

УДК 634.713

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-148-43-48

СРАВНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛОДОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЕЖЕВИКИ (*RUBUS* L. SUBGENUS *RUBUS*. WATSON.), ВЫРАЩИВАЕМЫХ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ольга Викторовна Ладыженская, Татьяна Сергеевна Аниськина

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
127276 г. Москва, ул. Ботаническая, дом 4
E-mail: o.ladyzhenskaya91@mail.ru

В статье представлены результаты проведенных исследований, по сравнительной оценке, современных сортов ежевики. Исследования проводили в течение двух лет на территории фермерского хозяйства в городе Семикаракорск, Ростовская область, Россия. В качестве объектов исследования использовали сорта ежевики 'Ouachita', 'Natchez', 'LochTay', 'Heaven Can Wait', 'Black Gem' и 'Brzezina'. В результате проведенных исследований выделены сорта с наибольшей массой ягод: 'Black Gem' (11,4 г), 'Natchez' (13,3), 'Ouachita' (10,3). Продуктивными сортами являются 'LochTay' (4,8 кг/куст), 'Black Gem' (4,2), 'Heaven Can Wait' (3,9), 'Ouachita' (3,7). По совокупности параметров ягод и продуктивности рекомендовано использовать сорта 'Ouachita', 'Natchez', 'LochTay' и 'Black Gem' в промышленном производстве. Сорта 'Brzezina' и 'Heaven Can Wait' рекомендованы для выращивания на приусадебных участках.

Ключевые слова: *rubus*; сорт; выращивание; плоды ежевики; ягода

Введение

Ежевику (*Rubus* L. subgenus *Rubus*. Watson.) используют в различных целях ещё с давних времен, например, в 19 веке она служила защитной изгородью для жилищ, позже ценным лекарственным сырьем и только в 1961 г. её плоды широко стали использовать в качестве ягодной культуры как продукт питания [1]. Как указано в литературных источниках *Rubus laciniatus* Wild является первой культивируемой ежевикой [2]. На сегодняшний день дикорастущая ежевика также пользуется спросом в качестве ягодной продукции. В Эквадоре расположено около 3600 га *Rubus laucus*, в Румынии 2400 га *Rubus armeniacus* и *Rubus laciniatus*, в Чили 2000 га *Rubus ulnifolius* [3].

Потребление ягод в мире растет в течение последнего десятилетия. Проведенные исследования иностранными учеными прогнозируют высокий спрос на плоды голубики и ежевики, следуя тенденциям последних лет [4].

Мировое производство ягод ежевики составляет около 60 000 тонн в год, и большая часть из них поступает на заморозку (75%). В Мексике часть ягод ежевики, используемой в промышленном производстве, замораживается с использованием системы индивидуальной быстрой заморозки (IQF). Штат Мичоакан поставляет 96% ежевики и 27% малины, большая часть которой производится в долине Лос-Рейес. Мексика является ведущим поставщиком плодов в Соединенные Штаты Америки (США), на ее долю приходится в среднем 40% объема всего импорта, за ней следуют Чили – 16%, Канада – 13%, Нидерланды – 12% и Франция – 5% [5].

Общая площадь выращивания ежевики в России в 2022 г. составила менее 100 га. Для ежегодного расширения площадей насаждений необходимо подбирать сорта, подходящие как к климатическим условиям, так и к требованиям российских аграриев. Всего в мире насчитывается около 400 сортов ежевики, в 2016 г. в России был выведен лишь один сорт 'Агатова' [6], который не получил широкого применения как в промышленном производстве, так и в любительском садоводстве.

Выращивание ежевики в России в большей степени сосредоточено в южных регионах, так как в Центральной полосе растения обладают относительно низкой морозоустойчивостью надземной части. Преодолеть низкую морозоустойчивость ежевики удастся с помощью использования современных технологии выращивания, таких как контейнерная технология, вертикальное шпалерное укрытие на зиму, использование различных удобрений.

При этом ежевика обладает отличительной способностью, которая заключается в быстром восстановлении после повреждений [7], что позволяет постепенно расширять производственные площади в Центральном и Северо-Западном регионах РФ. Дополнительное применение различных препаратов в конце вегетационного периода с целью повышения морозоустойчивости растений, увеличивает возможность выбора сортов для закладки плантаций [8]. Так, например, без укрытия на зиму и без использования различных удобрений в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном регионах, возможно, выращивать лишь один сорт ежевики – 'Agawam'. Более современные сорта 'Ouachita', 'Natchez', 'Black Gem' и другие требуют строгого соблюдения элементов агротехники.

Основное достоинство данной культуры – это неповторимый вкус и полезные свойства плодов, зависящие от количества сахаров и органических кислот, что связано в большей степени с генотипом [9].

Ягоды ежевики богаты антоцианами, флавоноидами, эллаговой кислотой, дубильными веществами и другими антиоксидантами, а также имеют самую высокую концентрацию селена, за счет чего возможно предотвратить возникновение ряда заболеваний [10].

Однако ежевика обладает не только антиоксидантной активностью, но и антихолинэстеразной, что позволяет использовать экстракт для лечения нейродегенеративных заболеваний путем увеличения мозговой активности [11].

Высокий спрос и рыночные цены на плоды ежевики вызывают интерес у многих производителей ягод, однако предложение на рынке не очень велико из-за сложности проведения агротехнических мероприятий, включающих формирующую обрезку, укрытие ежевики на зиму в более северных регионах России и притенение сеткой для защиты от ожогов – в южных. Тем не менее данная культура идеально подходит для семейных ферм, где площадь посадок может быть небольшой, что позволит обойтись без техники и снизить первоначальные затраты на закладку и поддержание плантации. Среди садоводов-любителей ежевика также пользуется популярностью.

Целью нашего исследования является сравнение и оценка продуктивности, а также количественных параметров современных сортов ежевики для рекомендации их промышленному производству и выращиванию на территории частных приусадебных хозяйств.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились в 2021 и 2022 гг. на растениях ежевики возрастом 6 лет в городе Семикаракорске, Ростовская область, Россия. Растения расположены по схеме 2,0x1,5 м. Междурядья покрыты застилочной тканью плотностью 130 г/м (Agrojutex). Кусты поливали с помощью одной линии капельных трубок (MasterProf БУХТА 50М МР-У ДС.060105, Россия). Исследования проводили на шести сортах ежевики: 'Ouachita', 'Natchez', 'Loch Tay', 'Heaven Can Wait', 'Black Gem' и 'Brzezina'.

Питательные вещества были внесены (листовые подкормки): 1) 10 апреля CaNO₃(2г/л) (Россия); 2) 30 мая – 18N-18P-18K+2MgO (10 г/л) (Россия); 3) 25 июня BrentaxKCa (Португалия) – 4N-15K-15Ca (3 г/л) и Enermax (Португалия) – 20P-34K (4 г/л); 4) 10 июля BrentaxKCa – 4N-15K-15Ca (4 г/л) и Enermax – 20P-34K (5 г/л); 5) 20 июля BrentaxKCa – 4N-15K-15Ca (4 г/л) и Enermax – 20P-34K (5 г/л).

Обрезку растений проводили в течение сезона, формируя 3-4 плодоносящих побега и 3-4 побега замещения на одном кусте. На плантации ежевики установлена шпалерная система. Проволоки прикреплены к стальным столбам на высоте 0,6, 1,0 и 1,6 м над землей. У прямостоячих и полупрямостоячих сортов ежевики побеги прищипывали на высоте $\approx 1,0-1,5$ м с целью стимуляции бокового ветвления. В середине ноября растения ежевики укрывали на зиму нетканым укрывным материалом плотностью 60 г/м² (Россия) с целью сохранения побегов от зимних повреждений.

Температура в летний период 2021-2022 гг. варьировалась от +18°C в ночное время до +33°C в дневное время. В 2021 г. влажность воздуха в период созревания плодов в среднем составила 63%, в то время как к 2022 году – 49%.

Сбор плодов осуществляли в фазе полной спелости. Случайным образом сформировали выборки по 30 плодов каждого сорта. Массу плодов измеряли на электронных весах марки Аква-Лаб.РФ, YA501 (Россия) с точностью до 0,1 г. Длину и ширину плода установили с помощью электронного штангенциркуля AdaMechanic 150 (Россия) с точностью до 0,01 мм. Для определения сахаров использовали рефрактометр AQ-REF-BRIX4 (Россия) с точностью до 1°Bx путем выдавливания сока на измерительную панель прибора. Плотность ягоды определяли с помощью цифрового пенетрометра Мегеон 03004 (Россия) в граммах, затем переводя баллы, где 1 балл соответствует низкой плотности, а 10 баллов – высокой.

Параметры плодов оценивали в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12].

Для проверки на нормальность распределения данных в программе SPSSStatistics 25 выполнили проверку методом Колмагорова-Смирнова. Достоверность различий между средними значениями плодов устанавливали в ANOVA по критерию Шеффе с поправкой на множественные сравнения. Доверительные интервалы средних арифметических указаны со стандартным отклонением ($p = 0,05$).

Результаты и обсуждение

Условия 2021 г. оказали различное воздействие на параметры плодов ежевики, однако продуктивность всех исследуемых сортов оказалась выше в 2022 г.

Сорт 'Natchez' в 2021 и 2022 гг. имел достоверно большие значения массы плодов ($14,71 \pm 1,28$ г) и длины плодов ($53,32 \pm 1,88$ мм), однако в 2021 г. он проявил себя как низкопродуктивный сорт ($2,97 \pm 0,15$ кг с куста) с малым содержанием сахаров ($9,2 \pm 0,3$ brix). В 2022 г. продуктивность данного сорта увеличилась почти на 1 кг ($3,77 \pm 0,25$ кг), а содержание сахаров повысилось на 3 brix ($12,0 \pm 1,6$ brix) (табл.).

По результатам двухлетних исследований стоит отметить, что самым продуктивным сортом оказался 'LochTay' ($5,27 \pm 0,35$ кг с куста), при этом масса плодов оставалась стабильной (в 2021 г. – $6,68 \pm 0,58$; в 2022 – $6,88 \pm 1,72$ г), что является важным параметром для производства.

Продуктивность у сорта 'Brzezina' варьировалась от $3,13 \pm 0,35$ (2021 г.) до $3,90 \pm 0,20$ (2022 г.) кг с куста.

Масса плодов ежевики 'Black Gem' в течение двух лет была стабильной (в 2021 г. – $11,26 \pm 0,81$ г; в 2022 г. – $11,64 \pm 2,94$ г). В 2021 г. сорт отличился наивысшим значением по ширине плода ($29,64 \pm 1,57$), а в 2022 г. – по содержанию сахаров ($14,0 \pm 2,0$ brix). Стоит отметить, что продуктивность сорта 'Black Gem' в 2022 г. была высокой ($4,60 \pm 0,44$ кг). Учитывая также крупноплодность данного сорта, можно сказать, что он заслуживает повышенного внимания.

У сорта ежевики 'Heaven Can Wait' в 2022 г. была отмечена высокая продуктивность ($4,53 \pm 0,15$ кг), при этом значения параметров плодов сильно

варьировались в зависимости от года. Так, количество костянок в 2021 г. составило $61,1 \pm 4,8$ шт., в 2022 г. – $111,2 \pm 18,4$; масса плода в 2021 г. – $5,88 \pm 0,43$ г, в 2022 г. – $7,79 \pm 1,27$.

Условия 2022 г. были благоприятнее для сорта 'Ouachita', так он был обладателем самых тяжёлых плодов – $12,89 \pm 2,11$ г, чем 2021 г., когда масса плода была $7,86 \pm 0,40$ г (рис.). По содержанию сахаров этот сорт по двум годам тоже занял крайние позиции, однако, в обратном порядке: $16,1 \pm 0,3$ brix в 2021 г. и лишь $10,2 \pm 1,0$ brix в 2022 г.

Сорта 'Heaven Can Wait', 'Brzezina' и 'Loch Tay' по двум годам достоверно отличились от остальных в выборке (табл.) по сниженной массе ягод.

Таблица
Средние значения параметров ягод сортов ежевики по годам с указанием стандартного отклонения

Признак	Год	Сорт					
		'Natchez'	'Loch Tay'	'Brzezina'	'Black Gem'	'Heaven Can Wait'	'Ouachita'
Масса ягоды, г	2021	$14,71 \pm 1,28^a$	$6,68 \pm 0,58^{cd}$	$8,09 \pm 0,79^c$	$11,26 \pm 0,81^b$	$5,88 \pm 0,43^{cd}$	$7,86 \pm 0,40^{cd}$
	2022	$11,94 \pm 3,66^b$	$6,88 \pm 1,72^{cd}$	$7,12 \pm 1,33^{cd}$	$11,64 \pm 2,94^b$	$7,79 \pm 1,27^d$	$12,89 \pm 2,11^{ab}$
Длина ягоды, мм	2021	$53,32 \pm 1,88^a$	$30,67 \pm 0,62^{cde}$	$34,40 \pm 3,63^{bc}$	$51,16 \pm 3,77^a$	$25,97 \pm 1,03^f$	$27,13 \pm 0,99^{de}$
	2022	$35,15 \pm 6,33^b$	$27,34 \pm 2,61^{de}$	$28,65 \pm 2,41^{def}$	$34,92 \pm 5,35^b$	$28,54 \pm 3,26^{def}$	$32,03 \pm 2,44^{bcd}$
Ширина ягоды, мм	2021	$25,14 \pm 1,02^{cd}$	$25,33 \pm 0,58^{cd}$	$26,94 \pm 1,27^{bc}$	$29,64 \pm 1,57^a$	$19,17 \pm 0,97^h$	$22,39 \pm 1,16^{ef}$
	2022	$24,06 \pm 2,74^{de}$	$22,69 \pm 1,75^{ef}$	$19,49 \pm 2,11^{gh}$	$24,21 \pm 2,66^{de}$	$21,47 \pm 2,91^{fg}$	$28,48 \pm 2,35^{ab}$
Число костянок в ягоде, шт	2021	$131,7 \pm 10,6^{bc}$	$79,9 \pm 3,8^{efg}$	$87,6 \pm 5,8^{ef}$	$130,4 \pm 10,0^{bc}$	$61,1 \pm 4,8^g$	$78,2 \pm 4,6^{fg}$
	2022	$111,1 \pm 30,8^{cd}$	$100,6 \pm 20,8^{de}$	$100,0 \pm 13,9^{de}$	$166,1 \pm 39,4^a$	$111,2 \pm 18,4^{cd}$	$138,0 \pm 19,6^b$
Содержание сахаров, brix	2021	$9,2 \pm 0,3^e$	$14,2 \pm 0,7^b$	$10,3 \pm 0,7^{de}$	$15,0 \pm 0,2^{ab}$	$11,0 \pm 0,01^{cd}$	$16,1 \pm 0,3^a$
	2022	$12,0 \pm 1,6^c$	$12,1 \pm 1,6^c$	$11,5 \pm 1,6^{cd}$	$14,0 \pm 2,0^b$	$12,2 \pm 1,7^c$	$10,2 \pm 1,0^{de}$
Продуктивность с куста, кг	2021	$2,97 \pm 0,15^d$	$4,40 \pm 0,10^b$	$3,13 \pm 0,35^{cd}$	$3,77 \pm 0,21^c$	$3,37 \pm 0,42^{cd}$	$3,67 \pm 0,15^c$
	2022	$3,77 \pm 0,25^c$	$5,27 \pm 0,35^a$	$3,90 \pm 0,20^{bc}$	$4,60 \pm 0,44^b$	$4,53 \pm 0,15^b$	$3,73 \pm 0,12^c$

Буквами обозначены значения, которые внутри признака не имеют значимых различий по критерию Шеффе в ANOVA, перечисление букв дано в порядке убывания, что соответствует убыванию значения признака.

Согласно исследованиям, которые провел John Clark в Кларксвилле, средняя масса плода ежевики 'Ouachita' составляла 6,4 г, в то время как в наших исследованиях в Ростовской области, средняя масса плодов составляет 10,3 г [13]. Предположительно это связано с климатическими условиями выращивания сорта, а также с формировкой растения. При проведении нормировки побегов масса плода может увеличиваться, так как расход пластических веществ на вегетативную массу уменьшается.

Продуктивность сорта ежевики 'Natchez' может значительно варьироваться, так, например, в исследованиях Ладыженской О.В. в условиях Московской области в среднем продуктивность с куста составила 2,1 кг [14], тогда как в условиях Ростовской области – 3,7 кг.

Сорт 'Loch Tay' является высокопродуктивным, с однородными плодами. На протяжении многих лет его используют в промышленном производстве за счет стабильного урожая и высокого качества плодов [15]. В наших исследованиях он также зарекомендовал себя положительно, так как продуктивность и однородность плодов данного сорта в течение двух лет оставалась стабильной, что является важным при продаже ягод в сети супермаркетов и ресторанов.

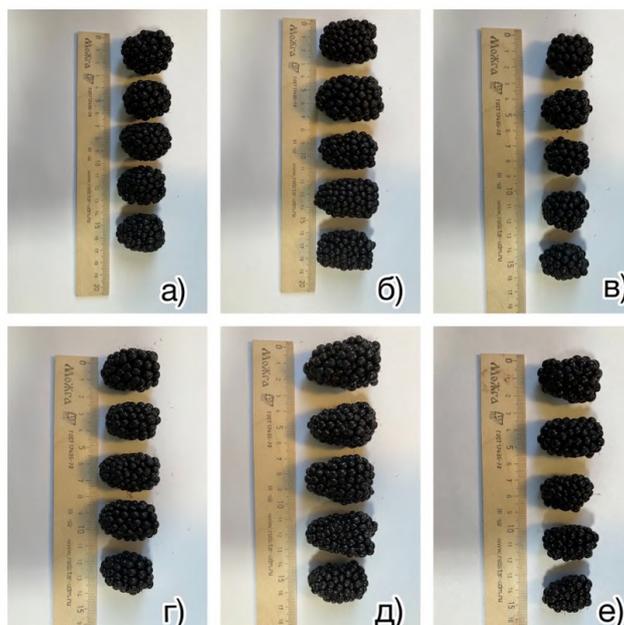


Рис. Ягоды современных сортов ежевики: а) 'Ouachita' б) 'Natchez' в) 'Loch Tay' г) 'Heaven Can Wait' д) 'Black Gem' е) 'Brzezina'

Выводы

В результате проведенных исследований можно рекомендовать для промышленного производства сорта 'Ouachita', как обладателя крупных по массе и широких ягод с высоким содержанием сахаров, 'Natchez' – по большой массе и длине ягод со средним количеством сахаров, 'Loch Tay' – за ежегодно высокую и стабильную продуктивность, 'Black Gem' – по содержанию сахаров и размерам плода.

Сорта 'Heaven Can Wait' и 'Brzezina' рекомендовано выращивать на приусадебных участках скорее в качестве коллекционных растений, т.к. обладают не самыми выдающимися параметрами ягод с относительно средней продуктивностью.

Благодарность

Работа выполнена в рамках госзадания «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № 122042700002-6

Список литературы

1. Госсортокмиссия, государственный реестр селекционных достижений. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/8558393/>
2. Грюнер Л.А., Князев С.Д., Кулешова О.В. Элементы технологии выращивания ежевики в условиях Орловской области // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 4. – С. 31-34. DOI: 10.30850/vrsn/2018/4/31-34.
3. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды. В книге: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл, 1999. – С. 391-393.
4. Ладыженская О.В., Аниськина Т.С., Крючкова В.А., Склярова Е.С. Выращивание ежевики (*Rubus Eubatus* Focke) сорта 'Natchez' в контейнерной технологии с применением органоминеральных удобрений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 7. – С. 64-69.

5. *Jennings D.L.* Raspberries and Blackberries: Their Breeding, Diseases and Growth. Academic Press London. – 1988. – P. 230.
6. *Jennings D.L.* Raspberries and Blackberries: Their Breeding, Diseases and Growth. Academic Press London. – 1988. – P. 45.
7. *Clark J.R., Finn C.E.* New trends in blackberry breeding // ISHS Journal of Horticulture 777: 9th International Bush and Currant Symposium. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.777.2
8. *Infante-Jiménez Z.T., Ortega-Jiménez P., Coutiño-Puchuli A.E.* The innovation net works of blackberries // Agro Productividad. – 2023. DOI: <https://doi.org/10.32854/agrop.v16i1.2389>
9. *Strik B.C., Finn C.E., Clark J.R., Pilar Bañados M.* Worldwide production of blackberries // Acta Horticulturae 777: IX International Rubus and Ribes Symposium. – 2008. – Vol. 777. – P. 209-218. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.777.31
10. *Gruner L.A.* Adaptive capabilities of blackberries in conditions of Orel Region // Contemporary Horticulture. – 2019. – Vol. 3. – P. 27-41. DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10305
11. *Takeda F., Handley D.A.* A winter protection method for black-berries // HortScience. – 2006. – Vol. 41(4). – P. 1011. DOI: 10.21273/HORTSCI.41.4.1011D
12. *Kaume L.; Howard, L.R.; Devareddy, L.* The blackberry fruit: A review on its composition and chemistry, metabolism and bioavailability, and health benefits // J. Agric. Food Chem. – 2012. – Vol. 60. – P. 5716-5727.
13. *J.E. de Mello, Luduvico K.P., dos Santos A. et al.* Therapeutic potential of blackberry extract in the preventing memory deficits and neurochemical alterations in the cerebral cortex, hippocampus and cerebellum of a rat model with amnesia. Metab Brain Dis. – 2023.
14. *John R. Clark, James N. Moore.* 'Ouachita' Thornless Blackberry / HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science. – 2005. – Vol. 40(1). – P. 258-260. DOI: 10.21273/HORTSCI.40.1.258
15. *Heijerman G., Helmus-Schuddebeurs L. and van Eldik C.W.* Year-round blackberry harvesting in the Netherlands // Acta Hortic. – 2020. – Vol. 1277. – P. 201-206.

Статья поступила в редакцию 02.06.2023 г.

Ladyzhenskaya O.V., Aniskina T.S. Comparison of fruit parameters of promising blackberry cultivars (*Rubus* subgenus *Rubus* Watson) grown in the Rostov region // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens. – 2023. – № 148. – P. 43-48.

The article presents the results of the research regarding the comparative assessment of modern blackberry cultivars. The studies were carried out for two years on a farm in the city of Semikarakorsk, Rostov region, Russia. Blackberry cultivars 'Ouachita', 'Natchez', 'Loch Tay', 'Heaven Can Wait', 'Black Gem' and 'Brzezina' were used as objects of study. As a result of the research, cultivars with the largest mass of fruits were identified: 'Black Gem' (11.4 g), 'Natchez' (13.3 g), 'Ouachita' (10.3 g). Productive cultivars are 'Loch Tay' (4.8 kg/bush), 'Black Gem' (4.2 kg/bush), 'Heaven Can Wait' (3.9 kg/bush), 'Ouachita' (3.8 kg/bush). Based on the combination of parameters and productivity recommended to use in industrial production varieties 'Ouachita', 'Heaven Can Wait', 'Loch Tay' and 'Black Gem'. Cultivars 'Brzezina' and 'Natchez' are suitable for growing in home gardens.

Key words: *rubus; cultivar; cultivation; blackberry fruits; berry*