


## ПОГОДНЫЕ ФАКТОРЫ, СНИЖАЮЩИЕ ЗИМОСТОЙКОСТЬ ЕЖЕВИКИ ПРИ ЗИМНЕМ УКРЫТИИ

О.В. Кулешова, н.с.

Л.А. Грюнер , к.с.-х.н.


*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ВНИИСПК, gruner@vniispk.ru*

### Аннотация

Исследования проводили в опытных насаждениях отдела селекции и сортоизучения ягодных культур ФГБНУ ВНИИСПК в 2014...2018 гг. Объектами изучения служили сорта и селекционные формы ежевики – представители разных морфологических групп: пряморослых, стелющихся и полупряморослых/полустелющихся. Учитывая невысокую зимостойкость культуры, использовали подзимнее укрытие растений белым синтетическим укрывным материалом плотностью 60 г/м<sup>2</sup> в один слой, укладывая его поверх шпалеры с подвязанными к ней побегами. Для фиксации самых низких зимних температур под укрытие помещали минимальные термометры. Раскрывали растения весной (в апреле) после наступления устойчивых положительных температур. В результате установлено, что погодные условия отдельных лет в ЦЧР могут существенно отличаться по гидротермическим показателям от среднемноголетних, что сказывается на степени устойчивости ежевики к зимним стресс-факторам в разные годы. На качество перезимовки ежевики в условиях Орловской области значительное негативное влияние в годы изучения оказывали следующие факторы: низкие отрицательные температуры в конце зимы и начале весны во время завершения периода органического покоя; обилие осадков в конце лета, вызывающее затяжной рост и невызревание побегов замещения. Применение зимнего укрытия белым синтетическим укрывным материалом плотностью 60 г/м<sup>2</sup>, уложенного в один слой, хорошо защищает растения ежевики как от значительного подмерзания, так и от других негативных факторов зимнего периода. В случае незавершенных к осени ростовых процессах следует использовать двойной слой укрывного материала указанной плотности.

**Ключевые слова:** ежевика, зимостойкость, влияние погодных факторов

## WEATHER FACTORS THAT REDUCE BLACKBERRY WINTER HARDINESS UNDER WINTER SHELTER

O.V. Kuleshova, researcher  
L.A. Gruner , cand. agr. sci.

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, gruner@vniispk.ru*

### Abstract

Studies were carried out in the experimental plot of the VNIISPK department of berry crop breeding and variety investigation in 2014—2018. Blackberry varieties and selections, the representatives of different morphological groups, i.e. erected, trailing and semi-erected/semi-trailing, were studied. Taking into account low winter hardiness of the crop, the winter shelter of plants with a white synthetic covering material with a density of 60 mg / m<sup>2</sup> in one layer was used, laying it on top of the trellis with the binding of shoots to it. Minimum thermometers were placed under cover to fix the lowest winter temperatures. Plants were uncovered in spring (April) after the onset of stable positive temperatures. As a result, it was determined that weather conditions of some years in the Chernozem region can significantly differ by hydrothermal indices from average data for many years, which affects the degree of blackberry resistance to winter stress-factors in different years. The following factors had a significant negative impact on the quality of blackberry wintering in the Orel region in the years of study : low negative temperatures late in winter and early in spring during the during the end of the organic dormancy period; the abundance of precipitation at the end of summer, causing prolonged growth and non-aging shoots of substitution. Using of winter shelter of blackberry plants with a white synthetic covering material with a density of 60 g/m<sup>2</sup> in one layer well protects plants from significant freezing, and from other negative factors of the winter period. In the case of incomplete growth processes by autumn, a double layer of covering material of the specified density should be used.

**Key words:** blackberries, winter hardiness, influence of weather factors

### Введение

Ежевика – высокопродуктивная ягодная культура, с ценными пищевыми свойствами плодов, устойчивая к болезням, пригодная к односортовым посадкам, легко размножаемая, экологически безопасная при выращивании, легко поддающаяся формировке кустов, обладающая хорошей восстановительной способностью растений после различных повреждений. Распространению ежевики в последние десятилетия способствует создание селекционерами различных стран мира значительного количества бесшипных сортов (Якимов, 2010; Clark, Finn, 2011). Она известна во многих зарубежных государствах как экономически эффективная культура, о чем свидетельствует богатый опыт её выращивания и растущий объем производства (Finn, Clark, 2011; Strik, Finn, Clark, Bañados, 2011).

Однако зимостойкость этого ценного растения недостаточна, что ограничивает выращивание ежевики в открытом грунте при зимних понижениях температуры до -20, а тем более – до -25...-40°C. Поэтому в условиях средней полосы России при её

выращивании необходимо подзимнее укрытие (Грюнер, Кулешова, 2017). Несмотря на то, что традиционно низкие отрицательные температуры считаются главной причиной повреждения растений в зимний период, существуют и другие, не менее важные климатические факторы, влияющие на качество перезимовки. В том числе, это – зимнее иссушение, вызываемое сильными ветрами, низкой относительной влажностью воздуха, длительными периодами низких температур и глубокого промерзания почвы, низкой влажностью почвы осенью и зимой и т.п. В ранневесенний период водный дисбаланс может быть вызван испарением влаги из надземной части растений при достаточно высоких дневных температурах, но не оттаявшей почве и значит – малой активности корней. Существенное влияние на устойчивость к суровым зимним условиям оказывает также степень завершенности ростовых процессов к концу вегетации, обусловленная как генетическими возможностями того или иного сорта, так и гидротермическими условиями периода вегетации.

Морозо- и зимостойкость ежевики в определенной мере связана с морфологическими различиями её сортов (Грюнер, 1986; Грюнер, Кулешова, 2017). Выделяют 3...4 основных морфологических группы ежевики по направлению роста побегов и способу естественного вегетативного размножения (Грюнер, 2014). Пряморослые имеют сдержанный рост и размножаются корневыми отпрысками. Стелющиеся обладают интенсивным затыжным ростом, длинными побегами и размножаются укоренением верхушек. Промежуточным между ними – полупряморослым и полустелющимся – свойственны дугообразные побеги с относительно сдержанным ростом и размножение укоренением верхушек или корневыми отпрысками, а иногда тем и другим способами. Зарубежные исследователи обычно последние 2 группы не разделяют (Finn. Strik, 2008). По данным исследований, проведенных нами в южном регионе России (Грюнер, 1986) было выявлено, что пряморослые формы – наиболее зимостойки в условиях этой зоны плодоводства, полустелющиеся/ полупряморослые – средне- и слабозимостойки, а стелющиеся обладают низким уровнем этого показателя (при моделировании воздействия отрицательных температур -20°C в ноябре, январе и марте).

Оригинаторами новых сортов ежевики и другими зарубежными исследователями периодически приводятся данные о минимальных температурах, которые эти сорта могут выдержать в открытом грунте (Barney, Colt, Robbins, Wiese, 1999). Однако нередко при выращивании ежевики в иных климатических условиях подобная информация не подтверждается (особенно при указании высокой морозостойкости), так как зимние периоды складываются по-разному и сочетают (помимо варьирующих температур) большое количество других факторов, влияющих на перезимовку растений. Поэтому изучение зимостойкости ежевики, особенно ценно в регионах, где зимой регулярно бывают значительные понижения температуры, так как таким образом можно более объективно оценить потенциал культуры по этому показателю.

Климат Орловской области, где проводились данные исследования, согласно региональному агроклиматическому справочнику (Агроклиматический справочник...1960), умеренно-континентальный и в целом благоприятен для выращивания многих плодовых и ягодных культур. Среднегодовая температура воздуха составляет здесь 4...5°C. Температура самого теплого месяца (июля) – 17,9...19,6°C, а наиболее холодного (января) – -9,0...-10°C. Абсолютный минимум температуры воздуха за многолетний период составляет по области -39°C, а абсолютный максимум +37°C. Общая продолжительность периода с положительной среднесуточной температурой воздуха равна в году 215...225 дням. Период со средними суточными температурами воздуха выше 5°C начинается в середине апреля и заканчивается в середине октября, продолжительность его в году

175...185 дней. Период с более высокими средними суточными температурами воздуха (выше +10°C) начинается в начале мая и заканчивается 20...25 сентября, продолжительность его 135...145 дней. По среднемноголетним данным заморозки прекращаются в регионе во второй пятидневке мая (возможные колебания сроков заморозков – с первой декады апреля до первой декады июня). Средние даты осенних заморозков приходятся на конец сентября (самое раннее начало заморозков отмечалось в первой декаде сентября, самое позднее – в третьей декаде октября). Средняя продолжительность безморозного периода составляет 135...150 дней. Осадков выпадает 490...580 мм (наименьшее количество их в феврале и марте – 20...25 мм, в апреле – 35...45 мм, в мае – 45...55 мм, в июне – 65...80 мм, наибольшее количество – в июле – 75...90 мм, в августе – 50...65 мм, в сентябре и октябре – 40...50 мм, в ноябре и декабре – 30...40 мм, в январе – 25...35 мм). Максимальной высоты снежный покров достигает с середины февраля до середины марта. Средняя его высота – 20...25 см.

Однако по годам сезонные метеоусловия в регионе различаются и соответствующим образом отражаются, в том числе, на перезимовке растений. Поэтому целью исследования было – оценить влияние на зимостойкость ежевики летне-осенних (август-сентябрь) и осенне-зимних (октябрь-март) метеоусловий, сложившихся в годы изучения, выявить периоды и причины наибольшей уязвимости к низким отрицательным температурам представителей различных морфологических групп этого растения.

#### **Объекты и методы исследований**

Исследования проводили в опытных насаждениях отдела селекции и сортоизучения ягодных культур ФГБНУ ВНИИСПК в 2014...2018 гг. Объектами изучения послужили сорта и селекционные формы ежевики – представители разных морфологических групп: пряморослых (2 сортообразца), полупряморослых/полустелющихся (16 сортообразцов) и стелющихся (4 сортообразца). Укрытие растений ежевики проводили белым синтетическим укрывным материалом плотностью 60 г/м<sup>2</sup> перед наступлением низких отрицательных температур воздуха и промерзания почвы (в 2014 г. в начале октября, в 2015 и 2016 гг. – в середине этого месяца, в 2017 г. – в начале ноября). Материал укладывали в один слой поверх шпалеры высотой около 1,5 м с подвязанными к ней побегам. Для фиксации самых низких зимних температур под укрытие помещали минимальные термометры.

Раскрывали растения весной (в апреле) после наступления устойчивых положительных температур. Оценка степени подмерзания проводилась согласно методике [5]. Шкала оценок была следующей: 0 – побеги и почки не подмерзли, 1 – незначительно подмерзли верхушки побегов и отдельные почки, 2 – побеги и почки вымерзли на 25%, 3 – побеги и почки вымерзли на 50%, 4 – побеги и почки вымерзли на 75% (обычно до уровня снега), 5 – побеги и почки вымерзли полностью или почти полностью.

Метеоусловия в годы изучения описаны по данным метеопоста ВНИИСПК.

#### **Результаты и их обсуждение**

##### *Влияние на зимостойкость ежевики осенне-зимних условий*

Осенне-зимние периоды 2014...2015, 2015...2016, 2016...2017 и 2017...2018 гг. в регионе исследований по динамике минимальных температур существенно различались. Ниже приводим подробную их характеристику.

Зима 2014...2015 гг. была относительно теплой, однако отрицательные температуры около -10°C наблюдались уже с середины октября 2014 г. (а ниже -15°C – с 3-й декады октября) и были зафиксированы почти в каждую декаду зимних месяцев до февраля включительно. В конце декабря 2014 г. и в конце первой декады января 2015 г. после

оттепелей (23...24 декабря и 3...5 января до +3°C) зафиксировано резкое понижение температуры при незначительном снеговом покрове. Минимальная за зиму температура воздуха (-24,5°C) и минимальная температура на уровне почвы (-26°C) отмечены 08.01.2015 г. Под укрытием температурный минимум составил при этом -20°C. В первые две декады февраля были еще зафиксированы существенные понижения температуры (до -13,2...-13,6°C) и сильные ветры. В конце этого месяца и марте наступило устойчивое потепление с положительными температурами в отдельные дни до +5...+10°C.

Осенне-зимние погодные условия 2015...2016 гг. сложились следующим образом. В октябре и ноябре 2015 г. преобладали небольшие положительные температуры, с отрицательными минимумами в последние пятидневки месяцев, в декабре началось постепенное снижение температуры (в первые две декады), в третьей декаде потеплело до положительных значений (+0,5°...+2,0°C), а в конце декады снова наступили морозы (до -12°...-14,5°C). Самым холодным был январь 2016 г. (особенно первая его половина), на протяжении почти всего месяца стояли круглосуточные морозы с минимумом 11.01 и 12.01 (-29,3°C). Снеговой покров на почве в период указанного минимума составил около 30 см. Минимальная температура под укрытием растений зафиксирована на уровне -25°C. Февраль 2016 г. характеризовался постепенным потеплением, но с преобладанием небольших отрицательных температур и ветрами. В марте количество дней с отрицательными и положительными температурами, колебавшимися около нуля, было примерно одинаковым.

Зима 2016...2017 гг. оказалась более суровой, чем 2 предшествующие, особенно вторая её половина. При этом позднесенний период (октябрь и ноябрь 2016 г.) характеризовался постепенным понижением температуры воздуха с минимумами в конце второй и третьей декад (в октябре -8° и ноябре -19°C). Декабрь был стабильно холодным с кратковременной оттепелью в конце первой декады (+3°C 10.12) после длительного периода отрицательных температур. В январе преобладали небольшие отрицательные температуры со значительными понижениями в конце первой и третьей декад (до -24°C 8.12 и 30.12). Первая декада февраля была самой холодной – минимальные температуры (ниже -20°C) были в 7 из 10 дней, а 8 и 9 февраля температура упала до -31° и -31,5°C, соответственно, на уровне почвы – до -26,5°C, сочетаясь с северным и северо-восточным ветрами. Высота снегового покрова в это время составила около 25 см. Среднесуточные температуры марта были положительными при незначительных ночных заморозках и небольшом похолодании в последний день месяца.

Осень и зима 2017...2018 гг. характеризовались относительно высокими (в сравнении с соответствующими периодами трех предшествующих лет) температурами. Значительные понижения температуры воздуха (до -26°C) произошли только в конце февраля – начале марта 2018 г. Март выдался особенно холодным: с начала и до конца месяца минимальные температуры были в среднем на уровне -10,5°C, с периодическими понижениями до -15...-19°C и минимумом -21,5°C – в конце второй декады месяца (таблица 1).

Из данных таблицы следует, что дважды за 4 года наблюдений наибольшие понижения температуры были в середине зимы (январь), дважды в конце зимы (февраль) и однократно – в начале весны (март). Показания минимальных термометров после снятия укрывного материала с растений свидетельствовали о том, что агроволокно обеспечило поддержание температуры воздуха под ним более высокой по сравнению с внешней во время самых сильных понижений на 4...5°C. При достаточно низких осенне-зимних температурах, зафиксированных под укрытием, которые в условиях открытого грунта обычно губительны для ежевики, подмерзание растений после первых трех зим было незначительным.

Таблица 1 – Минимальные температуры воздуха (°С) осенне-зимних периодов 2014...2018 гг. на территории ВНИИСПК

Осень – зима 2014...2015 гг.						
Месяц	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
Мин. t, °С, (даты)	- 15,2 (25.10)	-20,0 (27.11)	-20,0 (30.12)	<b>- 24,5</b> <b>(08.01)</b>	- 20,4 (18.02)	-11,2 (23.03)
Осень – зима 2015...2016 гг.						
Мин. t, °С, (даты)	- 8,0 (30.10)	-16,0 (27.11)	- 14,5 (30.12)	<b>- 29,3</b> <b>(11 и 12.01)</b>	- 18,4 (28.02)	-11,0 (19.03)
Осень – зима 2016...2017 гг.						
Мин. t, °С, (даты)	- 8,8 (19.10)	- 19,0 (30.11)	- 20,6 (14.12)	- 24,0 (30.12)	<b>- 31,5</b> <b>(08.02)</b>	- 5,2 (31.03)
Осень – зима 2017...2018 гг.						
Мин. t, °С (даты)	-4,8 (04.10)	-9,2 (29.11)	-5,5 (08.12 и 26.12)	-15,0 (26.01)	<b>-26,0</b> <b>(27.02)</b>	<b>-21,6</b> <b>(19.03)</b>

Примечание – полужирным выделены минимальные температуры воздуха за период исследования

В наименьшей степени пострадали в первые 3 зимы (2014...2017 гг.) под укрытием пряморослые сорта, рано заканчивающие рост (подмерзание до 1 балла), в наибольшей – стелющиеся сортообразцы с интенсивно растущими побегами (подмерзание до 2 баллов). Полупряморослые формы показали также хорошую зимостойкость в этих условиях, но в разной степени в зависимости от генотипа. Такие повреждения побегов не нанесли существенного ущерба урожаю, так как затронули в основном верхушки побегов и только незначительную часть почек.

Особо сильное подмерзание сортообразцов ежевики всех трех морфологических групп, в том числе под укрытием, зафиксировано в зиму 2017...2018 гг. Подмерзание укрытых растений составило в среднем 3...4 балла, некоторые из них вымерзли до основания (5 баллов). При этом хорошо перезимовали отдельные кусты разных сортообразцов, оказавшиеся под двойным слоем укрывного материала в местах перекрытия соседних его полотен.

На качестве перезимовки ежевики сказалась в годы изучения, безусловно, и стадия зимнего покоя растений во время наступления температурных минимумов: если в первые две зимы наибольшие понижения температуры были в начале января (во время глубокого покоя растений), то в третью – в начале февраля, а в четвертую – в марте, когда период органического покоя ежевики заканчивался. Соответственно, и подмерзание было наименьшим в зимы 2014...2015 гг. и 2015...2016 гг.. Пряморослый сорт Агавам, являющийся единственным сортом ежевики, выращиваемым без укрытия, первые 3 зимы перенес хорошо и проявил в этих условиях наибольшую морозо- и зимостойкость, но в зиму 2017...2018 гг. он также подмерз до 2 баллов, что резко отрицательно сказалось в дальнейшем на его продуктивности. Растения остальных сортообразцов, оставленные в качестве контрольных без укрытия, во все оцениваемые зимы подмерзли в среднем на 2 балла сильнее, чем под укрывным материалом. При наличии снегового покрова, подмерзание этих растений произошло в разной степени до его уровня.

#### *Влияние на зимостойкость ежевики условий периода завершения вегетации*

Как выяснилось в ходе наблюдений и анализа полученных нами данных, гидротермические условия окончания лета-начала осени также отразились на качестве перезимовки ежевики, при этом губительно – в зиму 2017...2018 гг., усилив отрицательное воздействие на растения мартовских морозов. Ниже приводим сведения о суммах температур и осадков в завершающий период вегетации ежевики в годы исследований (таблица 2).

Таблица 2 – Гидротермические условия периода завершения вегетации ежевики (2014...2017 гг., ВНИИСПК)

Месяцы, декады		Гидротермические показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Август	1 декада	∑ осадков, мм.	11,1	0	0,2	31,6
		∑ t, °C	207,5	191,6	194,7	201,7
	2 декада	∑ осадков, мм.	1,4	1,7	64,0	40,0
		∑ t, °C	189,9	174,2	167,2	209,6
	3 декада	∑ осадков, мм.	10,9	0	0,1	29,2
		∑ t, °C	139,0	154,0	188,7	169,5
Сентябрь	1 декада	∑ осадков, мм.	0,4	38,4	4,6	13,7
		∑ t, °C	129,4	136,0	148,2	137,8
	2 декада	∑ осадков, мм.	0	2,6	0,9	0
		∑ t, °C	88,5	131,6	107,8	174,8
	3 декада	∑ осадков, мм.	36,2	4,8	8,5	0
		∑ t, °C	80,1	152,5	76,2	91,7

Большим количеством осадков выделился август 2017 г. на фоне относительно высоких температур, что способствовало затяжному росту побегов и позднему его завершению у всех сортообразцов ежевики в отличие от трех предшествующих лет. Гидротермические условия сентября по годам несколько различались, но заметного воздействия на ростовые процессы ежевики, видимо, не оказали, судя по тому, что в 2014...2016 гг. их завершение произошло примерно в один и тот же срок (таблица 3).

Таблица 3 – Сроки завершения вегетации различных морфологических групп ежевики в 2014...2017 гг.

Морфологическая группа	Даты окончания роста или начала укоренения побегов по годам			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
пряморослые	30.07 о.р.	05.08 о.р.	01.08 о.р.	13.09 о.р.
полупряморослые	28.08 о.р.	30.08 о.р.	03.09 о.р.	30.09 о.р.
стелющиеся	15.09 ук.в.п.	10.09 ук.в.п.	10.09 ук.в.п.	30.09 ук.в.п.

*Примечания*

1 Для пряморослой и полупряморослой морфологической групп даты окончания роста.

2 Для стелющейся морфологической формы дата укоренения верхушечных побегов.

Исходя из полученных данных, следует, что при обилии осадков в конце лета, вызывающих затяжной рост и невызревание побегов, ежевику в регионе необходимо укрывать на зиму двумя слоями укрывного материала плотностью 60 г/м<sup>2</sup>. При умеренных же осадках и своевременном завершении ростовых процессов (в начале сентября) в годы, сходные по климатическим показателям с изученными (первые 3 года исследований), для успешной перезимовки культуры достаточно одного слоя волокна.

Эффективность защиты укрывным материалом от воздействий других неблагоприятных факторов перезимовки подтверждает факт хорошего состояния растений ежевики в зимы 2014...2015, 2015...2016 и 2016...2017 гг. после низких отрицательных зимних температур, зарегистрированных под укрытием в годы исследования, но которые в открытом грунте были губительны для культуры. Поэтому снимать укрывной материал с ежевичных посадок весной следует после оттаивания почвы и при отсутствии угрозы значительных возвратных заморозков.

**Выводы**

Погодные условия отдельных лет в ЦЧР могут существенно отличаться по гидротермическим показателям от среднемноголетних, что сказывается на степени

устойчивости ежевики к зимним стресс-факторам в разные годы.

На качество перезимовки ежевики в условиях Орловской области значительное негативное влияние в годы изучения оказывали следующие факторы: низкие отрицательные температуры в конце зимы и начале весны во время завершения периода органического покоя; обилие осадков в конце лета, вызывающее затяжной рост и невызревание побегов замещения.

Применение зимнего укрытия белым синтетическим укрывным материалом плотностью 60 г/м<sup>2</sup>, уложенного в один слой, хорошо защищает растения ежевики как от значительного подмерзания, так и от других негативных факторов зимнего периода. В случае незавершенных к осени ростовых процессах следует использовать двойной слой укрывного материала указанной плотности.

### Литература

1. Агроклиматический справочник по Орловской области. Л.: Гидрометеиздат, 1960. С. 6-10.
2. Грюнер Л.А. Ежевика. // Помология. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. – Т.V / под ред. Седова Е.Н., Грюнер Л.А. Орел: ВНИИСПК, 2014. С.300-308
3. Грюнер Л.А. Зимостойкость ежевики в Предгорной зоне Кавказа // Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1986. Т. 106. С. 85-86
4. Грюнер, Л.А., Кулешова, О.В. Зимостойкость ежевики в условиях Орловской области при использовании зимнего укрытия и ретарданта ТУР // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2017. №. 2. С. 1-9. DOI: 10.24411/2218-5275-2017-00020 .
5. 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.
6. Якимов В.В. Ежевика в России. Челябинск: НПО «Сад и огород», 2010. 311 с.
7. Barney D.L., Colt M., Robbins J.A., Wiese M. Growing Raspberries and Blackberries in Inland Northwest Idaho: University of Idaho, 1999. URL: <https://ru.scribd.com/document/314778867/>.
8. Clark J.R., Finn C.E. Blackberry breeding and genetics // Fruit, vegetable and cereal science and biotechnology. 2011. Vol. 5, N. 1. P. 27-43.
9. Finn C.E., Strik B.C. Blackberry Cultivars for Oregon [Электронный ресурс]. URL: [http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry\\_cultivars](http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry_cultivars).
10. Finn C.E., Clark J.R. Emergence of blackberry as a world crop // Chronica Horticulturae. 2011. Vol. 51, N. 3. P. 13-18.
11. Strik B.C., Finn C.E., Clark J.R., Banados M.P. Worldwide Production of Blackberries // Acta Horticulturae. 2008. Vol. 777. P. 209-218. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.777.31.

### References

1. Anonymous (1960). *Agroclimatic reference book for Orel region* (pp. 6-10). Leningrad: Gidrometeoizdat. (In Russian).
2. Gruner, L.A. (2014). Blackberries. In E.N. Sedov & L.A. Gruner (Eds.), *Pomology. Strawberries. Raspberries. Nut and rare crops* (Vol. 5, pp. 300-308). Orel: VNIISPК. (In Russian).
3. Gruner, L.A. (1986). Blackberry winter hardiness in the foothill area of the Caucasus. *Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding*, 106, pp. 85-86. (In Russian).
4. Gruner, L.A. & Kuleshova, O.V. (2017). Blackberry winter hardiness with using winter covering and tur retardant in conditions of Orel region. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*.



- horticulture*, 2, 1-9. <https://doi.org/10.24411/2218-5275-2017-00020> (In Russian, English abstract).
5. 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). Orel: VNIISPК. (In Russian).
  6. Yakimov, V.V. (2010). *Blackberry in Russia*. Chelyabinsk: NGO “Garden and vegetable garden”. (In Russian).
  7. Barney, D.L., Colt, M., Robbins, J.A. & Wiese, M. (1999). Growing Raspberries and Blackberries in Inland Northwest. Idaho: University of Idaho. Retrieved from: <https://ru.scribd.com/document/314778867>.
  8. Clark, J.R., & Finn, C.E. (2011). Blackberry breeding and genetics. *Fruit, vegetable and cereal science and biotechnology*, 5(1), 27-43.
  9. Finn, C.E., & Strik, B.C. (2014). Blackberry Cultivars for Oregon. Retrieved from: [http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry\\_cultivars.pdf](http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry_cultivars.pdf).
  10. Finn, C.E., & Clark, J.R. (2011). Emergence of blackberry as a world crop. *Chronica Horticulturae*, 51(3), 13-18.
  11. Strik, B.C., Finn, C.E., Clark, J.R., & Banados M.P. (2008). Worldwide Production of Blackberries. *Acta Horticulturae*, 777, 209-218. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.777.31>