

УДК 631.8:634.7

Размножение и выращивание крупноплодных сортов ежевики 'Karak Black' и 'Black Butte' в различных условиях*Ладыженская О.В.¹, Крючкова В.А.², Самощенко Е.Г.¹*¹*РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*²*Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН***Аннотация**

Изучен способ размножения крупноплодных сортов ежевики Karaka Black и Black Butte способом зеленого черенкования с использованием торфяного и кокосового субстрата и регуляторов роста корневи и Biofish. Наибольшая укореняемость отмечена при использовании препарата корневи на кокосовом субстрате, однако по совокупности параметров корневой системы (длина корней, число корней и объем корневой системы) рекомендуется применять комплекс «корневи-Biofish». Достоверно доказана зависимость всех параметров корневой системы от типа субстрата, а также взаимодействия субстрата с сортовыми особенностями и стимулятором ризогенеза. При доращивании выявлена сортовая реакция по длине корней и объему корневой системы на тип контейнера. Рекомендуется использовать для доращивания саженцев контейнеры Airpot как обеспечивающие наибольший объем корневой системы при оптимальной длине корней.

Ключевые слова: РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ, ЕЖЕВИКА, RUBUS, AIRPOT, ЗЕЛЕНОЕ ЧЕРЕНКОВАНИЕ, РАЗМНОЖЕНИЕ ЕЖЕВИКИ, КОНТЕЙНЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, KARAKA BLACK, BLACK BUTTE

Введение

Ежевика – перспективная ягодная культура, плоды которой содержат большое количество органических кислот, сахаров, витаминов; потенциальная урожайность ежевики в 3–4 раза выше, чем у малины [1-4]. Однако ежевика является нетрадиционной культурой в нашей стране, на данный момент под неё отведено довольно малое количество площадей, при том, что спрос на ягодную продукцию ежевики растет с каждым годом. Люди постепенно привыкают к появлению её на рынке, плоды ежевики начинают пользоваться спросом, но имеют высокую стоимость, так как производятся преимущественно, за пределами нашей страны. Некоторые страны решили эту проблему,

запустив ежегодное производство ежевики в тепличных комплексах, к ним относится Британия. В сезон компания «Angus Soft Fruits» поставляет на рынок плоды сорта Karaka Black, компания «Berry World UK» предлагает Black Magic, а компания «Berry Gardens» имеет эксклюзивные права на поставки Driscoll's Victoria, Driscoll's Elvira, Dasha, Catherine и Vanessa – сортов, отличающихся как вкусовыми качествами, так и размером. Производители «Berry Gardens» инвестируют в строительство парниковых сооружений, чтобы продлить сезон ежевики в Великобритании и расширить традиционный сезон. В России пока нет сооружений для круглогодичного выращивания ежевики. Стоит учесть, что неотъемлемой частью непрерывного цикла производства является подбор сортов и обеспечение хозяйства необходимым количеством качественного посадочного материала.

Karaka Black и Black Butte – перспективные сорта для круглогодичного получения ягоды в России. В США и Новой Зеландии эти сорта являются промышленными и широко используются для получения крупной, сладкой и транспортабельной ягоды. Karaka Black является одним из сортов, показавших высокую урожайность на территории Белоруссии [5]

С 1928 года департамент сельского хозяйства и исследований США (USDA-ARS) в сотрудничестве с Университетом штата Орегон проводит обширную программу селекции ежевики в Орегоне. В рамках этой программы сосредоточились на производстве высококачественных культур для переработки, сочетающих в себе превосходные качества *Rubus ursinus* Cham. & Schltd. L и других североамериканских и европейских видов *Rubus*.

Black Butte выращивается как ранняя, твердая, привлекательная и чрезвычайно крупноплодная стелющаяся ежевика, предназначенная для магазинов натуральных продуктов, U-Pick и поставки на фермерский рынок [6].

Karaka Black сочетает в себе высокое качество плодов и хорошую силу роста побегов гибрида Augora наряду с твердостью плодов ежевики Comanche, имеет растянутый период плодоношения, позволяя получать высококачественные плоды в течение шести-восьми недель. В Новой Зеландии его возделывали от Саутленда до Уэллсфорда, к северу от Окленда. Гибрид был назван Karaka Black в честь местного растения Новой Зеландии на языке маори (коренной народ Новой Зеландии) [7, 8].

Цель исследования: изучить способность размножения зеленым черенкованием ежевики в кокосовом (COCOLAND) и торфяном субстратах с использованием регуляторов роста: корневин (контроль) (ООО «Сельхозэкосервис»), Bio Fish (ООО «БИО-МАРЭ

ТРЕЙДИНГ»)), комплекс «корневин + Bio Fish» с последующим доращиванием в контейнерной технологии Air Pot (7 л), пластиковый контейнер (7 л).

Задачи исследования: выявить влияние регуляторов роста и субстратов на укоренение зеленых черенков ежевики сортов Karaka Black и Black Butte; определить влияние контейнера Air Pot и пластикового контейнера на рост и развитие саженцев ежевики; выбрать наилучший вариант для использования в получении качественного посадочного материала саженцев ежевики Karaka Black, Black Butte в промышленном производстве.

Материалы и методика

Исследования проводили в течение двух лет 2019/2020 г. в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва). На этапе укоренения изучали влияние субстратов (торфяной субстрат, кокосовый субстрат Cocoland) и стимуляторов роста (корневин, Bio Fish) на укоренение и параметры корневой системы сортов ежевики Karaka Black и Black Butte. Трехфакторный опыт заложен в четырех повторностях. Подготовку и посадку зеленых черенков проводили по методике Тарасенко М.Т. [9, 10], срок черенкования – июль 2019 года, черенки длиной 8–10 см, нижний срез косой. В зависимости от варианта опыта базальную часть опудривали препаратом корневин либо замачивали в препарате Bio Fish (концентрация 50 мл/10 л воды, экспозиция 12 часов). Укоренение проводили в пленочной теплице с портативной метеостанцией, в ящиках, варианты опыта размещены рандомизированно. Параметры микроклимата в течение периода укоренения: температура воздуха варьировала от 14,02 до 31,64 °С, средняя температура воздуха составляла 28,85°С; влажность воздуха варьировала от 69,77 до 91,61 %, средняя влажность воздуха – 72,77%; средняя температура субстрата – 22,71°С, средняя влажность субстрата – 87,6%.

После укоренения были проведены измерения параметров корневой системы, затем черенки хранили в опилках при температуре 0°С. В мае укорененные черенки были высажены в торфяной субстрат на основе верхового торфа фракции 0–20 мм («Агробалт») с добавлением удобрения пролонгированного действия «Osmocot Exact» (15-9-12+2MgO+MЭ). Для доращивания использованы два типа контейнеров: Air Pot (Питомник «Рыжики») и пластиковые (Китай), все контейнеры объемом 7 л. Среднемесячная температура воздуха варьировала с мая по октябрь от 12,1 до 20,1 °С, среднемесячная влажность воздуха за этот период варьировала от 66 до 80 %. Через 6 месяцев доращивания

(в октябре) проводили замеры и наблюдения.

Учет и наблюдения проводили по стандартной методике постановки опытов с плодовыми культурами [11]. Анализ полученных экспериментальных данных проводили с помощью многомерного дисперсионного анализа по методике Исачкина А.В. [12].

Результаты исследования и их обсуждение

В конце периода укоренения проводили оценку укореняемости зеленых черенков (%) и параметров корневой системы: число корней, длина корней и объем корневой системы (табл. 1). Для оценки различий между вариантами эксперимента и их достоверности был проведен трехфакторный дисперсионный анализ для каждого параметра корневой системы.

Таблица 1. Укореняемость и параметры корневой системы зеленых черенков ежевики

Сорт (А)	Субстрат (В)	Стимулятор ризогенеза (С)	Укореняемость, %	Число корней, шт.	Длина корней, см	Объем корневой системы
Karak black	Кокос	BioFish	89,3	3	10	5,1
		Корневин	100,0	2	22	4,8
		Корневин+BioFish	89,4	4	16	5,9
	Торф	BioFish	54,3	4	10	4,1
		Корневин	63,1	3	24	3
		Корневин+BioFish	83,6	2,5	33	3,5
Black butte	Кокос	BioFish	63,1	3	23	4,8
		Корневин	100,0	5	26	6,625
		Корневин+BioFish	94,8	8	13	6,5
	Торф	BioFish	53,9	1	4	0,9
		Корневин	63,1	4	3	1,5
		Корневин+BioFish	44,0	2,25	2	2,35
НСР ₀₅ А			4,6	-	2,2	0,2
НСР ₀₅ В			4,6	1,0	2,2	0,2
НСР ₀₅ С			6,6	-	3,1	0,3
НСР ₀₅ АВ			-	1,8	4,0	0,4
НСР ₀₅ АС			11,8	2,5	5,6	0,6
НСР ₀₅ ВС			11,8	2,5	5,6	0,6
НСР ₀₅ АВС			19,4	-	-	1,0

На показатель укореняемости черенков (%) наибольшее влияние оказывают состав субстрата (39%), регулятор роста (8%), совместное действие субстрата и регулятора роста

(28%) и комплексное действие всех трех изучаемых факторов (20%) (рис. 1).

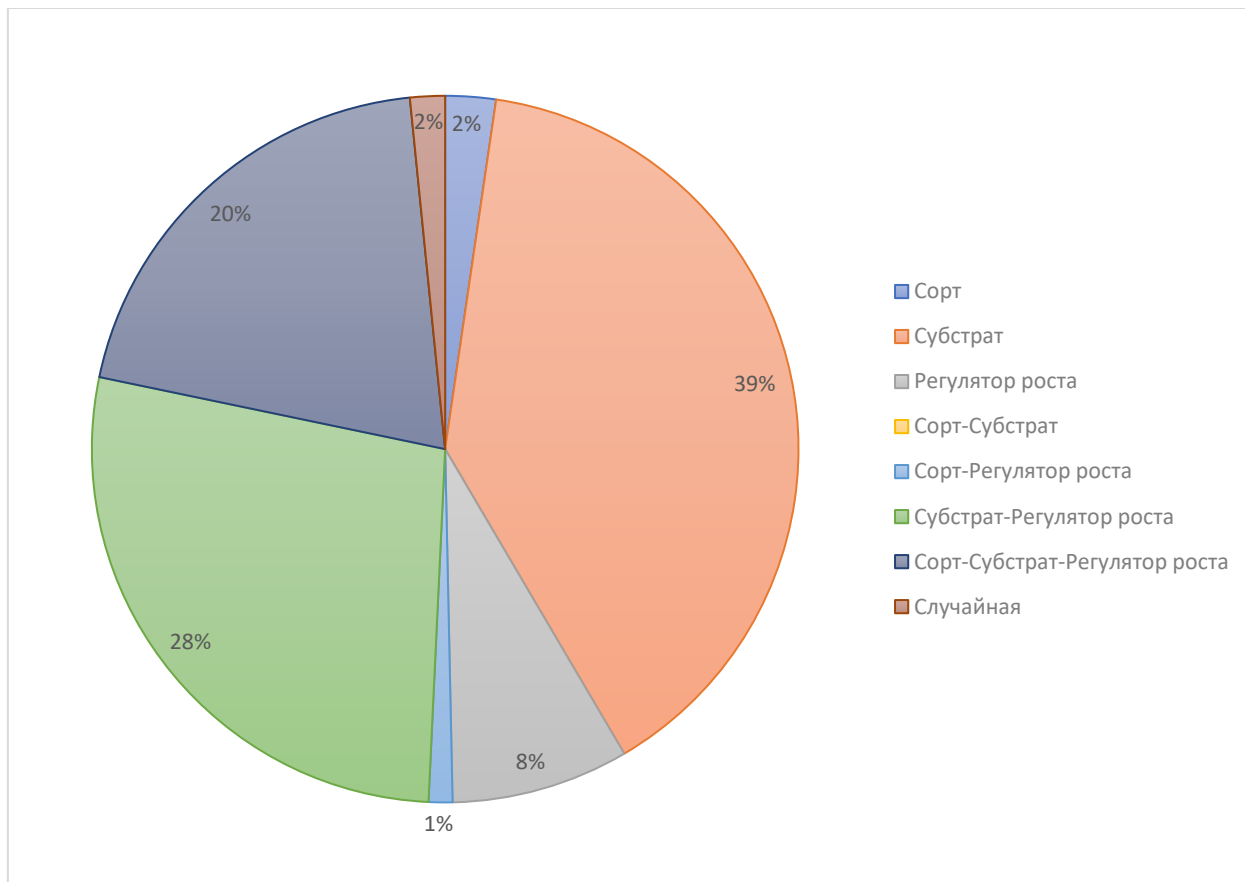


Рис. 1. Влияние факторов на укореняемость зеленых черенков ежевики сортов Karaka Black и Black Butte

Следует отметить, что 100% укореняемость отмечена для обоих сортов при применении в качестве стимулятора ризогенеза корневина и проведении укоренения на кокосовом субстрате, чуть меньшие показатели были получены при использовании комплекса «корневин + Bio Fish» на кокосовом субстрате и для сорта Karaka Black – обработкой препаратом Bio Fish также на кокосовом субстрате. В целом субстрат на основе кокосового волокна показал более высокие результаты укореняемости черенков по сравнению со стандартным субстратом на основе торфа (рис. 2).

Изменчивость числа корней в значительной степени обусловлена совместным действием сорта и субстрата (24%), субстрата и регулятора роста (25%) (рис. 3).

При этом сорт Black Butte большее число корней образует в кокосовом субстрате (5,33 шт.), а для сорта Karaka Black лучше подходит торфяной субстрат (3,17 шт.). Оба сорта большее число корней образовывали при использовании в качестве регулятора роста

комплекса «корневин + Bio Fish», однако для сорта Karaka Black также хорошие результаты дало использование препарата Bio Fish в чистом виде (рис. 4).

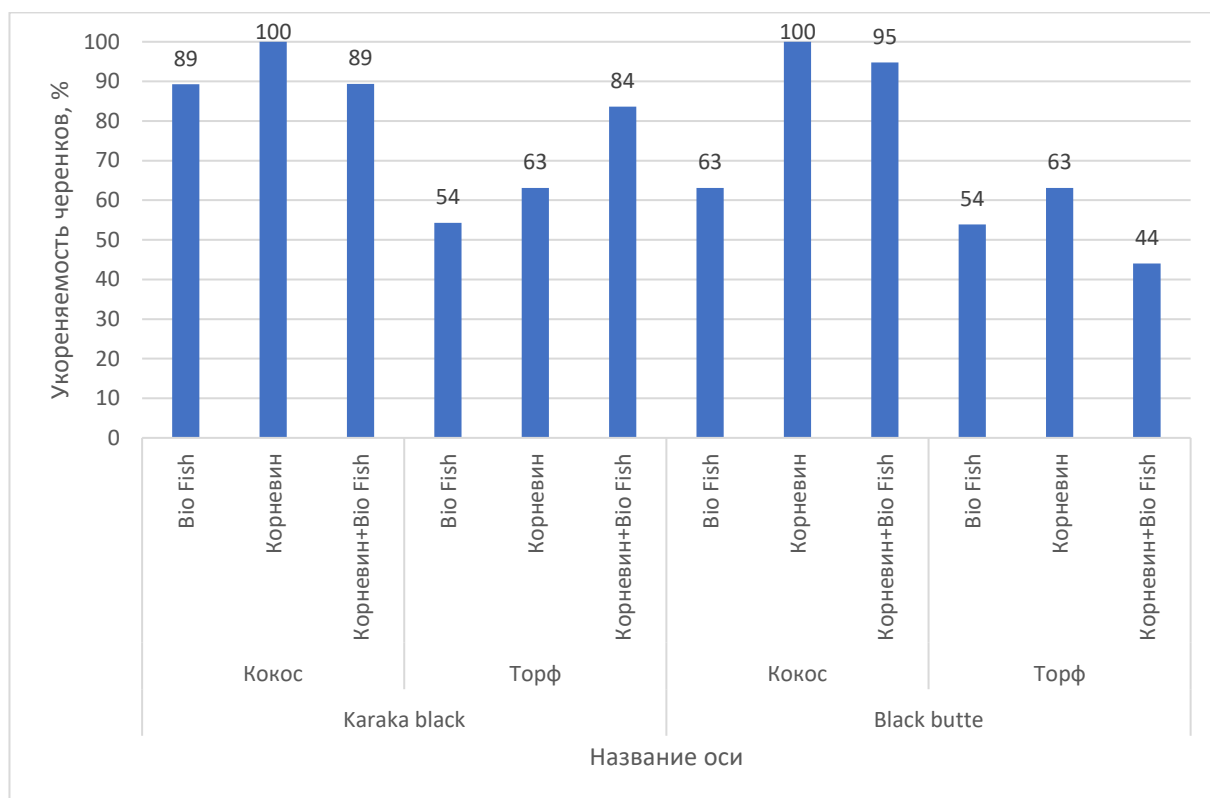


Рис. 2. Укореняемость зеленых черенков ежевики ($HSP_{05}=19,4\%$)

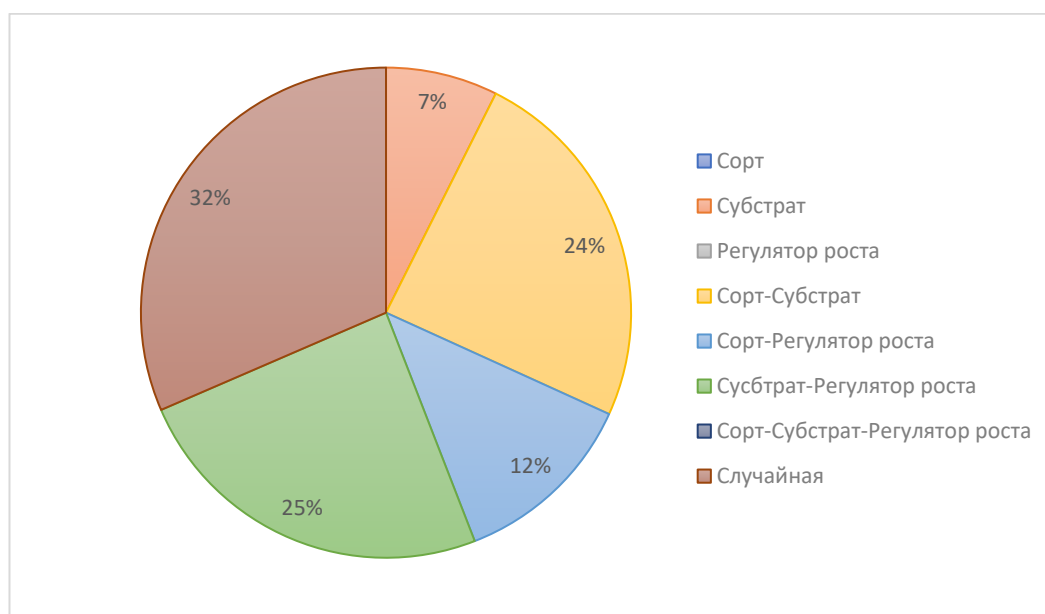


Рис. 3. Гистограмма долей влияния изучаемых факторов на число корней

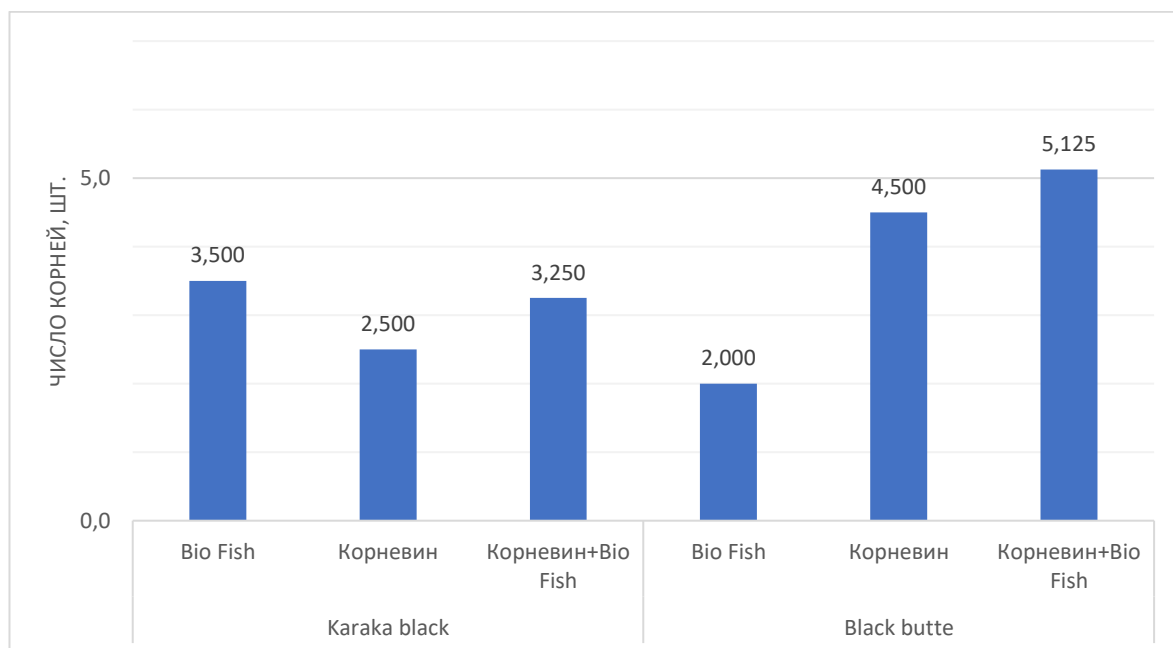


Рис. 4. Число корней зеленых черенков сортов Karaka Black и Black Butte при использовании различных регуляторов роста ($НСР_{05}=2,5$)

Комплекс «корневин + BioFish» дал хорошие результаты при укоренении черенков на кокосовом субстрате, в то время как на торфяном субстрате между препаратами для укоренения разница оказалась незначительной.

В целом наибольшее число корней у зеленых черенков отмечено для сорта Black Butte на кокосовом субстрате при обработке комплексом «корневин + BioFish», для сорта Karaka Black разность между несколькими вариантами, включая комбинацию кокосовый субстрат с комплексной обработкой черенков, незначительна. Это дает возможность рекомендовать для увеличения числа корней при укоренении зеленых черенков обоих сортов в производстве одинаковые условия: применение кокосового субстрата с обработкой комплексом «корневин + BioFish» для увеличения показателя числа корней.

Одним из важнейших параметров корневой системы является длина корней. В отличие от числа корней или укореняемости, при оценке длины корневой системы оптимальным является получение не максимальной, а оптимальной длины, позволяющей без увеличения трудозатрат и снижения приживаемости проводить последующую пересадку укорененных черенков. В связи с этим длина корней более 20–25 см является нежелательной, необходимо подобрать условия укоренения, при которых длина корней будет варьировать в пределах 10-20 см.

Достоверно доказано, что изменчивость длины корней на 60% обусловлена сортовой реакцией на состав субстрата и на 14% сортовой реакцией на регулятор роста (рис. 5).

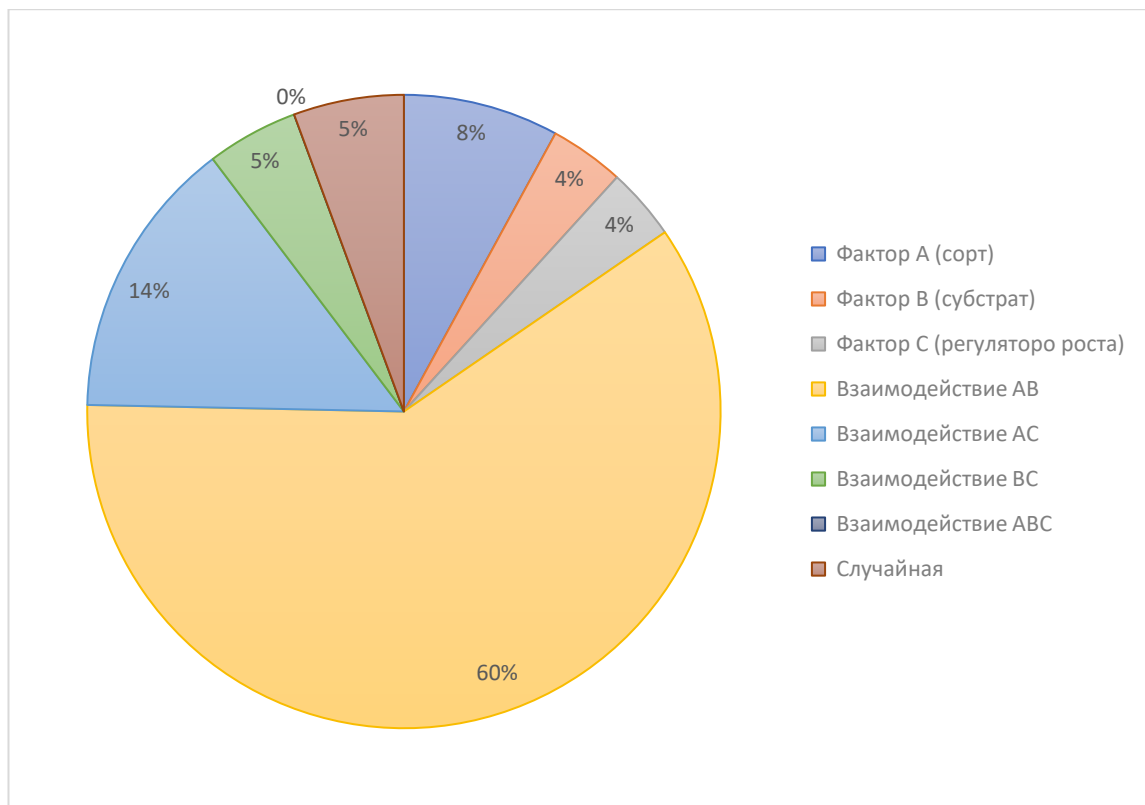


Рис. 5. Влияние условий укоренения на длину корней

С точки зрения удобства последующей пересадки оптимальными условиями для обоих сортов можно считать использование комплекса «корневин + BioFish» при укоренении на кокосовом субстрате, что позволяет получить для сорта Karaka Black корни длиной 16 см, а для сорта Black Butte – 13 см. В то же время при обработке корневинном на кокосовом субстрате длина корней превышает 20 см. Также хотелось бы обратить внимание на сортовую реакцию по параметру длина корней на субстрат: достоверно подтверждены отличия между сортами при укоренении на торфяном субстрате (рис. 6).

Объем корневой системы в значительной степени зависит от субстрата (62%) и сортовой реакции на изменение субстрата (24%). В среднем на кокосовом субстрате объем корневой системы был в два раза больше по сравнению с субстратом на основе торфа (5,62 и 2,56 мл, соответственно) (рис. 7).

Укорененные черенки были пересажены в различные контейнеры (табл. 2): обычные пластиковые объемом 7 л и контейнеры Airpot также объемом 7 л.

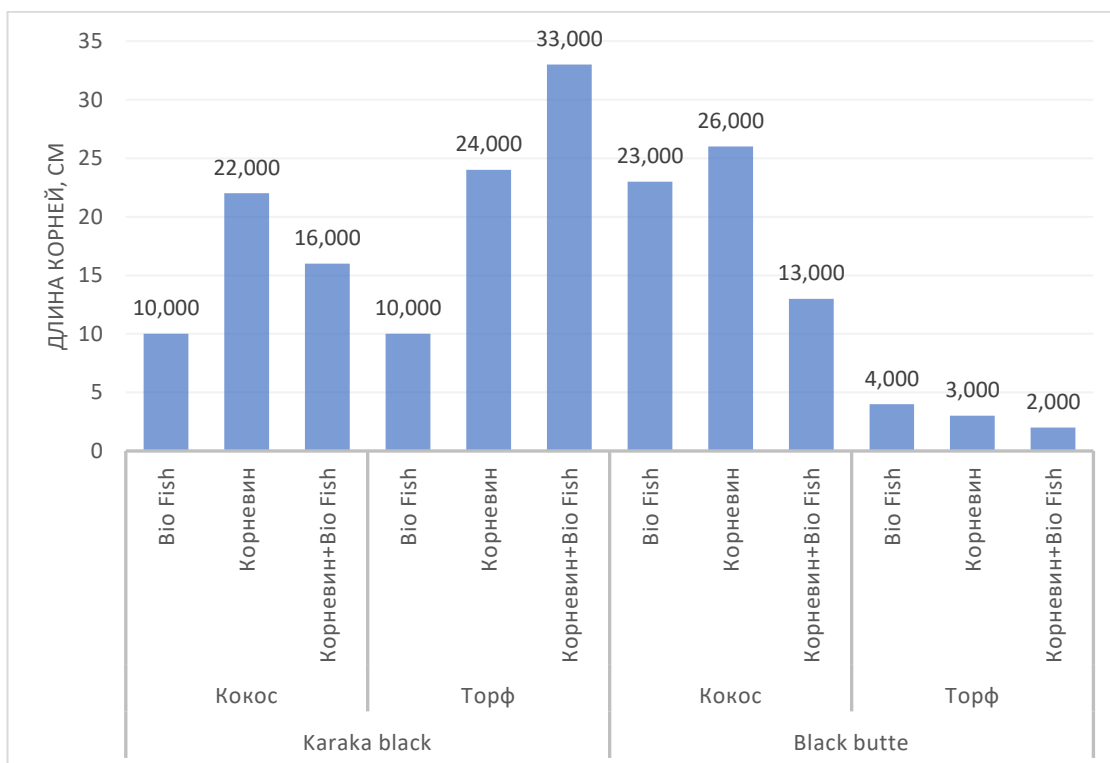


Рис. 6. Длина корней в зависимости от условий укоренения зеленых черенков ежевики сортов Karaka Black и Black Butte

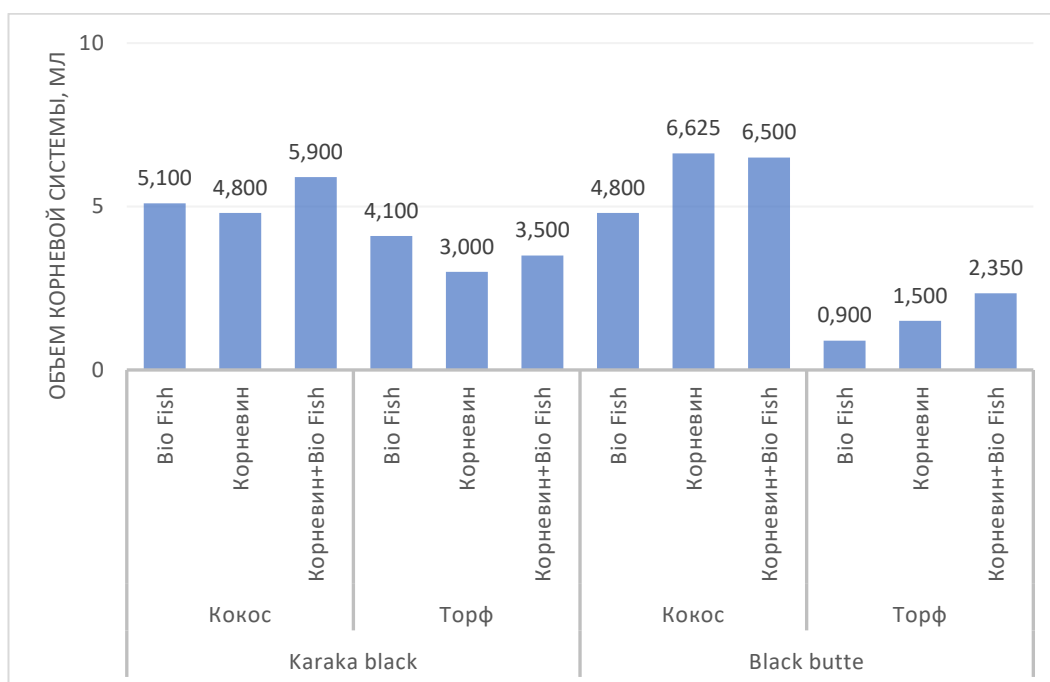


Рис. 7. Объем корневой системы в зависимости от условий укоренения зеленых черенков ежевики сортов Karaka Black и Black Butte

Таблица 2. Показатели роста саженцев ежевики на этапе доращивания в зависимости от типа контейнера

Сорт	Тип контейнера	длина корней, см	объем корневой системы, мл	длина побегов, см	число побегов, шт.
Karak Black	Контейнер С7	93,3	95,0	81,2	3,4
	Airpot	55,3	275,0	129,3	3,0
Black Butte	Контейнер С7	50,0	92,5	148,3	3,1
	Airpot	50,7	105,0	71,2	2,9

Длина корней в значительной степени обусловлена сортовыми особенностями (32% – доля влияния сорта и 40% – взаимодействие факторов сорт-контейнер), при этом для сорта Karaka Black характерно уменьшение длины корней при выращивании в контейнерах Airpot, в то время как сорт Black Butte образует достоверно одинаковую по длине корневую систему вне зависимости от типа контейнера.

Объем корневой системы – важный параметр, по которому можно опосредованно характеризовать степень разветвленности корней и долю активных корней в корневой системе. Развитие активных корней, ветвление корневой системы более интенсивно происходит при наличии доступа кислорода к корневой системе, в связи с чем было выдвинуто предположение о положительном влиянии выращивания в контейнерах Airpot на объем корневой системы. Исследования подтвердили, что варьирование объема корневой системы зависит от влияния сорта (24%), типа контейнера (30%) и взаимодействия этих факторов (45%, сортовая реакция на тип контейнера). Объем корневой системы достоверно больше для обоих изученных сортов при выращивании в контейнерах Airpot, при этом для сорта Karaka Black объем корневой системы в контейнерах Airpot практически в три раза превышает тот же показатель при выращивании в обычных контейнерах.

Важно отметить, что при практически равной длине корней у сорта Black Butte, объем корневой системы при выращивании в контейнерах Airpot был достоверно больше, по сравнению с обычными контейнерами, то есть можно сделать вывод, что корневая система становится более разветвленной.

На варьирование длины побегов в течение первого года доращивания саженцев существенное влияние оказывала сортовая реакция на тип контейнера (73%): так, у сорта

Karaka Black побеги большей длины образовались при выращивании в контейнерах Airpot, а у сорта Black Butte – при выращивании в обычных контейнерах. Данный параметр требует проверки на других сортах. В то же время количество побегов достоверно никак не связано с влиянием типа контейнера, сортовыми особенностями и их взаимодействием.

Заключение

По совокупности параметров укореняемости, можно рекомендовать для укоренения зеленых черенков ежевики сортов Karaka Black и Black Butte применять комплексную обработку препаратами «корневин + Bio Fish», в качестве субстрата использовать кокосовый субстрат. На этапе доращивания для увеличения объема корневой системы использовать контейнеры Airpot.

Список использованных источников

1. Грюнер Л.А., Корнилов Б.Б. Приоритетные направления и перспективы селекции ежевики в условиях средней полосы России // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – 24(5). – 489-500.
2. Грюнер Л.А., Кулешова О.В. Актуальные направления селекции и новые элитные формы ежевики генофонда ВНИИСПК // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2018. – №4. – С. 38–42.
3. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – 1999. – С. 374-395.
4. Benvenuti S., Pellati K., Melegari M., Bertell D/ Polyphenols, anthocyanins, ascorbic acid and radical scavenging activity of Rubus, Ribes and Aronia // Berries and Cancer Prevertion. – 2004. – Vol. 5. – P. 3-40.
5. Гордей Д.В., Морозов О.В., Маханькова А.С., Карманович Е.В. Перспективный ассортимент плодовых-ягодных культур для самостоятельной заготовки продукции посетителями агроусадоб и крестьянско-фермерских хозяйств // Труды БГТУ. – 2016. – №1 (183). – С. 231-235.
6. Chad E. Finn and Francis J. Lawrence, 'Black Butte' Trailing Blackberry // Hort Science – Vol. 33(2). – 1998. – Pp.355-357.
7. Harvey K. Hall, L.R. Brewer, G. Langford, C.J. Stanley and M.J. Stephens, 'Karak Black': Another "Mammoth" Blackberry from Crossing Eastern and Western USA Blackberries. XXVI International Horticultural Congress: Berry Crop Breeding, Production and Utilization for a New Century, Acta Hort. – 626, ISHS 2003. – Pp.105-109.

8. Jennings D.L. 1988. In Raspberries and Blackberries: Their Breeding, Diseases and Growth, 4.10 // Breeding Blackberries in Western North America. – Pp. 53-55.
9. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур (теория и практика). – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 268 с.
10. Ладыженская О.В., Самощенко Е.Г. Размножение сортов ежевики Thornfree, Evergreen Thornless, Сасанска Вестрна методом зеленого черенкования с помощью различных регуляторов роста в кокосовом и торфяном субстратах // Вестник ландшафтной архитектуры. Выпуск 22. – М.: МЭСХ. – 2020.- 80с. – С. 23–26.
11. Потапов С.П., Чувикова А.А., Черных Т.Г., Коваль А.А. Методика постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочно-декоративными растениями: Пособие для учителей / Под редакцией В.А. Комиссарова. – М.: Просвещение, 1982. – 239 с.
12. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: учебник для вузов; под редакцией А.В. Исачкина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 420 с.

Цитирование:

Ладыженская О.В., Крючкова В.А., Самощенко Е.Г. Размножение и выращивание крупноплодных сортов ежевики 'Karak Black' и 'Black Butte' в различных условиях [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №2. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/2/st_208.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20212208>.