

**Приложение 8**

Утверждено приказом ФИЦ КазНЦ РАН  
от 12.03.2021 № 8-А

Рекомендовано к утверждению  
Ученым советом КИББ ФИЦ КазНЦ РАН  
11 марта 2021, протокол № 1

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Уровень высшего образования  
Подготовка кадров высшей квалификации  
Направление подготовки

**06.00.00 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ИСЛАМОВ БАХТИЯР РАМИЛЕВИЧ**

Направленность (профиль) подготовки  
Физиология и биохимия растений (03.01.05)

Научно-квалификационная работа на тему: *«Роль экстраклеточных полисахаридов фитопатогенной бактерии *Pectobacterium atrosepticum* SCRI1043 в формировании растительно-микробной патосистемы».*

Научный руководитель:  
Горшков Владимир Юрьевич, к.б.н.

Рецензент программы:  
Микшина Полина Владимировна, к.б.н.

## 1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

### Билет 1.

1. ПАМП-индуцируемый фитоиммунитет.
2. Строение полисахаридов.

### Билет 2.

1. Эффектор-индуцируемый фитоиммунитет.
2. Биосинтез полисахаридов.

### Билет 3.

1. Активные формы кислорода. Биосинтез и функции.
2. Анализ полисахаридов с помощью ЯМР-спектроскопии.

### Билет 4.

1. Антиоксидантные системы растений.
2. Анализ полисахаридов с помощью динамического светорассеяния.

### Билет 5.

1. Строение и состав растительной клеточной стенки.
2. Анализ полисахаридов с помощью хроматографии.

### Билет 6.

1. Программируемая смерть растительных клеток.
2. Формирование надмолекулярных структур полисахаридов.

### Билет 7.

1. Роль полисахаридов бактерий и грибов в иммунитете растений.
2. Классификация углеводов. Способы образования ди-, олиго- и полисахаридов.

### Билет 8.

1. Гормональные перестройки при фитоиммунном ответе.
2. Анализ физико-химических свойств полисахаридов.

**Билет 9.**

1. Полисахариды растительных клеточных стенок. Строение и функции.
2. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов.

**Билет 10.**

1. Преобразование растительной клеточной стенки при фитоиммунном ответе.
2. Количественное и качественное определение углеводов.

**2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к  
государственному экзамену**

1. Coll N.S., Epple P. & Dangl J.L. (2011). Programmed cell death in the plant immune system. *Cell Death & Differentiation*, 18(8), 1247-1256.
2. Cui, H., Tsuda, K., & Parker, J. E. (2015). Effector-triggered immunity: from pathogen perception to robust defense. *Annual review of plant biology*, 66, 487-511.
3. Diener, Michael, et al. "Primary, secondary, tertiary and quaternary structure levels in linear polysaccharides: from random coil, to single helix to supramolecular assembly". *Biomacromolecules* 20.4 (2019): 1731-1739.
4. Fry S. C. et al. *The growing plant cell wall: chemical and metabolic analysis.* – Longman Group Limited, 1988.
5. Gorshkova, Natalia, et al. "Formation of supramolecular structure in alginate/chitosan aerogel materials during sol-gel synthesis." *Journal of Sol-Gel Science and Technology* 95 (2020): 101-108.
6. Heredia-Ponce Z. et al. Beyond the Wall: Exopolysaccharides in the Biofilm Lifestyle of Pathogenic and Beneficial Plant-Associated *Pseudomonas* // *Microorganisms.* – 2021. – V. 9. – №. 2. – P. 445.
7. Jones J. D. G., Dangl J. L. The plant immune system // *Nature.* – 2006. – V. 444. – №. 7117. – P. 323-329.
8. Leigh J. A., Coplin D. L. Exopolysaccharides in plant-bacterial interactions // *Annual review of microbiology.* – 1992. – Т. 46. – №. 1. – P. 307-346.
9. Locato V., De Gara L. Programmed cell death in plants: an overview // *Plant Programmed Cell Death.* – 2018. – P. 1-8.

10. Zhang J., Zhou J. M. Plant immunity triggered by microbial molecular signatures // *Molecular plant.* – 2010. – V. 3. – №. 5. – P. 783-793.
11. Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. / Под ред. Ермакова И.П. Издательство: Москва "Academia", 2005. – 640 с.
12. Бочков А.Ф., Афанасьев В.А., Заиков Г.Е. Углеводы. – М: Наука, 1980. – 176 с.
13. Горшков В.Ю. Бактериозы растений: молекулярные основы формирования растительно-микробных патосистем. - Казань: Изд-во Сергея Бузукина, 2017. – 304 с.
14. Горшкова Т.А. Клеточная стенка как динамичная структура – М.: Наука, 2007. – 432 с.
15. Дмитриевич И.Н., Пругло Г.Ф., Фёдорова О.В., Комиссаренков А.А. Физико-химические методы анализа - Санкт-Петербург, 2014. – 59 с.
16. Колупаев Ю.И., Карпец Ю.В. Активные формы кислорода, антиоксиданты и устойчивость растений к действию стрессоров. – Киев: Логос, 2019. – 277 с.
17. Литманович Е.А. Методическая разработка к спецпрактикуму «Растворы полимеров» – Москва, 2017. – 39 с.
18. Нифантьев И.Э., Ивченко П.В. Практический курс спектроскопии ядерного магнитного резонанса – Москва, 2006 г. – 200 с.
19. Пругло Г.Ф. Хроматографические методы анализа. - Санкт-Петербург, 2017. – 85с.
20. Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа Москва, 2007. – 109 с.
21. Шарова Е.И., Медведев С.С. Начала биологии развития растений. Фитогормоны. – Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2011. – 256 с.