

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

Идентификация сортов голубики по микросателлитным маркерам

Н. В. Водчиц¹, В. Н. Решетников²

¹Беларусь, Пинск, Полесский государственный университет

²Беларусь, Минск, Центральный ботанический сад НАН Беларуси

С 1980 г. Центральный ботанический сад НАН Беларуси начал проводить целенаправленную работу по интродукции сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.). Полученные за это время результаты исследования биологических особенностей данной культуры в местных условиях доказали перспективность выращивания [1].

Сорта голубики традиционно были идентифицированы по морфологическим признакам, поэтому коммерческие производители и селекционеры испытывали трудности с их точным определением.

Микросателлитные маркеры отличаются генетической стабильностью, высокой воспроизводимостью, кодоминантны, их часто применяют для паспортизации и идентификации сортов растений [2].

Целью работы являлось подтверждение идентичности сортов голубики, отобранных в отраслевой лаборатории «ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве» УО «Полесский государственный университет», с использованием SSR маркеров.

В качестве объектов брали лист и стебель адаптантов голубики высокорослой, произведённых методом клонального микроразмножения *in vitro* на базе отраслевой лаборатории «ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве» биотехнологического факультета УО «Полесский государственный университет».

Выделение ДНК проводили с помощью метода ЦТАБ-PVP-меркаптоэтанол [3]. Концентрацию и чистоту образцов определяли электрофоретическим разделением полученного продукта в агарозном геле, а также спектрофотометрическим анализом.

При оценке генетического разнообразия сортов голубики использовали три пары микросателлитных ДНК-праймеров: CA421F/F и CA421F/R, NA1040/F и NA1040/R, VССK4/F и VССK4/R [4]. Смесь для ПЦР-амплификации содержала основные компоненты.

Фрагментный анализ продуктов ПЦР-реакции с микросателлитными праймерами был осуществлен с использованием генетического анализатора «Applied Biosystems 3500» в аккредитованной лаборатории ЦКП «Геном» ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси».

Для учета результатов описывался спектр ДНК-фрагментов, где локусы обозначались по названию праймера, а аллели — по размерам ДНК-фрагментов (в парах нуклеотидов). Маркеры, полученные в результате проведенного анализа сравнивали с аллельный набор для того же сорта из Corvallis Vaccinium Database (Министерство сельского хозяйства США) и литературных источников [5, 6].

Необходимым элементом селекционного процесса, питомниководства и коммерческого распространения сортов является их идентификация, которая позволяет следить за чистотой сортов и соответствием их известному стандарту. Вегетативно размножаемые сорта не должны содержать примесей любых других генотипов. Если молекулярно-генетическая формула растения сорта, размножаемого таким образом, отличается от формулы заявленного сорта, то такое растение считают несоответствующим сорту [7].

Нами были протестированы 8 генотипов голубики высокорослой с применением трех различных пар SSR-праймеров [4], обладающих высоким уровнем полиморфизма, позволяющих провести идентификацию сортов. Сиквенс последовательности праймеров представлен в таблице.

С их помощью среди 8 представителей голубики высокорослой в общей сложности было выявлено 28 полиморфных ал-

Таблица — Микросателлитные праймеры для идентификации полиморфизма сортов голубики высокорослой

№	Название	Последовательность праймера, 5'–3'	Температура отжига праймера, T _m /°C
1	CA421F/F CA421F/R	TCAAATTCAAAGCTCAAATCAA GTTTAAGGATGATCCCGAAGCTCT	58
2	NA1040/F NA1040/R	GCAACTCCAGACTTTCTCC GTTTAGTCAGCAGGGTGACAAA	65
3	VCCK4/F VCCK4/R	CCTCCACCCACTTTCATTA GCACACAGGTCCAGTTTTTG	65

Примечание:

/F — прямой праймер; /R — обратный праймер.

лелей. Количество полиморфных аллелей для каждого праймера составило: CA421F — 10, NA1040 — 10, VCCK4 — 8.

Аллельные наборы SSR-локусов трех проанализированных сортов голубики высокорослой (Блюкроп, Дюк и Герберт) совпадают с аллельными спектрами из *Corvallis Vaccinium Database* и *Genetic Resources Information Network* (Министерство сельского хозяйства США) [5], что позволяет идентифицировать сортовую принадлежность растений. Аллельных наборов SSR-маркеров с выбранными праймерами для сортов Шантеклер, Денис блю, и Пуру в базе данных нет. В целях повышения эффективности генетических исследований, полученные ранее результаты необходимо расширить за счет включения новых маркеров, которые могут быть полезными для разработки селекционных программ в разных странах.

Оставшиеся два сорта не соответствуют формуле заявленного оригинала из *Corvallis Vaccinium Database*.

Предложенный метод ДНК-паспортизации обеспечивает возможность сравнить генотипы всех сортов, особенно востребованных в разных коллекциях.

Авторы признательны сотруднику отдела биохимии и биотехнологии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (г. Минск) А. Н. Юхимуку за помощь в проведении экспериментов.

Список использованной литературы

1. Дрозд, О. В. Сезонный ритм роста и развития новых сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.), интродуцированных в Белорусском Полесье / О. В. Дрозд // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. бiял. навук. — 2018. — Т. 63. — № 4. — С. 472–485.
2. Blueberry cultivar identification using random amplified polymorphic DNA and sequence-characterized amplified region markers / С. Н. Kang [et al.] // HortScience. — 2017. — Vol. 52. — № 11. — P. 1483–1489.
3. Водчиц, Н. В. Применение ISSR-маркеров для генетической паспортизации и сертификации растений рода *Vaccinium* / Н. В. Водчиц // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. бiял. навук. — 2016. — № 3. — С. 115–120.
4. Boches, P. S. Microsatellite markers for *Vaccinium* from EST and genomic libraries / P. S. Boches, L. J. Rowland, N. V. Bassil // Mol. Ecol. Notes. — 2005. — Vol. 5. — P. 657–660.
5. NCGR-Corvallis *Vaccinium* Catalog [Электронный ресурс] // U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. — Режим доступа: <https://www.ars.usda.gov/pacific-west-area/corvallis-or/national-clonal-germplasm-repository>. — Дата доступа: 20.01.2021.
6. Генотипическая и фенотипическая верификация растительных коллекций для создания генетического банка и генофонда интродуцированных сортов голубики высокой (*Vaccinium corymbosum* L.) методом микрклонального размножения / В. Л. Филипеня [и др.] // Садоводство и виноградарство. — 2018. — № 2. — С. 54–57.
7. Молекулярные методы идентификации и генотипирования яблони и груши / О. Ю. Урбанович. — Минск : Право и экономика, 2013. — 210 с.

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