

**УТВЕРЖДАЮ:**

### Проректор по научной работе

С.В.Мезенцев

Mayma 20 20

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет»

Диссертация Бурлаковского Михаила Сергеевича на тему «Анализ трансгенных растений, продуцирующих гамма-интерферон животных для применения в ветеринарии» выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», в лаборатории генной и клеточной инженерии растений кафедры генетики и биотехнологии СПбГУ.

В период подготовки соискатель Бурлаковский М. С. работал в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», на кафедре генетики и биотехнологии, в должности младшего научного сотрудника.

В 2016 г. Бурлаковский М. С. окончил аспирантуру СПбГУ по специальности 03.02.07 «Генетика».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2019 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научный руководитель – Лутова Людмила Алексеевна. Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; должность: профессор кафедры генетики и биотехнологии; ученая степень: доктор биологических наук; ученое звание: профессор.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационное исследование Бурлаковского М. С. на тему «Анализ трансгенных растений, продуцирующих гамма-интерферон животных для применения в ветеринарии» является самостоятельной научно-квалификационной работой, содержит научную новизну, позволяет сделать вывод о наличии личного вклада соискателя в развитие научных представлений в соответствующей предметной области.

#### **Актуальность темы исследования**

Диссертационная работа М.С.Бурлаковского находится в русле работ лаборатории генной и клеточной инженерии растений кафедры генетики и биотехнологии СПбГУ по созданию трансгенных растений - продуцентов иммуномодуляторов для животноводства. Актуальность таких работ не вызывает сомнений, так как в отличие от антибиотиков, интерфероны не вызывают появления устойчивых форм микроорганизмов, а также не

приводят к появлению лекарственного привыкания. В случае ветеринарного использования рекомбинантные интерфероны не представляют угрозы при попадании в мясо и молоко.

### **Научная новизна исследования**

В ходе выполнения работы автором получены данные, подтверждающие стабильное наследование рекомбинантного гена гамма-интерферона в растениях табака на протяжении пяти поколений. Также сделан важный вывод о том, что в результате многолетней работы создана гомозиготная линия табака, синтезирующая гамма-интерферон быка. Доказано присутствие в тканях растений белка гамма-интерферона, обладающего биологической активностью. Продемонстрирован эффект «растительного» интерферона при пероральном введении животным. Кроме этого, изучена природа межлинейных различий у трансгенных растений табака, связанная с интеграцией Т-ДНК в разные районы генома. Расширен спектр используемых растительных промоторов. В работе клонированы тканеспецифичные промоторы pIbSRD1 батата и pZmRCP-1 кукурузы. Для визуализации экспрессии этих промоторов созданы новые трансгенные конструкции. С использованием данных конструкций впервые получены «бородатые корни» моркови. Использование таких промоторов сможет обеспечить более высокий уровень экспрессии трансгена в подземных частях растений.

### **Личное участие**

Основная часть экспериментальной работы была выполнена автором самостоятельно, на базе лаборатории генной и клеточной инженерии растений кафедры генетики и биотехнологии СПбГУ.

### **Степень достоверности полученных результатов**

Достоверность результатов обеспечена проведением исследований с использованием современных методик и высокотехнологичного оборудования и подтверждается воспроизводимостью экспериментов и статистической обработкой данных.

Основные результаты диссертационной работы были представлены на международных и всероссийских конференциях, опубликованы в 4 статьях в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях, включенных в списки ВАК, индексируемых базами данных “Web of science” и “Scopus”.

1. Burlakovskiy M. S. Production of bovine interferon-gamma in transgenic tobacco plants / M. S. Burlakovskiy, N. V. Saveleva, V. V. Yemelyanov, M. V. Padkina, L. A. Lutova // Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). - 2015. - Vol. 22. - № 3. - P. 685-697. DOI: 10.1007/s11240-015-0802-7
2. Савельева Н. В. Трансгенные растения-продуценты веществ медицинского и ветеринарного назначения / Н. В. Савельева, М. С. Бурлаковский, В. В. Емельянов, Л. А. Лутова // Экологическая генетика. - 2015. - Т. XIII. - № 2. - С. 77-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.17816/ecogen13277-99>  
[Saveleva N. V. Transgenic plants as bioreactors to produce substances for medical and veterinary uses / N. V. Saveleva, M. S. Burlakovskiy, V. V. Yemelyanov, L. A. Lutova // Russian Journal of Genetics: Applied Research. - 2016. - Vol. 6. - No. 6. - P. 712-724. DOI: 10.1134/S2079059716060071]
3. Бурлаковский М. С. Растения – продуценты рекомбинантных цитокинов (обзор) / М. С. Бурлаковский, В. В. Емельянов, Л. А. Лутова // Прикладная биохимия и микробиология. - 2016. - Т. 52. - № 2. - С. 149-167. DOI: 10.7868/ S0555109916020033  
[Burlakovskiy M. S. Plant based bioreactors of recombinant cytokines (Review) / M. S. Burlakovskiy, V. V. Yemelyanov, L. A. Lutova // Applied Biochemistry and Microbiology. 2016. Vol. 52, No. 2. P. 121-137. DOI: 10.1134/S0003683816020034]

4. Chetverikov P. E. // Supplementary descriptions and DNA barcodes of two rarely encountered *Trisetacus* species (Eriophyoidea, Phytoptidae) associated with Tertiary relict conifers from the Mediterranean region / P. E. Chetverikov, S. J. Bolton, M. S. Burlakovskiy, C. Craemer, P. G. Efimov, P. Klimov, S. Neser, S. S. Paponova, A. Romanovich, S. I. Sukhareva, J. Amrin // Systematic & Applied acarology. 2019. Vol. 24, No. 9. P. 1631-1652. DOI:10.11158/saa.24.9.5

### **Практическая значимость и научная ценность работы**

Продемонстрирована принципиальная возможность получения растений-продуцентов гамма-интерферона быка и их использования в качестве съедобных иммуномодуляторов. Продемонстрирована важность анализа сайта встраивания трансгенной вставки при получении промышленных форм трансгенных растений. Подтверждена возможность использования промотора pIbSRD1 в генетических конструкциях для массовой продукции рекомбинантного белка в корнях растений. Ценность работы заключается в том, что большинство характеристик получены на трансгенных растениях пятого поколения. Мало кто проводил подробные наблюдения за трансгенами столь продолжительное время.

Диссертационная работа не свободна от некоторых недостатков. В тексте встречается слово «вставка» в разных контекстах. Иногда подразумевается вся сложная структура интегрированной в геном Т-ДНК, иногда – отдельные копии Т-ДНК в составе повтора. Также при описании последовательностей нуклеотидов вместо слова «гомология» может быть более корректно применено слово «сходство». В целом, однако, замечания имеют редакторский характер и не снижают практической значимости и научной ценности работы.

В заключение следует сказать, что работа М.С. Бурлаковского является законченным научным исследованием, которое вносит существенный вклад в изучение наследования трансгенов и создания трансгенных растений и соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация Бурлаковского Михаила Сергеевича «Анализ трансгенных растений, производящих гамма-интерферон животных для применения в ветеринарии» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.07 «Генетика»

Проект заключения принят на заседании экспертной группы, сформированной распоряжением директора Центра экспертиз СПбГУ от 10.03.2020 №733 в составе 6 чел. Присутствовало на заседании 6 чел. Результаты голосования: «за» - 6 чел., «против» - 0 чел., протокол № 1 от «12» марта 2020 г.

---

*Журавлева*  
(подпись председателя экспертной группы)

(Журавлева Галина Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой генетики и биотехнологии)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,  
Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7, 9  
[g.zhuravleva@spbu.ru](mailto:g.zhuravleva@spbu.ru)  
Тел. +7(812)3210405