом основных положений Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года (постановление от 16.02.2022 № 59; в обсуждении приняли участие представители Минсельхозпрода); рассмотрена и утверждена Концепция кластерного развития пчеловодства в организациях НАН Беларуси, которая разработана специалистами Института плодоводства, принято решение о создании кластера по пчеловодству и отмечена необходимость подготовки Комплекса мероприятий по обеспечению его в НАН Беларуси на 2022-2025 гг. (постановление от 08.04.2022 № 160).

Бюро Президиума НАН Беларуси в течение 2022 г. проанализированы отдельные направления деятельности Академии наук в целях осуществления контроля и совершенствования работы организаций и аппарата: заслушаны отчеты академика-секретаря отделения аграрных наук об итогах проведения оптимизации структуры и штатной численности в организациях, закрепленных за отделением; рассмотрены планы развития на 2021-2025 гг. Научно-практического центра по животноводству (постановление от 16.02.2022 № 59) и Научно-практического центра по картофелеводству и плодоовощеводству (постановление от 08.04.2022 № 159) (дана принципиальная оценка эффективности работы организаций, высказаны рекомендации по совершенствованию деятельности, организационной структуры).

В целях стимулирования международного научно-технического сотрудничества приняты решения об участии представителей НАН Беларуси в международных мероприятиях и выставках, приеме зарубежных ученых в НАН Беларуси и подчиненных организациях; ГП «Конус» согласовано вступление в Ассоциацию заводов горячего цинкования «Горячее цинкование» (Россия) (постановление от 08.12.2022 № 572).

## Сведения о количестве мероприятий Отделения аграрных наук НАН Беларуси, 2022 г.

выступала организатором мероприятия	принимала участие в мероприятиях		
	на территории Республики Беларусь, ед.	на территории СНГ, ед.	за пределами СНГ, ед.
141	450	136	17

В ходе заседаний бюро отделения рассматривались вопросы, связанные с оптимизацией структуры и численности организаций, созданием и развитием молодых академий, работа по подготовке кадров высшей квалификации; отчеты академиков и членов-корреспондентов отделений, руководителей организаций, закрепленных за отделениями. Особое внимание уделено вопросам импортозамещения и внедрения в производство научно-технических разработок.

В отделении созданы и работают экспертные комиссии, конкурсные комиссии для проведения отбора лауреатов конкурса «100 талантов НАН Беларуси»; комиссии по проведению смотра-конкурса на лучшую организацию работы по охране труда.

Созданы и успешно функционирует ряд молодых академий, среди которых: Молодая академия пищевиков, Молодая академия технологов мясо-молочной промышленности, Академия молодых агроинженеров, Академия молодых биотехнологов в животноводстве, Академия молодых селекционеров растений, Молодая академия картофелеплодоовощеводов. Основными задачами молодых академий является популяризация научного знания; сотрудничество с учреждениями общего среднего образования и учреждениями высшего образования; организация научных и научно-практических конференций, семинаров, конкурсов и круглых столов молодых ученых, проведение мастер-классов и экскурсий по научно-исследовательским и научно-производственным организациям, подчиненным НАН Беларуси; профориентация и формирование осознанного выбора у выпускников и обучающихся в направленном становлении профессионализма в научной сфере.

В Отделении аграрных наук НАН Беларуси производство промышленной продукции осуществляют:

юридические лица (включая их филиалы, имеющие отдельный баланс), основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции: ГП «Конус»; ГП «Экспериментальный завод»;

организации, у которых основным видом экономической деятельности являются научные исследования и разработки: Институт мясо-молочной промышленности, Научно-практический центр по механизации сельского хозяйства, Институт экспериментальной ветеринарии им С. Н. Вышелесского, и др.

В 2022 г. 5 сельскохозяйственных организаций НАН Беларуси (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»), РУП «Шипяны-АСК», ГП «Экспериментальная база «Зазерье», ГП «Устье», РУП «Толочинский консервный завод») внесли свой вклад в освоение новейших перспективных технологий, разработанных научными организациями Академии наук, организацию производства и выведение на рынок сельскохозяйственной продукции. На их базах реализуются пилотные инновационные проекты и проекты, выполняемые в рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы.

Валовый сбор зерна составил 66,8 тыс. т (в 2021 г. – 53,0 тыс. т); валовый сбор картофеля – 44,2 тыс. т (в 2021 г. – 26,1 тыс. т); валовое производство молока – 44,8 тыс. т (в 2021 г. – 40,9 тыс. т), валовое производство мяса (свинины и говядины) – 6,5 тыс. т. (в 2021 г. – 5,3 тыс. т).

В целом в 2022 г. обеспечен положительный финансовый результат деятельности сельскохозяйственных организаций, объем продукции составил 140,3 млн руб. (в 2021 г. – 106,5 млн руб.).

В 2022 г. 22 научно-исследовательских организации Отделения аграрных наук НАН Беларуси осуществляли выпуск продукции и оказывали услуги. На базах научно-исследовательских организаций функционировало 82 производства (производственных участков, лабораторных производств и др.).



*Объемы продукции сельскохозяйственных предприятий  
НАН Беларуси, 2018- 2022 гг., млн руб.*

Академия наук развивается по кластерному типу как научно-производственная корпорация в контексте реализации важнейших социально-экономических задач страны. Сформирована система кластеров (междисциплинарные научно-исследовательские лаборатории (центры) и научно-технологические кластеры) с целью определения точек роста областей науки, формирования долгосрочного научно-технологического прогресса в Республике Беларусь, функционирует 6 кластеров на базе 6 организаций Отделения аграрных наук НАН Беларуси.

**Перечень междисциплинарных научно-исследовательских лабораторий (центров) перспективных научных исследований и научно-технических кластеров, действующих в Отделении аграрных наук НАН Беларуси**

<b>Кластер</b>	<b>Организация, в которой создан кластер</b>
Республиканский центр технологий здорового питания	Научно-практический центр по продовольствию
Республиканский центр моделирования систем земледелия и селекции растений	Научно-практический центр по земледелию
Республиканский центр моделирования систем животноводства и ветеринарной безопасности	Научно-практический центр по животноводству
Республиканский научный центр систем картофелеводства и плодоовощеводства	Научно-практический центр по картофелеводству и плодоовощеводству
Республиканский научный центр технических систем АПК	Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства
Международный центр продовольственной безопасности	Институт системных исследований в АПК

В 2022 г. деятельность по управлению интеллектуальной собственностью (ИС) в НАН Беларуси осуществлялась в соответствии со Стратегией Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности до 2030 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24.11.2021 N 672, в рамках выполнения первоочередных мероприятий на 2022-2023 гг. по ее реализации.

**Основные показатели патентно-лицензионной и изобретательской деятельности организаций Отделения аграрных НАН Беларуси за 2022 г.**

Подано заявок на ОПС						Получено охранных документов на ОПС						Поддержание в силе охранных документов на ОПС	Действующие договоры на передачу прав на ОПС	Объем денежных поступлений по действующим договорам на передачу прав на ОПС, тыс. Руб.
Всего	ИЗ	ПМ	ПО	ТЗ	СР	всего	ИЗ	ПМ	ПО	ТЗ	СР			
53	16	12	2	-	23	44,5	7,5	9	-	-	28	151	330	1100,55

*Примечание. ОПС – объекты промышленной собственности, ИЗ – изобретение, ПМ – полезная модель, ПО – промышленный образец, ТЗ – товарный знак, СР – сорт растения.*

В 2022 г. в рамках деятельности по управлению ИС продолжены работы по учету результатов научно-технической деятельности (НТД). Объективный состав прав организаций Отделения аграрных наук НАН Беларуси на результаты НТД в 2022 г. следующий: права на объекты права промышленной собственности – 49%; права на объекты авторского права – 6%; права на результаты НТД, не являющиеся объектами интеллектуальной собственности – 29%.

Сведения о публикационной активности организаций Отделения аграрных НАН Беларуси в 2022 г.: количество опубликованных научных статей (докладов) / препринтов - 1416; количество опубликованных тезисов докладов - 203. Количество опубликованных книжных изданий (монографий, словарей, энциклопедий, учебников и учебных пособий, сборников статей, материалов конференций, сборников тезисов докладов и др.) - 83, в том числе монографий - 18; справочных изданий (словарей, энциклопедий, справочников) - 7; учебников, учебных пособий - 3.

В 2022 г. Отделение аграрных наук НАН Беларуси выступало организатором 141 мероприятия, ученые организаций Отделения принимали участие в 450 мероприятиях на территории Республики Беларусь; на территории СНГ – 136; за пределами СНГ – 17.

Сведения о численности работников организаций Отделения аграрных наук НАН Беларуси, 2022 г.: списочная численность работников (без совместителей) - 4551, из них докторов наук - 43, кандидатов наук - 376; списочная численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками - 1979; количество исследователей - 1097, из них докторов наук - 43, кандидатов наук - 360.

**Сведения о численности работников Отделения аграрных наук НАН Беларуси, которым присуждены ученые степени доктора и кандидата наук, 2018-2022 гг.**

Ученая степень									
доктора наук					кандидаты наук				
2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
1	1	2	1	2	17	7	11	14	10

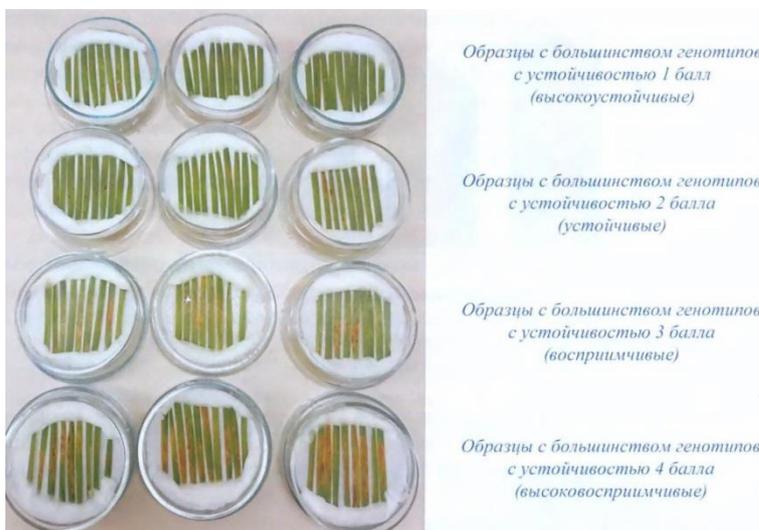
## Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию

В Научно-практическом центре по земледелию в рамках создания родительских линий рапса для селекции на гетерозис выделены две линии гибридов F1, имеющих 100%-ную восстановительную способность. Оценка их на устойчивость к болезням показала, что новый селекционный материал отличается слабым поражением патогенами (1-1,5 балла). Анализ экспериментальных (восстановленных и простых стерильных) гибридов на основе цитоплазматической мужской стерильности по главным селекционно-ценным признакам позволил выделить линии с максимальной продуктивностью. В дальнейшем лучшие линии будут использованы при создании новых сортов рапса.



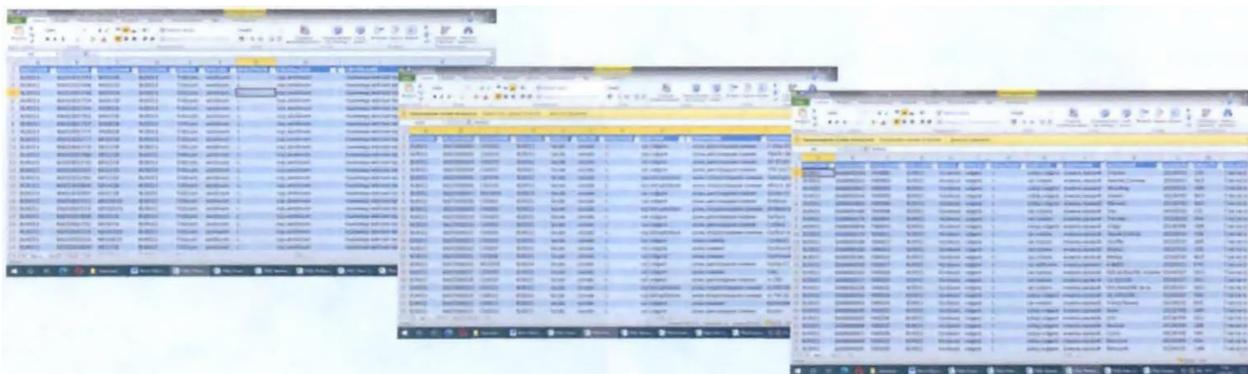
*Оценка на устойчивость к болезням родительских линий рапса озимого на стерильной и фертильной цитоплазме в условиях фитотронно-тепличного комплекса*

В Научно-практическом центре по земледелию по результатам анализа межвидовых гибридов овса на устойчивость к *Pyrrenophora chaetomiodes* выделены наиболее толерантные линии. Созданные линии имеют высокое содержание жира в зерне. Так, у 15 образцов этот показатель достигал 6,08-7,22 %. Особый интерес для селекции представляют образцы, обладающие комплексом признаков, сочетающих высокую урожайность, качество зерна со скороспелостью и устойчивостью к *Pyrrenophora chaetomiodes*.



*Оценка устойчивости линий межвидовых гибридов овса, выращенных в условиях ФТК, к *Pyrrenophora chaetomiodes* бензимидазольным методом*

В Научно-практическом центре по земледелию сформирован генофонд ресурсов растений, насчитывающий более 49 тыс. образцов, 356 родов, 702 вида растений, из них 46 % образцов белорусского происхождения, 54 % - других стран мира (126 стран). В 2022 г. по зернобобовым видам сформированы 4 признаковые коллекции. Создана коллекция интродуцированных зернобобовых растений (50 образцов гороха из 6 стран мира; 50 образцов люпина из 15 стран мира). База паспортных данных генетических ресурсов растений Республики Беларусь объединяет информацию по 33 914 коллекционным образцам генофонда растений страны. Компьютерные базы паспортных данных включают 880 образцов гороха, 1130 - люпина.



*Компьютерная паспортная база данных зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных и кормовых растений*

В Научно-практическом центре по земледелию разработаны элементы технологии возделывания гибридов F1 озимой ржи для максимальной экономически оправданной реализации генетического потенциала продуктивности и качества зерна в условиях Беларуси, позволяющие нивелировать отрицательный эффект особенностей погодных условий во время вегетации озимой ржи. Адаптированная к почвенно-климатическим условиям Республики Беларусь усовершенствованная технология позволяет максимально реализовать генетический потенциал продуктивности гетерозисных гибридов, на 15- 25% превышающих продуктивность популяционных сортов ржи в условиях производства.

В 2022 г. в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включены сорта озимой пшеницы Вилора, Варя, Асима селекции Научно-практического центра по земледелию (площадь внедрения - 120 га (план 20 га), стоимость продукции - 186,5 тыс. руб.). Начато внедрение гибридного сорта ржи озимой Белги (гибрид F1) с высокой устойчивостью к полеганию, зимостойкостью (85- 95 %), средней урожайностью 84,3 ц/га. Рекомендуется для возделывания на хлебопекарные и кормовые цели.

Районированы и внедрены на площади 2,3 тыс. га новые сорта ярового ячменя Корнет, Колдун, Дева, Мажор. Получено продукции на сумму 2075,7 тыс. руб.

Продолжалось внедрение сортов, созданных и районированных в предыдущие годы. Посевные площади составили: 668,6 тыс. га сортов озимой пшеницы, что на 54,7 тыс. га больше, чем в 2021 г.; 353,6 тыс. га новых сортов озимой ржи; 404,8 тыс. га сортов тритикале.

С 2022 г. на площади более 4 тыс. га сельскохозяйственных предприятий страны осваивались сорта озимого рапса Буян, Султан, Николай , Гусар 17, Самсон 90, Витень (стоимость маслосемян превысила 13,6 млн руб.).

Национальный банк семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений республиканского унитарного предприятия «Научно - практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» (далее - Национальный банк семян) объявлен

национальным достоянием в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14.12.2012. № 1152, реестровый № 7.

Национальный банк семян за 2022 г. пополнился на 2698 образцов и составил 49 420 образцов семян генетических ресурсов хозяйственно полезных растений, которые используются при создании новых конкурентоспособных отечественных сортов и гибридов, являющихся основой продовольственной независимости и безопасности Республики Беларусь.

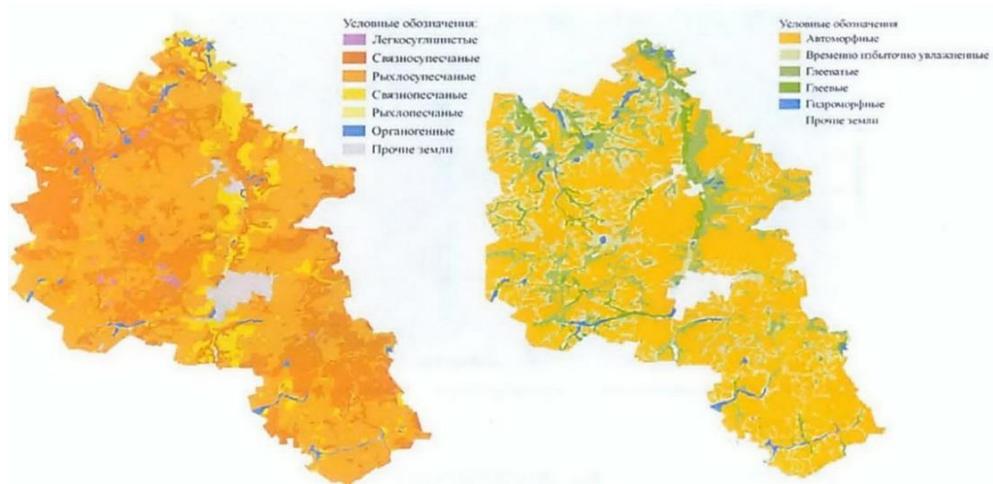
Национальный банк семян включает: коллекцию семян генетических ресурсов растений исходного образца - 22 049 образцов, из них:

- *зерновые культуры*- 10 398 образцов (пшеница - 4600 образцов, тритикале - 1385, ячмень- 1610, кукуруза- 1093, овес - 1070, рожь - 483, амфидиллоиды - 157 образцов);
- *зернобобовые культуры* - 3414 (люпин - 1148, горох посевной и полевой (пелюшка)- 1094, викаряровая - 390, бобы кормовые - 314, соя- 265, фасоль - 84, чина - 67, вigna - 18, чечевица - 17, нут - 17 образцов);
- *кормовые культуры*- 3173 (злаковые травы - 1722, бобовые травы - 1241, свекла кормовая- 210 образцов);
- *масличные культуры* - 1847 (рапс - 1006, лен масличный - 310, подсолнечник - 142, горчица- 131, редька- 8, сурепица- 68 образцов);
- *крупяные культуры* - 748 (просо и просовидные - 509, гречиха - 239 образцов);
- *технические культуры* - 1006 (свекла сахарная - 335, лен-долгунец - 671 образец);
- *овощные культуры* - 157 образцов;
- *дикие родичи* (природные популяции хозяйству полезных видов) - 1284 образца;
- *лекарственные и пряноароматические культуры* - 104 образца;
- *другие культуры*- 100 образцов;
- активную коллекцию генетических ресурсов растений - 14 072 образца;
- базовую коллекцию генетических ресурсов растений - 13 299 образцов.

С использованием образцов Национального банка семян за 2022 г. передано на государственное сортоиспытание в Республике Беларусь 16 сортов и 1 сорт - на сортоиспытание в Россию; в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен 21 сорт.

## **Институт почвоведения и агрохимии**

В Институте почвоведения и агрохимии определены факторы устойчивости почв к засухам, которые представлены отдельными классами пространственных данных и атрибутивно закодированы в ГИС: степень увлажнения и гранулометрический состав почв. Созданы цифровые карты пространственного распределения почв по степени увлажнения и гранулометрическому составу в репрезентативных районах республики с наиболее высокими потенциальными рисками проявления засух. Полученные данные впервые будут использованы при установлении наиболее значимых параметров устойчивости почв сельскохозяйственных земель к засухам, составлении цифровых почвенных карт сельскохозяйственных земель репрезентативных районов республики, отражающие пространственное распределение почв по группам устойчивости к засухам и засушливым явлениям. Будет разработан прогноз состояния почвенного покрова уязвимых к засухам сельскохозяйственных земель.



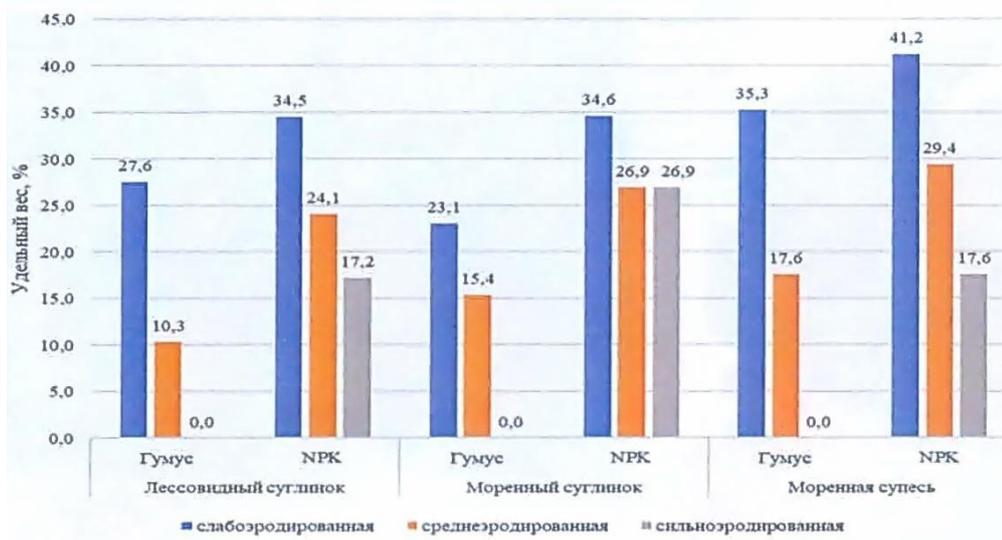
а

б

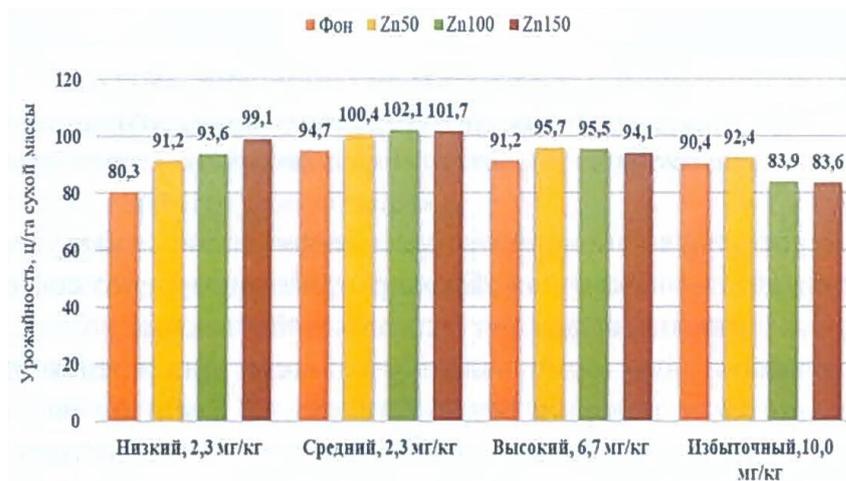
Распространение почв различного гранулометрического состава (а) и степени увлажнения (б) на территории Волковысского района

Впервые разработаны нормативные показатели для оценки и прогноза эколого-экономических потерь в результате эрозии для почв различного генезиса и гранулометрического состава. Установлено, что нормативы потерь элементов питания и урожая сельскохозяйственных культур зависят в первую очередь от интенсивности процессов эрозионной деградации. По нормативам оценки потерь урожайности в зависимости от эрозии почв все культуры разделяются на три группы. Результаты позволяют разработать методики оценки и прогноза эколого-экономических потерь из-за эрозии почв.

Установлено, что при повышении валового содержания цинка в дерново-подзолистой супесчаной почве от низкого (2,3 мг/кг) до избыточного уровня (10,0 мг/кг) закономерно увеличивается и количество подвижного цинка. Потребление цинка растениями люцерны возрастает линейно с повышением его концентрации в почве. Интенсивность накопления цинка в растениях люцерны под влиянием некорневой подкормки цинковым удобрением снижалась по мере повышения концентрации подвижного цинка в почве.



а

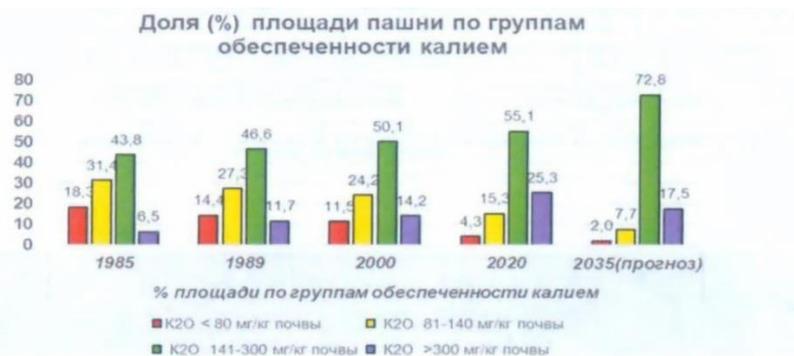


б

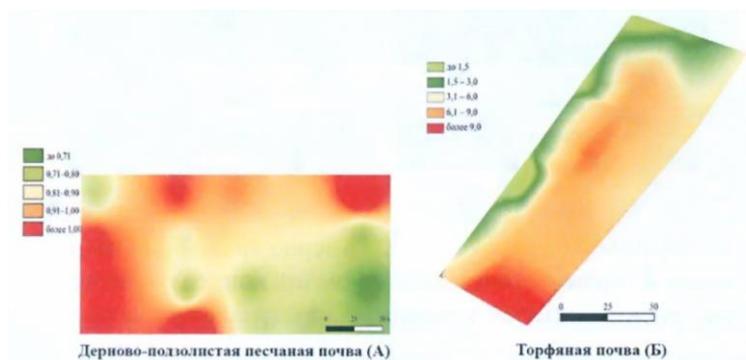
*Доля эродированных почв, в которых не выявлено снижения величин основных показателей плодородия (а); влияние микроудобрений МикроСтим-Цинк на урожайность люцерны в зависимости от уровня обеспеченности почвы этим элементом (б)*

Установлено, что некорневые подкормки люцерны цинковым удобрением при средней и высокой обеспеченности почвы цинком увеличивали урожайность на 2,9- 7,4 ц/га сухой массы. При избыточном содержании подвижного цинка в почве внесение микроудобрения в некорневую подкормку люцерны неэффективно. Полученные данные позволят разработать параметры оптимизации питания люцерны цинком в зависимости от уровней обеспеченности дерново-подзолистой супесчаной почвы этим микроэлементом.

В Институте почвоведения и агрохимии разработан прогноз изменения параметров содержания подвижного калия в пахотных и луговых почвах 47 районов, загрязненных радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  по областям Беларуси на период до 2035 г. в зависимости от интенсивности применения минеральных и органических удобрений. Ожидается, что средневзвешенное содержание подвижных форм калия в преобладающих на пашне, песчаных и супесчаных дерново-подзолистых почвах стабилизируется в пределах оптимального диапазона - на уже достигнутом уровне 234-235 мг  $\text{K}_2\text{O}$  на 1 кг почвы. Оптимизация калийного статуса заключается в дальнейшем снижении доли слабо обеспеченных калием почв с 4,3 до 2,0 %, среднеобеспеченных - с 15,3 до 7,7 %. Доля почв с оптимальным содержанием калия повысится от 55,1 до 72,8 %, а доля почв с очень высоким, частично избыточным, содержанием калия несколько снизится- с 25,3 до 17,5% от площади пашни.



а

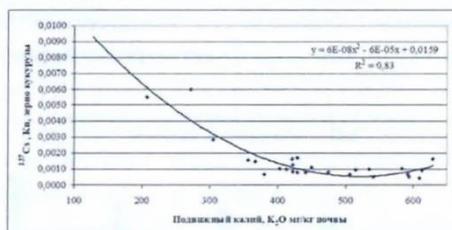


б

*Динамика и прогноз до 2035 г. долевого распределения площади загрязненных радионуклидами пахотных почв Беларуси по группам обеспеченности подвижными формами калия (а); картограммы плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  ключевых участков в Лунинецком (А) и Ветковском (Б) районах,  $\text{Ки}/\text{км}^2$  (б)*

Установлено, что применение повышенных доз фосфорных и калийных удобрений на дерново-подзолистых супесчаных почвах со средней обеспеченностью фосфором и калием позволяет сократить поступление в сельскохозяйственные культуры  $^{137}\text{Cs}$  до 70 %,  $^{90}\text{Sr}$  - до 40 %. При повышенном содержании в органогенной почве  $\text{P}_2\text{O}_5$  (748 мг/кг) и  $\text{K}_2\text{O}$  (625 мг/кг) внесение  $\text{P}_{60}\text{K}_{80}$  снижает накопление  $^{137}\text{Cs}$  в зерне яровой пшеницы по отношению к контролю без удобрений в среднем на 18 %. Фосфорные и калийные удобрения, внесенные под первый укос злаковых трав в дозах  $\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ , уменьшают накопление  $^{137}\text{Cs}$  в сене первого укоса (21-67 %) в зависимости от года пользования трав, в среднем - на 43 %.

Продукция	Подвижный калий, $\text{K}_2\text{O}$ , мг/кг почвы				
	< 80	81-140	141-200	201-300	> 300
зерно	0,0047	0,0045	0,0039	0,0032	0,0028



*Зависимость коэффициентов перехода  $^{137}\text{Cs}$  в зерно яровой пшеницы от содержания подвижного калия в торфянисто-глеевой почве*

В Институте почвоведения и агрохимии на основе всестороннего анализа новейших данных крупномасштабного почвенного обследования и структуры использования дефлированных и дефляционноопасных земель разработана технология формирования почвозащитных комплексов на дефлированных и дефляционноопасных землях, обеспечивающая предотвращение деградации и сохранение плодородия почв. Применение комплекса мер позволяет снизить интенсивность дефляционных процессов на легких по гранулометрическому составу и торфяных почвах, предотвратить потери гумуса и /или органического вещества на 0,03- 0,30 т/га, основных элементов питания растений - азота на 5- 20 кг/ га, фосфора на 3- 10, калия на 3- 15 кг/га в год в зависимости от степени деградации почв и, соответственно, сократить затраты на использование органических и минеральных удобрений.

Разработана усовершенствованная система применения удобрений в звене зернового севооборота при традиционной и поверхностной обработке почвы,

обеспечивающая экономически обоснованное повышение урожайности, качества зерна и воспроизводство гумуса на высоко- и среднекультуренных дерново-подзолистых почвах. Внедрение разработки позволяет повысить урожайность зерна озимой пшеницы в среднем на 10 %, улучшить качество зерна по содержанию белка (до 12-13 %) и клейковины (до 25-28 %), снизить затраты на удобрения. Разработка имеет экологическое значение, так как при воспроизводстве органического вещества почвы обеспечивает рациональное применение минеральных удобрений, что способствует снижению миграции нитратов и калия в грунтовые воды и избыточного накопления их в урожае.



*Влияние удобрений на урожайность и показатели качества зерна озимой пшеницы на высококультуренной дерново-подзолистой суглинистой почве*

Разработаны рекомендации по применению сыромолотого доломита для известкования кислых пахотных земель. Установлено, что продуктивность и качество возделываемых культур при использовании сыромолотого доломита и доломитовой муки к концу 4-го года известкования находится примерно на одном уровне. Затраты на приобретение, доставку тракторной техникой на расстояние до 25 км и внесение 1 т физического веса сыромолотого доломита ниже на 6,7 долл. США, а при доставке автомобильной техникой - на 7,8 долл. США по сравнению с доломитовой мукой.



*Внесение доломитовой муки и сыромолотого доломита в производственном опыте, Витебская область*

В Институте почвоведения и агрохимии разработаны рекомендации по ведению растениеводства на загрязненных радионуклидами сельскохозяйственных землях, обеспечивающие производство продукции, отвечающей допустимым уровням по содержанию  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . Проанализировано современное состояние сельскохозяйственных земель, подвергшихся радиоактивному загрязнению, изложена методология прогноза радиоактивного загрязнения растениеводческой продукции,

приведены принципы и мероприятия по ведению растениеводства, полевого и лугового кормопроизводства в условиях радиоактивного загрязнения.

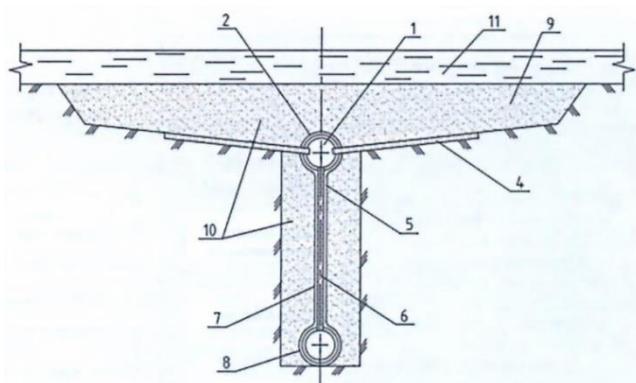
Разработаны регламенты насыщения севооборотов бобовыми культурами и система удобрений, позволяющие выявлять пригодность конкретной почвы для возделывания бобовых культур при определенном уровне загрязнения почвы радиоцезием и радиостронцием для использования растениеводческой продукции с целью производства цельного молока и молока на переработку. Проведена оценка пригодности загрязненных радионуклидами пахотных почв для возделывания многолетних и однолетних бобовых культур, разработаны картосхемы для наиболее загрязненных радионуклидами районов Беларуси на различное целевое применение растениеводческого сырья по  $^{90}\text{Sr}$ .

Разработаны составы новых форм комплексных удобрений с модифицирующими добавками, включающие микроэлементы и регуляторы роста растений под зерновые культуры для загрязненных радионуклидами почв, и рекомендации по их применению.

На площади 180 тыс. га использована разработанная в Институте почвоведения и агрохимии методика агроэкологической оценки почвенно-ресурсного потенциала эрозионных и заболоченных агроландшафтов северной, центральной и южной провинций Беларуси и нормативные требования к использованию различных типов земель, экономический эффект от которой составил 1458 тыс. руб.

## Институт мелиорации

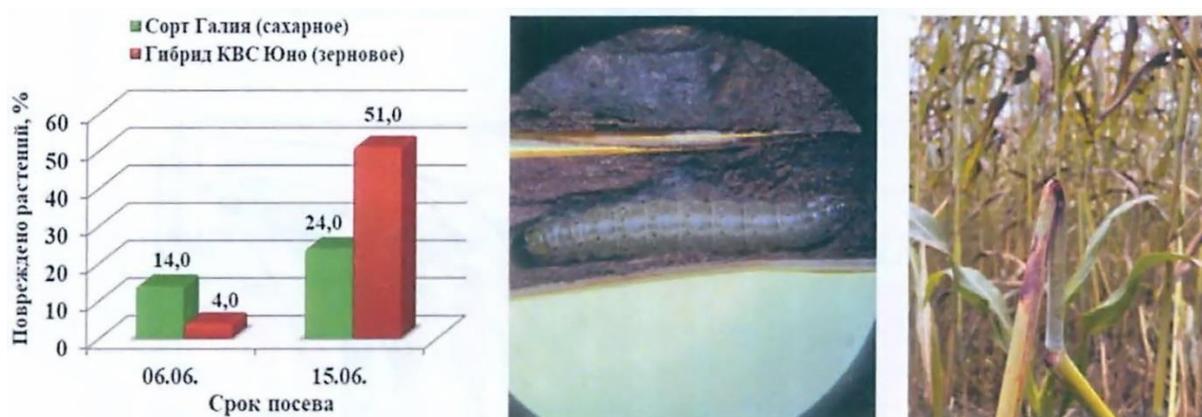
В Институте мелиорации разработана методика исследований в грунтовом лотке экспериментальных конструкций колонок-поглотителей в натуральную величину с дренажными элементами с применением геокомпозитов. Суть ее заключается в имитации работы колонки-поглотителя на дренаже мелиоративной системы путем построения физической модели в грунтовом лотке. Разработан инструментарий выделения элементарных водосборов (замкнутые понижения) мелиоративных объектов в среде ArcGIS и экспериментальные конструкции колонок-поглотителей с применением дренажных элементов с геокомпозитами для исследований в грунтовом лотке.



*Экспериментальная конструкция колонки-поглотителя с применением дренажных элементов с геокомпозитами (поперечный разрез): 1 - дренажная полимерная труба верхнего уровня; 2 - фильтрующий материал; 3 - запорные крышки; 4 - профилированная полимерная мембрана с покрытием фильтрующим полотном; 5 - дренажный геокомпозит; 6 - ядро с двухсторонним покрытием фильтрующим материалом; 7 - фильтрующий материал; 8 - дренажная полимерная труба с фильтрующим материалом нижнего уровня; 9, 10 - фильтрующая засыпка; 11- уровень поверхностных вод*

## Институт защиты растений

В Институте защиты растений впервые установлено, что посеы сорго ранних сроков сева повреждаются кукурузным мотыльком на 10-27 % меньше, чем поздних сроков сева. Применение инсектицидов Кораген, КС и Органза, КС против гусениц фитофага снижает численность вредителя на 89,2-96,4 % и позволяет сохранить 206,5-246,5 ц/га (36,9-44,1 %) зеленой массы.



*Влияние сроков сева и вида сорго на поврежденность растений гусеницами стеблевого кукурузного мотылька*

В Институте защиты растений разрабатывается технология производства органического удобрения на основе твердых коммунальных и целлюлозосодержащих отходов. Выявлено, что грибы рода *Trichoderma* являются наиболее подходящими микробиологическими агентами для инокуляции твердых целлюлозосодержащих отходов и получения высококачественного компоста. Установлено, что инокуляция субстрата микробиоагентами рода *Trichoderma* способствует снижению количества фитопатогенных и плесневых микроорганизмов в ходе направленной биодеструкции. Оптимальной дозировкой препарата для улучшения компостирования органической части твердых коммунальных отходов и целлюлозосодержащих материалов является 1,0 л /т.

В Институте защиты растений установлено, что в естественных условиях развития снежной плесени максимальное значение показателя отмечено в посевах сортов: пшеницы - Августина (87,4 %), тритикале - Динамо (68,6 %), ржи - гибрид ЗУ Форзетти (34,1 %), ячменя - Изоцел (42,0 %). Сорта озимой тритикале слабовосприимчивы к грибу *M. nivale*, озимой ржи - восприимчивы либо высоко восприимчивы, ячменя - восприимчивы. Сформирована коллекция изолятов гриба *M. nivale* (36 штаммов), которая может быть использована для наработки инфекционных фонов болезни с целью оценки биологической эффективности протравителей семян для защиты от снежной плесени.

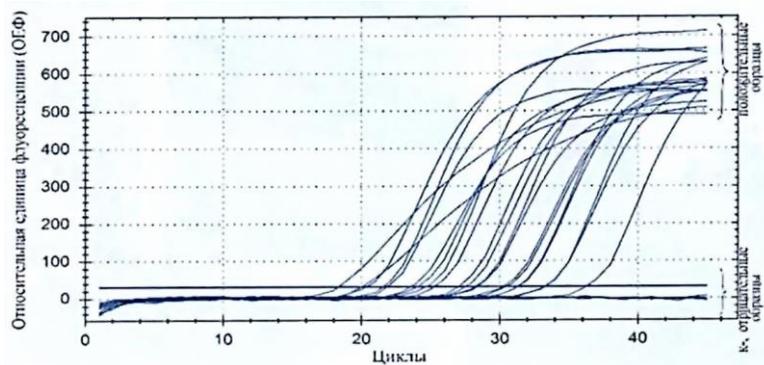
В 2022 г. на площади более 13,4 тыс. га использованы антирезистентные технологии защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности, предотвращающие образование устойчивости у доминантных видов фитопатогенов, фитофагов и сорняков, разработанные в Институте защиты растений, что обеспечило сохранение растительной продукции на сумму 8180 тыс. руб.

## Институт льна

В Институте льна установлена зависимость урожайности и качества льнопродукции от содержания органического вещества почвы. С повышением его от 1,5 до 2,0- 2,5 % урожайность семян увеличивается на 14- 33 %, тресты - на 20- 51 %, волокна - на 24-64 %. На 1-2 номера улучшается качество стланцевой тресты. Определены оптимальные дозы минерального азота при возделывании льна-долгунца в слабозасушливых условиях периода вегетации: на почве с содержанием органического вещества 1,5 %- 45 кг/га, 2,0 % - 30 кг/га, 2,5 %- внесение азота не требовалось. Полученные данные позволят разработать рекомендации по применению азотных удобрений для льна-долгунца в зависимости от содержания органического вещества почвы, обеспечивающих получение максимальных урожайности и качества льнопродукции.



а



б

*Вегетационно-полевой опыт по изучению влияния содержания органического вещества почвы на формирование продуктивности и качества льносырья (а); результаты ПЦР в реальном времени с серией десятикратных разведений образцов ДНК (б)*

В Институте льна проведена комплексная иммунологическая оценка, которая позволила дифференцировать генотипы льна-долгунца на 3 группы в зависимости от скорости накопления инфекции пасмо и степени поражения: слабая интенсивность поражения; равномерное развитие и незначительное поражение патогеном в самом конце вегетации; умеренно накапливающая инфекцию. Выявлены гибридные комбинации, характеризующиеся высокой горизонтальной устойчивостью к пасмо.



*Поражение проростков льна при различной инфекционной нагрузке (слева направо: контроль без заражения; инфекционная нагрузка  $2,2 \times 10^5$ ; инфекционная нагрузка  $2,2 \times 10^6$ ; инфекционная нагрузка  $2,2 \times 10^7$ )*

Исследованы различные способы тербления стеблестоя льна-долгунца. Установлено, что раздельная двухфазная уборка с использованием двухпоточных самоходных тербилков ТСЛ-2,4 и Depoortere обеспечивает высокое качество укладки ленты соломы с минимальными коэффициентами ее растянутости (1,05 - 1,16). Ленты соломы, сформированные при терблении стеблестоя прицепным льнокомбайном ЛК-4А (однофазная), имели коэффициент растянутости 1,15-1,37 и повышение массы соломы на метр погонный на 20-24%.



*Растянутость ленты соломы льна-долгунца при терблении стеблестоя ЛК-4А (а) и ТСЛ-2,4 (б)*

В Институте льна созданы и переданы в Госсортоиспытание с 2023 г.:

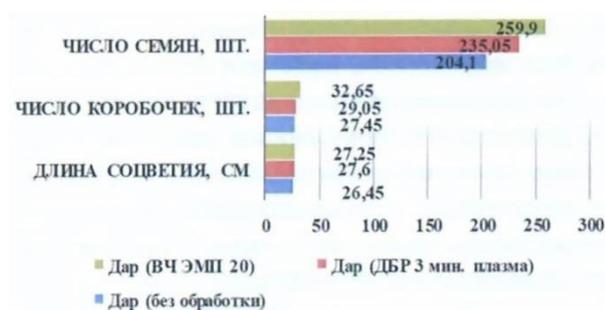
- сорт льна-долгунца Акцент с высокой декортикационной способностью, обеспечивающий получение тресты с равномерной вылежкой по длине стебля с целью повышения качества волокна. Сорт позднеспелый с урожайностью семян 7,0 ц/га, тресты - 58,5 ц/га, общего волокна - 20,7 ц/га, в том числе длинного - 16,4 ц/га, высоко устойчивый к полеганию (4,9 балла), средневосприимчив к фузариозному увяданию. Обладает высокой декортикационной способностью, равномерной отделяемостью по длине стебля, что в совокупности с физико-механическими показателями качества обеспечивает средний номер длинного трепаного волокна 12 (на 2 сортомера выше контроля);

- сорт льна масличного Крок (создан на основе химического мутагенеза), превосходящий стандарт по урожайности маслосемян на 10-15 %. Высокоустойчив к фузариозному увяданию. Урожайность семян - 16,0 ц/га (на 5,2 ц/га (48, 1 %) выше стандарта), содержание жира в семенах - 37,1 %. Сбор масла составил 5,2 ц/га, что на 34,0 % выше, чем у стандарта. Содержание альфа-линоленовой кислоты - 60,86 %.



*а* *б*  
Сорта льна-долгунца Акцент (а) и льна масличного Крок (б)

В Институте льна совместно с Институтом физики им. Б. И Степанова исследовано влияние предпосевной обработки семян льна масличного плазмой барьерного разряда и высокочастотным электромагнитным полем на полевую всхожесть, морфологические признаки и структуру урожая, поражение растений болезнями. Выявлены существенные сортовые различия растений льна масличного, проявляющиеся в специфической реакции прорастающих семян определенного сорта в ответ на стрессовое воздействие физических факторов. В целом плазменная и радиоволновая обработка семян способствует улучшению структуры урожая и повышению сохранности растений к уборке.



*Влияние обработки семян плазмой барьерного разряда и высокочастотным электромагнитным полем на урожайность растений льна масличного сорта Дар*

## Опытная станция по сахарной свекле

На Опытной научной станции по сахарной свекле продолжены работы по формированию коллекции данной культуры: она пополнилась 29 образцами и включает 450 единиц. Проведена индивидуальная оценка 630 корнеплодов - 5 номеров по сахаристости и массе корнеплода. Получены семена 118 номеров односемянных фертильных линий. В сортоиспытании по признакам продуктивности изучено 66 односемянных и 17 многосемянных опылителей. В результате проведенных исследований в генофонд привлечено 29 новых номеров, выделено по элементам продуктивности 20 образцов сахарной свеклы, идентифицировано с помощью ДНК-маркеров 10 образцов по устойчивости к церкоспорозу.

## Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству

В Научно-практическом центре по животноводству разработана методика получения векторов экспрессии sgРНК, проводимая фосфорилированием 5'-концов олигонуклеотидов с применением фермента T4 полинуклеотидкиназа, за которым следовала гибридизация с образованием готового к лигированию ДНК-дуплекса и линейаризация рестрицирующей эндонуклеазой. Данная методика позволяет создавать генетические конструкции для экспрессии компонентов системы CRISPR/Cas, направленных на удаление генов *MSTN* (миостатина, блокирующего рост мышечной ткани) и *GGTA1* (галактозилтрансфераза, удаление которого обеспечивает получение здоровых органов для ксенотрансплантации) в экспериментальной мышинной модели с возможностью последующего масштабирования у сельскохозяйственных животных.

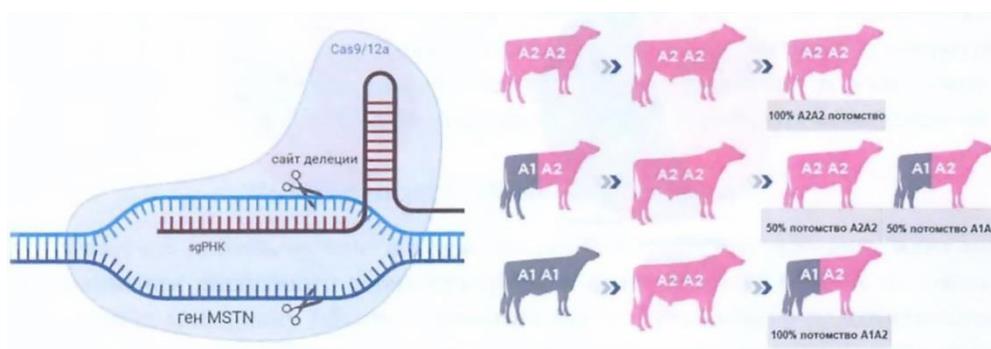


Схема удаления гена *MSTN* (а); стратегии создания селекционных стад с учетом генотипов по  $\beta$ -казеину молока (б)

Разработана система использования быков-производителей с желательным генотипом по  $\beta$ -казеину (A2A2), включающая тестирование быков-производителей государственных племенных предприятий и маточного поголовья племенных сельскохозяйственных организаций по генотипам  $\beta$ -казеина; отбор родителей с предпочтительными генотипами A2A2 и A1A2 для получения потомства с желательным генотипом по  $\beta$ -казеину. Проведено тестирование по генотипам  $\beta$ -казеина ремонтных телок разных пород в возрасте 4-14 месяцев, полученных в базовых хозяйствах от отцов с генотипом A2A2. Отобранные животные будут использоваться для воспроизводства селекционных стад базовых хозяйств с получением потомства A2A2 в соответствии со стратегией разведения.

Теоретически обосновано и экспериментально реализовано усовершенствование функциональной способности доильного аппарата для реализации возможности более эффективного выдаивания и усиления рефлекса молокоотдачи у коров. Разработано технологическое решение с устройством в доильном стакане, оказывающее механическое воздействие на рецепторы, расположенные у основания соска. Выявлено, что непосредственное взаимодействие лепестков устройства с поверхностью кожи соска в области у его основания влияло на рецепторы, оказывая при этом воздействие и на процесс молокоотдачи. Средняя скорость молокоотдачи увеличивалась от первой до третьей минуты доения на 0,3- 0,5 мин. Отмечена тенденция повышения относительной выдоенности животных и разового удоя на 1,6% и 0,3 кг соответственно.

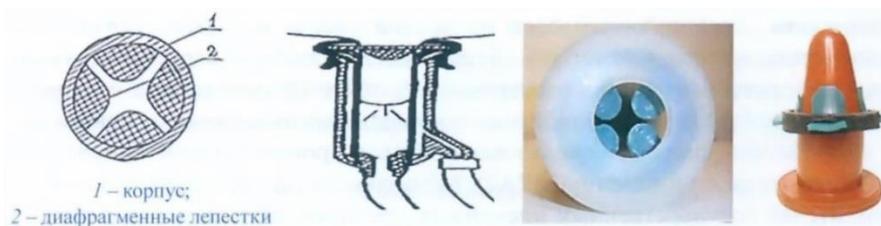
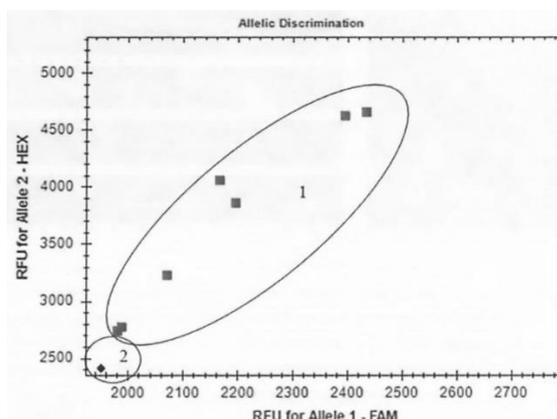


Схема устройства в доильном стакане; модельный образец вставки; положение в доильном стакане; модельный образец вставки в головке сосковой резины; модельный образец вставки на искусственном соске (слева направо)

В Научно-практическом центре по животноводству изучено влияние скармливания дробленого зерна кукурузы в количестве 30 и 40 % от массы комбикорма молодняку крупного рогатого скота. Установлено положительное воздействие на потребление кормов, интенсивность протекания метаболических процессов в рубце, перевариваемость и использование питательных веществ, способствующих повышению эффективности использования белка на синтез продукции, интенсивности роста животных при снижении затрат кормов и себестоимости продукции. Скармливание телятам комбикормов с вводом 30 и 40 % дробленого зерна кукурузы по массе способствовало повышению эффективности выращивания телят в послемолочный период среднесуточный прирост увеличился на 7,1 и 4,0 %, стоимость кормов на прирост снизилась на 5,6 и 3,0 %, а себестоимости продукции - соответственно на 5,6 и 2,9 %).

Научно-практическим центром по животноводству совместно с Институтом генетики и цитологии и Белплемживобъединением разработан метод выявления полиморфизма 961T > C в гене *MAN2B1* с использованием KASP анализа. Мутантный аллель *MAN2B1* детерминирует летальное аутасомно-рецессивное заболевание альфа-маннозидоз крупного рогатого скота. С применением ПЦР-ПДРФ анализа разработана ДНК-технология выявления мутантного аллеля гена *NHLRC2* (932T > C), детерминирующего моногенное аутасомно-рецессивное заболевание – дупликацию развития. Проведено генотипирование выборки крупного рогатого скота абердин-ангусской породы (n = 317) по генам *MAN2B1* и *NHLRC2* и оценена частота встречаемости животных - носителей данных заболеваний. Сформирована коллекция ДНК здоровых животных и животных - носителей мутантных аллелей, детерминирующих наследственное заболевание крупного рогатого скота мясного направления, приводящее к снижению воспроизводительности, плодовитости и жизнеспособности.



Дискриминация аллелей однонуклеотидного полиморфизма 961T > C в гене *MAN2B1*, детерминирующем развитие альфа-маннозидоза мясного скота, с использованием технологии KASP-генотипирования:  
1 - особи с генотипом ТТ (MAF); 2 - контроль без матрицы (NTC)

Использование разработанных ДНК-технологий позволит проводить мониторинг распространения мутаций в популяциях абердин - ангусского скота и даст возможность снизить риск завоза на территорию Республики Беларусь семенного материала и/или быков зарубежной селекции - носителей генетических дефектов, влияющих на репродуктивные признаки крупного рогатого скота.

В Научно-практическом центре по животноводству разработаны рецепты и выработаны лабораторные образцы комбикормов-концентратов для молодняка крупного рогатого скота и полнорационных комбикормов для свиней с вводом препаратов «Нано-Se», «Нано-Fe» и «Нано-Zn-Fe». Установлено, что использование в рационе телят препарата «Нано-Se» (концентрация нано-частиц селена 0,5 г/кг) в составе молочных кормов способствует повышению среднесуточного прироста на 8,5 % и снижению себестоимости получаемой продукции на 5,1 %; препарата «Нано-Fe» (концентрация наночастиц железа 5 г/кг) - повышению среднесуточного прироста на 9,7% и снижению себестоимости получаемой продукции на 7,4 % и препарата «Нано-Zn-Fe» (концентрация наночастиц цинка 1 г/кг, железа 1,2 г/кг препарата) - повышению среднесуточного прироста на 9,4 % и снижению себестоимости получаемой продукции на 3,8 %.



*Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при использовании нанопрепаратов в составе молочных кормов*

С использованием разработанных в Научно-практическом центре по животноводству вариантов получения высокопродуктивного гибридного товарного молодняка свиней путем использования конкурентоспособных породно-линейных гибридов КУСП «СГЦ Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП», СПК «Агрокомбинат Снов» получено 1300 тыс. голов гибридного молодняка стоимостью 426 400,0 тыс. руб.

По технологиям центра: произведена 1 тыс. т кормовых концентратов с включением вторичных продуктов маслоэкстракционной промышленности для крупного рогатого скота и свиней на сумму 1740 тыс. руб. (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», ОАО «Агропродукт», ЗАО «Облрапсагросервис» и др.); заготовлено 4 тыс. т консервированных кормов из зерноотрубной смеси початков кукурузы (КСУП «Скороднянский»).



*Заготовка зерноотрубной смеси из початков кукурузы*

## Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского

В Институте экспериментальной ветеринарии им. С Н Вышелесского сконструированы лабораторные образцы акарорепеллентных препаратов с действующим веществом этил-бутилацетиламинопропионат и иммунокорректора в количестве 200 доз для последующих доклинических исследований.

В Институте экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского в ходе разработки технологии производства и контроля отечественной инактивированной вакцины против болезни Ньюкасла разработан лабораторный регламент по изготовлению и контролю вакцины. На основании результатов исследований подготовлен опытно-промышленный регламент на производство инактивированной вакцины и проект инструкции по ее применению. Впервые разработанная в республике вакцина будет отличаться от зарубежных аналогов содержанием штаммов вируса болезни Ньюкасла, актуальных как для домашней птицы, так и для голубей. Способ профилактики вирусных инфекций у птиц с использованием разработанной вакцины предполагает достижение высоких технико-экономических показателей, которые соответствуют уровню зарубежных аналогов при более низкой цене (30-50 %).

В Институте экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского установлено, что в этиологии мастита как субклинического, так и клинически выраженного основная роль принадлежит патогенным микроорганизмам (*Staphylococcus* spp. и *Streptococcus* spp.). В качестве тест-культур выбраны штаммы микроорганизмов, выделенные из 56 проб секрета молочной железы коров сельхозпредприятий страны, выращенные на мясо-пептидном агаре без антибиотиков. В качестве испытуемого образца использовали образец Chit-Ag (120° с 60 min; microwave synthesis; C (Chit) = 30,909 мг/мл, C (Ag) = 1,886 мг/мл), производства Института химии новых материалов. Установлено, что образец Chit-Ag проявляет наибольшую антимикробную активность по отношению к *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Dublin b* и *Streptococcus agalactiae* выделенных от коров больных маститом.



*вакцина инактивированная эмульгированная «Пневмобакт-L»;*

*вакцина инактивированная «БелВироПаст»;*

*комплексный ветеринарный препарат на основе микроэлементов «КМП плюс»*

На производственном участке Института экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского выпущены ветеринарные препараты: вакцина инактивированная «БелВироПаст» - для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и пастереллеза крупного рогатого скота (реализовано 231,0 тыс. доз на сумму 75,6 тыс. руб.); вакцина инактивированная эмульгированная «Пневмобакт-L» - для профилактики пастереллеза крупного рогатого скота (реализовано 129,6 тыс. доз на сумму 22,4 тыс. руб.); комплексный ветеринарный препарат на основе микроэлементов «КМП плюс» - для профилактики у крупного рогатого скота заболеваний, обусловленных дефицитом биоэлементов, и лечения телят, больных энзоотическим зобом,

железодефицитной анемией, беломышечной болезнью, токсической дистрофией печени, а также профилактики и лечения других заболеваний (реализовано 3114 л на сумму 80,4 тыс. руб.).

Институтом экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского принято участие в разработке, разработано и утверждено 16 технических нормативных правовых актов V и VI укладов, из них 8 технических условий и 8 технологических регламентов. В 2022 г. проведена повторная аккредитация на подтверждение соответствия системы менеджмента требованиям СТБ ISO 9001-2015.

## Институт рыбного хозяйства

Институтом рыбного хозяйства совместно с Институтом микробиологии подобран состав питательной среды и оптимизированы технологические параметры культивирования спорообразующих штаммов бактерий, составляющих основу микробного препарата «Биопруд». Разработаны проект технических условий и лабораторная технология получения препарата «Биопруд». По результатам токсиколого-гигиенических испытаний препарат отнесен к малоопасным веществам (4-й класс опасности). Проведен микробиологический анализ донных отложений после обработки препаратом микробным «Биопруд» в экспериментальных и производственных прудах. Выявлены группы бактерий, которые вовлечены в круговорот азота, фосфора, в процессы трансформации органических соединений (бактерии, обладающие протеолитической, амилитической, липолитической и целлюлолитической активностями). Оптимизированы способы, дозы и сроки внесения препарата в пруды. Интродукция в пруды препарата из расчета 3,0 л /га положительно влияет на регенерацию биогенных элементов из донных отложений. Применение препарата способствует увеличению естественной рыбопродуктивности на 32-39 %. Разработан проект технологической инструкции по применению микробного препарата комплексного действия «Биопруд» в рыбоводных прудах.

В Институте рыбного хозяйства в рамках разработки комбикорма с новым минерально-витаминным премиксом для карпа изготовлены опытные образцы комбикормов с использованием ранее разработанных премиксов «Оптимальный» и «Экономичный», проведена оценка стойкости биологически активных веществ премиксов. Разработаны рецептуры комбикормов с минерально-витаминным премиксом для разновозрастного карпа, обеспечивающие снижение кормового коэффициента на 12 %, а в итоге - увеличение рыбопродуктивности на 16,7% по сравнению с лучшим отечественным аналогом.



*а*  
Комбикорм К-110 с вводом премикса «Оптимальный» (а)  
и премикса «Экономичный» (б)

В Институте рыбного хозяйства сформировано генетически маркированное ремонтно-маточное племенное стадо амурского сазана девятого поколения, выращенного в условиях Беларуси. Установлены кроссы амурского сазана, обладающие повышенными рыбоводными характеристиками при получении рыбопосадочного материала и товарного двухлетка. Обоснована схема реципрокных скрещиваний амурского сазана с породами карпа белорусской и зарубежной селекции, позволяющая использовать в племенной работе не только самцов, но и самок. Кроссы амурского сазана с карпом характеризуются высокой выживаемостью и резистентностью к основным заболеваниям, высокой питательной ценностью. Их применение обеспечивает повышение рыбопродуктивности рыбоводных прудов на 15-20 %. С 2023 г. внедрение будет организовано в рыбхозах «Новинки», «Днепробугский», «Свислочь».



*Сеголетки промышленных гибридов карпа с амурским сазаном, полученные от генетически маркированных производителей амурского сазана*

Технология удобрения рыбоводных прудов мезгой картофельной, разработанная в Институте рыбного хозяйства, использована на двух производственных нагульных прудах ОАО «Рыбокомбинат «Любань» (305,7 га). Экономический эффект за счет экономии кормов и прироста естественной рыбопродуктивности достиг 187,3 тыс. руб. С использованием технологии выращивания товарных сеголетков белорусского зеркального карпа в ОАО «Рыбхоз «Новинки», ОАО «Рыбхоз «Волма», ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» получено 152 004 кг товарной продукции карпа и 376,5 тыс. экз. (20 742 кг) сеголетков карпа на сумму 1136,6 тыс. руб.



*Товарная продукция карпа*

## Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

В Научно-практическом центре по картофелеводству и плодоовощеводству проведено маршрутное обследование посадок картофеля в хозяйствах Копыльского, Слуцкого, Любанского, Столбцовского, Дзержинского и Молодечненского районов Минской области с целью выявления фитоплазменных болезней картофеля (желтухи астр, столбура и «ведьминых метл»). Полученные результаты позволят составить карту распространения фитоплазменных болезней в Республике Беларусь и подготовить методические рекомендации по выявлению фитоплазменных болезней и методам борьбы с фитоплазмами.



*а*



*б*

*Растения картофеля с симптомами фитоплазмы «желтухи астры» (а) и «ведьмины метлы» (б)*

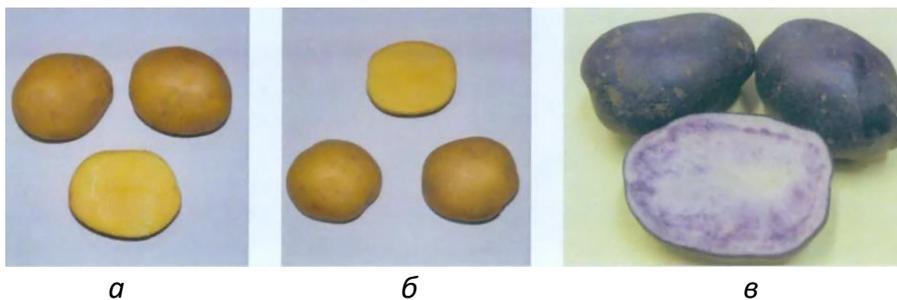
В Научно-практическом центре по картофелеводству и плодоовощеводству проведено молекулярное маркирование 25 образцов 9 диких видов картофеля коллекции *Solanum* в культуре *in vitro* на наличие генов устойчивости к PVX, PVY, PVS, PVM, раку картофеля, золотистой и бледной картофельной нематоды, фитофторозу. По продуктивности выделено 10 сортов. Выявлены образцы с высокой устойчивостью к фитофторозу листьев и клубней, возбудителям черной ножки стебля и клубней, с наименьшим поражением вирусными болезнями. Данные образцы будут использованы при выведении новых отечественных сортов картофеля.

В Научно-практическом центре по картофелеводству и плодоовощеводству созданы новые высокоурожайные сорта картофеля со стабильными потребительскими качествами и комплексной устойчивостью к болезням для возделывания в различных почвенно-климатических условиях:

Вилия - среднеспелый, столового назначения, пригоден для получения гарнирного картофеля с учетом места выращивания и времени переработки. Урожайность - до 60,1 т/га, содержание крахмала - 13,1 %, вкусовые качества хорошие;

Венера - среднеспелый, столового назначения, пригоден для получения хрустящего и гарнирного картофеля, картофеля фри, сухого картофельного пюре с учетом места выращивания и времени переработки. Урожайность - до 62,6 т/га, содержание крахмала - 14,6 %, вкусовые качества хорошие;

Лекар - среднеспелый, столового назначения, пригоден для производства хрустящего, гарнирного картофеля, сухого картофельного пюре на протяжении 5 мес. хранения; картофеля фри - в зависимости от зоны выращивания. Урожайность - до 65,0 т/га, содержание крахмала - 17,1 %. Кожура фиолетовая, мякоть фиолетовая средней интенсивности.



*Сорта  
картофеля:  
Виля (а); Венера  
(б); Лекар (в)*

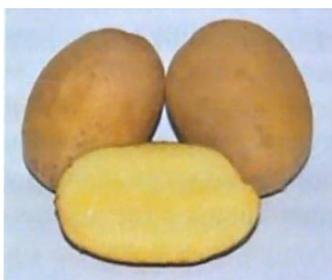
Внедрение в производство технологии получения оригинального семенного картофеля в условиях защищенного грунта и усовершенствованной технологии производства оригинального семенного картофеля в полевых питомниках, разработанных в Научно-практическом центре по картофелеводству и плодоовощеводству, позволило получить 1055,5 тыс. миниклубней картофеля и 2009 т семян картофеля репродукции супер супер-элиты (ППР, ССЭ) на сумму более 2411 тыс. руб. Новые сорта картофеля Нара и Першацвет выращены на площади 350,2 га, получено продукции на сумму 5200 тыс. руб.

Республиканский генетический банк картофеля республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» (далее - Банк) объявлен национальным достоянием в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.09.2017 № 726, реестровый № 13.

Банк в своем составе насчитывает 2259 образцов картофеля и является крупнейшим в странах СНГ и одним из самых больших генетических банков картофеля в мире (пополнение за 2022 г. составило 20 образцов). Пополнение Банка новыми источниками хозяйственно ценных признаков и вовлечение их в гибридизацию способствует выведению новых сортов картофеля различного целевого назначения.

Банк включает:

- *коллекции картофеля, поддерживаемые в культуре in vitro, в состав которых входят:*
  - базисная коллекция сортов картофеля белорусской селекции in vitro- 65 сортов, из них ранних - 9 сортов, среднеранних - 10, среднеспелых - 17, среднепоздних- 15, поздних - 14;
  - коллекция диких и культурных видов - 564 образца;
  - коллекция межвидовых соматических гибридов - 94 образца;
  - коллекция трансгенного картофеля - 186 образцов 558 растений;
- *коллекции картофеля, поддерживаемые клубневым репродуцированием:*
  - коллекция сортов мирового генофонда картофеля - 848 сортов и гибридов;
  - коллекция дигиплоидов картофеля- 125 диплоидов;
  - коллекция диких и культурных видов картофеля- 304 образца 69 видов;
  - коллекция межвидовых гибридов картофеля- 73 гибрида.



*Сорт Крок, пополнивший базисную коллекцию сортов картофеля белорусской селекции in vitro за 2022 г.*

## Институт овощеводства

В Институте овощеводства в результате исследований из образцов чеснока выделены и идентифицированы шесть видов *Fusarium*, вызывающих гниль чеснока. Выявлены различия в видовом составе патогена в зависимости от региона происхождения селекционного материала. По результатам оценки устойчивых форм чеснока к фузариозу по комплексу хозяйственно ценных признаков выделено 20 перспективных клонов для дальнейшей селекционной работы, обладающих высокой продуктивностью, товарностью луковиц и устойчивостью к болезням.



*Зубки чеснока озимого, пораженные возбудителями болезней (слева направо: здоровый, проросший, фузариоз, серая плесень, голубая плесень, мумифицированный)*

В Институте овощеводства генетические ресурсы овощных культур систематизированы в 22 коллекции (капусты белокочанной и разновидностей капустных культур, лука, чеснока, многолетних сортов лука, томата, перца, баклажана, огурца, тыквы, кабачка, дыни и арбуза, гороха, фасоли и бобов, малораспространенных бобовых культур, моркови, свеклы, редиса и пряных корнеплодов, пряноароматических трав). Подготовлена компьютерная база паспортных данных по 120 образцам гороха овощного и его описательная база, которая включает основные морфологические (высота растения, описание листа, цветка, боба, семян) и биологические признаки (скороспелость, дружность созревания).

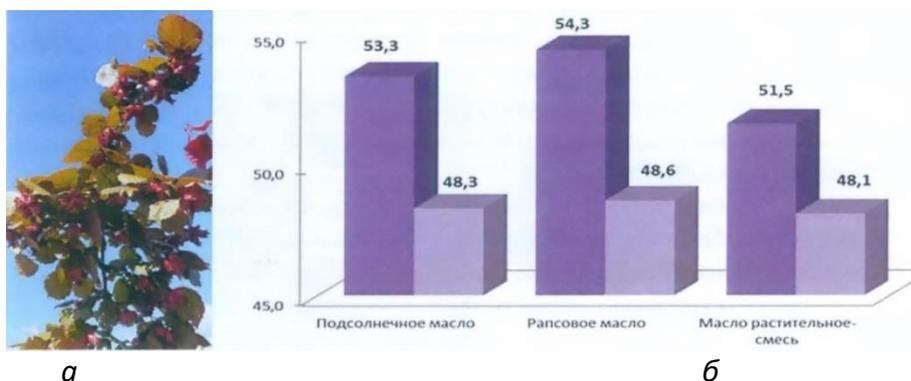
## Институт плодоводства

В Институте плодоводства впервые разработаны протоколы пробоподготовки генетического материала и проведения ПЦР в реальном времени на основе технологии для гена 16S рРНК фитоплазм ягодных культур. Использование протоколов позволяет диагностировать фитоплазмы ягодных культур (малина, земляника садовая) с высокой степенью чувствительности и воспроизводимости. Разведение исходной ДНК позволило детектировать наличие фитоплазмы во всех изучаемых образцах и исключить получение ложноотрицательных результатов. Установлено, что для получения стандартизированных результатов ПЦР возможно использовать готовый коммерческий набор белорусского производства (набор ArtStart ДНК-полимеразу (АртБиоТех, Беларусь), праймеры (Phyto-F/Phyto-R) и зонд (Phyto-P), синтезируемые также в Беларуси).

Институтом плодоводства заложены сады: на площади 1 га на базе КСУП «Баума» сорта яблони Аксаміт; на базе ИП Трухан С. И., КФХ Сапрончика В. Н. и КХ «Новатор сад» сорта груши Завея; на базе Гомельской областной сельскохозяйственной опытной станции сорт малины Услава (8570 шт.); на базе КХ «Новатор сад» сорт черешни Мария (2100 шт.); на базе КФХ «Сад для Вас» сорт крыжовника Ваяр (5715 шт.)

Институтом плодоводства на площадях собственной базы и 13 сельскохозяйственных организаций внедрены технологические регламенты возделывания плодовых и ягодных культур.

В Институте плодоводства создан отечественный сорт фундука Аркадий - среднего срока созревания с высоким уровнем зимостойкости мужских и женских цветков, с урожайностью 2,6 т/га при плотном размещении деревьев (4 x 2 м) и штамбовой формировке растений. Средняя масса ореха - 4,8 г, выход ядра - 50 %, содержание сахаров - 4,5 %, РСВ - 98,1 %, жиров - 62,1 %. Превосходит районированный зарубежный аналог (сорт Каталонский) по зимостойкости генеративных почек, урожайности, выходу ядра, содержанию жира, обладает меньшей толщиной скорлупы, что в сочетании с привлекательным внешним видом плодов и более ранним сроком созревания обеспечивает высокую конкурентоспособность продукции. Внедрение нового адаптивного сорта позволит расширить белорусский сортимент фундука.



Сорт фундука Аркадий (а); влияние растительных масел и масла растительного-смеси на показатели биологического возраста сосудов (б)

В Институте плодоводства в ходе совместных исследований с Молдовой разработана схема диагностики вируса RBDV в растениях-регенерантах малины в культуре *in vitro*, включающая использование метода ИФА (DAS-ELISA-тест) с уменьшенной вдвое навеской растительного материала на этапе экстракции и обязательной маркировкой меристем, в сочетании с методом полимеразной цепной реакции с синтезированными в Республике Беларусь праймерами к гену белка оболочки вируса и обязательной маркировкой меристем, используемых для тестирования малообъемных образцов, в том числе при элиминации патогенов методом хемотерапии.



Экспланты малины сорта Метеор, зараженные RBDV на этапе введения в культуру *in vitro* (4 недели)

Применение схемы позволяет проводить диагностику патогена при наличии ограниченного количества растительного материала, сократить количество тестов для

получения достоверных результатов и снизить затраты на тестирование. Разработанная схема может использоваться ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» и региональными инспекциями для оценки фитосанитарного состояния насаждений малины и охраны территории Беларуси от проникновения и распространения фитоплазмы.

Сорт черешни Мария, созданный Институтом плодоводства в 2022 г. высажен (2,1 тыс. шт.) в КХ «Новатор Сад», объем выпуска продукции составит 190,4 тыс. руб.



*Сорт черешни Мария*

Коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда республиканского научно-производственного дочернего унитарного предприятия «Институт плодоводства» (далее - Коллекционный фонд) объявлены национальным достоянием в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14.12.2012 №1152, реестровый №6. Коллекционный фонд представлен 5577 образцами, которые используются в качестве источника хозяйственно полезных признаков и свойств, необходимых для создания новых ресурсо- и энергосберегающих сортов, производства плодов, что позволят обеспечить население страны витаминной продукцией (за 2022 г. количество образцов сократилось на 60 ед. в связи с обстоятельствами непреодолимой силы, пополнение составило 55 ед.), и включает:

- *плодовые культуры* - 3318 образцов (яблоня - 1479 образцов, груша - 692, айва - 55, алыча культурная и слива домашняя - 401, вишня - 249, черешня - 267, абрикос - 146, персик - 29);

- *ягодные культуры* - 1443 (смородина черная - 207 образцов, смородина красная - 78, смородина золотистая - 15, крыжовник - 319, малина - 102, земляника садовая - 184, ежевика - 26, боярышник - 39, рябина садовая - 23, ирга - 17, облепиха - 56, калина - 38, барбарис - 4, бузина - 39, актинидия - 54, арония черноплодная - 14, жимолость - 117, лимонник - 3, кизил - 54, хеномелес японский - 20, черемуха - 2, шиповник - 18, шелковица - 1, гуми - 7, унаби - 1, дереза - 2, княженика - 2, азимин - 1);

- *орехоплодные культуры* - 296 (орех грецкий - 75 образцов, лещина и фундук - 221);

- *виноград* - 520.

С использованием Коллекционного фонда за 2022 г. получено 4 патента на сорта плодовых культур: ВУ №2 636, ВУ №2 639, ВУ №2 640, ВУ №644.

В 2022 г. районировано 18 сортов, созданных на основе Коллекционного фонда (сорт груши Завея; сорта сливы домашней - Эмперс, Смолинка, Президент; сорт черешни Мария ; сорт алычи Царская; клоновый подвой сливы ВВА-1 ; сорта земляники - Мальвина, РОБ1103, Сибилла, Клери , Кантус, Априка, Мурано, Вивара ; сорт крыжовника Крыжачок; сорт малины Улада; сорт актинидии коломикта Сентябрьская). Всего на государственном испытании в отчетный период находилось 10 сортов плодовых и ягодных культур собственной селекции и 10 - интродуцированных сортов.

## Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства

В Научно-практическом центре по механизации сельского хозяйства разработано устройство, которое устанавливается на экспериментальной установке для определения тягового сопротивления исследуемых рабочих органов. Конструкция устройства позволяет механически суммировать горизонтальные составляющие усилий всех трех тяг навесной системы трактора и изменять полученное суммарное усилие единственным силоизмерительным элементом.

Разработана конструкторская документация экспериментальной установки, предназначенной для установления рациональных кинематических и конструктивных параметров рыхлительных и катковых рабочих органов, оказывающих влияние на показатели подготовки посевного ложа под посев мелкосемянных культур. С целью определения рациональных параметров катка для формирования семенного ложа под посев мелкосемянных культур на глубину 1-3 см и обеспечения требуемых параметров плотности почвы конструкцией предусмотрено изменение угла наклона уплотняющих пластин от 5 до 45°.



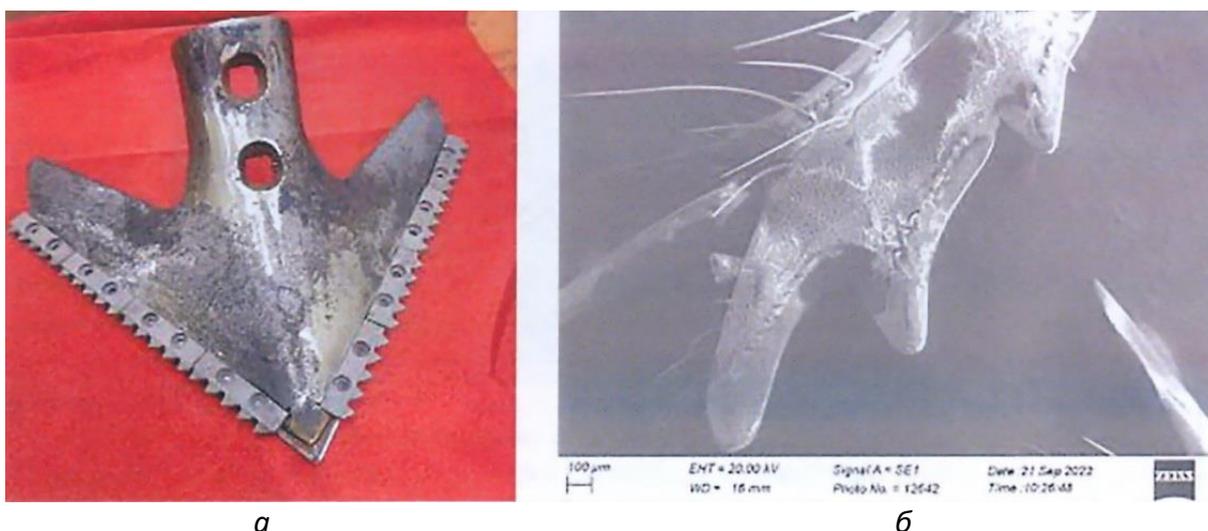
*Экспериментальная установка для подготовки почвы под посев мелкосемянных культур с макетными образцами дисковых и катковых рабочих органов*

На УП «Полиэфир АГРО» изготовлено и реализовано 27 комплексов программно-аппаратной системы идентификации и контроля физиологического состояния животных (ИКФС), разработанных в Научно-практическом центре по механизации сельского хозяйства, на сумму 742,6 тыс. долл. США.



*Оборудование для контроля за физическим состоянием животных в доильном зале*

Совместно с БГУ и БНТУ разработана функциональная модель биологической системы и проектируемого устройства. Установлено, что с целью повышения износостойкости лезвийной и носовой частей лапы культиватора следует усилить эти элементы износостойкими материалами. Поверхность износостойких материалов должна отвечать биоинспирированным подходам: форма, соответствующая биологической форме насекомых. Форма зубчиков культиваторной лапы должна повторять геометрию зубчиков мандибул муравья. Полученные результаты послужат основой для создания моделей рабочих поверхностей культиваторных лап с целью повышения их надежности и износостойкости.



*Концепция размещения и монтажа на культиваторной лапе упрочненных вставок (а), голень Geotrupes mutator - один из бионических прототипов для моделирования рабочей поверхности культиваторных лап (б)*

В Научно-практическом центре по механизации сельского хозяйства завершена разработка двухрядного опрыскивателя для ягодников ОД-2, позволяющего повысить производительность труда и качество химической защиты ягодников. Сравнительный анализ показателей опрыскивателя ОД-2 с аналогами - Мекосан-2000-В2 (отечественный аналог, ОАО «Мекосан»), двухрядный опрыскиватель для садов и ягодников ZatrurnPlus 2000 (иностраннный аналог, «Hardi», Дания), агрегатируемых с трактором «Беларус-921», показал, что годовой приведенный экономический эффект составляет 7,9 и 20,5 тыс. руб. соответственно, годовая экономия себестоимости механизированных работ - 4,7 и 11,1 тыс. руб.



*Опытный образец двухрядного опрыскивателя ОД-2*

## **ГП «Конус»**

ГП «Конус» является одним из крупнейших производств по защите крупногабаритных металлоконструкций методом горячего оцинкования с использованием наиболее современного и высокотехнологичного оборудования на территории Республики Беларусь. Предприятие оказывает услуги по антикоррозийной защите различных металлоконструкций (трубы, резервуары, крепежи от малогабаритных до крупногабаритных изделий, строительные металлоконструкции) и обеспечивает дальнейшее развитие импортозамещающего и экспортно ориентированного производства с 2012 г. Возможности организации позволяют оцинковывать изделия максимальной массой до 6 т, длиной изделия до 14,5 м, толщина цинкового покрытия- от 40 мкм. Объем отгруженной продукции (работ, услуг) составил 39,5 млн руб., в том числе инновационной - 2,7 млн руб.

## **ГП «Экспериментальный завод»**

ГП «Экспериментальный завод» на постоянной основе осуществляется изготовление экспериментальных и опытных образцов сельскохозяйственных машин по разработкам Научно-практического центра по механизации сельского хозяйства, а также оказание научно-производственных услуг по изготовлению экспериментальных образцов машин, технологической оснастки и серийного производства новых машин и оборудования, необходимых сельскохозяйственным организациям республики. В 2022 г. разработано 5 новых методик, 8 экспериментальных установок (программа и методика проведения экспериментальных исследований процесса предпосевной подготовки почвы под посев мелкосемянных культур; методика рационального комплектования машинно-тракторных агрегатов для основной обработки почвы; макетный образец доильного стакана; макетный образец устройства биометрической идентификации предмаститного состояния вымени дойного стада КРС; дисковый предплужник; лемешный предплужник и др.), выпущено 4 машины для калибровки картофеля МК-15, предназначенные для сортирования клубней картофеля по размеру с точностью в пределах фракции 98 %. Объем отгруженной продукции составил 21,9 млн руб., в том числе инновационной - 5,2 млн руб.

## **Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию**

В Научно-практическом центре по продовольствию впервые доказано, что ведение процесса деминерализации сахарных сиропов до степени 80-90 % обеспечивает оптимальное снижение содержания несахаров при удовлетворительной длительности процесса и отсутствии критического падения рН. Метод профильно-дескрипторного анализа показал, что электромембранная обработка улучшает органолептические свойства сахарного сиропа, усиливая восприятие сладкого вкуса, снижение привкуса и запаха жженого сахара и улучшение внешнего вида и консистенции. Установлено, что наиболее эффективным является ведение процесса на электродеионизационном модуле

при рабочем напряжении - 30 В (3 В на мембранную пару), при этом степень деминерализации достигает 98,7 %. Разработаны рекомендации по применению электромембранных технологий в сахарной промышленности.

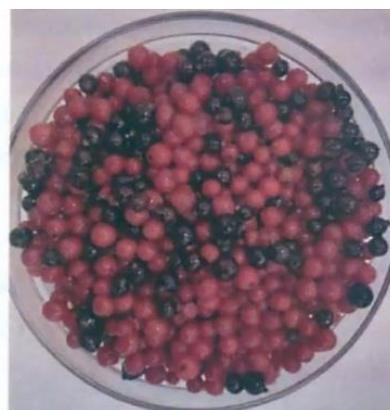


*Изменение цветности сахарного сиропа в результате электродеионизации (слева направо: сироп до обработки, деминерализованный сироп, концентрат)*

В Научно-практическом центре по продовольствию разработана поточная технология шоковой заморозки овощей и фруктов, в том числе для детского питания, предусматривающая получение овощных смесей в целом или резаном виде, используемых в качестве гарнира, а также смесей на основе ягод и фруктов. Шоковая заморозка обеспечивает сохранение нативных свойств и характеристик продукта - вкуса, аромата, формы, цвета, структуры, комплекса витаминов и минеральных веществ исходного сырья. Технология обладает высокой экспортоориентированностью, направлена на снижение импортозависимости.



*а*



*б*

*Овощная смесь «Овощное ассорти» (а) и компотная смесь «Смородинка» (б) для детского питания*

В Научно-практическом центре по продовольствию разработана универсальная технология производства сушеных ягод, фруктов с использованием двухстадийной температурной обработки сырья с промежуточным охлаждением, что обеспечивает сокращение времени сушки ягод примерно на 15 %, позволяет снизить потери сока до 20 %, сохранить высокие органолептические показатели (предотвращает окисление) фруктов. За счет комбинированного нагрева теплоносителя (твердое топливо, электроэнергия) и двухстадийной сушки снижение энергозатрат около 18 %.



Яблоко сушеное, сорт «Вербное»

Яблоко сушеное, сорт «Имант»

Яблоко сушеное, сорт «Белорусское сладкое»

Груша сушеная, сорт «Белорусская поздняя»

Ягоды смородины черной сушеные

### Сушеные ягоды и фрукты

Разработана технология производства и ассортимент низкобелковых картофельных продуктов - снеков-пеллетов для питания людей, больных целиакией, фенилкетонурией, почечной недостаточностью, которая позволяет получить низкобелковый продукт с массовой долей глютена не более 20 мг/кг, содержанием белка - не более 1 г/100 г, Фенилаланина - не более 50 мг/100 г. Использование приема снижения влажности исходной смеси для экструдирования позволило снизить длительность тепловой обработки и температуру обжарки на 15-20° С, в результате чего получен конечный продукт с содержанием жира на 20 % ниже, чем у аналогов.



Картофелепродукты  
низкобелковые  
снеки-пеллеты

В Научно-практическом центре по продовольствию разработаны оригинальные железные кондитерские изделия:

- с использованием нового и нетрадиционного студнеобразователя растительного происхождения - модифицированного крахмала, что позволило расширить ассортимент железных кондитерских изделий, изготавливаемых в Республике Беларусь, получить изделия с оригинальной структурой более широкого диапазона в части жевательных свойств (от мягкой, эластичной до полутвердой или упругой);

- без добавления сахара, а также с высоким содержанием белка (белок обеспечивает 34 % энергетической ценности мармелада). Содержание общего сахара в разработанных изделиях составляет не более 5 % (в традиционных видах достигает 70 % и более). Энергетическая ценность данных видов мармелада ниже аналогов на 35-45 %, что позволяет позиционировать эти изделия как «Пищевую продукцию с пониженной энергетической ценностью».



а



б

Мармелад на основе модифицированного крахмала:

колечки фруктовые (а);

мармелад «Пчолка смак» (б)

В Научно-практическом центре по продовольствию разработаны новые виды масложировой продукции: масло подсолнечно-рапсовое с добавлением льняного «Салатное» (имеет оптимальный жирнокислотный профиль для питания здоровых людей) и масло рапсово-подсолнечное с добавлением льняного «Особое» (имеет оптимальный жирнокислотный профиль для питания людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями и избыточной массой тела). Диета с использованием рапсового масла у лиц с избыточной массой повышает скорость обмена веществ в организме, снижает уровень общего холестерина, биологический возраст сосудов, что является прогностически благоприятным в отношении риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, и может говорить о том, что рапсовое масло обладает антиатерогенным действием при приеме здоровыми людьми и лицами с избыточной массой тела.

По технологиям Научно-практического центра по продовольствию на предприятиях пищевой промышленности страны выпущено:

- 40,4 т новых видов соусной продукции на сумму 205,2 тыс. руб. (соусы с использованием хрена и горчицы, сладкие соусы, соусы-пасты). В отдельных рецептурах использовано нетрадиционное сырье - огурцы соленые и маринованные, арбузы, кислые ягоды (крыжовник, брусника, клюква), гранатовый сок, что расширило вкусовую гамму продукции и минеральный состав (ООО «Рольник», ОАО «Ляховичский консервный завод»);
- 278,9 тыс. л новых видов уксуса (рисовый, фруктовый, ароматизированный яблочный) на основе крахмалсодержащего и фруктового сырья на сумму 784,5 тыс. руб. (ОАО «Слущкий уксусный завод»);
- 12,5 тыс. т солода с использованием биостимулирующих свойств озона на пивоваренный ячмень на сумму около 16 436,8 тыс. руб. (ОАО «Белсолод»);
- 426,9 тыс. шт. рыбных консервов различного ассортимента (натуральные, с добавлением масла, в томатном соусе, желе) на сумму 348,1 тыс. руб. (ОАО «Рыбокомбинат «Любань»);
- 11,7 тыс. т сахара на сумму более 22 млн руб. (ОАО «Скидельский сахарный комбинат»). Внедрение усовершенствованной технологии получения сахара путем оптимизации процесса диффузии и снижения содержания солей кальция в очищенном соке и сиропе обеспечило: эффект очистки на диффузии - 16 % и выше; снижение содержания солей кальция в соках и сиропах в 3 раза; потери сахара в производстве составили до 0,4% к массе свеклы.



а

б

*Смесь сухая низкобелковая  
«Печенье особое» (а);*

*уксус яблочно-  
черносмородиновый (б)*

На собственном опытном производстве Научно-практического центра по продовольствию произведено 4,2 т специализированной продукции для детей с дефицитом фенилаланингидроксилазы (смесь сухая низкобелковая «Кекс «Ароматный», смесь сухая низкобелковая «Печенье «Особое»», продукты сухие картофельные

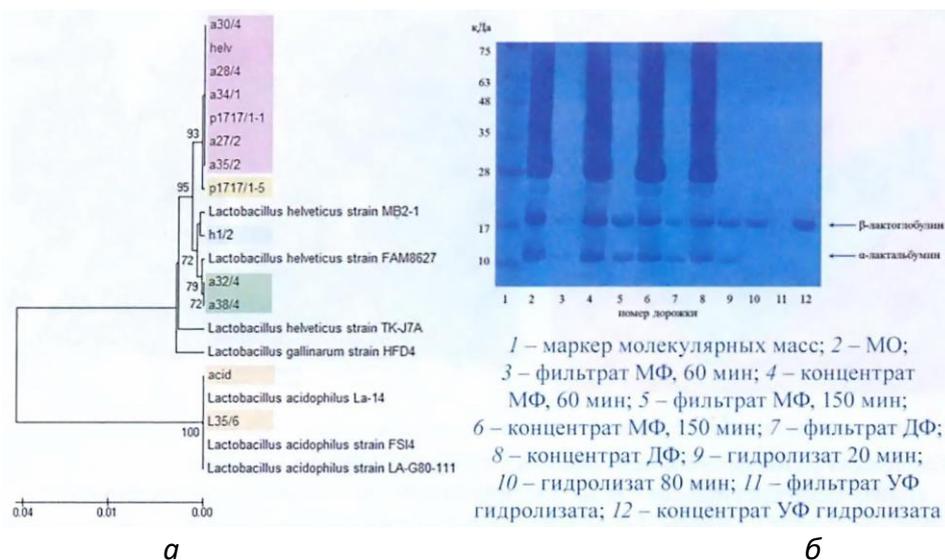
низкобелковые «Пюре сухое картофельное низкобелковое», продукты сухие картофельные низкобелковые «Клецки картофельные низкобелковые» и др.) на сумму 26,8 тыс. руб.

Научно-практическим центром по продовольствию принято участие в разработке 95 технических нормативных правовых актов, разработано 84 и утверждено 95. В 2022 г. продолжала активно функционировать система достижения качества пищевой продукции, в состав которой входят: технический комитет по стандартизации «Продовольственное сырье и продукты его переработки», который принял участие в работе международных технических комитетов (МТК) по стандартизации с рассмотрением, экспертизой ряда международных стандартов (МТК 3 «Хлебобулочные и макаронные изделия», МТК 91 «Пивобезалкогольная и винодельческая продукция», МТК 93 «Продукты переработки плодов и овощей», МТК 116 «Яйцо, сельскохозяйственная птица, мясо птицы и продукция их переработки», МТК149 «Кондитерские изделия», МТК 176 «Спирт этиловый, спиртные напитки и спиртосодержащая продукция», МТК 182 «Продукция сахарной промышленности», МТК 226 «Мясо и мясная продукция», МТК 238 «Масла растительные и продукты их переработки», МТК 300 «Рыбные продукты пищевые, кормовые, технические и упаковка», МТК 335 «Методы испытаний агропромышленной продукции на безопасность», МТК 532 «Молоко и продукты переработки молока»); Республиканский контрольно-испытательный комплекс по качеству и безопасности продуктов питания (проведены испытания 12 560 образцов пищевого сырья и пищевых продуктов, выдано 6482 протокола испытаний), аккредитованный на соответствие ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, аттестат аккредитации ВУ/ 112 1.0038; научно-исследовательская лаборатория сахарного производства, аккредитованная по ГОСТ ISO/IEC 17025-2019; орган по сертификации, соответствующий требованиям ГОСТ ISO/IEC 17065-20 13 (в 2022 г. проведена повторная аккредитация на подтверждение соответствия требованиям стандарта ГОСТ ISO/IEC 17065-2013 (ISO/IEC 17065:2012)), система менеджмента качества, соответствующая требованиям СТБ ISO 9001-2015.

## **Институт мясо-молочной промышленности**

В Институте мясо-молочной промышленности впервые на основе мультилокусного секвенирования 17 культур лактобацилл выявлены внутривидовые различия для культур вида *Lb. helveticus*. Данные различия позволяют дифференцировать подвиды *lactis*, *delbrueckii u bulgaricus*, а также типировать штаммы внутри подвида *bulgaricus*. Построено выравнивание нуклеотидных последовательностей и дерево филогенетических отношений. Разработана схема, регламентирующая процедуру определения таксономического положения исследуемых бактерий на основе секвенирования участков трех консервативных генов, которая позволяет идентифицировать штаммы лактобацилл.

Установлены особенности применения микрофильтрации для разделения молочного белка на казеиновую и сывороточную фракции без нарушения нативных свойств белков. Основными значимыми параметрами при применении ультрафильтрации для фракционирования гидролизатов молочного сырья являются селективность мембранного элемента, температура ведения процесса, рабочее давление, концентрация сырья. Установлено, что использование ультрафильтрации способствует отделению продуктов гидролиза в фильтрат и концентрированию отдельных белков для получения фракций белка, обогащающих функциональные продукты.



Дендрограмма филогенетических отношений культур *Lb. helveticus* и *Lb. acidophilus* (а); электрофореграмма образцов, отобранных в процессе комбинирования процессов фильтрации и гидролиза (б)

В Институте мясо-молочной промышленности в рамках разработки консорциумов заквасочных молочнокислых бактерий проведены исследования основных биохимических характеристик, наиболее значимых для заквасок, используемых для полутвердых сыров с пониженным содержанием жира: протеолитической активности, липолитической активности, отобраны 27 штаммов лактобацилл. Разработано два консорциума: СЫР-1/143 и СЫР-1/144. С использованием разработанных консорциумов лактококков проведена выработка замороженных концентрированных заквасок для сыров. Установлено, что выработанные закваски соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 по показателям качества и безопасности. Новая закваска позволит изготавливать сыры с пониженным содержанием жира, обладающие органолептическими характеристиками, близкими к традиционным полутвердым сырам, и расширит ассортимент отечественных заквасок для сыроделия. Ее использование позволит сократить сроки созревания полутвердых сыров без ухудшения органолептических характеристик.

В Институте мясо-молочной промышленности разработан комплекс методов технологического контроля для обеспечения заданных качественных характеристик молочных продуктов, что позволяет оптимизировать процессы производства различных групп молочных продуктов, повысить качество готовых молочных консервов, в том числе поставляемых на экспорт. Осуществлено научно-техническое сопровождение внедрения методов технологического контроля в производственный процесс молокоперерабатывающих предприятий. Проведено обучение специалистов молочной отрасли на базе производственно-испытательной лаборатории Института мясо-молочной промышленности.

В Институте мясо-молочной промышленности установлены формализованные требования к новым видам мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела. Подобран компонентный состав и разработаны проекты рецептур новых видов мясных продуктов для питания детей с повышенным индексом массы тела. Новые виды мясных продуктов имеют пониженную калорийность и сбалансированы по соотношению белков и жиров, что соответствует требованиям рационального питания детей с повышенным индексом массы тела. Снижение калорийности достигается за счет уменьшения квоты жиров животного

происхождения на 30 %, при этом содержание белка составляет не менее 12 %. Впервые в Республике Беларусь будет разработана и освоена технология производства новых видов мясных продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста с повышенным индексом массы тела.



*Модельные фаршевые системы*

В Институте мясо-молочной промышленности установлены рациональные технологические параметры производства комбинированных вареных колбасных изделий и мясных рубленых полуфабрикатов на основе свинины, говядины, мяса цыплят-бройлеров и баранины с использованием сырья растительного происхождения. Комбинированные мясные продукты отличаются более высоким содержанием белка (11,6- 17,5 %), пониженным содержанием жира (9,6- 23,1 %), сбалансированным аминокислотным составом готовых изделий (коэффициент утилитарности аминокислотного состава - 0,80- 0,89, индекс незаменимых аминокислот - 1,6). Использование семян кунжута, сухой петрушки, сухого укропа, кабачка, белокочанной капусты, тыквы, перловой крупы, овсяных хлопьев в рецептурах комбинированных мясных изделий обеспечивает приближенные к рекомендуемым соотношения Ca : P, Ca : Mg и Na, что свидетельствует о сбалансированности минерального и жирнокислотного составов.



*а*



*б*

*Вареные колбасные изделия (а) и мясные рубленые полуфабрикаты (б) с использованием сырья растительного происхождения*

В Институте мясо-молочной промышленности для молочной промышленности произведено 107,1 тыс. порций заквасок на сумму 3420,8 тыс. руб. (реализованы на 24 молокоперерабатывающих предприятия, 17 филиалов и производственных участков Республики Беларусь и на 4 предприятия России), с использованием которых произведено: 640,6 т сыров в ассортименте на сумму 100 946 тыс. руб. (ОАО «Бабушкина крынка»); 92,6 т мягких сыров, творога и творожных изделий различной жирности на сумму 545,8 тыс. руб. (ОАО «Лидский молочно-консервный комбинат»).

Совместно с ОАО «Лунинецкий молочный завод» разработана технология производства нового ассортимента молочной продукции из молока «А2» «Асаблівае»-инновационный продукт премиум-класса. Отличается наличием 67-й позиции

генетического кода бета-казеина аминокислоты пролин, что снижает аллергенность молочных продуктов. В 2022 г. произведено молока питьевого «Асаблівае», кефира, биоюгурта без сахара, сметаны и творога на сумму 767 тыс. руб.



*молоко питьевое  
«Асаблівае»*

Институтом мясо-молочной промышленности принято участие в разработке и разработано 43 технических нормативных правовых актов (ТНПА), в том числе 2 ТНПА V и VI укладов. В 2022 г. в рамках внедрения разработанных ТНПА и технической документации (ТД) на перерабатывающих предприятиях страны внедрено 285 ТНПА и ТД: по мясной отрасли - 164, по молочной отрасли - 121. В институте функционирует система менеджмента качества проведения НИР и разработки ТНПА и НПА в области биотехнологий, мясного и молочного направлений в соответствии с требованиями СТБ ISO 9001-2015. На опытном технологическом производстве функционирует система менеджмента безопасности пищевых продуктов на основе анализа опасностей и критических контрольных точек в соответствии с СТБ 1470-2012.

## **ГП «Белтехнохлеб»**

В ГП «Белтехнохлеб» отработаны и установлены параметры, режимы ведения технологического процесса производства завтраков сухих для питания детей без глютена и обогащенных кальцием, железом, инулином со стабильными показателями качества и безопасности. Выпущены экспериментальные партии продукции, соответствующей требованиям технических регламентов. Разрабатываемая продукция и технология ее производства позволят расширить ассортимент продукции для здорового питания детей, в частности с непереносимостью белка злаковых.



*а*

*б*

*Экспериментальные партии завтраков сухих безглютеновых, обогащенных кальцием и инулином (а) и фолиевой кислотой и железом (б)*

ГП «Белтехнохлеб» принято участие в разработке, разработано и утверждено 25 технических нормативных правовых актов (ТНПА). На предприятии функционирует испытательная лаборатория, аккредитованная ГП «Белорусский государственный центр аккредитации» на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025. Область аккредитации включает 91 вид испытаний по показателям качества и безопасности пищевой продукции. Испытательная лаборатория аккредитована также на проведение испытаний по показателям безопасности на соответствие ТР ТС 02112011 «О безопасности пищевых продуктов» - 12 видов испытаний, на соответствие ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» - 4 вида испытаний. В 2022 г. лабораторией проведены испытания 1422 образцов сырья и готовой продукции, выдано 278 протоколов испытаний.

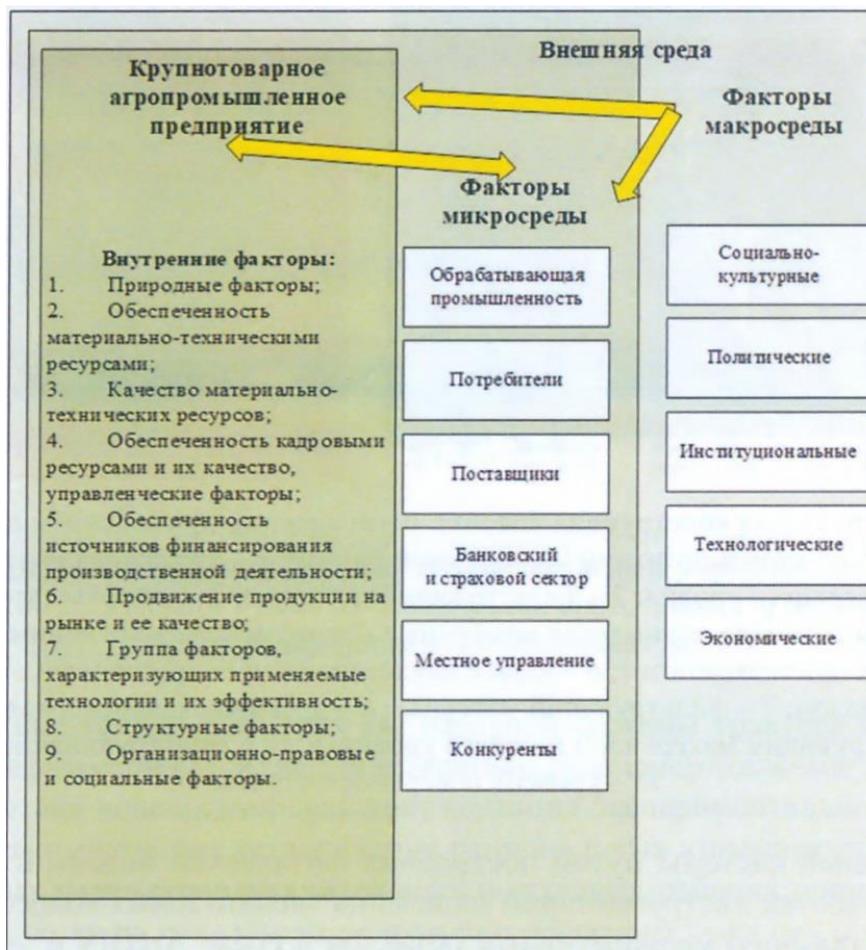
## **Институт системных исследований в АПК**

В Институте системных исследований в АПК разработан алгоритм системного анализа и прогнозирования развития продуктовых рынков, включающий методический инструментарий анализа состояния рынка на всех стадиях воспроизводственной цепочки, нацеленный на определение мер регулирования рынка, ориентированных на повышение производственного потенциала и импортозамещение ресурсов, упреждение возможных рисков снижения конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках.

Впервые разработана методика регрессионного анализа, позволяющая рассчитать эффективность использования производственных ресурсов всех основных видов сельскохозяйственного производства в зависимости от регионального размещения. Выработаны меры по повышению эффективности использования производственных ресурсов крупнотоварных агропромышленных предприятий.

В Институте системных исследований разработана методика оценки перспектив развития сельских территорий, включающая определение индикаторов и показателей, достижение которых направлено на повышение качества жизни сельского населения, ориентировано на создание соответствующих экономических и социальных условий жизнедеятельности. Методика учитывает направления трансформации сельской занятости Беларуси, особенности развития сфер занятости сельского населения, которые свидетельствуют о существенной отраслевой диверсификации, устойчивом процессе снижения аграрной специализации занятости и уменьшении роли сельского хозяйства как базиса сельской экономики и выявленную закономерность сокращения численности экономически активного населения в связи с отменой требования обязательности труда в общественном производстве в условиях рыночных преобразований.

В Институте системных исследований в АПК разработаны алгоритм определения влияния организационно-экономического инструментария управления на уровень материальных затрат в сельском хозяйстве; ценовой механизм эффективного управления материальными ресурсами при производстве сельскохозяйственного сырья, поставляемого в счет государственных нужд, которые являются частью системы научных рекомендаций по обеспечению финансово-инвестиционной устойчивости АПК. Практическая реализация результатов будет способствовать повышению эффективности государственной поддержки, управления затратами и инвестиционно-инновационной деятельности в агропромышленном комплексе.



*Механизм взаимодействия факторов, определяющих эффективность использования производственных ресурсов крупнотоварного агропромышленного предприятия*