

УДК 579.64:634.8

## **РИЗОСФЕРА И РИЗОПЛАНА ВИНОГРАДА КУЛЬТУРНОГО**

*Н.Н. Волынчук, магистрант*

*Научный руководитель – О.Н. Жук, к.б.н., доцент*

*Полесский государственный университет*

**Актуальность.** Почва является ключевым звеном, связывающим растительные и микробные сообщества, что обеспечивает успешное развитие устойчивого сельского хозяйства. В зависимости от занимаемой экониши микрофлору, вступающую во взаимодействие с растениями под-

разделяют на ризосферную, эпифитную и эндофитную [3]. Потепление климата и успехи селекционеров-генетиков привели к тому, в Брестской области выращивание винограда экономически целесообразно. В Пинском регионе виноградом интересовались издавна. Согласно историческим данным, в 1948 году в г. Пинске был создан Опорный пункт по винограду и другим южным культурам. В 2003 г. Пинский винодельческий завод заложил первый промышленный виноградник посадочным материалом из сортов коллекции этого Опорного пункта [4].

**Научная новизна.** Впервые в условиях данного региона проведено сравнительное изучение количественного и качественного состава микробиома корней винограда культурного (*Vitis vinifera*).

**Научная значимость.** Успешное развитие виноградарства требует полноценного научного сопровождения. В Беларуси работы такого плана только начинают развиваться. Данное направление исследований исключительно важно ввиду обширного сожительства винограда с эпифитами, эндофитами и микроорганизмами ризосферы.

**Практическая применимость результатов исследований.** Полученные результаты могут быть использованы в практическом виноградарстве для улучшения роста и развития виноградной лозы и повышения качества плодов винограда.

Цель данного исследования – изучить микробиом ризопланы и ризосферы винограда культурного по макроморфологическим, микроморфологическим и физиолого-биохимическим показателям.

**Материалы и методы исследования.** Исследования выполнены на кафедре биотехнологии ПолесГУ. Образцы корней трехлетнего винограда культурного отобраны на плантации ОАО «Пинский винодельческий завод» на глубине 30 см (рН почвы 5,5). Для выделения микроорганизмов использовали метод последовательных отмываний корней по Теппер. Для определения количественного состава бактерий использовали L-агар, азотфиксирующих бактерий – среду Эшби, целлюлозоразлагающих бактерий – среду Гетчинсона, грибов – среду Чапека, дрожжевых и плесневых грибов – Сабуро. Посевы (три повтора на каждое разведение) инкубировали при температуре 30°C и 38°C в течение 48-56 часов, некоторых грибов – в течение 4 недель. Частоту встречаемости штаммов рассчитывали как отношение количества проб, содержащих исследуемый штамм, к общему количеству проб с наличием роста. Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием пакетов программ «Statistica 8.0».

**Результаты исследования.** Выявлено, что в состав микробиоценоза корней винограда входили аммонифицирующие, амилолитические, азотфиксирующие бактерии (таблица 1). Целлюлозоразрушающие бактерии не были выделены.

Таблица 1. – Численность микроорганизмов ризосферы и ризопланы винограда культурного (\*P≤0,05)

Физиологическая группа микроорганизмов	Численность микроорганизмов в ризосфере, КОЕ/г (M±m)	Численность микроорганизмов в ризоплане, КОЕ/г (M±m)
Аммонифицирующие бактерии	3,8* ±0,2 × 10 <sup>8</sup>	6,5*±0,3 × 10 <sup>8</sup>
Азотфиксирующие бактерии	3,5±0,1 × 10 <sup>4</sup>	2,5±0,1 × 10 <sup>4</sup>
Амилолитические бактерии	2,6±0,2 × 10 <sup>3</sup>	5,5±0,2 × 10 <sup>3</sup>
Плесневые грибы	9,5*±0,7 × 10 <sup>3</sup>	5,4±0,2 × 10 <sup>3</sup>
Дрожжи	5,3±0,2 × 10 <sup>3</sup>	7,1±0,2 × 10 <sup>3</sup>

Для определения качественного состава микроорганизмов ризосферы и ризопланы были выделены доминантные штаммы бактерий, дрожжей и грибов и идентифицированы до рода [1, 2]. Установлено, что качественный состав доминантных популяций микроорганизмов ризосферы и ризопланы одинаков, но имеются небольшие различия (таблица 2).

Таблица 2. – Количественный состав бактерий в ризосфере и ризоплане винограда культурного

Экониша \ Род	Род										
	<i>Azotobacter sp.</i>	<i>Bacillus sp.</i>	<i>Paenibacillus sp.</i>	<i>Brochotrix sp.</i>	<i>Acinetobacter sp.</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>	<i>Enterobacter sp.</i>	<i>Proteus sp.</i>	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Streptomyces sp.</i>
Ризосфера, %	67	72	42	63	61	56	43	51	44	42	63
Ризоплана, %	56	37	58	37	57	66	56	26	69	64	45

Бактерии ризосферы и ризопланы принадлежали к трем филумам – *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Firmicutes*. Распределение микроорганизмов филогенетических групп по профилю: к филуму *Firmicutes* отнесено 45% бактерий, к *Proteobacteria* – 45%, остальные 10% приходились на филум *Actinobacteria*. Широко представлены представители семейств *Pseudomonadaceae*, *Bacillaceae*, *Paenibacillaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Streptomycetaceae* и др. Представители филума *Firmicutes* включали только класс *Bacilli*, который был представлен преимущественно родами *Bacillus*, *Paenibacillus*. Многие из видов этих родов и семейств относят к группе PGPR-бактерий. Представители филума *Proteobacteria* относились к одному классу *Gammaproteobacteria* и включали семейства *Pseudomonadaceae*, *Moraxellaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Morganelloceae*. Представители филума *Actinobacteria* были представлены одним семейством *Streptomycetaceae*.

Наиболее часто встречающимися бактериями ризосферы были *Bacillus sp.* (72%), *Azotobacter sp.* (67%), *Streptomyces sp.* и *Brochotrix sp.* (по 63% соответственно), *Acinetobacter sp.* (61%). В ризоплане же *Pseudomonas sp.* (66%), *Streptococcus sp.* (69%), *Staphylococcus sp.* (64%). Такие микроорганизмы как *Paenibacillus*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Streptococcus* и *Staphylococcus* в пробах, полученных из ризопланы встречались чаще, чем в ризосфере. Следовательно, в ризоплане чаще встречались грамположительные бактерии.

Обнаружены и определены следующие роды грибов (таблица 3): плесневые грибы – *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*; дрожжи – *Candida*, *Rhodotorula*, *Cryptococcus*, *Metschnikowia*, *Pichia*.

Таблица 3. – Количественный состав грибов в ризосфере и ризоплане винограда культурного

Экониша \ Род	Род								
	<i>Aspergillus sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>	<i>Mucor sp.</i>	<i>Candida sp.</i>	<i>Rhodotorula sp.</i>	<i>Cryptococcus sp.</i>	<i>Metschnikowia sp.</i>	<i>Pichia sp.</i>	
Ризосфера, %	50	36	48	45	53	51	15	19	
Ризоплана, %	36	56	52	24	61	66	72	38	

Среди всех грибов чаще встречались представители филума *Ascomycota* (62,5%). Филум *Basidiomycota* присутствовал лишь среди дрожжевых грибков и был представлен, родами *Rhodotorula* и *Cryptococcus*. Аскомицетовые дрожжи были представителями одного класса *Saccharomycetes*, базидиомицетовые двух – *Tremellomycetes* и *Microbotryomycetes*. Представители таких родов как *Aspergillus* и *Candida* чаще встречались в ризосфере.

**Выводы.** Таким образом, сравнительный анализ микробиома показал высокую вариабельность в таксономическом составе бактериальных и грибных сообществ, ассоциированных с корнями винограда. Качественный состав доминантных популяций микроорганизмов ризосферы и ризопланы одинаков.

### **Список использованных источников**

1. Бабьева И. П. Методы выделения и идентификации дрожжей / И. П. Бабьева, В. И. Голубев. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 120 с.
2. Нетрусов, А. И. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук. – М.: Академия, 2005. – 608 с.
3. Gilbert J.A. Microbial terroir for wine grapes / J.A. Gilbert et al. // Proc Natl Acad Sci USA. – 2015. – P. 115 – 126.
4. Адамович В. Пинский опорный пункт по винограду и другим южным культурам / В. Адамович [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://myvinogradnik.ru/pinskij-opornyj-punkt-po-vinogradu-i-drugim-yuzhnym-kulturam/>. – Дата доступа: 16.03.2021.