



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук  
(УФИЦ РАН)

450054, г. Уфа, проспект Октября, 71. Тел./факс: (347) 235-60-22, 284-56-52, e-mail: presidium@ufaras.ru, presid@anrb.ru

Код организации 81, ОГРН 1030204207582, ИНН 0274064870, КПП 027601001

21.09.2023

№ 14.101-9311-1416

На № \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

руководитель федерального  
государственного бюджетного  
научного учреждения Уфимского  
федерального исследовательского  
центра Российской академии наук,  
доктор биологических наук

Мартыненко В.Б.

2023 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Института биохимии и генетики  
Уфимского федерального исследовательского центра  
Российской академии наук  
о диссертационной работе  
Алексеева Валентина Юрьевича**

Диссертация Алексеева Валентина Юрьевича по теме: «Роль эндофитных микроорганизмов рода *Bacillus*, синтезирующих метаболиты с инсектицидными свойствами, в устойчивости растений пшеницы к обыкновенной злаковой тле *Schizaphis graminum*» выполнена в Институте биохимии и генетики – обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

В период подготовки диссертации с 2018 по 2022 годы соискатель Алексеев Валентин Юрьевич обучался в очной аспирантуре в Институте биохимии и генетики - обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук по направлению подготовки 06.06.01 – биологические науки, направленность (профиль) 1.5.4. – биохимия. С 4 августа 2020 г. по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории молекулярной фармакологии и иммунологии.

В 2018 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование направленности (профилю) «Охрана природы».

Удостоверение (справка) о сдаче кандидатских экзаменов выдано 23.08.2023 в Институте биохимии и генетики – обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Научный руководитель – Веселова Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Кандидатские экзамены сданы 18 июня 2019 г. (История и философия науки (биологические науки)), 25 июня 2019 г. (Иностранный язык (английский)), 5 декабря 2022 г. (Специальная дисциплина по научной специальности 1.5.4. Биохимия).

**Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета Института биохимии и генетики УФИЦ РАН, протокол № 6 от 26 июня 2023 года.**

По итогам обсуждения принято следующее **заключение:**

**Оценка выполненной соискателем работы.**

Диссертационная работа Алексеева Валентина Юрьевича посвящена исследованию роли и взаимодействия метаболитов эндофитных бактерий рода *Bacillus*, обладающих инсектицидными свойствами, в индукции неспецифических защитных реакций растений пшеницы к обыкновенной злаковой тле *Schizaphis graminum*, связанных с изменениями в редокс-статусе и экспрессии генов патоген-индуцируемых белков у растений.

Таким образом, настоящая диссертационная работа содержит в себе большой комплекс исследований, которые вносят вклад в понимание функционирования бактериальных метаболитов при межорганизменном взаимодействии.

### **Личный вклад автора.**

Личный вклад соискателя заключается в планировании и проведении экспериментов, обработке и анализе полученных данных, подготовке публикаций и диссертационной работы.

### **Степень достоверности результатов проведенных исследований.**

Достоверность полученных данных подтверждается воспроизводимостью и многочисленностью проведенных экспериментов, а также наличием положительных и отрицательных контролей.

### **Научная новизна.**

Впервые изучена роль эндофитных штаммов бактерий рода *Bacillus* из коллекции ИБГ УФИЦ РАН и их липопептидов в индукции неспецифических защитных реакций растений пшеницы к обыкновенной злаковой тле *Schizaphis graminum*. Впервые показано, что существенную роль в прямой афицидный эффект эндофитных штаммов бактерий *Bacillus* spp. по отношению к обыкновенной злаковой тле вносили бактериальные липопептиды – сурфактин, итурин и фенгицин. Впервые показано влияние липопептид-богатых фракций (ЛБФ) штаммов бактерий *Bacillus* spp. на различные типы устойчивости (антибиоз, выносливость) растений пшеницы к обыкновенной злаковой тле *S. graminum*, на индукцию защитных реакций растений пшеницы к обыкновенной злаковой тле *S. graminum*, включающих в себя изменения в состоянии про-/антиоксидантной системы и экспрессии генов защитных белков растений пшеницы, ответственных за формирование системной устойчивости. С использованием рекомбинантной линии *Bacillus subtilis* 26ДСfp- с подавленным синтезом сурфактина доказана роль этого липопептида в афицидности бактериального штамма и в запуске СИУ. Сформулированы принципы создания комплексных биопрепаратов на основе композиций бактериальных штаммов, такие как активность метаболитов; антагонизм штаммов по отношению друг к другу; эндофитность индивидуально и в композиции; рост-стимулирование и иммуномодуляция; индукция различных гормональных сигнальных путей. Результаты работы показали, что при составлении бактериальных композиций важна как концентрация каждого штамма бактерий при обработке, так и соотношение между штаммами в смеси. Выявлены аддитивные эффекты бактериальных композиций по всем показателям – афицидность, антибиоз, толерантность, а главное индукция СИУ, что приводило к повышенной устойчивости растений пшеницы к обыкновенной злаковой тле *S. graminum*. В композиции штаммов *B. subtilis* 26Д + *B. subtilis* 11ВМ доказана роль липопептидов сурфактина и итурина в развитии аддитивного эффекта смеси.

### **Практическая значимость результатов.**

Совокупность полученных данных позволяет расширить современные представления о физиологических и биохимических механизмах устойчивости растений к злаковой тле. Изученные бактериальные штаммы и изоляты рода *Bacillus* могут быть рекомендованы в качестве компонентов биопрепаратов для эффективной биологической борьбы со злаковой тлей *S. graminum* Rond. на посевах пшеницы. Основные результаты работы могут быть использованы в учебно-исследовательской работе.

### **Полнота изложения материалов диссертации в публикациях.**

По материалам диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 7 статей в журналах, из них 4 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных.

#### Научные статьи.

1. Maksimov I.V. Recombinant *Bacillus subtilis* 26DCryChS line with gene BtcryIIa encoding CryIIa toxin from *Bacillus thuringiensis* promotes integrated wheat defense against pathogen *Stagonospora nodorum* Berk. and greenbug *Schizaphis graminum* Rond. / I.V. Maksimov, D.K. Blagova, S.V. Veselova, A.V. Sorokan, G.F. Burkhanova, E.A. Cherepanova, E.R. Sarvarova, S.D. Romyantsev, V.Yu. Alekseev, R.M. Khayrullin // *Biological Control*. 2020. V. 144. 104242. doi: 10.1016/j.biocontrol.2020.104242 (Wos Q1, IF 3.857)
2. Sorokan A. Endophytic *Bacillus* spp. as a Prospective Biological Tool for Control of Viral Diseases and Non-vector *Leptinotarsa decemlineata* Say. in *Solanum tuberosum* L. / A. Sorokan, E. Cherepanova, G. Burkhanova, S. Veselova, S. Romyantsev, V. Alekseev, I. Mardanshin, E. Sarvarova, R. Khairullin, G. Benkovskaya and I. Maksimov // *Front. Microbiol.* 2020. 11:569457. doi: 10.3389/fmicb.2020.569457 (Wos Q1, IF 6.064)
3. Veselova V. By modulating the hormonal balance and ribonuclease activity of tomato plants *Bacillus subtilis* induces defense response against Potato Virus X and Potato Virus Y / V. Veselova, A. Sorokan, G. Burkhanova, S. Romyantsev, E. Cherepanova, V. Alekseev, E. Sarvarova, A. Kasimova, I. Maksimov // *Biomolecules*. 2022. V. 12(2). P. 288. doi: 10.3390/biom12020288. (WOS Q2, Scopus Q1. IF 6.064)
4. Romyantsev S.D. Additive effect of the composition of endophytic bacteria *Bacillus subtilis* on systemic resistance of wheat against greenbug aphid *Schizaphis graminum* due to lipopeptides / S.D. Romyantsev, V.Y. Alekseev, A.V. Sorokan, G.F. Burkhanova, E.A. Cherepanova, R.R. Garafutdinov, I.V. Maksimov, S.V. Veselova // *Life*. 2023. V. 13. 214. doi: 10.3390/life13010214. (BAK, WOS Q2. IF 3.253)
5. Алексеев В.Ю. Афицидная и иммуностимулирующая активность бактериальных липопептидов продуцируемых штаммами *Bacillus subtilis* / В.Ю. Алексеев, С.Д. Румянцев, С.В. Веселова, Е.А. Черепанова, И.В. Максимов // *Труды Кубанского Государственного аграрного университета*. 2021. В. 6. №. 93. С. 169-173. doi: 10.21515/1999-1703-93-168-173. (BAK, RSCI)
6. Веселова С.В. Бактерии рода *Bacillus* как перспективный источник для создания биопрепаратов от патогенов и вредителей сельскохозяйственных культур / С.В. Веселова, А.В. Сорокань, Г.Ф. Бурханова, С.Д. Румянцев, В.Ю. Алексеев, Е.А. Черепанова, И.В. Максимов // *Труды Кубанского Государственного аграрного университета*. 2022. Выпуск 4. №97. С. 40-45. DOI: 10.21515/1999-1703-97-40-45. (BAK, RSCI)
7. Румянцев С.Д. Роль эндофитных бактерий рода *Bacillus* в регуляции экспрессии генов транскрипционных факторов, вовлеченных в защитный ответ пшеницы против тли *Schizaphis graminum* (rond.) / С.Д. Румянцев, В.Ю. Алексеев, С.В.

7. Румянцев С.Д. Роль эндофитных бактерий рода *Bacillus* в регуляции экспрессии генов транскрипционных факторов, вовлеченных в защитный ответ пшеницы против тли *Schizaphis graminum* (rond.) / С.Д. Румянцев, В.Ю. Алексеев, С.В. Веселова, Г.Ф. Бурханова, И.В. Максимов // Труды Кубанского Государственного аграрного университета. 2022. В. 4. №. 97. С. 124-130. DOI: 10.21515/1999-1703-97-124-130. (ВАК, RSCI)

Таким образом, требования по полноте опубликования основных научных результатов соблюдены. Препятствий по критериям: «Опубликованность. Количество статей в рецензируемых журналах. Количество рецензируемых журналов» для принятия диссертации к публичной защите нет.

Диссертационное исследование Алексеева Валентина Юрьевича соответствует паспорту научной специальности 1.5.4 – Биохимия (биологические науки) (пункт 11 «Биохимические/метаболические/энергетические процессы в тканях и органах организма в норме и при патологиях. Метаболомика» и пункт 25 «Экологическая биохимия, механизмы адаптации к окружающей среде»), охватывающей проблемы метаболитов живых организмов и их функций, биохимических процессов в организме растений при патологии и экологической биохимии при адаптации растений к биотическому стрессовому фактору.

Учитывая актуальность темы диссертационной работы Алексеева Валентина Юрьевича «Роль эндофитных микроорганизмов рода *Bacillus*, синтезирующих метаболиты с инсектицидными свойствами, в устойчивости растений пшеницы к обыкновенной злаковой тле *Schizaphis graminum*», ее научную значимость, новизну полученных результатов, высокий теоретический и экспериментальный уровень работы, аргументированность выводов, Ученый совет ИБГ УФИЦ РАН считает, что диссертационное исследование является научно-квалификационной работой, в которой даны решения поставленных задач.

Результаты исследования достоверны. Выводы адекватны используемым методам и соответствуют поставленным задачам. Научные положения и выводы базируются на результатах собственных исследований автора.

Диссертационное исследование Алексеева В.Ю. удовлетворяет всем требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4 – Биохимия (биологические науки) и соответствует заявленной специальности, о чем свидетельствуют пункты 11 и 25 «Паспорта специальности».

Диссертация рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.4. – Биохимия (биологические науки) в диссертационном совете 24.1.218.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Институте биохимии и генетики - обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Заключение принято на заседании Ученого совета в Институте биохимии и генетики - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального

исследовательского центра Российской академии наук. Присутствовало на заседании 15 членов совета. Результаты голосования:

«за» - 15 чел., «против» - 0., воздержались - 0, протокол № 17 от 15.09.2023 года.

Председатель Ученого совета ИБГ УФИЦ РАН,  
д.б.н., профессор, член-корр. РАО



Хуснутдинова Э.К.