

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

О-62 **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.) / 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

Молекулярно-генетическая диагностика и идентификация таксонов нетрадиционных ягодных культур

**В. Н. Решетников¹, Е. В. Спиридович¹, О. В. Чижик¹,
А. Н. Юхимук¹, В. Л. Филипня¹, Е. Д. Агабалаева¹, Н. В. Водчиц²**

¹Беларусь, Минск, Центральный ботанический сад НАН Беларуси

²Беларусь, Пинск, Полесский государственный университет

Для ботанических учреждений и биологических подразделений ВУЗов постоянно актуальными являются цели сохранения и использования редких таксонов, сортов, *ex situ* консервация редких видов и их документирование. На всех этапах сохранения, начиная с гербаризирования, воспроизведения, сохранения, реинтродукции и др., необходимо осуществлять строгое документирование и сертификацию образцов. Активное использование сертификации образцов/коллекций на основе молекулярных методов является неотъемлемым этапом сохранения и поддержания коллекций с необходимой точностью [1–3].

Работы такой направленности с использованием нетрадиционных для производства ягодных культур осуществляются в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси (голубика высокорослая, клюква крупноплодная, брусника сортовая, жимолость съедобная и др.), Институте леса НАН Беларуси (клюква, голубика топяная, и др.), Институте плодоводства НАН Беларуси (жимолость и др.), Полесском государственном университете (голубика высокорослая и др.) и некоторых других учреждениях и организациях.

Работы с каждой культурой проводятся с целью разработки набора уникальных генетических маркеров, позволяющих

с наименьшими временными и финансовыми затратами выполнять точную молекулярно-генетическую паспортизацию и идентификацию генотипов этих хозяйственно ценных видов. Для исследования межсортового полиморфизма, выявления генетического сходства/отдаленности генотипов сортов с целью их дифференцирования используется комплексный подход совместного использования методик, основанных на RAPD- (random amplified polymorphic DNA) и ISSR- (inter simple sequence repeats) ПЦР. Это продиктовано очевидными преимуществами данных методов, а также возможностью значительно расширить зоны покрытия, получить генетические маркеры в двух независимых срезах при совместном использовании этих маркерных систем.

Из списка перечисленных нетрадиционных ягодных культур голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.) в настоящее время является наиболее востребованной, и в связи с этим возникло новое направление в производстве ягодных культур — промышленное голубиководство. Соответственно возникла задача строгой сертификации сортности коллекционного и посадочного материала и коллекций *in vitro* на основе современных молекулярно-биологических и генетических методов, разработки методологии проведения анализа и его стандартизации. Создание генетического паспорта сорта является стратегической необходимостью при оценке качества растительного материала: подтверждения сортности и стабильности генотипа при микроклональном размножении. Пример мультилокусного генетического паспорта голубики высокорослой сорта 'Bluescop' представлена на рисунке 1 (разработчик — Юхимук А. Н.).

В целом следует отметить, что в настоящее время в значительной степени разработаны и оптимизированы протоколы выделения ДНК голубики высокой, подобраны праймеры, позволяющие дифференцировать все исследованные генотипы, оптимизированы условия проведения реакций амплификации с произвольными и микросателлитными праймерами. Использование прибора Bioanalyzer позволяет стандартизировать получение и обработку результатов, повысить разрешающую способность и сопостави-

Молекулярно-генетический паспорт голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.)

Генотип	Bluecrop (Блюкросп)	
Тип коллекции	ex vitro	
Держатель сорта	Полесский государственный университет (г. Пинск, РБ)	
Маркерная система	Микросателлиты (SSR — simple sequence repeats)	
Источник ДНК	Свежая растительная ткань	
Тип образца	Индивидуальный образец	
Тип препарата ДНК	Тотальная ДНК	
Метод выделения ДНК	СТАВ-метод с модификациями (Dempster, 1999)	
Качественный и количественный анализ препаратов ДНК	Спектрофотометрический метод	
Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	Стандартная ПЦР с модифицированными флуоресцентной меткой праймерами. Состав амплификационной смеси и режим ПЦР согласно Bassil, 2020.	
Пробоподготовка	Качественный и количественный анализ амплификата — горизонтальный электрофорез в агарозном геле. Визуализация в имидж-системе VersaDoc (Bio-Rad). Очистка продуктов амплификации — в спин-колонках.	
Фрагментный анализ и визуализация	Разделение и визуализация продуктов амплификации — капиллярный электрофорез (генетический анализатор Applied Biosystems 3500)	
Анализ и обработка данных	Программное обеспечение GeneMarker V2.7.0 (Demo)	
Характеристика аллельных состояний локусов (Молекулярно-генетический паспорт)		
Локус SA421F		
Ожидаемые аллели (Boches, 2005)	166, 170, 182, 198	Наблюдаемые количество и размер аллелей СООТВЕТСТВУЮТ ожидаемым значениям
Наблюдаемые аллели	166, 170, 182, 198	
Локус NA1040		
Ожидаемые аллели (Boches, 2005)	184, 192, 210, 216	Наблюдаемые количество и размер аллелей СООТВЕТСТВУЮТ ожидаемым значениям
Наблюдаемые аллели	184, 192, 210, 216	
Локус VCC1K4		
Ожидаемые аллели (Boches, 2005)	182, 203, 236	Наблюдаемые количество и размер аллелей СООТВЕТСТВУЮТ ожидаемым значениям
Наблюдаемые аллели	182, 203, 236	
Заключение Соответствие исследованного генотипа голубики высокорослой (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) сорту Bluecrop (Блюкросп) ПОДТВЕРЖДЕНО		

Рисунок 1 — Генетический паспорт голубики высокой сорта Bluecrop

мость данных, что важно при поточной сертификации образцов голубики высокой.

Всего было разработано 46 RAPD- и 40 ISSR-маркеров. Получены уникальные спектры для каждого сорта, на основании разработанных маркеров составлены RAPD+ISSR сертификаты, которые можно использовать как эталоны для проведения иден-

тификации образцов и подтверждения сортности культуры. Все использованные RAPD- и ISSR- праймеры позволили разработать уникальные для генотипов маркеры, которые можно рассматривать как потенциальные SCAR-маркеры.

Получены данные, позволяющие оценить примененный метод RAPD+ISSR генотипирования, как достоверный и точный для дифференциации сортов голубики высокой, внесенных в государственный реестр Республики Беларусь, и подтверждающие стабильность генотипов при микроклональном размножении голубики высокой, а также однородность размножаемого материала.

Список использованной литературы

1. Спиридович Е. В., Власова А. Б., Юхимук А. Н., Гончарова Л. В., Агабалаева Е. Д., Решетников В. Н. Молекулярные маркеры в таксономии, метаболом-направленной селекции и сохранении генетических ресурсов ЦБС НАН Беларуси // Генетические основы селекции. Т. 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия. — Минск: Беларуская навука, 2014. — С. 507–535.
2. Чижик О. В. Протеомные методы в биотехнологии растений // Биотехнология: достижения и перспективы развития. — Пинск: Полесский ГУ, 2018. — С. 47–50.
3. Пасовец М. В., Водчиц Н. В., Волкова Е. М. Сравнение методик выделения ДНК голубики высокой из агарозного геля // Биотехнология: достижения и перспективы развития. — Пинск: Полесский ГУ, 2018. — С. 26–28.

Содержание

<i>В. В. Титок, В. Н. Решетников, И. К. Володько, Н. Б. Павловский</i> История и результаты интродукции ягодных растений семейства <i>Ericaceae</i> Juss. в Республике Беларусь	3
<i>Г. И. Булавко, А. П. Яковлев, С. П. Антохина</i> Сезонная динамика почвенно-биологических процессов под растениями клюквы крупноплодной	15
<i>Н. В. Водчиц, В. Н. Решетников</i> Идентификация сортов голубики по микросателлитным маркерам.....	20
<i>Н. Н. Волынчук, О. Н. Жук</i> Мицелиальные и немитцелиальные грибы ризопланы и эндосферы корней винограда культурного (<i>Vitis vinifera</i>)	24
<i>А. М. Деева, Е. В. Спиридович, В. Н. Решетников</i> Биохимический состав листьев голубики высокорослой.....	30
<i>О. В. Дрозд</i> Завязываемость плодов разных сортов голубики высокорослой.....	36
<i>Я. С. Камельчук, Н. А. Ламан</i> Анализ изменчивости биопродукционных параметров у микроклонов голубики высокорослой в условиях роста <i>ex vitro</i> в присутствии микоризообразователей	44
<i>Т. В. Курлович</i> Влияние способа получения саженцев на площадь ассимиляционного аппарата растений голубики высокорослой	50
<i>Е. Н. Кутас</i> Влияние питательных сред на морфогенез интродуцированных сортов <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. в культуре <i>in vitro</i>	57
<i>Т. И. Ленковец</i> Оценка укореняемости стеблевых черенков клюквы крупноплодной.....	64
<i>М. Г. Максименко, Д. И. Марцинкевич</i> Перспективы использования бузины черной в производстве соковой продукции	71
<i>И. В. Маховик, И. В. Бордок</i> 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 аргуны (<i>Actinidia arguta</i> Sieb. et Zucc.) в условиях Беларуси	91
Р. И. Плескацевич, 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. Филипена, 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