

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПАКТНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Е.Ю. Невоструева 

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 620142, ул. Белинского, 112а, г. Екатеринбург, Россия, sadovodnauka@mail.ru

Аннотация

Малина – одна из популярных культур, ягоды которой широко востребованы. И спрос на ягодную продукцию растет ежегодно, при этом возделывание малины является довольно трудоемким процессом. Поэтому для удовлетворения потребительского спроса необходимо выращивать высокоурожайные сорта. Один из способов увеличения урожайности малины – создание сортов с компактными побегами, имеющими укороченные междоузлия и повышенное количество латералов на них. К такому типу относятся выделенные из семьи 5-45-07 × Антарес и популяции от свободного опыления формы 5-45-07 4 отборных сеянца. Показатель компактности данных сеянцев находится в пределах 2,2...3,8. У контрольного сорта Высокая, имеющего некомпактные побеги данный показатель равен 6,5. Наряду с компактностью отобранные сеянцы имеют повышенное количество латералов на побег (13...19 шт.) и крупноплодны (средняя масса ягоды 3,8...4,1 г). Сеянцы 3-61-15 и 4-61-15 отличаются, по сравнению с контролем Высокая, урожайностью (55,0...79,4 ц/га). В засушливых условиях вегетационных периодов 2021 и 2022 г. все отборные сеянцы выделялись по крупноплодности (2,3...2,8 г, у контроля – 1,3 г), а сеянцы 3-61-15 и 4-61-15 – и по урожайности (16,9...25,6 ц/га, у контроля – 10,9 ц/га). В период засухи 2022 г. без повреждений от влияния высоких температур воздуха и дефицита осадков оказались сеянцы 62-15 и 2-61-15. Сеянцы 3-61-15 и 4-61-15 от данной засухи пострадали по сравнению с контролем намного меньше – 9,1...13,6% засохших побегов и 13,3...24,3% ягод на кусте. По результатам проведенной оценки выделенные компактные сеянцы планируется вовлекать в селекционную работу в качестве источников засухоустойчивости и комплексных источников хозяйственно-ценных признаков.

Ключевые слова: компактность побегов, зимостойкость, засухоустойчивость, урожайность, средняя масса ягоды

THE STUDY OF COMPACT FORMS OF RASPBERRIES IN ARID CONDITIONS OF THE GROWING SEASON IN THE MIDDLE URALS

Е.Ю. Nevostrueva 

Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science, Belinskogo Street, 112a, Ekaterinburg, Russia 620142, sadovodnauka@mail.ru

Abstract

Raspberries are one of the popular crops, the berries of which are widely in demand. And the demand for berry products is growing every year, while the cultivation of raspberries is a rather laborious process. Therefore, to meet consumer demand, it is necessary to grow high-yielding cultivars. One way to increase the yield of raspberries is to create cultivars with compact shoots that have shortened internodes and an increased number of laterals on them. This type includes 4 selected seedlings isolated from the family 5-45-07 × Antares and populations from the open

pollination of the form 5-45-07. The compactness index of these seedlings is in the range of 2.2—3.8. In the control Vysokaya, which has non-compact shoots, this indicator is 6.5. Along with compactness, the selected seedlings have an increased number of laterals per shoot (13—19 pcs.) and are large-fruited (the average berry weight is 3.8—4.1 g). Seedlings 3-61-15 and 4-61-15 excel in productivity (55.0—79.4 c/ha), in comparison with the control Vysokaya. In dry conditions of the growing seasons of 2021 and 2022 all selected seedlings were distinguished by large size of fruits (2.3—2.8 g, in the control – 1.3 g), and seedlings 3-61-15 and 4-61-15 were characterized by higher yield (16.9—25.6 c/ha, in the control – 10.9 c / ha). In drought season 2022, seedlings 62-15 and 2-61-15 turned out to be without damage from the influence of high air temperatures and lack of precipitation. Seedlings 3-61-15 and 4-61-15 suffered from this drought much less compared to the control – 9.1—13.6% of dried shoots and 13.3—24.3% of berries on the bush. According to the results of the assessment, the selected compact seedlings are planned to be involved in breeding work as sources of drought resistance and complex sources of economically valuable traits.

Key words: shoot compactness, winter hardiness, drought resistance, productivity, average berry weight

Введение

Малина является одной из трудоемких ягодных культур. Ее возделывание предполагает использование таких агротехнических приемов, как установка шпалеры, привязка побегов к ней, обрезка подмерзших верхушек побегов, нормировка однолетних побегов на единицу плодоносящей полосы, вырезка отплодоносивших побегов и др. (Казаков, 2001; Евдокименко, Лебедев, 2015). При всех трудностях возделывания данной культуры, малина пользуется большим спросом у населения, который растет из года в год (Подгаецкий, Евдокименко, 2021). Для удовлетворения потребности в ягодной продукции необходимо использование в насаждениях высокоурожайных сортов.

Один из способов повышения урожайности – выращивание сортов малины с компактным типом куста, имеющим побеги с укороченными междуузлиями и увеличенное количество латералов (плодовых веточек) на побеге (Кичина, Зарубин, 1992; Казаков, Кулагина, 1991; Богомолова и др., 2018; Легкая, Дмитриева, 2014).

Наряду с компактностью побегов новые сорта должны быть крупноплодными и адаптированы к условиям региона возделывания. В условиях Среднего Урала технология выращивания малины предусматривает пригибание побегов на зиму (Слепнева и др., 2022), что препятствует подмерзанию побегов в зимний период. Но наблюдающиеся в последние годы стрессоры вегетационного периода, особенно засушливые условия с дефицитом осадков (Андреева, 2021), оказывают негативное влияние в первую очередь на урожайность культуры (Ожерельева, Богомолова, 2011; Горбунов и др., 2020; Perasović., 2013). Тем самым, приведя к необходимости введения в комплекс хозяйственно-ценных признаков для такой довольно влаголюбивой культуры и признак «засухоустойчивость». В полевых условиях засухоустойчивость определяется по состоянию растений (увядание и засыхание листьев, побегов) и размеру и качеству ягод. Устойчивые к засухе сорта меньше подвержены влиянию высоких температур и сухости воздуха (Богомолова и др., 2019; Barney et al., 2007).

Цель исследований – оценка компактных форм малины по устойчивости к засушливым условиям периода вегетации.

Материалы и методы

Место проведения исследований – Свердловская селекционная станция садоводства –

структурное подразделение ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, УНУ «Генофонд плодовых, ягодных и декоративных культур на Среднем Урале» (Свердловская ССС ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург) в 2019...2022 гг.

Объектами исследований являлись 5 отборных сеянцев малины, полученных от источника признака компактности 5-45-07 (показатель компактности 3,2) (таблица 1). Форма 5-45-07 выделена из потомства от свободного опыления сорта Ванда.

Таблица 1 – Происхождение изучаемых компактных форм

Сеянец	Происхождение
1-61-15	5-45-07 × Антарес
2-61-15	5-45-07 × Антарес
3-61-15	5-45-07 × Антарес
4-61-15	5-45-07 × Антарес
62-15	5-45-07, свободное опыление

Наблюдения и учеты выполнялись согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Казаков и др., 1999). Уровень компактности сеянцев определяли по значению отношения средней длины междоузлия к диаметру средней части побега. Показатель компактности не должен быть ниже 2 (Тарашвили, 1987) и превышать 4 (Казаков, Кулагина, 1991). В качестве контроля взят некомпактный сорт Высокая. На сеянцах проведены исследования по подмерзанию, компонентам продуктивности и урожайности в год отбора.

Отборные компактные сеянцы высажены осенью 2019 г. на участок сортоизучения. Контрольный сорт – Высокая. Схема посадки 3 × 1 м. Участок на богаре. Для определения уровня зимостойкости – побеги на зиму не пригибались.

Данные урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1979).

Гидротермический коэффициент (ГТК) по Г.Т. Селянинову использовался для определения влагообеспеченности вегетационных периодов. В соответствии с ним обеспеченность влагой территории классифицируется как: больше 1,6 – избыточное увлажнение; достаточное увлажнение – 1,6...1,3; слабая засушливость – 1,3...1,0; засушливость – 1,0...0,7; сильная засушливость – 0,7...0,4; менее 0,4 – сухость (Селянинов, 1928).

Условия перезимовки 2018/2019, 2020/2021, 2021/2022 гг. для культуры малины не являлись критическими: минимальная температура воздуха не опускалась ниже -32,3...-33,0 °С в январе, когда морозостойчивость малины максимальная. Степень подмерзания всех отборных сеянцев за весь период исследований не превышала 1,0...2,0 баллов.

С мая по июнь в 2019, 2021 гг. наблюдалось отрицательное воздействие дефицита осадков и повышенных температур воздуха (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели гидротермического коэффициента (ГТК) вегетационных периодов 2019, 2021, 2022 гг.

Год	Гидротермический коэффициент			
	Май	Июнь	Июль	Август
2019	0,8	0,9	1,8	1,6
2021	0,2	0,8	1,5	0,8
2022	2,8	1,8	0,2	0,4

При этом проявление негативных последствий засушливых условий вегетации нахождение фаз отмечено в 2021 г. По сравнению с 2019 и 2022 гг. исследований,

цветение малины в 2021 г. началось на 12...14 дней раньше (30 мая...4 июня) и проходило в более сжатые сроки (10...16 дней). Созревание ягод также началось на 15...19 дней раньше (25...30 июня 2021 г.).

Засуха наблюдалась и в июле – августе 2022 г. (ГТК 0,2 и 0,4 соответственно) в период налива и созревания ягод. Результатом чего стало сильное мельчание ягод и усыхание до 50...60% плодоносящих побегов на делянке.

Результаты и их обсуждение

В 2019 г. среди сеянцев семьи 5-45-07 × Антарес и в популяции от свободного опыления формы 5-45-07 были выделены по габитусу куста 5 отборных сеянцев (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика отборных сеянцев малины по признаку компактности в первичном отборе, 2019 г.

Сеянец	Высота побегов, см	Количество междоузлий, шт./ побег	Средняя длина междоузлия, см	Диаметр средней части побега, см	Отношение длины междоузлия к диаметру побега
Высокая – контроль	150	29	5,2	0,8	6,5
62-15	110	46	2,4	1,1	2,2
2-61-15	140	56	2,5	1,1	2,3
4-61-15	170	62	2,7	1,2	2,3
3-61-15	150	44	3,4	0,9	3,8
1-61-15	160	30	5,3	1,1	4,8

По показателю компактности (отношению длины междоузлия к диаметру побега) все выделенные сеянцы по сравнению с контрольным сортом Высокая имеют более низкое значение – 2,2...4,8. Но, согласно ранее проведенным исследованиям (Тарашвили, 1987; Казаков, Кулагина, 1991), уровень компактности сеянца 1-61-15 превышает максимальное значение (больше 4), поэтому он исключен из дальнейших исследований.

По компонентам продуктивности оставшиеся в исследованиях компактные отборные сеянцы выделяются на фоне контроля (таблица 4).

Таблица 4 – Компоненты продуктивности отборных сеянцев малины в первичном отборе, 2019 г.

Сеянец	Плодоносящих побегов, шт./куст	Латералов, шт./побег	Ягод на одном латерале, шт.	Средняя масса ягоды, г	Нагрузка урожаем одного побега, г
Высокая – контроль	7	9	5,2	2,3	108,1
4-61-15	8	19	7,1	3,9	526,1
62-15	2	15	7,3	4,1	449,0
3-61-15	9	13	5,5	4,1	293,2
2-61-15	5	14	2,9	3,8	154,2

Наибольшая нагрузка побега урожаем у сеянцев 62-15 и 4-61-15 (449,0 г и 526,1 г соответственно). Довольно низкий, почти на уровне контроля данный показатель у сеянца 2-61-15 (154,2 г).

В таблице 5 представлена краткая характеристика отборных сеянцев по основным хозяйственно-ценным признакам при первичном отборе.

Таблица 5 – Краткая хозяйственно-биологическая характеристика отборных сеянцев в первичном отборе, 2019 г.

Сеянец	Степень подмерзания, балл	Урожайность, ц/га	Масса ягоды, г		Оценка вкуса, балл
			в первом сборе	средняя	
Высокая – контроль	1,5	41,8	2,8	2,3	4,4
4-61-15	0,5	79,4	5,6	3,9	4,4
3-61-15	1,0	55,0	5,8	4,1	4,4
62-15	0,5	42,2	5,0	4,1	4,4
2-61-15	1,0	29,4	5,5	3,8	4,3

Степень подмерзания всех выделенных сеянцев выше, чем у контрольного сорта Высокая, и находилась в пределах 0,5...1,0 балла.

Наиболее урожайные из числа отобранных сеянцев 3-61-15 и 4-61-15 (55,0 и 79,4 ц/га соответственно). На уровне контроля данный показатель у сеянца 62-15 – 42,2 ц/га. Сеянец 2-61-15 оказался самым низкоурожайным – 29,4 ц/га.

Все отобранные компактные сеянцы крупноплодны, средняя масса ягоды по всем сборам составила 3,8...4,1 г.

Оценка вкуса свежих ягод у всех сеянцев на уровне контрольного сорта Высокая (4,3...4,4 балла).

В таблице 6 представлены данные по урожайности отборных компактных сеянцев на участке сортоизучения за 2021...2022 гг. Оба года характеризовались как засушливые, при этом засуха 2022 г. в период налива и созревания ягод оказала более сильное влияние – ягоды и побеги засыхали на кусте (таблица 7).

Таблица 6 – Урожайность и средняя масса ягоды компактных сеянцев малины в засушливых условиях периода исследований, 2021...2022 гг.

Сеянец	Урожайность, ц/га			Средняя масса ягоды, г		
	2021 г.	2022 г.	Средняя	2021 г.	2022 г.	Средняя
Высокая – контроль	9,6	12,2	10,9	1,6	1,0	1,3
4-61-15	17,2	33,9	25,6	3,2	2,1	2,7
3-61-15	18,2	15,5	16,9	3,0	2,0	2,5
62-15	4,6	16,7	10,7	2,8	1,7	2,3
2-61-15	1,6	15,8	8,7	3,6	2,0	2,8
НСР ₀₅			4,3			0,1

Таблица 7 – Результаты влияния засушливых условий вегетационного периода 2022 г. на отборные сеянцы малины

Сеянец	Количество плодоносящих побегов на 1 куст		Количество ягод на 1 куст	
	Всего, шт.	Из них засохших, %	Всего, шт.	Из них засохших, %
Высокая – контроль	7,2	87,5	271,0	64,0
62-15	6,0	0,0	140,0	0,0
2-61-15	6,3	0,0	163,3	0,0
3-61-15	11,0	9,1	296,0	24,3
4-61-15	6,4	13,6	307,2	13,3

По средней урожайности за два года исследований выделяются сеянцы 3-61-15 и 4-61-15 (16,9 и 25,6 ц/га соответственно). Урожайность остальных сеянцев в опыте была

на уровне контроля.

По средней массе ягоды все отборные сеянцы значительно превосходят показатель контрольного сорта Высокая – 2,3...2,8 г.

Сильнее всего влияние засухи отразилось на контрольном сорте Высокая – засохло 87,5% плодоносящих побегов и 64,0% ягод на кусте. Слабо пострадали сеянцы 3-61-15 и 4-61-15, засохло побегов 9,1...13,6% и 13,3...24,3% ягод. Устойчивыми оказались сеянцы 62-15 и 2-61-15, на данных сеянцах не наблюдалось засыхания побегов и ягод.

Заключение

По результатам оценки засухоустойчивости компактных форм малины выделяются сеянцы 62-15 и 2-61-15 с высокой устойчивостью, без повреждений от действия высоких температур воздуха и дефицита осадков. Хорошей устойчивостью к засухе отличаются сеянцы 3-61-15 и 4-61-15, которые совмещают в своем генотипе и комплекс других хозяйственно-ценных признаков (зимостойкость, урожайность, крупноплодность).

Выделенные компактные формы малины планируется использовать в селекционном процессе в качестве засухоустойчивых и комплексных источников признаков.

Благодарности

Исследования выполнены по государственному заданию НИОКР по направлению 4.1.2. Растениеводство, защита и биотехнология растений. Раздел 4.1.2.1 Поиск, сохранение, изучение генетических ресурсов растений и использование их в селекционном процессе при создании новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных, лекарственных и ароматических культур. По теме «Создание конкурентоспособных, высокоурожайных сортов зерновых, зернобобовых, кормовых, плодово-ягодных культур и картофеля мирового уровня на основе перспективных генетических ресурсов, устойчивых к био- и абиотическим факторам» (№ 0532-2021-0008).

Конфликт интересов

Автор статьи заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Андреева Г.В. Современный сортимент земляники и малины для Урала // 90 лет на службе агропромышленного комплекса Урала: сб. тр. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня основания ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 25 марта 2021 г. Челябинск: ЧелГУ. 2021. С. 230-235. EDN [GQNDSP](#)
2. Богомолова Н.И., Ожерельева З.Е., Резвякова С.В., Лупин М.В. Жаростойкость и засухоустойчивость малины красной в условиях Центральной России (на примере Орловской области) // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. №4. С. 192-202. EDN [BTJCKL](#)
3. Горбунов И.В., Степанченко А.В., Первакова М.В. Изучение роста и плодоношения бесшипных сортов малины в Прикубанской зоне садоводства // Colloquium-journal. 2020. № 5-2 (57). С. 28-30. EDN [PQLWNP](#)
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. С. 282-285.
5. Евдокименко С.Н., Лебедев А.А. Оценка родительских форм малины ремонтантного типа по габитусу куста // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т.41. С. 118-121. EDN [TWFGDT](#)

6. Казаков И.В., Кулагина В.Л. Селекция малины на компактный габитус куста // Прогрессивные научные направления в ягодоводстве Нечерноземья: сб. науч. тр. М: НИЗИСНП, 1991. С. 60-65. EDN [YLMHED](#)
7. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 374-395. EDN [YHAPQH](#)
8. Казаков И.В. Малина, ежевика. М.: АСТ: Фолио, 2001. 253 с. EDN [VQSJLJ](#)
9. Кичина В.В., Зарубин А.Н. Штамбовая малина // Садоводство и виноградарство. 1992. № 9-10, С. 24-26. EDN [WEMBKP](#)
10. Легкая Л.В., Дмитриева А.М. Оценка гибридного потомства малины по основным хозяйственным показателям в условиях Беларуси // Плодоводство. 2014. Т. 26. С. 203-210. EDN [UQTCJU](#)
11. Ожерельева З.Е., Богомолова Н.И. Изучение реакции сортов малины на обезвоживание // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. статей. ВНИИСПК. Орел, 2011. С. 98-102. EDN [YHARPV](#)
12. Подгаецкий М.А., Евдокименко С.Н. Новый исходный материал для совершенствования сортимента малины в Центральном регионе России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т.22, № 5. С. 725-734. DOI: 10.30766/2072-9081.2021.22.5.725-734. EDN [EXSEWT](#)
13. Слепнева Т.Н., Котов Л.А., Тарасова Г.Н., Тележинский Д.Д., Исакова М.Г., Чеботок Е.М., Евтушенко Н.С., Шмыгов А.В., Невоструева Е.Ю., Андреева Г.В. Районированные и перспективные сорта для садоводства Урала / под ред. Е.М. Чеботок, Т.Н. Слепневой, Е.Ю. Невоструевой. Екатеринбург: УрФАНИЦ УрО РАН, 2022. С. 98-104.
14. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. Ленинград, 1928. Вып. 20. С. 165-177
15. Тарашвили О.И. Штамбовые формы в селекции красной малины // Плодоовощное хозяйство. М., 1987., № 3, С. 41-42.
16. Barney D.L., Bristow P., Cogger C., Fitzpatrick S.M., Hart J., Kaufman D., Miles C., Miller T., Moore P.P., Murray T., Rempel H., Strik B., Tanigoshi L. Commercial red raspberry production in the Pacific Northwest. Oregon State University, 2007. 110 p. URL: <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/24106/PNWNO598.pdf?sequence=3>.
17. Perasović I. Red raspberry (*Rubus idaeus* L.) cultivars in a Nordic climate – morphological traits and berry quality: master's thesis. As, 2013. 71 p. URL: https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/189617/perasovic_2013.pdf

References

1. Andreeva, G.V. (2021). Modern assortment of strawberries and raspberries for the Urals. In *90 years in the service of the agro-industrial complex of the Urals: Proc. Sci. All-Russian scientific-practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the founding of YUUNIISK – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science* (pp. 230-235). Chelyabinsk: ChelGU. EDN [GQNDSP](#) (In Russian).
2. Bogomolova, N.I., Ozherelieva, Z.E., Rezvyakova, S.V., & Lupin, M.V. (2019). Heat resistance and drought resistance of red raspberry in the conditions of Central Russia (on the example of the Orel region) // *Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects*, 4, 192-202. EDN [BTJCKL](#). (In Russian, English abstract).
3. Gorbunov, I.V., Stepanchenko, A.V., & Pervakova, M.V. (2020). A study of the growth and fruiting of uncorrelated raspberry varieties in the Kuban gardening zone. *Colloquium-Journal*, 5-2, 28-30. EDN [PQLWNP](#)

4. Dospikhov, B.A. (1979). *Methodology of field trial*. Kolos. (In Russian).
5. Evdokimenko, S.N., & Lebedev A.A. (2015). Evaluation of parental forms of primocane raspberries on the bush habit. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 41, 118-121. EDN [TWFGDT](#). (In Russian, English abstract).
6. Kazakov, I.V., Kulagina, V.L. (1991). Breeding raspberries for a compact bush habit. In *Progressive scientific directions in berry growing of the Non-Chernozem region: coll. scientific works* (pp. 60-65). NIZISNP. EDN [YLMHED](#). (In Russian).
7. Kazakov, I.V., Gruner, L.A., & Kichina, V.V. (1999). Raspberries, blackberries and their hybrids. In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 374–395). VNIISPK. EDN [YHAPQH](#) (In Russian).
8. Kazakov, I.V. (2001). *Raspberry, blackberry*. AST: Folio. EDN [VQSJLJ](#). (In Russian).
9. Kichina, V.V., Zarubin, A.N. (1992). Standard raspberry. *Horticulture and viticulture*, 9-10, 24-26. EDN [VQSJLJ](#). (In Russian)
10. Legkaya, L.V., & Dmitrieva, A.M. (2014). Evaluation of raspberry hybrid material by main economic indexes in the conditions of Belarus. *Fruit Growing*, 26, 203-210. EDN [UQTCJU](#). (In Russian, English abstract).
11. Ozherelieva, Z.E., & Bogomolova, N.I. (2011). Study of the reaction of raspberry varieties to dehydration. In *Breeding, genetics and varietal agrotechnics of fruit crops: coll. scientific articles*. (pp. 98-102). VNIISPK. EDN [YHARPV](#). (In Russian).
12. Podgaetsky, M.A., & Evdokimenko, S.N. (2021). New source material for improving raspberry assortment in the Central region of Russia. *Agricultural Science Euro-North-East*, 22(5), 725-734. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.5.725-734>. EDN [EXSEWT](#). (in Russian, English abstract).
13. Slepneva, T.N., Kotov, L.A., Tarasova, G.N., Telezhinskii, D.D., Isakova, M.G., Chebotok, E.M., Evtushenko, N.S., Shmygov, A.V., Nevostrueva, E.Yu., & Andreeva, G.V.. (2022). *Zoned and promising varieties for horticulture in the Urals* (E.M.Chebotok, T.N.Slepneva, E.Yu. Nevostrueva, Eds.). FGBNU UrFANITS UB RAS. (In Russian).
14. Selyaninov, G.T. (1928). On agricultural climate assessment. *Proceedings on agricultural meteorology*, 20, 169-178. (In Russian).
15. Tarashvili, O.I. (1987). Standard forms in the selection of red raspberries. *Fruit and vegetable economy*, 3, 41-42. (In Russian).
16. Barney, D.L., Bristow, P., Cogger, C., Fitzpatrick, S.M., Hart, J., Kaufman, D., Miles, C., Miller, T., Moore, P.P., Murray, T., Rempel, H., Strik, B., & Tanigoshi, L. (2007). *Commercial red raspberry production in the Pacific Northwest*. <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/24106/PNWNO598.pdf?sequence=3>
17. Perasović, I. (2013). *Red raspberry (Rubus idaeus L.) cultivars in a Nordic climate – morphological traits and berry quality (Master's Thesis)*. Norwegian University of Life Sciences, As, Norway. https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/189617/perasovic_2013.pdf

Автор:

Елена Юрьевна Невоструева, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», sadovodnauka@mail.ru

Author details:

Elena Nevostrueva, PhD in Agriculture, senior researcher in Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science, sadovodnauka@mail.ru