

УДК 582:581(082)
ББК 28.59я43
И73

Редакционная коллегия:

д.б.н., чл.-корр. НАН Беларуси *В. В. Титок* (*ответственный редактор*),
к.б.н. *П. Н. Белый*; к.б.н. *И. М. Гаранович*; д.б.н. *Н. В. Гетко*;
к.б.н. *Л. А. Головченко*; *С. М. Кузьменкова*; д.б.н. *Е. Н. Кутас*;
к.б.н. *Н. М. Лунина*; к.б.н. *О. В. Чижик*; к.б.н. *А. П. Яковлев*

Рецензенты:

доктор биологических наук, Ботанический институт
имени В. Л. Комарова Российской академии наук *К. Г. Ткаченко*;
кандидат биологических наук, Институт экспериментальной
ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси
А. В. Пугачевский

Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры : материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (Минск, 28 июня – 1 июля 2022 г.). В 2 ч. Ч. 1 / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: В.В. Титок [и др.] – Минск : Белтаможсервис, 2022. – 526 с.

ISBN 978-985-7004-74-4

В сборнике представлены материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Часть 1: секция 1 «Теоретические основы и практические результаты интродукции растений» и секция 2 «Экология, физиология и биохимия интродуцированных растений».

УДК 582:581(082)
ББК 28.59я43

ISBN 978-985-7004-74-4 (ч. 1)
ISBN 978-985-7004-72-0

© ГНУ «Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси», 2022
© Оформление. РУП «Белтаможсервис», 2022

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ САЖЕНЦЕВ ГОЛУБИКИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ У ВЗРОСЛЫХ ПЛОДОНОСЯЩИХ РАСТЕНИЙ.

Курлович Т. В.

*Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь,
vaccinium@mail.ru*

Резюме. Результаты изучения влияния способа получения посадочного материала на сохраняемость плодов голубики высокорослой показали положительное влияние способа размножения *in vitro* на сохраняемость ее плодов. При температуре хранения + 4 °С, для растений, размноженных *in vitro* было показано увеличение срока хранения на 5,8–18,7 % при снижении естественной убыли массы на 1,7–8,2 %, по сравнению с растениями размноженными традиционным способом.

EFFECTS OF PROPAGATION METHOD OF BLUEBERRY PLANTS ON FRUIT SHELF LIFE OF ADULT FRUITING PLANTS

Kurlovich T. V.

Summary. Research into the influence of propagation methods of highbush blueberry planting material on the shelf life of its fruits revealed significant positive influence of *in vitro* propagation on fruit shelf life. At storage temperature of +4 °C, plants propagated *in vitro* have shown an increase in longevity by 5,8–18,7 % and decrease in natural loss of mass by 1,7–8,2 % compared to traditionally propagated plants.

Введение. Общеизвестно, что свежие плоды голубики высокорослой являются ценным пищевым и лечебно-профилактическим продуктом. В связи с увеличением производства ягод голубики особый научный и практический интерес обретают вопросы хранения ее плодов и изучение факторов, влияющих на этот процесс, кратковременность периода которого ограничивает возможности реализации и поставок на внутренний и внешний рынки ценной ягодной продукции данного вида.

В связи с этим нами были проведены наблюдения, целью которых являлось установление влияния двух способов вегетативного размножения – зеленым черенкованием и в культуре *in vitro* на продолжительность хранения плодов голубики. В частности, проводились наблюдения за лежкоспособностью плодов 4-х сортов в обычной газовой среде при комнатной и низких положительных температурах.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований были привлечены растения 4 сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) разных сроков созревания – раннего *Weymouth*, среднесго *Bluecrop*, поздних *Elizabeth* и *Atlantic*.

Ягоды голубики снимали и закладывали на хранение в стадии потребительской спелости. В качестве тары использовали одноразовые пищевые пластиковые контейнеры с отверстиями и крышками объемом 500 мл (TL1–500/58/20 для ягод и фруктов). Перед закладкой на хранение подсчитывали число ягод в каждой упаковке и определяли их массу. Образцы хранили в холодильнике при низких положительных температурах +4±1 °С. и в обычных комнатных условиях при температуре +22°С.

Оценку состояния плодов проводили каждые 4–5 дней путем разбора на фракции и взвешивания с последующей выбраковкой нестандартных плодов. Учитывали следующие показатели (в %) – естественную убыль массы, выход здоровых и нестандартных плодов. На основании данных показателей определяли сохраняемость плодов (в сут.), в качестве критерия которой принимали максимальный срок их хранения, в течение которого они сохраняли потребительские качества, а общие потери (естественная убыль + нестандарт) не превышали 10 % [1, 2]. Все опыты закладывали в 3-кратной повторности. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel.



в бытовом холодильнике



в комнатных условиях

Рис. 1. Способы хранения образцов

Результаты и их обсуждение. Анализ научных публикаций в данной области свидетельствует о том, что в Беларуси вопросами хранения ягод голубики в основном занимаются сотрудники Центрального ботанического сада. Исследования направлены на изучение лежкоспособности плодов в зависимости от их таксономической принадлежности [3, 4, 5]. Но на лежкоспособность плодов влияют и другие факторы одним из которых является способ получения посадочного материала. В наших исследованиях актуальным представлялось установление влияния способа вегетативного размножения растений на сохраняемость плодов опытных сортов голубики. Закладка образцов на хранение осуществлялась в соответствии со сроками созревания плодов. В 2020 году эти сроки наступили: у раннеспелого сорта Weymouth – 27 июля, среднеспелого Bluecrop – 31 июля, у позднеспелых Elizabeth и Atlantik – 24 августа. Результаты проведенных исследований обобщены в таблицах 1–3.

Таблица 1. Влияние способа вегетативного размножения саженцев на сохраняемость плодов сортов *V.corymbosum* L. в условиях обычной газовой среды в зависимости от температуры хранения

Сорт	Температура хранения, °С	Способ размножения саженцев	Средняя сохраняемость, сут.	Коэфф-т вариации признака, %	НСР	Относительные различия, %
Weymouth	+4°С	in vivo	18,7±0,7	6,2	1,9	+3,2
		in vitro	19,3±0,9	7,9		
	+22°С	in vivo	4,7±0,7	24,7	1,3	-8,5
		in vitro	4,3±0,3	13,3		
Bluecrop	+4°С	in vivo	28,0±1,2	7,1	2,8	-
		in vitro	28,0±1,2	7,1		
	+22°С	in vivo	4,3±0,3	13,3	0,9	+18,7
		in vitro	5,7±0,3*	10,2		
Elizabeth	+4°С	in vivo	13,7±0,3	4,2	0,9	+11,7
		in vitro	15,3±0,3*	3,8		
	+22°С	in vivo	5,7±0,3	10,2	1,2	+5,8
		in vitro	6,0±0,6	16,7		
Atlantic	+4°С	in vivo	13,3±0,7	8,7	1,3	+18,0
		in vitro	15,7±0,3*	3,7		
	+22°С	in vivo	5,3±0,3	10,8	0,9	+7,5
		in vitro	5,7±0,3	10,2		

Примечание – Звездочка (*) – статистически значимые различия при $p < 0,05$

Как следует из таблицы 1, сохраняемость потребительских свойств плодов опытных объектов при 90 %-ном выходе товарной ягоды, в зависимости от сорта и способа размножения растений, при температуре + 4 °С варьировалась от 13,3 до 28,0 сут., тогда как при комнатной температуре она составляла лишь 4,3–6,0 сут. Анализ результатов наблюдений позволил зафиксировать статистически достоверные различия по этому показателю у позднеспелых сортов при температуре хранения +4°С, а у среднеспелого сорта при комнатной температуре. Сопоставление усредненных показателей продолжительности хранения плодов голубики при низкой положительной температуре при разных способах размножения показало увеличение его продолжительности на 3,2–18,0 % у клонированных растений, по сравнению с их традиционными аналогами.

Различия, в зависимости от способа размножения посадочного материала, проявились и при анализе таких показателей как естественная убыль массы плодов при хранении и выход количества нестандартных плодов.

Естественная убыль массы плодов при хранении их в бытовом холодильнике при температуре +4 °С варьировалась от 11,0 до 16,6 %, а в условиях обычной комнатной температуры – от 9,6 до 29,5 % (таб.2). При этом естественная убыль массы у клонированных растений, по сравнению с их традиционными аналогами снизилась на 5,6–9,8 %, что, несомненно, является положительным моментом. Исключением в этом случае явился сорт *Atlantik*, у которого при увеличении срока хранения на 18,0 % отмечено возрастание естественной убыли массы на 13,2 % при среднем количестве нестандартных плодов в пределах от 5,6 до 10,2 % и от 6,0 до 22,9 % соответственно.

Таблица 2. Влияние способа вегетативного размножения саженцев на естественную убыль массы плодов сортов *V. corymbosum* L. в условиях обычной газовой среды в зависимости от температуры хранения

Сорт	Температура хранения, °С	Способ размножения саженцев	Естественная убыль массы, %	Кoeff-т вариации признака, %	НСП	Относительные различия, %
Weymouth	+4°С	in vivo	12,2±0,8	11,7	3,3	-,9,8
		in vitro	11,0±1,0	15,9		
	+22°С	in vivo	29,6±1,6	9,8	1,2	-,3,7
		in vitro	28,4±0,7*	4,1		
Bluecrop	+4°С	in vivo	14,3±1,8	21,3	3,9	-5,6
		in vitro	13,5±1,6	20,3		
	+22°С	in vivo	28,7±2,2	13,1	7,1	-2,1
		in vitro	28,1±3,5	21,3		
Elizabeth	+4°С	in vivo	16,9±2,3	23,7	4,3	-,90
		in vitro	15,1±1,0	10,8		
	+22°С	in vivo	10,5±0,1	1,6	1,3	-8,2
		in vitro	9,6±0,7*	13,2		
Atlantic	+4°С	in vivo	13,6±1,4	17,9	3,1	+13,2
		in vitro	15,4±1,1	12,8		
	+22°С	in vivo	12,0±1,0	13,4	1,8	+7,5
		in vitro	11,8±0,4	5,8		

Примечание – Звездочка (*) – статистически значимые различия при $p < 0,05$

Что касается количества выхода нестандартных плодов то в процентном отношении у клонированных растений, этот показатель по сравнению с их традиционными аналогами также снизился на 9,5–42,3 % в зависимости от сортовых особенностей и температуры хранения образцов (таб. 3). Исключением в этом случае явился сорт *Atlantik*, у которого при увеличении срока хранения на 18,0 % отмечено возрастание выхода количества нестандартных плодов на 14,6 %.

Таблица 3. Влияние способа вегетативного размножения саженцев на процент выхода нестандартных плодов сортов *V.corymbosum L.* в условиях обычной газовой среды в зависимости от температуры хранения

Сорт	Температура хранения, °С	Способ размножения саженцев	К-во нестандартных плодов, %	Коэфф-т вариации признака, %	НСР	Относительные различия, %
Weymouth	+4°С	in vivo	9,7±1,5	26,1	2,6	-42,3
		in vitro	5,6±0,4*	11,9		
	+22°С	in vivo	21,1±2,0	16,7	4,7	+8,5
		in vitro	22,9±1,8	13,8		
Bluecrop	+4°С	in vivo	8,7±2,0	38,9	4,6	+8,0
		in vitro	9,4±1,8	33,8		
	+22°С	in vivo	19,7±1,3*	11,4	3,6	+6,1
		in vitro	20,8±1,6	13,4		
Elizabeth	+4°С	in vivo	11,6±1,5	22,0	2,7	-9,5
		in vitro	10,5±0,5	7,4		
	+22°С	in vivo	10,1±0,3	4,6	1,6	-15,8
		in vitro	8,5±0,9*	17,8		
Atlantic	+4°С	in vivo	8,9±1,2	23,3	2,7	+14,6
		in vitro	10,7±1,1*	17,2		
	+22°С	in vivo	6,7±0,7	19,3	1,4	-10,4
		in vitro	6,0±0,4	11,6		

Примечание – Звездочка (*) – статистически значимые различия при $p < 0,05$

Заключение. Как следует из данных результатов наблюдений, для меристемных растений голубики выявлено положительное влияние данного способа размножения на сохраняемость плодов при низких положительных температурах. Об этом свидетельствует как увеличение сроков хранения плодов, так и снижение процента естественной убыли массы и количества поврежденных плодов, наиболее значительное у сорта *Elizabeth* при наименьшем у сорта *Bluecrop*.

Список литературы

1. Лойко, Р. Э., Дячек П. И., Субоч Ф. И. Хранение и переработка плодов и овощей в колхозах и совхозах / Минск: Ураджай, 1987. – 149 с.
2. Проведение исследований по хранению плодов, ягод и винограда: метод. указания / Е. П. Франчук [и др.]. – М.: ВАСХНИЛ, 1983. – 76 с.
3. Дрозд, О. В. Сохраняемость плодов голубики в зависимости от сортовой специфики и метеорологических условий сезона // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2019. – Т. 31. – С. 242-249.
4. Павловский, Н. Б. Влияние способа упаковки и температурного режима хранения плодов голубики высокорослой на их сохраняемость // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 328-340.
5. Павловский, Н. Б. Оценка сохраняемости плодов голубики разных таксонов // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2021. – Т. 66, No 3. – С. 302-311.