

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

ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ В КОЛЛЕКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Ленковец Т. И.

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь,
lenkovets.tanya@mail.ru

Резюме. В статье приводятся результаты исследований (2017–2020 гг.), выполненных в ЦБС НАН Беларуси, по оценке урожайности и массе плода 23 сортов клюквы крупноплодной. Оцениваемые сорта в условиях Беларуси формируют плоды, что свидетельствует об успешной реализации их адаптационного потенциала в пункте интродукции.

PECULIARITIES OF FRUITING OF LARGE-FRUITED CRANBERRIES IN THE COLLECTION PLANTATIONS OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

Lenkovets T. I.

Summary. The article presents the results of studies (2017–2020) carried out at the Central Research Center of the National Academy of Sciences of Belarus, assessing the yield and fruit weight of 23 varieties of cranberry large-fruited. The evaluated varieties form fruits in the conditions of Belarus, which indicates the successful realization of their adaptive potential at the point of introduction.

Введение. Клюква крупноплодная (*Oxycoccus macrocarpus* Ait. Pers.) одна из первых культур из семейства *Vacciniaceae*, вовлеченная в интродукционные исследования в ЦБС НАН Беларуси [1]. Плоды клюквы являются источником ценных, пищевых и биологически активных веществ (витамина С, катехинов, антоцианов, макро- и микроэлементов и др.) [2]. Для получения ягод разработана технология промышленного выращивания с механизацией всех процессов возделывания, начиная от посадки растений до уборки урожая [3]. Учитывая значительные затраты на культивирование, а так же долговечность насаждений клюквы, одним из аспектов прибыльности возделывания данной культуры, является подбор сортов обладающих стабильной и высокой урожайностью.

Целью настоящей работы являлась оценка урожайности и массы плода интродуцированных сортов клюквы крупноплодной и выявление высокопродуктивных из них.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2017–2020 гг. в отраслевой лаборатории интродукции и технологии нетрадиционных ягодных растений ЦБС НАН Беларуси, расположенной в Ганцевичском районе Брестской области (N 52°74', E 26°38'). Объектом исследований являлись 23 сорта клюквы крупноплодной: 'Bain Favorit', 'Bain 6', 'Bain 10', 'Ben Lear', 'Bergman', 'Cropper', 'Drever', 'Early Richard', 'Franklin', 'Habelman', 'Le Munyon', 'Matthew s', 'McFarlin', 'NR-6', 'NR-10', 'NR-20', 'NR-Way', 'Pilgrim', 'Stankiewicz', 'Stankovich', 'Stevens', 'WSU 108', 'Washington'. В качестве стандарта принят районированный сорт 'Stevens' как наиболее распространённый в районах промышленного возделывания данной культуры.

Коллекционные насаждения клюквы крупноплодной созданы в 2008 г. Почва на участке торфяная с рН_(H2O) 4,5. Насаждения оборудованы системой надкронного орошения.

Сбор плодов проводился ежегодно весовым способом [4]. Учет урожайности осуществлялся путем взвешивания ягод с 1 м² площади произрастания каждого сорта в трехкратной повторности. Массу ягоды определяли взвешиванием 100 плодов на электронных весах в 3-кратной повторности.

Гидротермические условия вегетационных периодов 2017 и 2019–2020 гг., несущественно отличались от средних многолетних данных и в целом были благоприятными для роста и развития растений клюквы. В 2018 г., средняя температура воздуха в мае была не характерно высокой

(16,7°C), что превысило среднее многолетнее значение на 125 %, а в первой декаде июня наблюдался заморозок, когда температура воздуха снизилась ниже –1°C.

Статистическую обработку данных выполняли с применением пакета анализа данных программы Microsoft Excel на 95 %-ном уровне значимости.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что урожайность сортов клюквы в годы исследований варьировалась в достаточно широких пределах (табл. 1). Самый высокий показатель средней урожайности отмечен у сорта ‘Piligrim’ (1,7 кг/м²). Достаточно высокие значения урожайности (1,3 кг/м²) получены для сортов ‘Bain Favorit’, ‘Bain 10’, ‘Habelman’, ‘Stankovich’. Наименьшая урожайность (0,8 кг/м²) зафиксирована у сортов ‘NR-6’ и ‘Washington’.

Таблица 1. Средняя урожайность и масса плода разных сортов клюквы крупноплодной, 2017–2020 гг.

| Сорт | Урожайность, кг/м ² | | | | Средняя масса плода, г | |
|---------------------------|--------------------------------|-----|--------------------|-----|------------------------|-----|
| | min | max | средняя | | x ± m _x | V,% |
| | | | x ± m _x | V,% | | |
| Bain Favorit | 0,5 | 2,2 | 1,3±0,2 | 27 | 1,7±0,2 | 17 |
| Bain 6 | 0,5 | 2,2 | 1,1±0,3 | 41 | 1,6±0,1 | 10 |
| Bain 10 | 0,5 | 2,3 | 1,3±0,4 | 46 | 1,7±0,1 | 7 |
| Ben Lear | 0,4 | 1,9 | 1,1±0,1 | 17 | 1,5±0,1* | 9 |
| Bergman | 0,1 | 1,6 | 0,9±0,3 | 48 | 1,1±0,1* | 11 |
| Cropper | 0,1 | 1,9 | 1,0±0,4 | 66 | 1,5±0,1* | 9 |
| Drever | 0,2 | 2,1 | 1,1±0,3 | 52 | 1,1±0,1* | 13 |
| Early Richard | 0,3 | 2,5 | 1,1±0,4 | 68 | 1,1±0,1* | 11 |
| Franklin | 0,4 | 1,8 | 0,9±0,2 | 34 | 1,2±0,1* | 10 |
| Habelman | 0,3 | 2,3 | 1,3±0,5 | 59 | 1,7±0,1 | 7 |
| Le Munyon | 0,2 | 2,7 | 1,0±0,4 | 63 | 1,1±0,1* | 10 |
| Matthew s | 0,6 | 2,3 | 1,2±0,3 | 34 | 1,5±0,1* | 15 |
| McFarlin | 0,1 | 2,1 | 0,9±0,3 | 64 | 1,1±0,0* | 5 |
| NR-6 | 0,1 | 1,8 | 0,8±0,3 | 63 | 1,3±0,1* | 11 |
| NR-10 | 0,3 | 1,5 | 0,9±0,2 | 33 | 1,7±0,2 | 20 |
| NR-20 | 0,2 | 1,9 | 1,0±0,3 | 55 | 1,4±0,1* | 15 |
| NR-Way | 0,3 | 2,3 | 1,1±0,3 | 46 | 2,0±0,2 | 12 |
| Piligrim | 0,8 | 3,3 | 1,7±0,3 | 26 | 1,8±0,1 | 10 |
| Stankiewicz | 0,2 | 2,1 | 1,1±0,3 | 46 | 1,3±0,1* | 15 |
| Stankovich | 0,7 | 1,9 | 1,3±0,1 | 19 | 1,4±0,1* | 13 |
| Stevens | 0,7 | 1,6 | 1,1±0,1 | 12 | 1,8±0,1 | 12 |
| WSU 108 | 0,4 | 1,6 | 1,1±0,1 | 20 | 1,5±0,1* | 7 |
| Washington | 0,2 | 1,6 | 0,8±0,3 | 51 | 1,0±0,1* | 14 |
| HCP_{0,05} | 0,67 | | | | 0,25 | |

* – статистически значимые различия

Урожайность сорта определяется ее биологическими особенностями и в значительной мере зависит от условий возделывания. Поскольку исследуемые сорта выращивались в одинаковых условиях, то основным фактором определяющим урожайность сортов клюквы крупноплодной являлась индивидуальная способность таксона использовать природный потенциал среды обитания для формирования урожайности. Это позволило разделить сорта клюквы по данному параметру на следующие группы [4]:

высокоурожайные (урожайность превышает продуктивность стандартного сорта (‘Stevens’) на 35 %) – сорт ‘Piligrim’;

урожайные (урожайность превышает продуктивность стандартного сорта на 15–35 %) – сорта ‘Bain Favorit’, ‘Bain 10’, ‘Habelman’, ‘Stankovich’;

среднеурожайные (урожайность на уровне урожайности стандартного сорта или превышает ее не более чем на 15 %) – сорта 'Bain 6', 'Ben Lear', 'Drever', 'Early Richard', 'Matthew s', 'NR-Way', 'Stankiewicz', 'WSU 108';

малоурожайные (урожайность на 5–25 % ниже стандартного сорта) – сорта 'Bergman', 'Cropper', 'Franklin', 'Le Munyon', 'McFarlin', 'NR-10', 'NR-20';

низкоурожайные (урожайность на 25–35 % ниже стандартного сорта) – сорта 'NR-6' и 'Washington'.

Показатель среднесортной урожайности клюквы крупноплодной по годам варьировался от 0,6 кг/м² в 2018 г. до 1,6 кг/м² в 2019 г. (табл. 2).

Таблица 2. Динамика урожайности разных сортов клюквы крупноплодной, кг/м²

| Сорт | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|---------------------------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| | $x \pm m_x$ | V, % | $x \pm m_x$ | V, % | $x \pm m_x$ | V, % | $x \pm m_x$ | V, % |
| Bain Favorit | 1,4±0,1* | 14 | 0,9±0,2 | 27 | 1,7±0,2 | 18 | 1,1±0,4 | 55 |
| Bain 6 | 1,3±0,2* | 21 | 0,7±0,1* | 26 | 1,7±0,2 | 17 | 0,8±0,1 | 27 |
| Bain 10 | 1,4±0,3* | 29 | 0,8±0,1 | 27 | 2,1±0,1* | 11 | 0,9±0,1 | 26 |
| Ben Lear | 1,0±0,3 | 44 | 0,9±0,1 | 14 | 1,3±0,3 | 38 | 1,2±0,3 | 38 |
| Bergman | 0,9±0,2 | 34 | 0,3±0,1* | 47 | 1,3±0,1 | 15 | 1,0±0,2 | 28 |
| Cropper | 0,8±0,1 | 12 | 0,2±0,1* | 63 | 1,7±0,1* | 11 | 1,1±0,2 | 25 |
| Drever | 1,6±0,2* | 18 | 0,4±0,1* | 32 | 1,4±0,1 | 16 | 0,8±0,1 | 22 |
| Early Richard | 1,2±0,3 | 37 | 0,4±0,1* | 22 | 2,0±0,4* | 36 | 0,6±0,1* | 26 |
| Franklin | 1,0±0,2 | 26 | 0,8±0,1 | 27 | 1,2±0,2 | 32 | 0,5±0,1* | 17 |
| Habelman | 1,1±0,2 | 30 | 0,4±0,1* | 26 | 2,2±0,6* | 40 | 1,3±0,2 | 24 |
| Le Munyon | 0,9±0,3 | 49 | 0,3±0,1* | 49 | 1,8±0,3* | 30 | 0,9±0,1 | 25 |
| Matthew s | 0,7±0,1 | 14 | 1,5±0,2* | 23 | 1,6±0,3 | 30 | 1,1±0,3 | 43 |
| McFarlin | 0,8±0,1 | 25 | 0,3±0,1* | 44 | 1,6±0,3 | 26 | 0,7±0,2 | 36 |
| NR – 6 | 1,3±0,1 | 18 | 0,2±0,1* | 48 | 0,6±0,2* | 38 | 1,2±0,2 | 32 |
| NR – 10 | 0,9±0,3 | 58 | 0,5±0,1* | 25 | 1,1±0,2 | 21 | 1,2±0,1 | 15 |
| NR – 20 | 0,9±0,1 | 27 | 0,4±0,1* | 34 | 1,7±0,1 | 12 | 0,9±0,1 | 21 |
| NR-Way | 1,1±0,1 | 19 | 0,6±0,1* | 22 | 1,7±0,2 | 19 | 0,8±0,2 | 41 |
| Pilgrim | 2,1±0,2* | 14 | 1,3±0,3* | 30 | 2,0±0,5* | 38 | 1,3±0,1 | 9 |
| Stankiewicz | 1,0±0,3 | 55 | 0,4±0,1* | 35 | 1,4±0,3 | 38 | 1,5±0,4* | 41 |
| Stankovich | 1,4±0,2* | 24 | 1,0±0,2 | 27 | 1,5±0,2 | 17 | 1,1±0,2 | 27 |
| Stevens | 0,9±0,1 | 25 | 1,1±0,1 | 18 | 1,2±0,2 | 22 | 1,0±0,1 | 15 |
| WSU 108 | 0,8±0,2 | 30 | 1,1±0,2 | 28 | 1,2±0,1 | 16 | 1,3±0,2 | 19 |
| Washington | 0,8±0,2 | 38 | 0,4±0,1* | 34 | 1,4±0,1 | 14 | 0,7±0,1 | 30 |
| Средняя | 1,1±0,2 | 30 | 0,6±0,3 | 57 | 1,6±0,3 | 24 | 1,0±0,2 | 25 |
| НСР_{0,05} | 0,41 | | 0,25 | | 0,53 | | 0,39 | |

* – статистически значимые различия

Причиной низкой урожайности в отдельные годы (2018 г.) являлись неблагоприятные погодные условия, а именно поздние заморозки. Теплая погода в мае способствовала раннему пробуждению и быстрому развитию растений клюквы, а поздние заморозки в начале июня повредили часть цветков растений. Это привело к снижению урожайности клюквы, которая в зависимости от сорта составила от 0,2 ('Cropper', 'NR-6') до 1,5 кг/м² ('Matthew s'). В низкоурожайный год у растений клюквы наблюдался мощный вегетативный рост с формированием большого числа прямостоячих побегов, что способствовало увеличению урожайности в следующем сезоне (2019 г.).

По данным Р. Еск [5] после распускания почек температура воздуха –0,6 °С может привести к потере урожая клюквы. При заморозке повреждаются все части открытого цветка (завязь, столбик,

пестик, пыльники), а также нектарники. Кроме того, повреждение нектарника приводит к прекращению нектарообразования и тем самым отрицательно сказывается на привлекательности цветка для насекомых опылителей.

Масса ягод является важным оценочным критерием качества ягодной продукции. Сравнительный анализ средней массы одного плода показал, что сорта клюквы крупноплодной существенно различаются по величине данного показателя (см. табл. 1). Наиболее крупные плоды продуцирует сорт 'NR-Way' (2,0 г). Достаточно крупные ягоды характерны для сортов 'Piligrim' и 'Stevens' (1,8 г), 'Bain Favorit', 'Bain 10', 'Habelman' и 'NR – 10' (1,7 г). Наименьшая средняя масса одной ягоды отмечена у сорта 'Washington' (1,0 г).

В порядке снижения массы плода, сорта клюквы крупноплодной расположили в следующей последовательности: 'NR-Way' > 'Piligrim' = 'Stevens' > 'Bain Favorit' = 'Bain 10' = 'Habelman' = 'NR – 10' > 'Bain 6' > 'Ben Lear' = 'Cropper' = 'Matthew s' = 'WSU 108' > 'NR – 20' = 'Stankovich' > 'NR – 6' = 'Stankiewicz' > 'Franklin' > 'Bergman' = 'Drever' = 'Early Richard' = 'Le Munyon' = 'McFarlin' > 'Washington'.

Выводы. Все исследуемые сорта клюквы крупноплодной в условиях Беларуси формируют плоды, что свидетельствует об успешной реализации их адаптационного потенциала в пункте интродукции. При этом сорта разнятся по урожайности, что позволило классифицировать их на группы: высокоурожайные – сорт 'Piligrim'; урожайные – сорта 'Bain Favorit', 'Bain 10', 'Habelman', 'Stankovich'; среднеурожайные – сорта 'Bain 6', 'Ben Lear', 'Drever', 'Early Richard', 'Matthew, s', 'NR-Way', 'Stankiewicz', 'WSU 108'; малоурожайные – сорта 'Bergman', 'Cropper', 'Franklin', 'Le Munyon', 'McFarlin', 'NR-10', 'NR-20'; низкоурожайные – сорта 'NR-6' и 'Washington'.

Наиболее крупные плоды продуцирует сорт 'NR-Way' (2,0 г). Достаточно крупные ягоды характерны для сортов 'Piligrim' и 'Stevens' (1,8 г), 'Bain Favorit', 'Bain 10', 'Habelman' и 'NR – 10' (1,7 г). Наименьшая средняя масса одной ягоды отмечена у сорта 'Washington' (1,0 г).

Определяющим фактором урожайности сортов клюквы крупноплодной, являлись поздние заморозки в период её цветения. Для обеспечения регулярного плодоношения данной культуры, следует осуществлять мониторинг за температурой воздуха, и при заморозках проводить мероприятия направленные на защиту насаждений от повреждения отрицательными температурами (надкронное дождевание).

Список литературы

1. Сидорович, Е. А. Клюква крупноплодная в Белоруссии / Е. А. Сидорович [и др.]. – Мн.: Наука и техника, 1987. – С. 238.
2. Рупасова, Ж. А. Клюква крупноплодная в Беларуси: Биохимический состав, хранение, переработка / Ж. А. Рупасова, Т. И. Василевская; под ред. В. Н. Решетникова. – Мн.: Беларуская навука, 1999. – С. 167.
3. Мисун, Л. В. Повышение эффективности промышленного производства клюквы путем улучшения эксплуатации и совершенствования средств механизации для ее возделывания: автореф. дис. на соиск. учен. степ. доктора технич. наук: 05.20.03; 05.20.01 / Л. В. Мисун; БАТУ. – Мн.: 1998. – С. 35.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. НИИ селекции плодовых культур; редкол.: Е. Н. Седов [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 608.
5. Eck P. The American cranberry / P. Eck. – New Brunswick: Rutgers Univ. Press, 1990. – 401 s.