

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии"**
(ФГБНУ ВНИИСБ)

Отчет по дополнительной референтной группе 29 Технологии растениеводства
Дата формирования отчета: 22.05.2017

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Кадровый потенциал: число работающих – 167 человек; число научных сотрудников – 106 человек, из них: 1 академик РАН; 2 член-корреспондента РАН; 19 докторов наук; 48 кандидатов наук. Средний возраст исследователей составляет 45 лет. До 39 лет – 53 человека.

В соответствии со штатным расписанием в институте функционирует отдел клеточной и геномной инженерии растений, состоящий из двух лабораторий и одной научной группы, девять самостоятельных лабораторий, три самостоятельные научные группы и центр коллективного пользования "Биотехнология".

В отдел клеточной и геномной инженерии растений входят:

1. Лаборатория клеточной инженерии растений - разработка биотехнологий получения *in vitro* новых форм растений с измененными свойствами с помощью современных методов генетической инженерии. Поиск и изучение функций генов, участвующих в формировании различных хозяйственно ценных признаков. Создание современного инструментария для генетической инженерии растений.



2. Лаборатория генной инженерии растений - разработка методологии целенаправленного изменения фенотипа сельскохозяйственных растений с целью улучшения потребительских качеств и минимизации экологических рисков при возделывании культур, полученных с использованием генной инженерии; создание биотехнологических форм растений как экспрессионных платформ для получения субстанций, применяемых в ветеринарии и фармакологии.

3. Группа геномной модификации - изучение эпигенетических систем растений характер метилирования генома и свойства специфических ферментов - ДНК-метилтрансфераз и эндонуклеаз.

Лаборатории и научные группы института, не входящие в отдел клеточной и генной инженерии растений:

1. Лаборатория ДНК-маркеров растений - изучение ключевых генов, определяющих продуктивность сельскохозяйственных растений на примере генов, отвечающих за время перехода растений Brassica к цветению и устойчивость растений Solanum к фитофторозу.

Создание и верификация ДНК маркеров хозяйственно ценных генов и признаков и маркеров видов и геномов Brassica и Solanum.

2. Лаборатория стрессоустойчивости растений - идентификация в растениях генов, с функционированием которых связана устойчивость растений к абиотическому и биотическому стрессам. Создание генетического инструментария для трансформации культурных растений с целью повышения их стрессоустойчивости.

3. Лаборатория молекулярной вирусологии - молекулярные механизмы репродукции X вируса шалота (ХВШ), прототипа нового рода фитовирусов — аллексивирусов. Изучаются функции вирусных белков, молекулярные механизмы их экспрессии и внутривидовой эволюции. Молекулярные механизмы супрессии РНК-сайленсинга вирусами растений. При этом основной акцент сделан на выяснении механизмов индукции РТИ (PAMP-triggered immunity) и транскрипционного репрограммирования в процессе персистентной аллексивирусной инфекции. В соответствии с такой постановкой проблемы в лаборатории исследуется также структура вирусных двухцепочечных РНК и выясняется природа внутриклеточных рецепторов (сенсоров) репликативных форм вирусной геномной РНК.

4. Лаборатория индуцированного рекомбиногенеза - изучение молекулярно-генетических механизмов мейотической рекомбинации у растений с использованием методов генетической инженерии: выяснение молекулярных механизмов мейотической рекомбинации у гибридов растений и разработка экспериментальных моделей для ее индукции с целью увеличения биологического разнообразия среди потомства (на примере томата); выяснение механизмов интрогрессии генов хозяйственно-ценных признаков из генома дикорастущих видов в хромосомы культурных растений (на примере томатов) и разработка подходов для ее повышения; поиск и изучение новых растительных промоторов для биотехнологии растений (совместно с лабораторией стрессоустойчивости растений); создание методами генетической инженерии сельскохозяйственных растений с агрономически-ценными



признаками с использованием генов и промоторов из дикорастущих видов растений (совместно с лабораторией стрессоустойчивости).

5. Лаборатория клеточной биологии - изучение с помощью методов световой и электронной микроскопии структурно-функциональных изменений, отражающих реакцию клеток растений в ответ на стрессовые воздействия. В качестве объектов исследования используются исходные сельскохозяйственные растения и полученные из них трансгенные формы, устойчивые к различным стрессовым факторам. Разработка морфо-функциональных критериев оценки влияния факторов биотического и абиотического стрессов на растения с целью выявления и идентификации стрессоустойчивых форм. Изучение регуляции клеточных процессов, отвечающих за рост и развитие растений, в частности, пролиферативной активности клеток, программируемой клеточной гибели, синтетической и секреторной активности, ремоделировании цитоскелета, внутриклеточного транспорта органелл.

6. Лаборатория анализа геномов - создание и внедрение технологий генотипирования сельскохозяйственных культур (томаты, рапс, сорго и др.) на основе анализа полиморфизма микросателлитов, позволяющих получать индивидуальные характеристики сортов — ДНК-профили.

Внедрение новейших технологий генотипирования позволит существенно усовершенствовать систему регистрации и сертификации новых селекционных форм, установления подлинности селекционной продукции, а также защиты интеллектуальной собственности селекционеров.

7. Лаборатория анализа генетически модифицированных организмов - создание, разработка и усовершенствование тест-систем для достоверного качественного и количественного определения генетически модифицированных организмов растительного происхождения методом ПЦР в реальном времени.

8. Лаборатория синтеза и анализа биоорганических соединений - синтез и анализ рекомбинантных белков; синтез и анализ нуклеиновых кислот; анализ липидов; синтез низкомолекулярных биорегуляторов биохимических процессов; синтез биосенсоров.

9. Лаборатория диагностики патогенов растений создана в 2015 году (приказ №21 от 02.09.2015 г.) - изучение генетического разнообразия популяции фитопатогенов растений: сбор референтной коллекции бактериальных и вирусных возбудителей болезней растений; разработка современных высокочувствительных и специфичных методов выявления и идентификации возбудителей болезней растений.

10. Группа компьютерного молекулярного моделирования - разработка новых баз данных и оригинальных компьютерных программ, алгоритмов и сервисов в области структурной биоинформатики для анализа ДНК- и РНК-белковых взаимодействий; разработка новых методов, подходов и баз данных для анализа данных по экспрессии генов на микрочипах (биочипах); разработка новых технологий для анализа геномных мутаций; конструирование новых диагностических тест-систем; компьютерный дизайн лекарственных соединений.



11. Группа молекулярной диагностики и генно-инженерных конструкций - создание векторов для экспрессии в бактериальных и эукариотических системах; создание нового поколения стимуляторов роста и регуляторов пищевого поведения животных.

12. Группа аэропонных технологий выращивания растений - разработка новых эффективных технологий для культивирования растений в закрытых помещениях с применением искусственных источников освещения; разработка и изготовление аэропонных и гидропонных установок для выращивания различных сельскохозяйственных культур.

В составе института функционирует центр коллективного пользования ФГБНУ ВНИИСБ «Биотехнология» (http://ckp-rf.ru/ckp/2963/?sphrase_id=2299906) - осуществление и поддержка научных исследований и разработок по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники и предоставление возможности пользования прецизионным дорогостоящим научным и технологическим оборудованием научным коллективам и подразделениям ФГБНУ ВНИИСБ, а также сторонним пользователям (третьим лицам).

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Перечень дорогостоящего технологического оборудования:

1. Генетический полногеномный секвенатор MiSeq в варианте исполнения: MiSeq SY-410-1003KQ
2. Секвенатор "ABI Prism" модели 3130xl
3. Генетические анализаторы "Нанафор-0,5"
4. Устройств. компьютер. четырехканальн. "АНК-48" для обнаружения в режиме реального времени флуоресцентной детекцией специфической последовательности нуклеиновых кислот методом полимеразной цепной реакц. "АНК-48"
5. Анализатор Plate Chameleon
6. Термоциклер MINI CYCLER с принадлежностями Bio-Rad Science Group
7. Напольная лиофильная сушка Genesis 25 Super ES SP Scientific
8. Система очистки воды "MiliQ Advantage, с доп. точкой отбора воды G-P с комплектом картриджей
9. Автомат для мойки и дезинфекции PG8535 Miele
10. Прибор для ПЦР-РВ CFX96 Touch Real Time System
11. Лиофильная сушка AdVantage ES, конденсер 3,5л, -50С Настольная вакуумный насос
12. Система для флеш-хроматографии GRACE Reveleris@Prep
13. Автоматич. синтезатор ДНК/РНК ASM-10
14. Система для флеш-хроматографии GRACE Reveleris
15. Масс-спектрометр microflex LRF
16. Лиофильная сушка 4x5x8/30, Zirbus
17. Хроматограф Gilson 305/306, 10SC, M805, 7725i, Интерфейсный модуль 506C
18. Автомат. станция для раскапывания жидкостей УВДНК 1600-8, Моторизированный магнитный нагревающий блок на 96 пробирок объемом 1,5, 2,0 и 5 мл



19. Люминисцентный электронный спектрометр LS55 в комплекте

На базе института функционирует центр коллективного пользования ФГБНУ ВНИИСБ «Биотехнология»

Налажено и запущено в работу новейшее оборудование для высокопроизводительного секвенирования Illumina MiSeq; усовершенствованы методики экзомного секвенирования и высокопроизводительного секвенирования библиотек ампликонов со штрих кодированием. Произведено секвенирование полной нуклеотидной последовательности клинически значимого вида нетуберкулезной микобактерии *M. goodnae* (НТМБ), геном которой ранее не был представлен в специализированных базах данных. Впервые полученный новый геномный проект штамма *M. Goodnae*, размещен в базе данных DDBJ/EMBL/GenBank с присвоением кода доступа LKTM00000000 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/943381680>)

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

В институте поддерживается рабочая коллекция *in vitro* ценных сельскохозяйственных, лекарственных и дикорастущих растений. Поддерживается рабочая коллекция ДНК вирусов и бактерий, вызывающих заболевания растений.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

В период 2013-2015 институт осуществил повышение квалификации более 120 научных работников НИИ и ВУЗов, расположенных в Московской, Тульской, Рязанской областях, а также ряда областей Урала и Сибири.

Институт проводил совместные работы по селекции пшеницы, ржи и томата с институтами, расположенными в Московской области (ФГБНУ Московский НИИСХ "Немчиновка", филиал ФГБНУ «Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова» РАН в Пущине)

Определение содержания ГМО в сельскохозяйственной продукции и продуктах питания по заказам Роспотребнадзора (как эксперты в спорных ситуациях).



Определение видового состава растений по заказам Таможенного комитета при разно-гласиях.

Ознакомление школьников и студентов ВУЗов г. Москвы с биотехнологическими методами работы и значением биотехнологии в жизни общества.

8. Стратегическое развитие научной организации

Стратегическое развитие института направлено на позиционирование института как центра компетенций и превосходства в области агробиотехнологий сельскохозяйственных растений. Основной миссией института является расширение возможностей использования современных методов биотехнологии для сопровождения селекционного процесса, направленного на создание и внедрение в производство сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Она основывается на компетенциях, практико-ориентированности, сотрудничестве с ведущими научными и образовательными центрами страны и мира, взаимодействии с бизнес-структурами, развитии инновационных предприятий, повышении квалификации и подготовке кадров.

Основные направления исследований в рамках стратегического развития:

- разработка методов клеточной и генетической инженерии для создания новых перспективных форм основных сельскохозяйственных растений с заданными свойствами, в том числе методами геномного редактирования;
- разработка новых методов маркер-ориентированной селекции генов и признаков сельскохозяйственных растений с использованием ДНК-технологий;
- проведение поиска новых молекулярно-генетических маркеров устойчивости растений к грибным, вирусным и бактериальным инфекциям с целью выявления и создания новых селекционных доноров;
- изучение молекулярных механизмов устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды абиотической (засуха, холод, засоление и пр.) и биотической (патогены) природы;
- разработка технологии микросателлитного анализа сельскохозяйственных культур для паспортизации сортов, ускорения селекционного процесса и защиты авторских прав селекционеров;
- изучение молекулярных механизмов эпигенетического контроля за экспрессией генов у растений для разработки биотехнологии улучшения качества урожая сельскохозяйственных культур;
- поиск генетических маркеров хозяйственно-ценных признаков;
- развитие технологий детекции и количественного определения генно-модифицированных организмов (ГМО) и их элементов в сельскохозяйственной продукции;
- развитие фитотронных технологий на основе аэропоники для ускоренного размножения селекционных линий сельскохозяйственных растений и технических культур;



- выявление новых перспективных форм зерновых, овощных, кормовых и технических культур, в том числе из коллекций центров генетических ресурсов (ВИР), для дальнейшего использования в селекции;

- разработка эффективных приемов защиты сельскохозяйственных культур от болезней на основе современных методов биологической и химической защиты;

В связи с тем, что проблема разработки методов молекулярной селекции в России приобретает стратегическое значение с точки зрения продовольственной безопасности и независимости, будет предусмотрено осуществление междисциплинарных проектов, обеспечивающих выполнение следующих задач в области генно-инженерной деятельности, селекции и семеноводства:

- диагностика патогенов и вредителей сельскохозяйственных растений и животных;
- контроль качества сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и экспертиза генетического материала;
- разработка методов и технологий геномной селекции;
- создание системы консалтинговых услуг по освоению инновационных технологических разработок в сельскохозяйственном производстве региона.

Предусматривается широко осваивать и вести работу по протеомным, клеточным и постгеномным технологиям, использовать геномные, биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии. Все это позволит освоить и предложить следующие новые «сервисы» и услуги:

- генетическое маркирование хозяйственно-ценных признаков для использования в маркер-ориентированной селекции;
- диагностика фитопатогенов зерновых, овощных, кормовых и технических сельскохозяйственных культур;
- применение методов биотехнологии в селекции сельскохозяйственных культур;
- генетическая экспертиза и паспортизация создаваемых и уже зарегистрированных сортов сельскохозяйственных культур;
- экспертиза качества посевного и посадочного материала;
- обучение персонала научных и производственных учреждений новейшим технологиям в области генетического анализа, современным методам селекции и семеноводства;
- организация образовательных программ и курсов повышения квалификации;
- разработка уникальных наборов реагентов и диагностикумов для выявления и исследования широкого спектра объектов методами генетического, химического и физического анализа;
- консалтинговые услуги сельскохозяйственным предприятиям.

На базе существующих или во вновь созданных лабораториях будет проводиться молекулярно-генетическая диагностика различных сельскохозяйственных культур и животных для быстрого выявления широкого спектра заболеваний и фитопатогенов.



Будет достигнуто увеличение объема средств, поступивших научным организациям от передачи результатов разработок не менее чем на 20%.

Будет достигнуто увеличение объема средств, поступивших научным организациям по договорам с предприятиями на выполнение НИОКР (оказание научно-технических услуг) не менее чем на 30%.

Будет создано сертифицированное массовое производство наборов реагентов для диагностики широкого спектра заболеваний животных и растений, разработаны тест-системы для анализа генно-модифицированных растений.

В стратегии развития института большое внимание уделяется партнерству с ведущими научными и образовательными структурами, а также бизнес структурами. К основным долгосрочным партнерам относятся Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», ФГБНУ «Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова» РАН, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха», ФИЦ «Институт цитологии и генетики» Сибирского отделения РАН, Картофельный союз, Зерновой союз, АО «Щелково Агрохим», Научно-производственная компания «Синтол» и многие другие. Взаимодействие с партнерами осуществляется на основании заключенных договоров и сотрудничестве.

С вводом в эксплуатацию в начале 2018 года блока «С» перед институтом открыты новые возможности по развитию новых и существующих направлений научных исследований.

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Участие в межгосударственной целевой программе ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» на 2011-2015 годы:

1. Межгосударственная целевая программа ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» на 2011-2015 годы

«Создание и апробация ДНК-маркеров устойчивости картофеля к фитофторозу». совместно с Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск и Научно-практическим центром НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.

федерального бюджета на 2011- 2013 гг - 5 000 000 рублей

За счет внебюджетных средств на 2011 и 2012 гг.- 814 000 рублей. За счет средств



2.Межгосударственная целевая программа ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» на 2011-2015 годы.

«Разработка конкурентоспособной технологий совершенствования сортимента зерновых культур», совместно с Национальным центром биотехнологии, Астана, Республика Казах-стан.

За счет средств федерального бюджета на 2011 - 2013 гг.- 6 000 000 рублей, за счет внебюджетных средств на 2011 - 2013 гг- 1 560 000 рублей.

В результате проведенных полевых испытаний отобрано 12 опытных образцов транс-генных гомозиготных линий на основе сорта Андрос, проявляющих устойчивость к обра-ботке гербицидом в условиях поля с сохранением сортовые характеристики исходного ге-нотипа.

3.Государственный контракт № 14.М04.12.0015 на выполнение научно-исследовательских работ для государственных нужд от 17 сентября 2014 года между Министерством образования и науки Российской Федерации и Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук, в рамках которого Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяй-ственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук выполнил в рамках реализации «Межгосударственной целевой программы Евразийского экономиче-ского сообщества «Инновационные биотехнологии»» на 2011-2015 годы (II очередь) на-учно-исследовательские работы «Разработка биотехнологических приемов модификации ди-, тетра- и гексаплоидных разновидностей пшеницы». Общая стоимость работ 4 400 000 рублей. Иностраные партнеры: Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения Институт биологии и биотехнологии растений Комитета Науки МОН Республики Казахстан, г. Алматы. Были разработаны методики создания биотехнологических ди-, тетра-, и гексаплоидных форм пшеницы для дальнейшего при-менения в молекулярно-селекционных программах для интрогрессии нового генетического материала.

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

В период с 2013 по 2015 годы выполнено 5 международных проектов на общую сумму 19 171 000 рублей:



1. Межгосударственная целевая программа ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» на 2011-2015 годы.

«Создание и апробация ДНК-маркеров устойчивости картофеля к фитофторозу», совместно с Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск и Научно-практическим центром НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.

За счет внебюджетных средств на 2011 и 2012 гг- 814 000 рублей. За счет средств федерального бюджета на 2011- 2013 гг - 5 000 000 рублей

2. Межгосударственная целевая программа ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» на 2011-2015 годы.

«Разработка конкурентоспособной технологий совершенствования сортимента зерновых культур», совместно с Национальным центром биотехнологии, Астана, Республика Казах-стан.

За счет средств федерального бюджета на 2011 - 2013 гг- 6 000 000 рублей, за счет внебюджетных средств на 2011 - 2013 гг- 1 560 000 рублей.

В результате проведенных полевых испытаний отобрано 12 опытных образцов транс-генных гомозиготных линий на основе сорта Андрос, проявляющих устойчивость к обра-ботке гербицидом в условиях поля с сохранением сортовые характеристики исходного ге-нотипа.

3. Государственный контракт № 14.М04.12.0015 на выполнение научно-исследовательских работ для государственных нужд от 17 сентября 2014 года между Министерством образования и науки Российской Федерации и Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук, в рамках которого Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук выполнил в рамках реализации «Межгосударственной целевой программы Евразийского экономиче-ского сообщества «Инновационные биотехнологии»» на 2011-2015 годы (II очередь) на-учно-исследовательские работы «Разработка биотехнологических приемов модификации ди-, тетра- и гексаплоидных разновидностей пшеницы». Общая стоимость работ 4 400 000 рублей. Иностраные партнеры: Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения Институт биологии и биотехнологии растений Комитета Науки МОН Республики Казахстан, г. Алматы. Были разработаны методики создания биотехнологических ди-, тетра-, и гексаплоидных форм пшеницы для дальнейшего при-менения в молекулярно-селекционных программах для интрогрессии нового генетического материала.

4. Соглашение №8652 между Министерством образования и науки Российской Федера-ции и Российской академией сельскохозяйственных наук и Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной биотехнологии Российской академии сельскохозяйственных наук о предоставлении



гранта в форме субсидии от 17 сентября 2012 г. о выполнении международного проекта с государством Израиль по теме «Модификация аромата плодов томата путем экспрессии экзогенных генов транскрипционных факторов EOV1 и EOV2 для улучшения его потребительской привлекательности». За счет средств федерального бюджета на 2012- 2013 гг- 2 925 000 рублей, том числе в 2013 году за счет средств федерального бюджета – 1 211 000 рублей. (Общая сумма финансирования 2 925 000 рублей в 2012 г- 1 714 000; в 2013 г- 1 211 000 рублей).

Результаты: Полученные в ходе работы плоды трансгенных линий томата были проанализированы методом ГХ-МС. Дисперсионный анализ данных ГХ-МС показал статистически достоверные различия по содержанию ряда летучих соединений (евгенол, гваякол и др.) в плодах трансгенных линий томата, содержащих вставку гена EOV1 или EOV2, по сравнению с контрольными образцами, что указывает на непосредственную вовлеченность в фенилпропаноидный метаболический путь интегрированных транскрипционных факторов и их эффективность для изменения ароматических профилей растений томата.

5.Международный Партнерский проект МНТЦ – Службы сельскохозяйственных исследований Министерства земледелия США 3714р «ДНК маркеры генов устойчивости к фитофторозу картофеля», 2007-2013 гг., 30 тыс. долл. США в год.

Результаты:

Созданы, модифицированы и верифицированы молекулярные маркеры пяти генов устойчивости к фитофторозу, с помощью которых проведен скрининг около 300 образцов дикорастущих видов Solanum и более 200 образцов сортов и гибридов картофеля. В полевых и лабораторных тестах определена устойчивость к фитофторозу у свыше 100 образцов дикорастущих видов Solanum и более 300 сортообразцов картофеля.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

Пункт 10 (Приложение 11) "Поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей в целях изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений"

Впервые в нашей стране разработан новый формат генотипирования растительных форм сорго (Sorghum). На основе мультиплексной ПЦР в 96-луночной плашке, позволяющий анализировать образец ДНК одновременно по 7 микросателлитным локусам в одной ПЦР-пробе, и детекции ПЦР-продуктов посредством новейшей отечественной системы капиллярного электрофореза была оцифрована расширенная коллекция представителей рода сорго. Составлены уникальные генетические паспорта каждого сорта. Разработанная



система мультилокусной ПЦР позволяет получать уникальные генетические профили и надежно различать представителей сорго, относящихся как к разным видам, так и в пре-делах одного вида. Внедрение нового формата генотипирования сорго для контроля се-лекционного процесса позволит значительно сократить затраты и сроки проведения гене-тического анализа.

Для создания линий риса с 5-ю генами устойчивости к пирикулярриозу Pi 1, Pi 2, Pi 33, Pi ta, Pi b с помощью метода молекулярного маркирования результате анализа образцов по 5 маркерам были отобраны линии, имеющие все 5 генов устойчивости к пирикулярриозу, в гомозиготном и гетерозиготном состоянии.

Костылев П.И., Шилов И.А., Мухина Ж.М. Перенос пяти генов устойчивости риса к пирикулярриозу с помощью ДНК-маркеров. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2014. № 2. СС.. 33-34. Входит в ядро РИНЦ. Импакт-фактор журнала в РИНЦ: 0,274.

Пункт 11 (Приложение 11) "Фундаментальные проблемы развития сельскохозяйственной биотехнологии в целях создания новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды"

Показана статистически значимая связь между молекулярными и фенотипическими индикаторами R генов устойчивости к фитофторозу и фенотипической устойчивостью культурных и дикорастущих форм картофеля к фитофторозу. Данные результаты свиде-тельствуют о перспективности использования ДНК маркеров R генов в качестве предик-торов устойчивости к фитофторозу в интрогрессивной селекции картофеля; подтверждена эффективность пирамидирования R генов в одном генотипе для повышения устойчивости к фитофторозу.

Разработана и интегрирована в базу данных NPIDB (Nucleic acid-Protein Data Base) новая классификация ДНК-белковых комплексов и их семейств, учитывающая взаимодей-ствующие элементы структуры как со стороны белка, так и со стороны ДНК. Классифи-кация включает в себя все имеющиеся на сегодняшний день комплексы SCOP доменов с двойной спиралью ДНК, имеющие трех и более представителей, для которых получены расшифровки трехмерной структуры комплексов с ДНК. Таким образом, искать нужные структуры в базе данных возможно не только по формальным признакам, таким, как на-звания белков и последовательности ДНК и белков, но также по структурным особенностям ДНК-белковых комплексов

Впервые получены препараты белков растения-экстремофита *Eutrema salsugineum* с доменом холодового шока и его отдельные домены и изучены механизмы их взаимодей-ствия с нуклеиновыми кислотами. Установлены закономерности ДНК-плавящей активности у EsCSDP1-3: наибольший вклад в данный процесс вносит С-концевой домен с мотивами «цинковый палец», тогда как домен холодового шока, видимо, играет роль усилителя его действия; высокая ДНК-плавящая активность свойственна белкам с большим количеством



ZnFv C-концевом домене; белки EsCSDP1-3 термостабильны и выдерживают нагрев до 95°C в течение 20 минут, не теряя при этом ДНК плавающую активность

Khavkin E. E. Potato late blight as a model of pathogen-host plant coevolution // *Russian Journal of Plant Physiology*. 2015. V. 62. I. 3. PP. 408-419. doi:10.1134/S1021443715030103. Journal IF: 0,737. Входит в Web of Science, Scopus.

Kirsanov D.D., Zanagina O.N., Aksianov E.A., Spirin S.A., Karyagina A.S., Alexeevski A.V. NPIDB: Nucleic acid-Protein Interaction DataBase // *Nucleic Acids Research*. 2013. V. 41. I. D1. PP. D517-D523. DOI: 10.1093/nar/gks1199. Journal IF: 8,808. Входит в Web of Science, Scopus.

Ryzhova N.N., Filiushin M.A., Kochieva E.Z., Artem'eva A.M., Berdnikova M.V., Taranov V.V., Babakov A.V. Identification and nucleotide polymorphisms in *Brassica rapa* genes coding cold-shock domain proteins // *Molecular Biology*. 2013. V. 47. I. 1. pp. 97-104. DOI:10.1134/S0026893312060143. Journal IF: 0,74. Входит в Web of Science, Scopus.

Таранов В.В., Бердникова М.В., Злобин Н.Е., Бабаков А.В. Использование белков с доменом холодового шока в биотехнологии растений для повышения их морозоустойчивости // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2013. № 3. СС.. 22-24. Входит в ядро РИНЦ. Импакт-фактор журнала: 0,468.

Патент №2560725 Российская Федерация «Способ отбора гибридов картофеля с высокой полевой устойчивостью к фитофторозу» / Кузнецова М.А., Прохорова О.А., Рогожин А.Н., Смеянина Т.И., Хавкин Э.Е., Яшина И.М.; заявитель и патентообладатель: ФГБУН ВНИИСБ // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ. 23.07.2015

Пункт 12 (Приложение 11) "Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био и абиострессорам "

Получено 5 генетических конструкций на основе вектора pCAMBIA1381Z, содержащих разные фрагменты промотора pro-SmAMP1. Полученные генетические конструкции используются для трансформации растений табака, арабидопсиса, рапса и других двудольных с целью оценки универсальности и функциональности данного промотора в различных видах двудольных растений.

Генетические конструкции на основе вектора pCAMBIA1381Z, содержащие разные фрагменты промотора pro-SmAMP1, были использованы для агробактериальной трансформации табака, арабидопсиса, рапса и других двудольных сельскохозяйственных культур с целью оценки универсальности и функциональности данного промотора в различных видах растений.

Стрельникова С.Р., Вобликова В.Д., Шукуров Р.Р., Бабаков А.В., Комахин Р.А. Изучение нового растительного промотора гена PROSMAMP2 из *Stellaria media* методом агробактериальной инфильтрации растений // *Биотехнология*. 2014. № 3, СС.. 8-17. Входит в ядро РИНЦ. Импакт-фактор журнала: 1,49.



Пункт 13 (Приложение 11) "Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструи-рования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем".

Усовершенствованы элементы технологии ускоренного размножения оздоровленных миниклубней семенного картофеля в аэропонных условиях, а именно, оптимизированы составы добавок в питательные среды на начальных этапах выращивания, а также световые условия на основе новых типов светильников.

Подготовлена опытная модель универсальной энерго- и ресурсосберегающей компактной многоярусной установки, позволяющая одновременно на 1 м² выращивать 216 взрослых травянистых растений или адаптировать в условиях *in vivo* и доращивать 3000 шт. пробирочных растений.

Мартирисян Ю.Ц., Полякова М.Н., Диловарова Т. А, Кособрюхов А.А. Фотосинтез и продуктивность растений картофеля в условиях различного спектрального облучения // Сельскохозяйственная биология. 2013. N 1. С .С. 107-112. Входит в ядро РИНЦ. Входит в Scopus. Импакт-фактор журнала: 0,328.

Полякова М.Н., Мартирисян Ю.Ц., Диловарова Т.А., Кособрюхов А.А. Фотосинтез и продуктивность растений базилика (*Ocimum basilicum* L.) при облучении различными источниками света // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 1. СС.. 124-130. Входит в ядро РИНЦ. Входит в Scopus. Импакт-фактор журнала: 0,328.

Пункт 14 (Приложение 11) "Актуальные проблемы создания систем мониторинга, прогноза и оценки фитосанитарного состояния агроландшафтов нового поколения в целях повышения эффективности проведения защитных мероприятий и снижения их затратности".

Получены свидетельства того, что транспортный белок TGB3 действительно экспрес-сируется в растениях шалота, инфицированных ХВШ, с бицистронной матрицы с использованием неканонического иницирующего кодона CUG и механизма leaky scanning; подтверждена гипотеза, согласно которой тонкая регуляция уровня экспрессии белков тройного блока обеспечивает специфическую адаптацию вируса к новому хозяину и, таким образом, является механизмом, контролирующим спектр хозяев; впервые обнаружен фе-номен полного подавления транскрипции генов клеточной РНК-зависимой РНК-полиме-разы (возможно, класса RDR6) и DCL-белков в корнях растений шалота в условиях пер-систентной инфекции ХВШ.

Получены экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что в листьях большей части сортов сливы, проходящих испытания в садах интенсивного типа в Северо-Кавказ-ском зональном научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства, (СКЗНИИСиВ, г. Краснодар), присутствует штамм М вируса шарки; в нескольких сортах обнаружен рекомбинантный штамм PPV-Rec и штамм Winona.

Arkhipov A. V., Gushchin V. A., Vishnichenko V. K., Solovyev A. G. Accumulation of changes in the genome of shallot virus X persisting in vegetatively reproduced plants // Doklady



Biochemistry and Biophysics. 2013. V. 452. I. 1. PP.. 237-240. doi:10.1134/S1607672913050049. Journal IF: 0.368. Входит в Web of Science, Scopus.

Lezzhov A.A., Gushchin V.A., Lazareva E.A., Morozov S.Y., Vishnichenko V.K., Solov'yev A.G. Translation of the shallot virus x tgb3 gene depends on non-aug initiation and leaky scanning // Journal of General Virology. 2015. V. 96. PP.. 3159-3164. DOI: 10.1099/jgv.0.000248. Journal IF: 3,192. Входит в Web of Science, Scopus.

Journal IF: 3,192. Входит в Web of Science, Scopus.

Пункт 16 (Приложение 11) "Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы молекулярной селекции, ускоряющие целенаправленное создание новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с повышенной урожайностью и качеством продукции, устойчивостью к вредным организмам и неблагоприятным факторам среды".

Разработаны и созданы мультиплексные наборы реагентов для одновременного выявления вирусных и бактериальных возбудителей растений методом ПЦР-РВ:

- «БЛЕДНАЯ КАРТОФЕЛЬНАЯ НЕМАТОДА-РВ» для выявления ДНК бледной картофельной нематоды *Globodera pallida* методом полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ).

- «XYLOPHILUS AMPELINUS-РВ» для выявления ДНК возбудителя бактериального увядания винограда *Xylophilus ampelinus* методом полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ).

- «ВИРУС ЖЁЛТОЙ КАРЛИКОВОСТИ ЯЧМЕНИЯ-РВ» для выявления РНК вируса жёлтой карликовости ячменя *Barley yellow dwarf virus* методом обратной транскрипции, совмещенной с полимеразной цепной реакцией в реальном времени (ОТ-ПЦР-РВ).

- «*Ralstonia solanacearum*-РВ» для выявления ДНК возбудителя бурой гнили картофеля *Ralstonia solanacearum* раса 3 bv. 2 (R.sol) и *Ralstonia* spp. методом полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ).

- «Вирус некротической кольцевой пятнистости косточковых-РВ» для выявления РНК возбудителя некротической кольцевой пятнистости косточковых *Prunus Necrotic Ringspot Virus* (PNRSV) методом обратной транскрипции, совмещенной с полимеразной цепной реакцией в реальном времени (ОТ-ПЦР-РВ).

- «Вирус карликовости сливы-РВ» для выявления РНК возбудителя карликовости сливы *Prune dwarf Virus* (PDV) методом обратной транскрипции, совмещенной с полимеразной цепной реакцией в реальном времени (ОТ-ПЦР-РВ).

Получены экспериментальные обоснования эффективности тест-системы ранней диагностики устойчивости селекционных линий растений ячменя к токсическому действию алюминия. В качестве цитологических маркеров чувствительности растений к действию алюминия использовались данные по структуре ядер, ядрышек и вакуолей клеток мери-стемы корня и крахмальных зерен в клетках чехлика.

Баранова Е.Н., Чабан И.А., Кононенко Н.В., Шуплецова О.Н., Широких И.Г., Поляков В. Морфофункциональная характеристика каллусов ячменя, толерантных к токсическому



действию алюминия // Биологические мембраны: журнал мембранной и клеточной биологии. 2015. Т. 32. № 4. СС.. 274. DOI: 10.7868/S0233475515030032. Входит в Web of Science, Scopus. Импакт-фактор журнала: 0,601.

Швидченко В.К., Хасанов В.Т., Фида М.А., Бейсембина Б., Харченко П.Н., Алексеев Я.И., Благодатских К.А., Казанцев А.С., Минакова Н.Ю. Сравнение методов иммуноферментного анализа и ПЦР в реальном времени для диагностики зараженности сортообразцов картофеля вирусами // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2014. № 2. СС.. 47-49. Входит в ядро РИНЦ. Импакт-фактор журнала: 0,274.

Широких И.Г., Огородникова С.Ю., Баранова Е.Н., Назарова Я.И., Гулевич А.А. Трансформанты табака с геном Fe-SOD1 как модель для изучения формирования алюмо-устойчивости // Агрехимия. 2015. № 2, СС.. 79-85. Входит в ядро РИНЦ. Импакт-фактор журнала: 0,33

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

«Идентификация в растении *Thellungiella salsuginea* (Pall.) генов TsABF и Ts14-3-3, анализ взаимодействия кодируемых ими белков», Высоцкий Денис Александрович, присвоенная степень – кандидат биологических наук, защита диссертации состоялась 26.06.2013 г.

«Создание искусственного белка-антигена оболочки хантавирусов», Смирнова Мария Сергеевна, присвоенная степень - кандидат биологических наук, защита диссертации состоялась 11.12.2013 г.

«Белки с доменом холодового шока растения-экстремофита *Thellungiella salsuginea* (Pall.) в процессе адаптации растений к низким температурам», Таранов Василий Васильевич, присвоенная степень - кандидат биологических наук, защита диссертации состоялась 11.12.2013 г.

«Применение гена Fe-зависимой супероксиддисмутазы для защиты хлоропластов растений томата и табака от окислительного стресса», Нодельман Екатерина Константиновна, присвоенная степень - кандидат биологических наук, защита диссертации состоялась 02.04.2014 г.

«Структурные особенности гена FRIGIDA у видов Brassica», Фаина Оксана Алексеевна, присвоенная степень - кандидат биологических наук, защита диссертации состоялась 30.06. 2014 г.

«Новые биотехнологические подходы к созданию остеоиндуктивных материалов на основе белка rhBMP-2, полученного микробиологическим синтезом в *Escherichia coli*», Бартов Михаил Сергеевич, присвоенная степень - кандидат биологических наук, защита диссертации состоялась 24.12. 2015 г.



14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Публикации:

Fadina O.A., Khavkin E.E. The vernalization gene *frigida* in cultivated Brassica species // Russian Journal of Plant Physiology. 2014. V. 61. I. 3. PP. 309-317. DOI: 10.1134/S1021443714030030. Journal IF: 0,946. Входит в Web of Science, Scopus.

Fedoreyeva L.I., Smirnova T.A., Vanyushin B.F., Kolomijtseva G.Ya., Khavinson V.Kh. Interaction of short peptides with FITC-labeled wheat histones and their complexes with deoxyribonucleotides // Biochemistry (Moscow). 2013. V. 78. I. 2. PP. 166-175. doi: 10.1134/S0006297913020053. Journal IF: 1,353. Входит в Web of Science, Scopus.

Gushchin V.A., Andreev D.E., Solovyev A.G., Morozov S.Y., Wright K.M., Taliansky M.E., MacFarlane S.A., Lukhovitskaya N.I. Dynamic localization of two tobamovirus ORF6 proteins involves distinct organellar compartments // Journal of General Virology. 2013. V. 94 (Pt1). PP. 230-240. DOI: 10.1099/vir.0.045278-0. Journal IF: 3,529. Входит в Web of Science, Scopus.

Khavkin E. E. Potato late blight as a model of pathogen-host plant coevolution // Russian Journal of Plant Physiology. 2015. V. 62. I. 3. PP. 408-419. doi:10.1134/S1021443715030103. Journal IF: 0,737. Входит в Web of Science, Scopus.

Khvatkov P., Chernobrovkina M., Okuneva A., Pushin A., Dolgov S. Transformation of *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm // Plant Cell Tissue and Organ Culture. 2015. V. 123. I. 2. PP. 299-307. DOI: 10.1007/s11240-015-0834-z. Journal IF 2,39. Входит в Web of Science, Scopus.

Kirsanov D.D., Zanezhina O.N., Aksianov E.A., Spirin S.A., Karyagina A.S., Alexeevskiy A.V. NPIDB: Nucleic acid-Protein Interaction DataBase // Nucleic Acids Research. 2013. V. 41. I. D1. PP. D517-D523. DOI: 10.1093/nar/gks1199. Journal IF: 8,808. Входит в Web of Science, Scopus.

Kryuchkova P., Eliseev B., Frolova L., Alkalaeva E., Grishin A., Karyagina A. Two-step model of stop codon recognition by eukaryotic release factor eRF1 // Nucleic Acids Research. 2013. V. 41. I. 8. PP. 4573-4586. DOI: 10.1093/nar/gkt113. Journal IF 8,808. Входит в Web of Science, Scopus.

Lezzhov A.A., Gushchin V.A., Lazareva E.A., Morozov S.Y., Vishnichenko V.K., Solovyev A.G. Translation of the shallot virus *x tgb3* gene depends on non-aug initiation and leaky scanning // Journal of General Virology. 2015. V. 96. PP. 3159-3164. DOI: 10.1099/jgv.0.000248. Journal IF: 3,192. Входит в Web of Science, Scopus.

Lukhovitskaya N.I., Boddeti S.K., Thaduri S., Savenkov E.I., Solovieva A.D., Solovyev A.G. An RNA virus-encoded zinc-finger protein acts as a plant transcription factor and induces a regulator of cell size and proliferation in two tobacco species // Plant Cell. 2013. V. 25. I. 3. PP. 960-973. DOI: 10.1105/tpc.112.106476. Journal IF: 9,575. Входит в Web of Science, Scopus.



Rusinov Ivan, Ershova Anna, Karyagina Anna, Spirin Sergey, Alexeevski Andrei Lifespan of restriction-modification systems critically affects avoidance of their recognition sites in host genomes // BMC Genomics. 2015. V. 16:1084. DOI: 10.1186/s12864-015-2288-4. Journal IF: 3,867. Входит в Web of Science, Scopus.

Учебные пособия:

Игнатов А.Н., Корнев К.П., Мазурин Е.С., Егорова М.С. Определение фитопатогенных бактерий, поражающих зерновые, крестоцветные и пасленовые культуры // Тип: учебное пособие. Язык: русский. ISBN: 978-5-209-06672-9. Год издания: 2015. Место издания: Москва. Число страниц: 112. Издательство: Российский университет дружбы народов. ББК: 44.7я73. УДК: 581.2(075.8)

Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Карсункина Н.П., Халилуев М.Р. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии (3-е издание, исправленное и дополненное) // Тип: учебное пособие. Язык: русский. ISBN: 978-5-9675-1040-3. Год издания: 2014. Место издания: Москва. Число страниц: 147. Издательство: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва). ББК: 40.0. УДК: 631.147.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в период с 2013 по 2015 год (всего 7, общая сумма 5 105 000 рублей)

1. «Изучение молекулярных механизмов мейотической рекомбинации (кроссинговера) с использованием трансгенных гибридов томатов, экспрессирующих гены мейоз-специфичных эндонуклеаз SPO11 *Saccharomyces cerevisiae* и SPO11-1 *Arabidopsis thaliana*» 2011-2013 гг..

объем финансирования в 2013 г. - 420 000 рублей

Результаты: Созданы трансгенные гибриды томата, экспрессирующие гены мейоз-специфичных эндонуклеаз SPO11 *S. cerevisiae* и SPO11-1 *A. thaliana*. Установлено, что экспрессия гетерологичных генов SPO11 и SPO11-1 снижает частоту кроссинговера между генами Wv и D второй хромосомы томата, а также нарушает сегрегацию их аллелей.

2. «Выяснение в растениях молекулярного механизма действия белков с доменом холодового шока» 2011-2013 гг.

объем финансирования в 2013 г. - 420 000 рублей

3. «Эволюция NBS-LRR генов устойчивости к фитофторозу у клубненосных видов *Solanum*»,

объем финансирования с 2013 по 2015 гг. всего 1 365 000 рублей.



Результаты: Определен профиль генов устойчивости к фитофторозу у сложных межвидовых гибридов картофеля. Проведено SSR генотипирование изолятов *P. infestans*, коло-низующих исследуемые гибриды картофеля. Проведены пилотные эксперименты по определению функциональной активности генов устойчивости к фитофторозу методом агроинфильтрации у сложных межвидовых гибридов картофеля.

4. «Эволюция взаимоотношений растения и патогена: полиморфизм генов эффекторов возбудителя фитофтороза картофеля *Phytophthora infestans* проект» проект 2014-2015 гг. объем финансирования 800 000 рублей.

5. «Участие белка с доменом холодового шока TsCSDP1 в адаптации растения-экстремофита *Thellungiella salsuginea* к низкотемпературному стрессу» проект 2014-2015 гг. объем финансирования 800 000 рублей.

Результаты: Сравнительный анализ экспрессии генов белков с доменом холодового шока AtCSDP1 из *Arabidopsis thaliana* и TsCSDP1 из *Thellungiella salsuginea*, как с помощью ПЦР в реальном времени, так и путем гистохимического окрашивания выявил существенные отличия в регуляции экспрессии этих генов в процессе закаливания (при 4°C). На основании изучения взаимодействия белков AtCSDP1 и TsCSDP1 с нуклеиновыми кислотами *in vitro*, предложена модель взаимодействия растительных белков с доменом холодового шока с вторичными структурами в нуклеиновых кислотах.

6. «Идентификация и структурно-функциональный анализ нового индуцибельного растительного промотора pro-SmAMP1, регулирующего экспрессию гена антимикробного пептида из растения *Stellaria media*. Поиск регуляторных элементов, определяющих его индуцибельность»

проект 2014-2015 гг. объем финансирования 800 000 рублей.

7. «О роли белка с доменом холодового шока TsCSDP3 растения-экстремофита *Thellungiella salsuginea* в молекулярном механизме холодового закаливания» проект 2014-2016 гг. объем финансирования 500 000 рублей.

Результаты: Разработаны методы выделения и очистки рекомбинантных РНК-связывающих белков с доменом холодового шока TsCSDP1, TsCSDP2, TsCSDP3 и ряда их делеционных вариантов из растения экстремофита *Thellungiella salsuginea*. Для них, в том числе для белка TsCSDP3, показаны впервые плавающая и РНК-шаперонная активности, которые предопределяют один из возможных механизмов функционирования этого белка в растениях, проявляющегося в повышении их морозоустойчивости при закаливании.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена



ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

В период с 2013 по 2015 годы всего реализовано 9 проектов на общую сумму 161 725 000 рублей:

1. Государственный контракт №16.552.11.7032 от 29 апреля 2011 г. до ноября 2013 г. "Проведение центром коллективного пользования научным оборудованием «ВНИИСБ» поисковых научно-исследовательских работ в области создания услуги коллективного пользования сертифицированным производством наборов реагентов для диагностики широкого спектра социально-значимых заболеваний человека, животных и растений, ДНК-идентификации личности, разработки и производства государственного стандартного образца ДНК "

Финансирование: 30 000 000 рублей

2. Межгосударственная целевая программа ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» на 2011-2015 годы. :

«Создание и апробация ДНК-маркеров устойчивости картофеля к фитофторозу». совместно с Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск и Научно-практическим центром НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.

За счет внебюджетных средств на 2011 и 2012 гг- 814 000 рублей. За счет средств федерального бюджета на 2011- 2013 гг - 5 000 000 рублей

3. Межгосударственная целевая программа ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» на 2011-2015 годы.

«Разработка конкурентоспособной технологий совершенствования сортимента зерновых культур», совместно с Национальным центром биотехнологии, Астана, Республика Казах-стан.

За счет средств федерального бюджета на 2011 - 2013 гг- 6 000 000 рублей, за счет внебюджетных средств на 2011 - 2013 гг- 1 560 000 рублей.

В результате проведенных полевых испытаний отобрано 12 опытных образцов транс-генных гомозиготных линий на основе сорта Андрос, проявляющих устойчивость к обра-ботке гербицидом в условиях поля с сохранением сортовые характеристики исходного ге-нотипа.

Проекты с Минобрнауки РФ:

4. Гос. контракт от «15» октября 2013 г. № 14.512.11.0123.



«Создание набора генетических конструкций, содержащих новый растительный промотор и ген антимикробных пептидов proSmAMP2, для получения цисгенных растений, устойчивых к фитопатогенам»

За счет средств федерального бюджета на 2013 гг- 3 925 000 рублей, за счет внебюджетных средств на 2013 гг- 589 000 рублей

Результаты: Разработаны и получены наборы генетических конструкций с геном анти-микробных пептидов proSmAMP2 из растения мокрицы (*Stellaria media*) под контролем различных делеционных вариантов собственного промотора для создания цисгенных растений, устойчивых к фитопатогенным микроорганизмам, Установлено, что в модельных растениях табака (*Nicotiana tabacum* L.) и *Nicotiana benthamiana* (Domin) делеционные варианты промотора proSmAMP2 по эффективности сопоставимы с сильным вирусным промотором CaMV35S

Проекты, реализованные в рамках федеральной целевой программы ««Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы»:

5. Соглашению о предоставлении субсидии от 15 августа 2014 года № 14.621.21.0003 и Доп. соглашение № 1 от 30 июня 2015 г

«Проведение центром коллективного пользования научным оборудованием ВНИИСБ «Биотехнология» работ по комплексному молекулярному анализу широкого спектра биологических маркеров для персонифицированной диагностики актуальных заболеваний, а также по производству перспективных лекарственных препаратов на основе модифицированных олигонуклеотидов»

Финансирование 100 000 000 рублей

6. Соглашение от «17» июня 2014 г. № 14.604.21.0028 по теме «Создание нового эффективного инструментария на основе промоторных областей генов антимикробных пептидов proSmAMP1 и proSmAMP2 из сорного растения мокрицы (*Stellaria media*) для генетической инженерии двудольных сельскохозяйственных культур». Финансирование 4 000 000 рублей в 2014 г., 5 600 000 рублей в 2015 г.

Результаты: Показана эффективность двух новых промоторов pro-SmAMP1 и pro-SmAMP2 из растения мокрицы (*Stellaria media* L.) в различных видах культурных растений при транзientной экспрессии и в стабильных трансформантах в сравнении с сильным вирусным промотором CaMV35S. Установлено, что короткие делеционные варианты обоих промоторов при транзientной экспрессии в растениях *Nicotiana benthamiana* (Domin), ярового рапса (*Brassica napus* L.) и сахарной свёклы (*Beta vulgaris* L.) были сопоставимы или более эффективны, чем вирусный промотор CaMV35S. Установлено, что в гомозиготных линиях трансгенных растений табака (*Nicotiana tabacum* L.) все делеционные варианты промотора pro-SmAMP1 и самый короткий вариант pro-SmAMP2 были в два раза сильнее, чем вирусный промотор CaMV35S. Короткие варианты промоторов pro-SmAMP1 и pro-SmAMP2 рекомендованы для биотехнологии культурных растений в качестве сильных



промоторов. Экспрессия гена антимикробных пептидов pro-SmAMP2 под контролем собственного промотора повышает устойчивость трансгенных растений картофеля к фу-зариозу и альтернариозу.

7. Государственный контракт № 16.М04.12.0015 от 17 сентября 2014г. -2015 по теме: «Разработка биотехнологических приемов модификации ди-, тетра- и гексаплоидных разновидностей пшеницы» Финансирование 2014-2015 гг- 4 400 000 рублей.

8.Соглашение №8652 между Министерством образования и науки Российской Федерации и Российской академией сельскохозяйственных наук и Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной биотехнологии Российской академии сельскохозяйственных наук о предоставлении гранта в форме субсидии от 17 сентября 2012 г. о выполнении международного проекта

с государством Израиль по теме «Модификация аромата плодов томата путем экспрессии экзогенных генов транскрипционных факторов EOV1 и EOV2 для улучшения его потребительской привлекательности». За счет средств федерального бюджета на 2012- 2013 гг- 2 925 000 рублей, том числе в 2013 году за счет средств федерального бюджета – 1 211 000 рублей. (Общая сумма финансирования 2 925 000 рублей 2013 г- 1 211 000 рублей)

Результаты: Полученные в ходе работы плоды трансгенных линий томата были проанализированы методом ГХ-МС. Дисперсионный анализ данных ГХ-МС показал статистически достоверные различия по содержанию ряда летучих соединений (евгенол, гваякол и др.) в плодах трансгенных линий томата, содержащих вставку гена EOV1 или EOV2, по сравнению с контрольными образцами, что указывает на непосредственную вовлеченность в фенилпропаноидный метаболический путь интегрированных транскрипционных факторов и их эффективность для изменения ароматических профилей растений томата.

9.Международный Партнерский проект МНТЦ – Службы сельскохозяйственных исследований Министерства земледелия США 3714р «ДНК маркеры генов устойчивости к фитофторозу картофеля», 2007-2013 гг., 30 тыс. долл. США в год.

Результаты:

Созданы, модифицированы и верифицированы молекулярные маркеры пяти генов устойчивости к фитофторозу, с помощью которых проведен скрининг около 300 образцов дикорастущих видов Solanum и более 200 образцов сортов и гибридов картофеля. В полевых и лабораторных тестах определена устойчивость к фитофторозу у свыше 100 образцов дикорастущих видов Solanum и более 300 сортообразцов картофеля.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

На базе ЦКП "Биотехнология" ВНИИСБ создано промышленное производство наборов реагентов на аппаратно-технологической линии, сертифицированной по ГОСТ ИСО 9001-2011. В результате чего создана услуга коллективного пользования сертифицированным



производством наборов реагентов для диагностики широкого спектра социально-значимых заболеваний человека, животных и растений, ДНК-идентификации личности, разработки и производства государственного стандартного образца ДНК.

Центр коллективного пользования научным оборудованием ВНИИСБ "Биотехнология" проводит работы по комплексному молекулярному анализу широкого спектра биологических маркеров для персонализированной диагностики актуальных заболеваний, а также по производству перспективных лекарственных препаратов на основе модифицированных олигонуклеотидов, в соответствии с соглашением №14.621.21.0003 от 15 августа 2014 года. В результате успешного выполнения указанных проектов накоплен методический опыт, создан технологический задел, подготовлены высококвалифицированные кадры, производственные мощности и инфраструктура (http://ckp-rf.ru/ckp/2963/?sphrase_id=2299906).

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Институтом были разработаны следующие наборы реагентов:

Для детекции ГМО:

«Соя идентификация скрин 8»

Набор реагентов для обнаружения, идентификации и полуколичественного анализа 8 линий сои (трансформационных событий GTS40-3-2, A2704-12, A5547-127, MON89788, MON87701, BPS-CV127-9, СУНТОН2, FG72)

«Соя идентификация скрин 4-1»

Набор реагентов для обнаружения, идентификации и полуколичественного анализа 4 линий сои (трансформационных событий GTS40-3-2, A2704-12, A5547-127, BPS-CV127-9)

«Соя идентификация скрин 4-2»

Набор реагентов для обнаружения, идентификации и полуколичественного анализа 4 линий сои (трансформационных событий MON89788, MON87701, СУНТОН2, FG72)

«Соя GTS 40-3-2 идентификация»

«Соя A2704-12 идентификация» «Соя

A5547-127 идентификация» «Соя

MON89788 идентификация» «Соя

BPS-CV127-9 идентификация» «Соя

MON87701 идентификация»



«Соя SYHT0H2 идентификация»
«Соя FG72 идентификация»
«Соя MON 87705 идентификация»
«Соя DP-305423 идентификация»
«Соя DP-356043 идентификация»
«Кукуруза MON810 идентификация»
«Кукуруза NK603 идентификация»
«Кукуруза Bt11 идентификация»
«Кукуруза MON863 идентификация»
«Кукуруза MON88017 идентификация»
«Кукуруза MIR604 идентификация»
«Кукуруза GA21 идентификация»
«Кукуруза T25 идентификация»
«Кукуруза 3272 идентификация»
«Кукуруза MIR162 идентификация»
«Кукуруза 5307 идентификация»
«Кукуруза MON 89034 идентификация»
«Рис LLRICE62 идентификация»
«Свекла H7-1 идентификация»
«Соя / GTS 40-3-2 количество»
«Соя / 35S количество»
«Кукуруза / MON 810 количество»
«Кукуруза / MIR 604 количество»
«Соя A2704-12 количество»
«Соя A5547-127 количество»
«Соя MON89788 количество»
«Соя MON87701 количество»
«Соя BPS-CV-127 количество»
«Соя SYHTON2 количество»
«Соя FG72 количество»
«Кукуруза / 35S количество»
«Кукуруза / NOS количество»

Для диагностики заболеваний картофеля:

«X и Y ВИРУСЫ КАРТОФЕЛЯ»

для выявления РНК вирусов X и Y картофеля (PVX и PVY)

«M и L ВИРУСЫ КАРТОФЕЛЯ»

для выявления РНК вирусов M и L картофеля (PVM и PVL)

«S и A ВИРУСЫ КАРТОФЕЛЯ»

для выявления РНК вирусов S и A картофеля (PVS и PVA)



«ВИРОИД ВЕРЕТЕНОВИДНОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ» для выявления РНК вириода веретеновидности клубней картофеля (*Potato spindle tuber viroid*)

«ВИРУСЫ КАРТОФЕЛЯ 6 + 1»

для выявления РНК вирусов X, Y, M, L, S, A картофеля и вириода веретеновидности клубней картофеля (*Potato spindle tuber viroid*), содержит 4 набора по 100 реакций “Y вирус картофеля” для выявления РНК вируса Y картофеля (*Potato virus Y (PVY)*)

Наборы реагентов для диагностики заболеваний картофеля прошли апробацию во ФГБУ "Всероссийский центр карантина растений". Для детекции ГМО в Федеральном центре Роспотребнадзора, в областных и региональных испытательных лабораториях Роспотребнадзора, в Ростесте и ФГБУН "ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи".

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

Наиболее значимые договора на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и услуг в период с 2013 по 2015 годы:

Договор № 91-14 на выполнение работ от 1 октября 2014 года между Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук и Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма Синтол» на выполнение Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследова-



тельский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук работ по изготовлению наборов реагентов для ДНК-диагностики методом ПЦР-РВ на базе Центра коллективного пользования «Биотехнология» государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук на общую сумму 11 000 000 рублей.

Договор № б/н от 11 июня 2013 года между закрытым акционерным обществом «Щелково Агрохим» и Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук, согласно которому государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук разработало методику генетической трансформации для получения трансгенных растений сахарной свеклы, устойчивых к гербициду глифосату с сохранением всех сортовых признаков предоставленного семенного материала (сроки созревания, урожайность и пр.). Общая стоимость работ 24 000 000 рублей.

Гражданско-правовой договор № 109-ЭА/2015 от 16 сентября 2015 года между Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Научный центр неврологии» и Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» на оказание услуг Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» по разработке лабораторных технологических регламентов изготовления экспериментальных образцов наборов реагентов для выявления мутаций и полиморфизмов в генах MAPT, GRN, LINGO1, LINGO2, SLC1A2 и лабораторного технологического регламента изготовления экспериментального набора реагентов для анализа диагностической панели, основанной на геномных технологиях нового поколения, для ранней и доклинической диагностики и профилактики социально значимых дегенеративных заболеваний мозга. Общая сумма договора 1 547 831 рубль.

Договор №324/2015 от 14 июля 2015 года между Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский центр карантина растений» и Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии», в рамках которого Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» выполнило научно-исследовательскую работу по теме: «Разработка методик по выявлению и идентификации карантинных вредных организмов». Работы выполнялись в рамках заключенного Договора Н-17/92 от 1 сентября 2014 года между ФГБНУ «ВНИИКР» и Международной организацией Евразийская экономическая комиссия. Общая сумма договора 1 700 000 рублей.



Договор № 77-15 на выполнение работ от 18 мая 2015 года между Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» и Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма Синтол» на выполнение Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» работ по изготовлению наборов реагентов для ДНК-диагностики методом ПЦР-РВ на базе Центра коллективного пользования «Биотехнология» государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» Российской академии сельскохозяйственных наук на общую сумму 4 800 000 рублей.

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Институт активно развивает современные молекулярно-генетические технологии селекции растений и в этом качестве служит эффективным проводником идей и методов физико-химической биологии и генетики в работу отраслевых институтов ФАНО, специализирующихся на селекции и семеноводстве основных сельскохозяйственных культур.

В институте работает диссертационный совет, который рассматривает представленные к защите докторские и кандидатские диссертации по специальности: 03.01.06.- биотехнология (в том числе бионанотехнологии), биологические науки.

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 714/нк от 2 ноября 2012 г. полномочия диссертационного совета Д.006.027.01 ВНИИСБ РАСХН продлены на период действия новой Номенклатуры специальностей.

ФИО руководителя

Карелов С.В.

Подпись

Карелов С.В.

Дата

22.05.17



