

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии"**

(ФГБНУ ВНИИСХМ)

Отчет по дополнительной референтной группе 10 Физико-химическая, молекулярная и клеточная биология, биотехнологии

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

I. ОТДЕЛ БИОТЕХНОЛОГИИ

1. Лаборатория ризосферной микрофлоры

В состав лаборатории входят четыре исследовательские группы:

а) Группой экокхимической интеграции ризосферных микроорганизмов и растений проводится изучение роли корневых экзометаболитов растительно-микробных взаимодействий.

б) Группой адаптации растительно-микробных систем к стрессам разработаны оригинальные подходы для изучения взаимодействия ризосферных микроорганизмов друг с другом и растениями. Создана коллекция ризобактерий, содержащих фермент АЦК дезаминазу. Изучаются механизмы устойчивости и интеграции компонентов растительно-микробных систем в стрессовых условиях.

в) Группой экологии факультативных фитопатогенных грибов используются иммунохимические и молекулярные методы для изучения развития фитопатогенных грибов *Verticillium dahliae* Kleb. и *Fusarium culmorum* Sacc. в разных агроэкологических условиях.



057937

г) Группой генетики специализированных клеток у цианобактерий изучаются механизмы регуляции формирования и дифференцировки гетероцист, осуществляющих аэробную фиксацию азота у цианобактерий. Исследуются регуляторные гены, контролирующие разные стадии дифференцировки гетероцист и определяющие эффективность фиксации азота свободно-живущими и симбиотическими цианобактериями.

2. Лаборатория молекулярной и клеточной биологии

Объектами исследования являются значимый для сельского хозяйства горох посевной (*Pisum sativum* L.) и модельное бобовое люцерны слабоусеченная (*Medicago truncatula* Gaertn.).

Основные направления работы лаборатории: а) Анализ молекулярно-генетических и клеточных механизмов дифференцировки симбиотического клубенька; б) Анализ фитогормональной регуляции развития симбиотического клубенька; в) Анализ сигнального обмена в ходе развития бобово-ризобияльного симбиоза и симбиоза с грибами арбускулярной микоризы; г) Анализ молекулярно-генетических и клеточных механизмов адаптации бобовых растений и их симбиотических систем к стрессовым факторам.

3. Лаборатория генетики растительно-микробных взаимодействий

Основные направления работы лаборатории:

- а) Исследование молекулярно-генетических механизмов формирования и функционирования азотфиксирующих клубеньков;
- б) Изучение генетического контроля развития арбускулярной микоризы со стороны растения;
- в) Выявление генетических основ эффективности симбиозов, формируемых бобовыми растениями, и разработка способов ее повышения в полевых условиях;
- г) Изучение взаимодействия и взаимного влияния растений и консорциума почвенных микроорганизмов.

II. Лаборатория микробиологического мониторинга и биоремедиации почв

В целях оптимизации процесса исследований в 2015 г. Лаборатория микробиологического мониторинга и биоремедиации почв и Лаборатория микробной экотехнологии были объединены, так как перешли на единую методологию анализа процессов в почвенном микробиоме с использованием современных метагеномных технологий, которые используются для изучения таксономического разнообразия микрофлоры почвы и влияния антропогенных и природных факторов на ассоциацию почвенных микроорганизмов. Основными подходами является комплекс современных методов работы с почвенными ДНК и РНК, включая высокопроизводительное секвенирование, ПЦР с детекцией в реальном времени и анализ данных с использованием современных подходов биоинформатики.

III. Лаборатория экологии симбиотических и ассоциативных ризобактерий

Основные направления работы лаборатории:



а) Сбор, выделение и изучение микроорганизмов, тесно связанных с растениями, и, создание, на их основе, коллекций микроорганизмов, представляющих практическую и научную ценность;

б) Изучение основных механизмов взаимодействия микроорганизмов с растениями;

в) Скрининг перспективных микроорганизмов в различных агроэкологических условиях по признаку эффективного влияния на продуктивность и качество растений;

г) Изучения влияния экологических (в том числе и стрессовых факторов на взаимоотношения растений и микроорганизмов.

IV. Лаборатория генетики и селекции микроорганизмов

Лаборатория генетики и селекции микроорганизмов ФГБНУ ВНИИСХМ проводит оригинальные исследования функционально различных групп генов, детерминирующих симбиотическую активность и стрессоустойчивость клубеньковых бактерий, формирующих азотфиксирующий симбиоз с кормовыми бобовыми травами.

В лаборатории разработаны методы химического, УФ и транспозонового мутагенеза, а также методы трансформации, трансдукции, конъюгации и слияния сферопластов для изучения генетических детерминант хозяйственно-ценных свойств.

Созданы уникальные коллекции мутантов и рекомбинантов клубеньковых бактерий с повышенной эффективностью симбиоза и измененной конкурентоспособностью. Разработана система анализа симбиотических свойств в условиях стерильных микровегетационных опытов.

Разработан метод направленного маркирования штаммов для мониторинга их в природных экосистемах.

V. Лаборатория зоологической микробиологии

Целью исследований лаборатории является разработка теоретических и методических основ и практических приемов использования микроорганизмов для подавления численности вредных видов насекомых, фитопатогенов и грызунов в качестве альтернативы пестицидов соответствующего назначения.

Сотрудники лаборатории проводят поиск высокоэффективных родентопатогенных и энтомопатогенных микроорганизмов, изучают их физиолого-биохимические свойства и разрабатывают технологии производства и применения биопрепаратов для борьбы с вредителями растений: мышевидными грызунами и вредными насекомыми. В лаборатории разработаны экологически безопасные биопрепараты на основе энтомопатогенных микроорганизмов, такие как Битоксибациллин, Бацикол, Бактокулицид и Актинин в различных рецептурных формах. Для борьбы с мышевидными грызунами создан родентицидный препарат - бактороденцид.

VI. Лаборатория технологии микробных препаратов

Лаборатория разрабатывает методы и технологии массового выращивания микроорганизмов и получения микробных биопрепаратов для повышения продуктивности растений и устойчивости их к инфекционным заболеваниям.



VII. Коллекция культур полезных микроорганизмов

Ведомственная коллекция полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения ОСХН РАН (ВКСМ) является одной из старейших и крупнейших микробных коллекций РФ. Коллекция объединяет уникальные микробиологические ресурсы, используемые в биотехнологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции. В настоящее время коллекция насчитывает более 7000 штаммов, используемых (или перспективных для использования) в таких областях, как защита растений, пищевая биотехнология, растениеводство, земледобение, животноводство.

ВКСМ зарегистрирована в базе данных WDCM и использует в своей работе международные стандарты. Основная цель коллекции – накопление, надежное сохранение и изучение генетических ресурсов сельскохозяйственных микроорганизмов РФ, направленное на создание научно-исследовательского комплекса, включающего роботизированное криохранение, единую компьютерную базу данных, а также генетическую и фенотипическую паспортизацию штаммов для обеспечения их эффективного и экологически безопасного использования в сельском хозяйстве.

Основным методом долгосрочного хранения микроорганизмов в ВКСМ является криоконсервация. Для поддержания культур в криоконсервированном состоянии используется УНУ «Станция низкотемпературного автоматизированного хранения биологических образцов при -80°C», при создании которой использовались новейшие разработки в области робототехники, компьютерных и криогенных технологий.

VIII. Группа биоинформатики и математического моделирования

Работа группы направлена на выполнение математических исследований по двум направлениям в области сельскохозяйственной микробиологии.

Первое направление связано с разработкой компьютерных программ (в основном в Excel-среде) для проведения дисперсионного, корреляционного, факторного и фрактального анализов биологических данных. Оригинальной разработкой подразделения является программа построения графа межкомпонентных связей в микробно-растительных системах, основанная на корреляционном анализе. Впервые подразделением внедрена в научные исследования программа обработки молекулярно-генетических частотных данных почвенных микробных сообществ, основанная на фрактальном анализе этих частот.

Второе направление связано с разработкой математических моделей биологических объектов и многокомпонентных биосистем. К настоящему времени в этом направлении разработаны: (1) математическая модель циклической эволюции микробно-растительной системы, учитывающая горизонтальный перенос генов между микроорганизмами; (2) векторная математическая модель циклического развития фитопатогенных микромицетов; (3) математическая модель выживания бактериальной популяции в нише с ограниченным питательным ресурсом; (4) фрактальная модель сетевой организации деструктивных микробных сообществ. Разработанные математические модели могут использоваться как



на этапе планирования биологических экспериментов, так и на этапе обработки полученных данных.

IX. Центр коллективного пользования

В центре функционируют 3 отделения: отделение геномных технологий, отделение протеомики, отделение клеточной биологии. Разработке универсальных методов анализа генетического разнообразия живых систем, посвящено одно из направлений научной деятельности ЦКП. Другим важным направлением является исследование растительно-микробных взаимодействий, при становлении которых у микроорганизмов развиваются разнообразные механизмы адаптаций, что позволяет им заселять уникальные экологические ниши (например, симбиотические клубеньки бобовых растений).

X. Научно-образовательная группа - аспирантура

3. Научно-исследовательская инфраструктура

I. Станция низкотемпературного автоматизированного хранения биологических образцов при $t = -80^{\circ}\text{C}$ (Liconic Instruments, Лихтенштейн).

Результаты:

1. На базе автоматизированного криохранилища сформирована Ведомственная коллекция полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения (ВКСМ), предоставляющая услуги по долгосрочному хранению микроорганизмов не только научно-исследовательским институтам, но и широкому кругу производителей микробных препаратов. Поддержание фонда сельскохозяйственных микроорганизмов (7310 штаммов) осуществляется в стабильных условиях, обеспечивающих долгосрочную жизнеспособность биологического материала и его генетическую стабильность. Предоставляется возможность размещения коммерческих штаммов под компьютерным паролем депозитора с последующим мониторингом каждого образца.

2. Сформирована интернет-база данных микроорганизмов "в реальном времени", которая отражает полную информацию о депонированных штаммах и проведенных с ними операциях, а также предоставляет возможности для поиска необходимых культур широкому кругу пользователей.

3. Проведена фенотипическая и генетическая паспортизация штаммов сельскохозяйственных микроорганизмов с помощью современных методов: секвенирования последовательностей рибосомных генов, полногеномного секвенирования, AFLP фингерпринтинга и мультисубстратного анализа MicroPlate GENIII BioLog.

II. Центр коллективного пользования научным оборудованием «Геномные технологии, протеомика и клеточная биология»

Список дорогостоящего оборудования:

1. Автоматическая станция для выделения ДНК, РНК и белков BRAVO (Agilent, США) – 2011 г.



2. Генетический анализатор (24 капилляра) ABI 3500xl (Applied Biosystems/Life Technologies, США) – 2011 г.
3. Синтезатор олигонуклеотидов OligoMaker 48/8 (OligoMaker ApS, Дания) – 2013 г.
Геномный секвенатор GS Junior (Roch, Швейцария) – 2010 г.
4. Система лазерной микродиссекции PALM MicroBeam 4.2 (Carl Zeiss, Германия) – 2009 г. Ультрамикротом Leica EM UC7 (Leica Microsystems, Германия) – 2013 г.
5. Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп LSM 510 META NLO (Carl Zeiss, Германия) – 2006 г.
6. Стереомикроскоп Lumar V-1 (Carl Zeiss, Германия) 2011 г.
7. Хроматографическая система высокого давления BioLogic DuoLow Pathfinder 20 System (BioRad, США) – 2011 г.
8. Система для проведения пульс-электрофореза CHEF Mapper XA System (BioRad, США) – 2011 г.
9. Система электрофореза на микрочипах для исследования нуклеиновых кислот MultiNA (Shimadzu, Япония) – 2010 г.
10. Система визуализации VersaDoc MP 5000 System (BioRad, США) – 2011 г.
11. Система анализа белок-белковых взаимодействий Proteon XPR36, Bio-Rad, США, 2012 г.
12. Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот с модулем реакционным оптическим C1000 CFX96, BioRad, США 2012 г.

Основные результаты, полученные с использованием оборудования ЦКП:

1. Было показано, что растение осуществляет тонкий генетический контроль за развитием бобово-ризобияльного симбиоза не только на ранних стадиях, но и на поздних стадиях развития симбиотических клубеньков, что указывает на большие трудности, которые встанут перед биотехнологами при попытках сконструировать микробно-растительные системы, базирующиеся не на бобовых растениях [Ivanova et al. 2015. Protoplasma. 252(6): 1505-1517].
2. Было установлено, что в регуляцию органогенеза клубеньков у бобовых растений вовлечен транскрипционный фактор KNOX3, который оказывает непосредственное влияние на баланс фитогормонов [Azarakhsh et al., J. of Exp. Botany. 2015. V. 66, N 22. P. 7181 – 7195]. Выявленные особенности регуляции позволяют растению тонко контролировать развитие специализированных органов азотфиксации под влиянием сигналов, поступающих от симбиотического партнера.

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

Ведомственная коллекция полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения ФГБНУ ВНИИСХМ.

Статус – федеральный

В 2013 г. была пополнена на 352 штамма и составляла 6728 штаммов.

Затраты на поддержание и развитие в 2013 г.: 8456,02 тыс.руб.

Депонировано за 2014 год 372 штамма

Общий фонд коллекции - 7100 штаммов сельскохозяйственных микроорганизмов.

Затраты на содержание в 2014 г.- 5 285 000 рублей

В 2015 г. была пополнена в 2015 г. на 110 штаммов и составила 7210 штаммов

Затраты на поддержание и развитие в 2015 г.: 12742,7 тыс. руб.

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

Деятельность института и его влияние на развитие регионов проявляется прежде всего в оптимизации процессов растениеводства, его стабилизации. Микробиологические препараты, созданные в институте, используются более чем в 20 регионах России, обеспечивая стабилизацию производства сельскохозяйственной продукции, предотвращая волатильность цен, обеспечивая экономию энергозатрат, снижение экологической нагрузки, увеличение выпуска продукции, повышения ее качества и сохранности. Производство препаратов осуществляется на базе экспериментальных производств в институте, а также в сельскохозяйственных центрах Минсельхоза РФ. В настоящий момент объемы производства и применения микробных препаратов достигают 2,1 млн га. Наиболее эффективно используются микробные технологии в Татарстане, Чувашии, Кировской области, Краснодарском и Ставропольском краях. Экономическая эффективность их применения достигает 10 рублей на рубль дополнительных затрат. Широкая география применения, набор культур, на которых они эффективны, обеспечивают значимый социально-экономический эффект не только в отдельных регионах, но и в целом по Российской Федерации.

8. Стратегическое развитие научной организации

Развитие исследований института будет направлено на разрешение противоречия, выявленного в постгеномную эру и заключающегося в ограниченности генетического потенциала эукариот и, в частности растений, для ответа на современные вызовы (изменение



климата, загрязнение окружающей среды, устойчивости к стрессовым факторам и т. д.). Расширение адаптационного потенциала сельскохозяйственных культур может быть достигнуто за счет реализации предложенного институтом принципа дополнительности, который предполагает, что, стабильный и ограниченный по объему генетической информации, растительный геном дополняется изменчивым (на 40-60%) и неограниченным по генетическим ресурсам метагеномом окружающей среды, путем формирования общих генетических систем, где гены всех партнеров являются равноценными и необходимыми для развития нового образования — симбиогенома и, соответственно, новых адаптаций и свойств. Молекулярно-генетические механизмы такого объединения остаются актуальными вопросами общей биологии, генетики и биотехнологии. Для их успешного использования и совершенствования необходимо понимание процессов взаимного узнавания партнерами на уровне конкретных генов и рецепторных комплексов, пути передачи сигналов внутри организма растения-хозяина, системный контроль необходимости и степени развития симбиогенеза для хозяина, клеточные механизмы компартментализации постоянных и временных органелл в клетке хозяина, интеграции биохимических процессов симбионтов для минимизации затрат на взаимодействие. Изучение всех указанных вопросов ведется в институте на основе уникальных генетических коллекций микроорганизмов и растений, на современной приборной базе. Источником новых генов будет служить комплексное изучение микробиома окружающей среды, предпринятое в институте в рамках проекта «Микробиом России» и, прежде всего, агроценозов, на основе анализа информационных молекул, поиска нужных генов и введения их в геномы традиционных для биотехнологии объектов. Тем самым будет углубленно наши представления о роли взаимодействия организмов, роли симбиотических отношений в эволюции и созданы основы для практической реализации принципа дополнительности в современном растениеводстве, что послужит его экологизации, снижению энергоемкости и стабилизации производства.

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

Информация не предоставлена

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



1. Решение № 422 Межгосударственного Совета Евразийского экономического сообщества "О Межгосударственной целевой программе Евразийского экономического сообщества "Инновационные биотехнологии" (Принято в г. Москве 09.06.2009) .

Государственный контракт МЦП ЕврАзЭС «Инновационные биотехнологии» № 14.M04.12.0011 на выполнение научно-исследовательских работ для государственных нужд

Зарубежные партнеры:

Координатор: Институт микробиологии АН Республики Беларусь, г. Минск

Западно-Казахстанский университет им. Жангир-хана Минобрнауки Республики Казахстан, г. Уральск, Республика Казахстан

ТОО Казахстанский научно-исследовательский институт защиты растений и карантина, г. Алматы, Республика Казахстан

Период реализации: 27.06.2014 г.- 30.11.2015 г.

Разработка методических приемов и способов применения биопрепаратов для повышения устойчивости и продуктивности растений в экстремальных условиях.

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

6. Молекулярно-генетические основы интеграции микроорганизмов и растений с целью создания эффективных растительно-микробных систем и новых биопрепаратов с полифункциональными свойствами, обеспечивающих оптимальное питание растений, высокую продуктивность и качество продукции

1. Разработаны методы структурно-функционального анализа генетических систем микроорганизмов и растений, контролирующих симбиотическую интеграцию систем наследственности про- и эукариот. Интегрированные геномные системы обеспечивают растениям дополнительные адаптации, что реализуется путем применения соответствующих микробных препаратов. С использованием методов экспериментального и математического моделирования вскрыты генетические закономерности и молекулярные механизмы эволюции бактерий-симбионтов растений, основанные на глубоких перестройках их геномной организации. На основе метагеномного анализа микробных сообществ предложены подходы для мониторинга агроэкологического состояния почв и выявления индикаторных групп микроорганизмов, участвующих в определении почвенного плодородия.

1.Belimov A.A., Dodd I.C., Safronova V.I., Shaposhnikov A.I., Azarova T.S., Makarova N.M., Davies W.J., Tikhonovich I.A. Rhizobacteria that produce auxins and contain 1-amino-cyclopropane-1-carboxylic acid deaminase decrease amino acid concentrations in the rhizosphere



and improve growth and yield of well-watered and water-limited potato (*Solanum tuberosum*).
Annals of Applied Biology 2015. V. 167. N 1. P. 11-25. DOI:10.1111/aab.12203

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000355703300002

ISSN: 0003-4746

IF WoS 2015 - 2,103.

Индексируется в международных наукометрических базах WOS, Scopus, BIOSIS, РИНЦ
2. Pershina, E.V. ; Valkonen, J.; Kurki, P.; Ivanova, E.A. ; Chirak, E. Korvigo, I. A., Provorov, N.A. ; Andronov, E.E. Comparative Analysis of Prokaryotic Communities Associated with Organic and Conventional Farming Systems. //PLOS ONE, Том: 10, Выпуск: 12, DOI: 10.1371/journal.pone.0145072 , Опубликовано: DEC. 18 2015.

WOS:000366725800034

IF WoS 2015 - 3.234.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS

3. Azarakhsh M., Kirienko A. N., Zhukov V. A., Lebedeva (Osipova) M. A., Dolgikh E. A., & Lutova L.A. KNOTTED1-LIKE HOMEBOX 3: a new regulator of symbiotic nodule development // Journal of Experimental Botany. 2015. doi:10.1093/jxb/erv414; Идентификационный номер Web of Science: WOS:000367815000016

PubMed ID: 26351356

ISSN: 0022-0957

IF WoS 2014 = 5,794.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, Scopus, PubMed, РИНЦ
4. Belimov A., Dodd I., Safronova V., Malkov N., Davies W., Tikhonovich I. The cadmium-tolerant pea (*Pisum sativum* L.) mutant SGECDt is more sensitive to mercury: assessing plant water relations. //Journal of Experimental Botany, 2015, том 66, вып.8 – PP. 2359-2369. doi:10.1093/jxb/eru536.

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000353895000022

Scopus id=2-s2.0-84929659984

PubMed ID: 25694548

ISSN: 0022-0957

Impact factor WoS 2015 - 5.677

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, PubMed, РИНЦ

5. Ivanova K.A., Tsyganova A.V., Brewin N.J., Tikhonovich I.A., Tsyganov V.E. Induction of host defences by *Rhizobium* during ineffective nodulation of pea (*Pisum sativum* L.) carrying symbiotically defective mutations sym40 (PsEFD), sym33 (PsIPD3/PsCYCLOPS) and sym42 // Protoplasma: 2015.- Vol. 252, № 6. - PP.1505-1517.

DOI: 10.1007/s00709-015-0780-y

Идентификационный номер Web of Science: WOS:000363957200009

Scopus id=2-s2.0-84946476283



PubMed ID: 25743038

ISSN: 0033-183X

IF WoS 2015 - 2,343.

Индексируется в международных наукометрических базах WOS, SCOPUS, PubMed, РИНЦ

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».

Информация не предоставлена

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

1. Provorov, N. A.; Chuklina, J.; Vorobyov, N. I.; et al. Factor analysis of interactions between alfalfa nodule bacteria (*Sinorhizobium meliloti*) genes that regulate symbiotic nitrogen fixation.// Russian Journal Of Genetics Volume: 49 Issue: 4 Pages: 388-393 Published: APR 2013. DOI: 10.1134/S1022795413030150

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000317991400003

ISSN: 1022-7954

IF 2015 = 0,448

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, РИНЦ

2. Schubert M., Pawlowski K., Koteyeva N.K., Voitsekhovskaja O.V., Demchenko K.N., Zdyb A., Santos P. Lignification of cell walls of infected cells in *Casuarina glauca* nodules that depend on symplastic sugar supply is accompanied by reduction of plasmodesmata number and narrowing of plasmodesmata.// *Physiologia Plantarum*. 2013. T. 147. № 4. С. 524-540. DOI: 10.1111/j.1399-3054.2012.01685.x

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000316622600011

PubMed ID: 22924772

ISSN: 0031-9317

IF 2015 = 3.52

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, РИНЦ, PubMed.

3. Yurgel S., Rice J., Mulder M., Kahn M., Belova V.S., Roumiantseva M.L. Truncated betB2-144 plays a critical role in *Sinorhizobium meliloti* Rm2011 osmoprotection and glycine-betaine catabolism // *European Journal of Soil Biology*. 2013. V.54. P.48–55. DOI: 10.1016/j.ejsobi.2012.10.004

Идентификационный номер Web of Science WOS:000313540600007

ISSN: 1164-5563

IF 2015 = 1,951



Индексируется в международных наукометрических базах WoS, Scopus.

4. Zhernakov A.I., Tsyganov V.E., Borisov A.Yu., Tikhonovich I.A. The pea gene CRT, which controls root morphogenetic reactions, is involved in the regulation of ACC-oxidase activity // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2013. Vol. 3 N 2, P. 127-137.

DOI: 10.1134/S207905971302010X

ISSN: 2079-0597

Импакт-фактор РИНЦ = 0,427.

Индексируется в международных наукометрических базах SCOPUS, РИНЦ.

5. Provorov, N.A., Onishchuk, O.P., Yurgel, S.N., Kurchak, O.N., Chizhevskaya, E.P., Vorobyov, N.I., Zatovskaya, T.V., Simarov, B.V. Construction of highly-effective symbiotic bacteria: Evolutionary models and genetic approaches. // Russian Journal of Genetics, Volume 50, Issue 11, 2014, Pages 1125-1136. DOI: 10.1134/S1022795414110118

ISSN: 1022-7954

Идентификационный номер Web of Science -WOS:000345091800001

IF 2015 = 0,448

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, РИНЦ.

6. Demchenko, K.N., Voitsekhovskaja, O.V., Pawlowski, K. Plasmodesmata without callose and calreticulin in higher plants - Open channels for fast symplastic transport? // Frontiers in Plant Science, Volume 5, Issue MAR, 5 March 2014, Article number 74. DOI: 10.3389/fpls.2014.00074

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000332335200001

PubMed ID: 24634671

ISSN: 1664-462X

IF 2015 = 4,495

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, РИНЦ, PubMed.

7. Lebedeva (Osipova), M.A. Tvorogova, V.E. Vinogradova, A.P. Gancheva, M.S. Azarakhsh, M. Ilina, E.L.; Demchenko, K.N. Dodueva, I.E. Lutova, L.A. Initiation of spontaneous tumors in radish (*Raphanus sativus*): Cellular, molecular and physiological events. // Journal of Plant Physiology, Том: 173, С.: 97-104, Опубликовано: JAN 15 2015 DOI: 10.1016/j.jplph.2014.07.030

Идентификационный номер Web of Science WOS:000345633700012

PubMed ID: 25462083

ISSN: 0176-1617

IF 2015 = 2,971

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, PubMed.

8. Safronova V., Kuznetsova I., Sazanov A., Kimeklis A., Belimov A., Andronov E., Pinaev A., Pukhaev A., Popov K., Akopian J., Willems A., Tikhonovich I. Extra-slow-growing



Tardiphaga strains isolated from nodules of *Vavilovia formosa* (Stev.) Fed. // Arch. Microbiol., 2015, 197(7), 889-898. doi: 10.1007/s00203-015-1122-3.

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000359740200003

PubMed ID: 26013968

IF =1,76.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS, PubMed.

9. Skopina, Maria; Pershina, Elizaveta; Andronov, Eugeny; и др. Diversity of Lake Ladoga (Russia) bacterial plankton inferred from 16S rRNA gene pyrosequencing: An emphasis on picocyanobacteria. //Journal Of Great Lakes Research Том: 41 Выпуск: 1 Стр.: 180-191, 2015. DOI: 10.1016/j.jglr.2014.11.030

Идентификационный номер Web of Science WOS:000351651100017.

ISSN: 0380-1330

IF = 1,910.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS, SCOPUS.

10. Zhukov V.A., Zhernakov A.I., Kulaeva O.A., Ershov N.I., Borisov A.Y., Tikhonovich I.A. De novo assembly of the pea (*Pisum sativum* L.) nodule transcriptome // International Journal of Genomics, article 695947. doi: 10.1155/2015/695947.

Идентификационный номер Web of Science - WOS:000365894100001.

ISSN: 2314-436X

IF = 1,83.

Индексируется в международных наукометрических базах WoS Scopus, РИНЦ.

Монографии и др. издания:

1. Lugtenberg B, Malfanova N, Berg, G. 2013. Microbial control of plant root diseases. /In: Molecular Microbial Ecology of the Rhizosphere. F.J. de Bruijn [Ed]; 1328 pages, May 2013, Wiley-Blackwell. 2 главы в иностранной монографии:

2 volumes ISBN: 978-1-118-29617-2. DOI: 10.1002/9781118297674.ch53 1328 pages.

Глава 53: Plant Growth Promotion by Microbes Frans J. de Bruijn. Ben J. J. Lugtenberg,; Natalia; Faina Kamilova³ and Gabriele Berg;

Section 5 Endophytes Глава 6: Bacterial Endophytes: Who and Where, and What are they doing there? Frans J. de Bruijn. Natalia Malfanova, Ben J. J. Lugtenberg and Gabriele Berg.

Индексируется в Scopus.

2. RECENT ADVANCES AND PERSPECTIVES IN METAGENOMIC STUDIES OF SOIL MICROBIAL COMMUNITIES. Pershina E.V., Andronov E.E., Pinaev A.G., Provorov N.A./ В книге: Management of Microbial Resources in the Environment 2013. Издательство: Springer Netherlands C. 141-166. DOI: 10.1007/978-94-007-5931-2_7.

3. The evolutionary space model to be used for the metagenomic analysis of molecular and adaptive evolution in the bacterial communities. Pershina E.V., Dolnik A.S., Tamazyayn G.S., Vyatkina K.V., Porozov Y.B., Pinaev A.G., Karimov S.O., Provorov N.A., Andronov E.E. //In: Evolutionary Biology: Genome Evolution, Speciation, Coevolution and Origin of Life. P.



Pontarotti, ed. Springer Intern. Publ., Cham, Heidelberg, NY, Dordrecht, London. 2014, P. 339-356. ISBN 978-3-319-07622-5 DOI 10.1007/978-3-319-07623-2 398 стр, 25 иллюстр. Глава в коллективной монографии на англ. языке.

4. Nod-factor signaling in legume-rhizobial symbiosis. Sulima A.S., Zhukov V.A., Shtark O.Y., Borisov A.Y., Tikhonovich I.A. //In: Plants for the Future (H. El-Shemy, ed.), InTech, Rijeka, Croatia, 2015. P. 135-160. <http://dx.doi.org/10.5772/61165> Глава в коллективной монографии на англ. языке.

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

18 грантов

I. Совет по грантам Президента Российской Федерации № НШ-4603.2014.4 Молекулярно-генетические основы формирования и функционирования взаимовыгодных растительно-микробных систем 2014-2015 гг. 620 097 руб.

II. Российский научный фонд 3 гранта:

1.. №14-26-00094 Анализ генетического и эволюционного потенциала почвенного микробиома для повышения продуктивности растений и плодородия почв 2014-2016 гг.+продление на 2017г. Всего 59983.44 тыс. руб. На 2017 г. -79 983,44 руб.

2. №14-24-00135 Дифференцировка симбиотических компартментов азотфиксирующих клубеньков бобовых: согласованные изменения транскрипционной активности геномов симбионтов и гормонального статуса симбиотических тканей 2014-2016 гг. Всего 50000 тыс.руб.

3. №14-16-00137 Изучение роли корневых экзометаболитов в экохимических механизмах адаптации симбиотических растительно-микробных систем к токсичным металлам 2014-2016 гг.+ продление на 2017 г. Всего 20 400 тыс. руб.

III. Российский фонд фундаментальных исследований

1 №11-04-01675-а Молекулярно-генетический и морфологический анализ признака устойчивости к кадмию симбиотической системы *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* - *Pisum sativum* L. 2011 - 2013 гг. 1 395 000 руб.

2. №11-04-01689-а Роль сигнальных каскадов, активируемых экзогенными (Nod-факторы) и эндогенными (гормоны, регуляторные пептиды) факторами, в контроле органогенеза азотфиксирующих клубеньков бобовых растений. 2011 - 2013 гг. 1 270 000 руб.

3. №12-04-00409-а Моделирование популяционно-генетических и молекулярных механизмов прогрессивной и адаптивной эволюции симбиоза. 2012 - 2014 гг. Всего 1 550 000 руб.

4. №12-04-01501-а Изучение механизмов интеграции компонентов и фиторемедиационного потенциала устойчивой к тяжелым металлам бобово-бактериальной симбиотической системы. 2012 - 2014 гг. Всего 1 455 000 руб.



5. №12-04-01687-а Новые регуляторные гены гороха посевного (*Pisum sativum* L.), контролирующие развитие арбускулярной микоризы. 2012 - 2014 гг. Всего 1 015 000 руб.

6. №12-04-01768-а Создание растительно-микробных систем *Sinorhizobium meliloti*-*Medicago* с повышенной устойчивостью к абиотическим стресс-факторам на основе интеграции молекулярно-генетических, функциональных и биологических исследований геномов бактерий и растений. 2012 - 2014 гг. Всего 1 580 000 руб.

7. №13-04-01702-а Формируется клубенок, а не корень: закономерности экспрессии генов растения под контролем гена *Coch* гороха посевного (*Pisum sativum* L.) 2013-2015 гг. Всего 1 500 000 руб.

8. №13-04-01703-а Закономерности реализации генетических программ в тканях корня гороха (*Pisum sativum* L.) под контролем ключевых регуляторных симбиотических генов растения. 2013-2015 гг. Всего 1 550 000 руб.

9. №13-04-40344-Н КОМФИ Новые подходы в изучении организации цитоскелета в ходе развития бобово-ризобияльного симбиоза: иммунолокализация белков с применением триплетных люминофоров. 2013-2015 гг. Всего 4 820 000 руб.

10. №14-04-01442-а Ген *Sym31* гороха (*Pisum sativum* L.) – ключевой регулятор дифференцировки клубеньковых бактерий в симбиотическую форму. 2014-2016 гг. Всего 1 500 000 руб.

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

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена



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

Информация не предоставлена

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

Научно-исследовательские работы

- Дифференцировка симбиотических компартментов азотфиксирующих клубеньков бобовых: согласованные изменения транскрипционной активности геномов симбионтов и гормонального статуса симбиотических тканей 2014-2016г.

- Изучение роли корневых экзометаболитов в экохимических механизмах адаптации симбиотических растительно-микробных систем к токсическим металлам (2014-2016гг)

Договора по выполнению научно-исследовательских работ и услуг в рамках ЦКП и Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения ОСХН РАН (ВКСМ)

1. ФГБУ ФГЦКИ

№ договора 2/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -100000.00.

2. Филиал ФГБУ «ЗСХЦ» по республике Татарстан

№ договора 4/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -88500.00.

3. ООО «Петербургские Биотехнологии

№ договора 13/2013/ 10н. Сумма договора, руб. -70000.00.

4. Филиал ФГБУ ИБХ им.академика М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН

№ договора 9/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -90000.00.

5. ФГБУ науки Ботанический институт им.В.Л.Комарова РАН



№ договора 06/2014/ 5н. Сумма договора, руб. -50000.00.

7. 000 «Биопрепараты»

№ договора 15/2014/ 10н. Сумма договора, руб. -177000.00.

8. ФГБУ науки Ботанический институт им.В.Л.Комарова РАН

№ договора 5/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -312000.00.

9. 000 «Аксентис»

№ договора 03/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -170000.00.

10. ФГБНУ ИЛКарНЦ РАН

№ договора 02/2015/ 2н. Сумма договора, руб. -350000.00.

Всего 195 договоров по институту на сумму 20350089.63 руб.

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

Информация не предоставлена

ФИО руководителя ВРЧО директора Грозовов Н.А. Подпись

Дата

