

Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад

Опыт и перспективы выращивания нетрадиционных ягодных растений на территории Беларуси и сопредельных стран

Материалы Международного научно-практического семинара
г. Минск — г. Ганцевичи, 28 сентября — 1 октября 2021 г.

Минск
«Медисонт»
2021

УДК 634.7
ББК 42.358-4я43
О-62

International Scientific and Practical Seminar
«Experience and prospects of growing of unconventional berry
plants in Belarus and neighbouring countries»

Редакционная коллегия:

В. В. Титок, д-р биол. наук, чл.-корр. НАН Беларуси;
Ж. А. Рупасова, д-р биол. наук, чл.-корр. НАН Беларуси;
Л. В. Гончарова, канд. биол. наук; *Н. Б. Павловский*, канд. биол. наук;
Т. И. Ленковец; *С. М. Кузьменкова*.

Рецензенты:

В. В. Титок, д-р биол. наук, чл.-корр. НАН Беларуси;
В. Н. Решетников, д-р биол. наук, академик НАН Беларуси.

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

Опыт и перспективы выращивания нетрадиционных ягодных растений
О-62 на территории Беларуси и сопредельных стран : материалы Международного научно-практического семинара (г. Минск — г. Ганцевичи, 28 сентября — 1 октября 2021 г.) / Национальная академия наук Беларуси; Центральный ботанический сад ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. — Минск : Медисонт, 2021. — 148 с.

ISBN 978-985-7261-71-0.

В сборнике представлены результаты исследований ученых Беларуси и России по проблемам и перспективам развития нетрадиционного ягодоводства культур, которые вызывают интерес и нарастающий спрос у потребителей и производителей: голубики высокой, клюквы крупноплодной, брусники обыкновенной, жимолости съедобной, калины обыкновенной, боярышника мягковатого, бузины черной и др. В материалах освещены этапы истории интродукции ягодных растений семейства *Ericaceae* Juss. в Беларусь, координации и научного сопровождения работ по развитию нетрадиционного промышленного ягодоводства, актуальные вопросы биохимии, биотехнологии, экологии, а также размножения, выращивания ягодных растений, хранения и переработки их плодов.

УДК 634.7
ББК 42.358-4я43

ISBN 978-985-7261-71-0

© Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси, 2021
© Оформление. ООО «Медисонт», 2021

Мицелиальные и немицелиальные грибы ризопланы и эндосферы корней винограда культурного (*Vitis vinifera*)

Н. Н. Волынчук, О. Н. Жук

Беларусь, Пинск, Полесский государственный университет

Введение

Виноград, одна из древнейших продовольственных культур, которая вследствие достижений селекции последних десятилетий и изменений климата в сторону потепления активно осваивает новые нетрадиционные для него регионы [3, 5]. В Беларуси промышленное виноградарство находится только в начале становления и наиболее подходящие для него условия складываются в Гомельской, Брестской и юге Минской областях, где выращивание этой замечательной ягоды экономически целесообразно. В Пинском регионе винограду внимание уделялось издавна. На данное время площадь первого промышленного виноградника Беларуси на территории Пинского винодельческого завода составляет более 70 гектаров, в перспективе — дальнейшее расширение плантаций этой культуры. А заложен он был посадочным материалом из сортов коллекции Опорного пункта по винограду и другим южным культурам, созданного в Пинске еще в 1948 году [14].

Растительный организм можно рассматривать как сложную экосистему, в которой различные ниши заселены микроорганизмами, причем разные виды растений являются средой обитаний характерных для них микробов. Состав микрофлоры зави-

сит также и от условий произрастания того или иного вида растений, включая климатические условия и состав почвы. Это создает основу для одного из перспективных направлений современного адаптивного растениеводства — разработка биотехнологических агроприемов управления микробиотой для оптимизации биологической продуктивности растений и защиты их от фитопатогенов. Это в полной мере относится и к винограду — прекрасной модельной системе для изучения микробиома древесных многолетних культур в принципе [6, 7, 10], и для получения конкретных результатов по данной культуре. Активный обмен веществ, осуществляемый корневой системой винограда с внешней средой (поглощение и выделение), обуславливает развитие разнообразной микрофлоры в его корнях (эндосфере) и в прикорневой зоне (ризосфере и ризоплане) [4].

Изучение микробиоты винограда каждой конкретной плантации откроет перспективы создания микробных препаратов, улучшающих рост, развитие, плодоношение виноградной лозы и повышение качества ягод.

Цель данного исследования — изучить мицелиальные и немитцелиальные грибы ризопланы и эндосферы корней винограда культурного, растущего на промышленной плантации Пинского винодельческого завода.

Материалы и методы исследования

Исследования выполнены на кафедре биотехнологии ПолесГУ в 2020–2021 гг. 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 [2]. Для определения количественного состава мицелиальных грибов использовали среду Чапека, дрожжей — среду Сабуро. Посевы инкубировали при температуре 30 °С в течение 72 часов (для дрожжей), 4 недель (для плесневых грибов). Контроль роста выделенной культуры осуществляли визуально, учитывая особенности роста на плотных (Лундина, Городковой, глюкозо-аммо-

нийной, среде YEPPD — для дрожжей [1]; Чапека, Сабуро, крахмало-аммиачный агар, кукурузный агар, картофельно-декстрозный агар — для мицелиальных грибов) и жидких (глюкозо-аммонийной, виноградном сусле — для дрожжей) питательных средах. Идентифицировали микроорганизмы на основании изучения макроморфологических, микроморфологических и физиолого-биохимических свойств. Математический анализ данных был выполнен при помощи программы *Microsoft Excel 2010*.

Результаты исследования

В результате проведенных экспериментов определен состав грибов в ризоплане и эндосфере корней винограда культурного, количественная составляющая которых представлена в таблице.

Из таблицы следует, что численность указанных физиологических групп микроорганизмов в ризоплане значительно выше, чем в эндосфере. В ризоплане население дрожжей в 1,3 раза превышает количество плесневых грибов. Эндосфера характеризуется противоположным соотношением.

Идентификация штаммов исследуемых микроорганизмов позволила определить частоту встречаемости отдельных представителей. Количественный состав немикелиальных грибов в ризоплане и эндосфере винограда культурного представлен на рисунке 1.

Из всей выделенной микробиоты только в ризоплане встречались *Candida humicola*, *Pichia* sp., являющиеся представителями отдела *Ascomycota*. В эндосфере было идентифицировано три ви-

Таблица — Численность микроорганизмов ризопланы, эндосферы винограда культурного (*Vitis vinifera*) (*P ≤ 0,05)

Физиологическая группа	Численность микроорганизмов, КОЕ/г (M±m)	
	ризоплана	эндосфера
Плесневые грибы	$5,4 \pm 0,2 \times 10^3$	$2,11' \pm 0,2 \times 10^2$
Дрожжи	$7,1 \pm 0,2 \times 10^3$	$1,7'' \pm 0,1 \times 10^2$

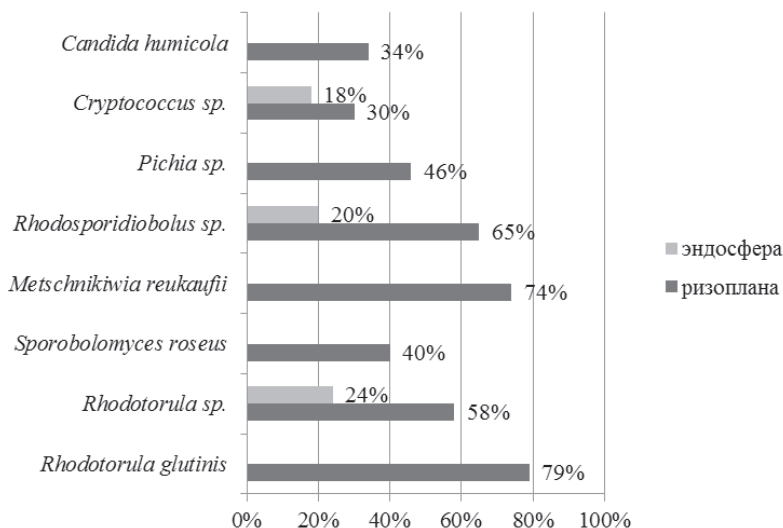


Рисунок 1 — Количественный состав дрожжей ризопланы и эндосферы корней *Vitis vinifera*

да дрожжей: *Rhodotorula sp.*, *Cryptococcus sp.*, *Rhodosporidiobolus sp.*, принадлежащих к отделу *Basidiomycota*, доминировали представители класса *Microbotriomycetes*. На основе анализа литературных данных установлено, что на плантациях винограда Китая в корнях выделены эндофитные дрожжи *Filobasidium*, *Pichia*, *Candida*, *Cryptococcus* [13], Ирана — *Hanseniaspora uvarum*, *Pichia terricola*, *Metschnikowia sinensis*, *Aureobasidium pullulans*, *Candida membranifaciens* [9], Южной Африки — *Aureobasidium*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula* и *Sporobolomyces* [8], что одновременно свидетельствует о сходстве и различии микробиома корней винограда в разных регионах.

Выявлены также грибы — представители отдела *Ascomycota*, порядков *Hypocreales* и *Eurotiales* с числовым превалированием последних. Присутствовали плесневые грибы семейств *Aspergillaceae* и *Nectriaceae*. В ризоплане чаще встречались плесневые грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, в эндосфере — *Fusarium* (рис. 2).

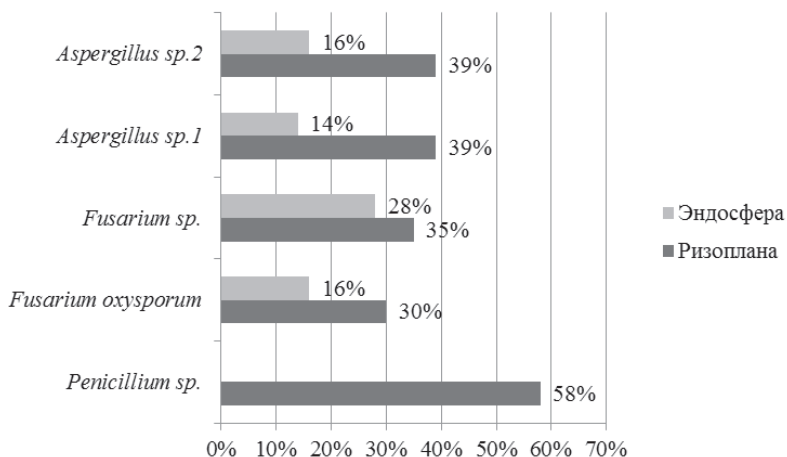


Рисунок 2 — Количественный состав плесневых грибов ризопланы и эндосферы корней *Vitis vinifera*

Таким образом, микробиота ризопланы и эндосферы корней *Vitis vinifera* плантации Пинского винодельческого завода представляет собой большое разнообразие грибного сообщества. Установлено, что качественный состав доминантных популяций микроорганизмов ризопланы и эндосферы неодинаков. Требуются дальнейшие углубленные исследования микроорганизмов, окружающих и населяющих виноград, для повышения качества конечной продукции и целенаправленной борьбы с фитопатогенами.

Список использованной литературы

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. Олешук, Е. Н. Виноградарство в Беларуси: состояние и перспективы // Наше сельское хозяйство: Агрономия. — 2013. — № 7. — С. 94–98.
4. Юрченко, Е. Г. Растительно-микробные ассоциации виноградных растений. — Проблемы агрогенной трансформации почв в условиях монокультуры: Материалы симпозиума «Развитие фундаментальных исследований по проблемам агрогенной трансформации почв в условиях монокультуры». — Краснодар, 2013. — С. 103–108.
5. Янчевская, Т. Г. Опыт решения проблем интродукции и технологии промышленного выращивания винограда в условиях Беларуси / Т. Г. Янчевская [и др.]. — Минск: Право и экономика, 2012. — 16 с.
6. Belda, I. From vineyard soil to wine fermentation: microbiome approximations to explain the «terroir» concept / I. Belda [et al.] // Front Microbiol. — 2017. — No. 7. — P. 805–821.
7. Bona, E. Combined bacterial and mycorrhizal inocula improve grape quality at reduced fertilization / E. Bona [et al.] // Nature. — 2017. — P. 181–198.
8. Carmichael, P. C. Exploring the microbial communities associated with Botrytis cinerea during berry development in table grape with emphasis on potential / P. C. Carmichael [et al.] // European Journal of Plant. — 2019. — P. 919–930.
9. Ghanbarzadeh, B. Biodiversity of epiphytic and endophytic yeasts on grape berries in Iran / B. Ghanbarzadeh [et al.] // Nova Hedwigia Band. — 2020. — P. 137–156.
10. Gilbert, J. A. Microbial terroir for wine grapes / J. A. Gilbert et al. // Proc Natl Acad Sci USA. — 2015. — P. 115–126.
11. Marasco, R. Grapevine rootstocks shape underground bacterial microbiome and networking but not potential functionality / R. Marasco [et al.] // Microbiome. — 2018. — No. 5. — P. 62–78.
12. O'Malley, M. A. From endosymbiosis to holobionts: evaluating a conceptual legacy / M. A. O'Malley [et al.] // Journal of theoretical Biology. — 2017. — P. 34–41.
13. Ya, L. Isolation and identification of resveratrol-producing endophytes from wine grape Cabernet Sauvignon / L. Ya [et al.] // SpringerPlus. — 2016. — P. 1–13.
14. 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-yuzhnyim-kulturam/>. — Дата доступа: 16.03.2021.

Содержание

В. В. Титок, В. Н. Решетников, И. К. Володько, Н. Б. Павловский История и результаты интродукции ягодных растений семейства <i>Ericaceae</i> Juss. в Республике Беларусь	3
Г. И. Булавко, А. П. Яковлев, С. П. Антохина Сезонная динамика почвенно-биологических процессов под растениями клюквы крупноплодной	15
Н. В. Водчиц, В. Н. Решетников Идентификация сортов голубики по микросателлитным маркерам.....	20
Н. Н. Волынчук, О. Н. Жук Мицелиальные и немитцелиальные грибы ризопланы и эндосферы корней винограда культурного (<i>Vitis vinifera</i>)	24
А. М. Деева, Е. В. Спиридович, В. Н. Решетников Биохимический состав листьев голубики высокорослой.....	30
О. В. Дрозд Завязываемость плодов разных сортов голубики высокорослой.....	36
Я. С. Камельчук, Н. А. Ламан Анализ изменчивости биопродукционных параметров у микроклонов голубики высокорослой в условиях роста <i>ex vitro</i> в присутствии микоризообразователей	44
Т. В. Курлович Влияние способа получения саженцев на площадь ассимиляционного аппарата растений голубики высокорослой	50
Е. Н. Кутас Влияние питательных сред на морфогенез интродуцированных сортов <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. в культуре <i>in vitro</i>	57
Т. И. Ленковец Оценка укореняемости стеблевых черенков клюквы крупноплодной.....	64
М. Г. Максименко, Д. И. Марцинкевич Перспективы использования бузины черной в производстве соковой продукции	71
И. В. Маховик, И. В. Бордок Белоплодная линия в коллекции форм голубики топяной (<i>Vaccinium uliginosum</i> L.) Института леса Национальной академии наук Беларуси	75

Н. Н. Меркушева, О. М. Конюхова, С. В. Мухаметова, Д. Н. Шамшуров Изучение хозяйственно ценных признаков плодов голубики в Республике Марий Эл.....	80
Н. Б. Павловский, Т. И. Ленковец, Л. В. Гончарова, А. Г. Павловская Эффективность применения минерального удобрения БИОПОН на голубике высокорослой (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.).....	85
М. Л. Пигуль, И. Н. Остапчук Биохимический состав плодов актинидии коломикты (<i>Actinidia kolomikta</i> Rupr. et Maxim.) и актинидии аргуты (<i>Actinidia arguta</i> Sieb. et Zucc.) в условиях Беларуси	91
Р. И. Плескачевич, Е. В. Васеха Эффективность двухкомпонентных фунгицидов в насаждениях голубики высокорослой.....	97
В. Н. Решетников Координация и научное сопровождение работ по развитию в Беларуси нетрадиционного промышленного ягодоводства	104
В. Н. Решетников, Е. В. Спиридович, О. В. Чижик, А. Н. Юхимук, В. Л. Филипеня, Е. Д. Агабалаева, Н. В. Водчиц Молекулярно-генетическая диагностика и идентификация таксонов нетрадиционных ягодных культур.....	109
Ж. А. Рупасова, А. П. Яковлев, П. Н. Белый, Т. И. Василевская, В. С. Задаля, Н. Б. Криницкая, Л. В. Гончарова Влияние удобрений на биофлавоноидный комплекс плодов клюквы крупноплодной на выработанных торфяниках верхового типа.....	113
Ж. А. Рупасова, Т. И. Василевская, Н. Б. Криницкая, В. С. Задаля, О. В. Чижик, О. В. Дрозд, Т. В. Шпитальная, И. М. Гаранович Влияние способа вегетативного размножения сортов <i>Vaccinium corymbosum</i> L. на углеводный состав плодов	119
Е. В. Спиридович, А. Б. Власова, Н. Б. Павловский, Т. И. Ленковец, Д. В. Дубовик, А. Н. Скуратович, Ю. К. Виноградова, В. Н. Решетников Инвазионные виды растений и меры борьбы с ними в насаждениях клюквы крупноплодной в Беларуси.....	123
О. В. Чижик, А. Н. Юхимук Молекулярно-биологическая характеристика <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	131
Т. В. Шпитальная, А. В. Архаров, Н. П. Носко Применение минерального удобрения Осмокот Экзакт 5-6 М при выращивании нетрадиционных ягодных растений в ЦБС НАН Беларуси	136
А. П. Яковлев, С. П. Антохина, Ж. А. Рупасова, Г. И. Булавко Новые подходы в разработке системы питания ягодных растений при культивировании на выработанных торфяниках	141