

ЗИМОСТОЙКОСТЬ ЕЖЕВИКИ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗИМНЕГО УКРЫТИЯ И РЕТАРДАНТА ТУР

Л.А. Грюнер

О.В. Кулешова, аспирант

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, gruner@vniispk.ru

Аннотация

После зим 2014...2017 гг. с минимальными температурами в январе $-24,5^{\circ}\text{C}$ (2015 г.), $-29,3^{\circ}\text{C}$ (2016 г.), и феврале $-31,5^{\circ}\text{C}$ (2017 г.), соответственно, оценивали степень подмерзания побегов ежевики трех морфологических групп – с пряморослыми, стелющимися и полустелющимися побегами в баллах. В октябре растения ежевики укрывали синтетическим материалом Агротекс плотностью 60 г/м^2 в один слой. Часть растений сортов и ряда форм оставляли без укрытия. В начале апреля укрытие снимали. Объектами изучения служили 4 сорта (Agawam, Erie, Thornfree, Texas) и селекционные формы ежевики (сеянцы от свободного опыления сортов Black Satin, Cheyenne, Loch Ness и гибридная форма Thornfree \times R. caucasicus). Влияние на зимостойкость ежевики ретарданта ТУР оценивали на трех сортообразцах – сорте Erie (пряморослом), сеянце сорта Black Satin (полупряморослом) и сорте Торнфри (стелющемся).

Под укрытием все изученные сортообразцы перезимовали хорошо, без повреждения наиболее продуктивной (средней) части побегов. Из растений, оставленных без укрытия, сильно подмерзли в условиях трех указанных зим стелющиеся формы. Пряморослые и полустелющиеся первые две зимы перенесли с незначительными повреждениями, в третью – также существенно подмерзли. Самым зимостойким оказался сорт Агавам, перенесший зимы с минимальным подмерзанием.

Обработка 0,1% раствором ретарданта ТУР в период активного роста побегов ежевики положительно повлияла на перезимовку сорта с интенсивным затяжным ростом (Thornfree) в первую и третью зимы, и полупряморослой формы (сеянец Black Satin) зимой 2016...2017 гг. На зимостойкости же пряморослого сорта (Erie) – в использованной концентрации обработка заметным образом не сказалась.

Ключевые слова: ежевика, зимостойкость, морфологические группы, зимнее укрытие, ретардант ТУР

BLACKBERRY WINTER HARDINESS WITH USING WINTER COVERING AND TUR RETARDANT IN CONDITIONS OF OREL REGION

L.A. Gruner

O.V. Kuleshova, postgraduate student

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, gruner@vniispk.ru

Abstract

The degrees of cane freezing of erected, trailing and semi-erected blackberries were estimated by points after winters in 2014–2017 with minimal temperatures -24.5°C (2015), -29.3°C (2016) in January and -31.5°C (2017) in February, respectively. In October the blackberry plants were covered with synthetic material Agrotex (60 g/m²) by one layer. A part of plants were left without covering. In early April the covering was put off. Four cultivars (Agawam, Erie, Thornfree and Texas) and selective forms of blackberries (seedlings from the open pollination of cultivars Black Satin, Cheyenne, Loch Ness and hybrid Thornfree × *R. Caucasicus*) were studied. The influence of TUR retardant on the blackberry winter hardiness was estimated on three genotypes: erected cultivar Erie, semi-erected seedling of cultivar Black Satin and trailing cultivar Thornfree. When covering, all of the studied genotypes overwintered well without damaging of the most productive (middle) part of the canes. Among the plants left without covering, trailing genotypes were severely frozen in conditions of three mentioned winters; erected and semi-erected genotypes were insignificantly damaged during the first two winters, while during the third winter they were significantly frozen. Cultivar Agawam was mostly winter hardy, it overwintered with minimal damages.

The treatment with 0.1% solution of TUR retardant during the period of active growth of blackberry canes positively influenced upon the cultivar Thornfree with intensive protracted growth in the first and third winter as well as on the semi-erected selection (seedling of Black Satin) in winter 2016–2017. The same treatment did not noticeably influenced upon the winter hardiness of the erected cultivar Erie.

Key words: blackberry, winter hardiness, morphological groups, winter covering, TUR retardant.

Введение

Ежевика, являясь ценной ягодной культурой, получает все большее распространение во многих странах мира. В промышленных масштабах её выращивают более чем в десяти государствах [14]. Однако, при всех достоинствах (высокая урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, засухоустойчивость, лечебные свойства и др.), лучшие современные сорта этого растения обладают ограниченным потенциалом зимостойкости, лимитирующим выращивание ежевики в регионах с зимними понижениями температуры, достигающими -20, а тем более, -25...-40°C. Отдельные сорта чувствительны и к меньшим значениям отрицательных температур. К тому же, известно, что зимне-весенние периоды характеризуются часто не только низкими температурами, но часто сопровождаются

ветреной, малоснежной погодой, резкими перепадами температур, что сильно ослабляет зимующие растения многих культур, в том числе, и ежевики. Поэтому применение укрытия на зиму дает возможность сохранить урожай, защитить растения от большинства неблагоприятных зимних факторов. Хорошо зарекомендовал себя с этой точки зрения широко известный в настоящее время укрывной материал Агротекс (спанбонд), используемый садоводами во всем мире.

Большое морфологическое разнообразие сортов и видов ежевики можно свести к 3...4 группам, отличающимся по направлению и продолжительности роста, способам вегетативного размножения: пряморослые, стелющиеся и полупряморослые/полустелющиеся [4,13 и др.]. В пределах этих групп обычно есть различия, в числе прочих – и по мощности растений, что вносит коррективы в способы выращивания каждого сорта. В начальный период вегетации все сорта и формы ежевики отличаются активным, иногда затяжным ростом побегов, что вызывает определенные трудности при их выращивании, в том числе, в связи с недостаточной зимостойкостью таких растений.

Одним из способов искусственного снижения темпов прироста интенсивно растущих побегов является применение ретардантов. В садоводстве хорошо известен ретардант ТУР (хорхолинхлорид, ССС), действие которого изучалось на целом ряде плодовых культур и имело положительный результат в плане сдерживания роста, ускорения плодоношения, повышения продуктивности, зимостойкости и других адаптивных свойств [1, 2, 12 и др.]. Изучалась возможность применения различных концентраций этого препарата. Ряд исследований по его использованию проведен на сортах винограда [9, 10 и др.]. Все эти работы свидетельствуют о достаточно высокой эффективности ретарданта. На ежевике подобные исследования не проводились, однако интенсивность роста побегов и недостаточная зимостойкость этого растения заставляют искать пути решения этих проблем и позволяют предполагать эффективность использования ретарданта для их преодоления.

Орловская область, в которой проводится настоящее исследование, находится в зоне умеренно-континентального климата, который в целом благоприятен для садоводства. Среднегодовая температура воздуха составляет здесь 4...5°C. Температура наиболее холодного месяца (января) составляет -9,0...-10°C. Абсолютный минимум температуры воздуха за многолетний период составляет по области -39°C. По среднесезонным 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). Максимальной высоты снежный покров достигает с середины февраля до середины марта. Средняя его высота – 20...25 см [3]. По данным Н.Г. Красовой и др. [8] за 45 лет наблюдений (1968...2013 гг.) 12 зим на территории района проведения наших исследований были наиболее суровыми с минимальными температурами от -26,5°C (в зиму 1968...1969 гг.) до -39,9°C (зимой 2011...2012 гг.).

Оценку зимостойкости ежевики проводили ранее в южном регионе нашей страны с применением искусственного промораживания [5]. Было выявлено, что при -20°C формы со стелющимися побегами подмерзают на 3...5 баллов (по 5-балльной шкале), пряморослые, в зависимости от сорта – на 1...3 балла, полустелющиеся – в среднем на 3...4 балла, что подтверждалось и полевыми наблюдениями. На Кокинском опорном пункте ВСТИСП в условиях Брянской области в 2012...2014 гг. проведена оценка коллекции ежевики и малино-ежевичных гибридов без зимнего укрытия [6]. Оценивалась зимостойкость растений и последующая их продуктивность. Понижения температуры

зимой в годы изучения, по данным авторов исследования, были до минус 30...32°C. В этих условиях все стелющиеся формы вымерзли до уровня снега и даже под снегом получили повреждения. Относительно более морозостойким оказался изучавшийся пряморослый сорт, который подмерз в средней степени.

Как следует из сказанного, необходимость зимнего укрытия сортов со стелющимися побегами в средней полосе России не вызывает сомнений, однако и наиболее морозостойкие пряморослые сорта нуждаются здесь в защите от морозов. Поэтому поиск эффективных способов такой защиты для представителей основных морфологических групп, а также источников зимостойкости для дальнейшей селекции является актуальным, что и стало целью настоящего исследования.

Место проведения, методика и объекты исследований

Исследования проводили в опытных насаждениях ВНИИСПК (г. Орел). Оценивали подмерзание побегов ежевики после зим 2014...2015, 2015...2016 и 2016...2017 гг. в соответствии с методикой сортоизучения малины, ежевики и их гибридов [7] по 5-балльной шкале: 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. Объектами изучения служили 4 сорта (Agawam, Erie, Thornfree, Texas) и селекционные формы ежевики (сеянцы от свободного опыления сортов Black Satin, Cheyenne, Loch Ness и гибридная форма Thornfree × *R. caucasicus*) различного характера и силы роста. Основная часть растений каждого сортобразца была накрыта в конце осени укрывным материалом Агротекс, плотностью 60 г/м² и шириной 3,2 м (в один слой), другая часть оставалась неукрытой, сорт Agawam, известный как наиболее зимостойкий, не укрывался совсем, сеянцы сорта Loch Ness изучались только под зимним укрытием. Накрывали растения вместе с невысокой шпалерой (1,0...1,3 м), к которой были подвязаны побеги, шпалера вместе с побегами служила опорой для укрытия. Мульчирование почвы не проводилось. Под укрытие помещались минимальные термометры для сравнения температуры внутри тоннеля с растениями с температурой внешней среды. Снимали укрывной материал в начале апреля, когда опасность значительных заморозков миновала. Оценку подмерзания проводили перед формированием соцветий ежевики.

Опыт с применением ретарданта ТУР (хлорхолинхлорида) для повышения зимостойкости проводили на растениях представителей основных морфологических групп: сорте Erie (пряморослом), сеянце сорта Black Satin (полупряморослом) и Торнфри (стелющемся). Варианты опыта: 1 – контроль, без обработки ТУР, 2 – с обработкой ТУР, 3 – прищипка верхушек по достижении длины 1 м, прищипка верхушек и обработка ТУР. В каждом варианте опыта использовали по 5 кустов – для стелющегося и полупряморослого сортобразцов и не менее 10 растений – для пряморослого. Концентрация ретарданта 0,1%, обработка водным раствором ретарданта трехкратная в начале интенсивного роста побегов замещения с интервалом 10...15 дней. При использовании препарата руководствовались рекомендациями по его применению на виноградниках [9, 11].

Метеоусловия лет исследования характеризуются по данным метеопоста ВНИИСПК.

Результаты исследований

Зима 2014...2015 гг. в регионе исследований 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 (таблица 1) при незначительном снеговом покрове. Минимальная за зиму температура воздуха (-24,5°C) и минимальная температура на уровне почвы (-26°C) отмечена 08.01.2015 г. Под укрытием температурный минимум составил при этом -20°C. В первые две декады февраля 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 условия 2015...2016 гг. сложились следующим образом. В октябре и ноябре 2015 г. преобладали небольшие положительные температуры, с отрицательными минимумами в последние пятидневки месяцев (таблица 1), 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 минус 25°C (то есть укрытие Агротексом обеспечило сохранение температуры более высокой по сравнению с внешней на 4...5°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.

Наиболее суровой оказалась зима 2016...2017 гг., особенно вторая её половина. При этом октябрь и ноябрь 2016 г. характеризовались постепенным понижением температуры воздуха с минимумами в конце второй и третьей декад (-8 и -19°C, соответственно). 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, а 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 (таблица 1).

Таблица 1 – Минимальные температуры воздуха (°C) осенне-зимних периодов 2014...2017 гг. на территории ВНИИСПК

Осень-зима 2014...2015 гг.						
Месяц	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Мин. t°C, (даты)	-15,2 (25.10)	-20,0 (27.11)	-20,0 (30.12)	-24,5* (08.01)	-20,4 (18.02)	-11,2 (23.03)
Осень-зима 2015...2016 гг.						
Мин. t°C, (даты)	-8,0 (30.10)	-16,0 (27.11)	-14,5 (30.12)	-29,3 (11 и 12.01)	-18,4 (28.02)	-11,0 (19.03)
Осень-зима 2016...2017 гг.						
Мин. t°C, (даты)	-8,8 (19.10)	-19,0 (30.11)	-20,6 (14.12)	-24,0 (30.12)	-31,5 (08.02)	-5,2 (31.03)

* выделены минимальные температуры воздуха за период исследования

Результаты перезимовки ежевики за 3 осенне-зимних периода представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Степень подмерзания ежевики в зимние периоды 2014...2017 гг. в баллах

Название образца	Зима 2014...2015 гг.		Зима 2015...2016 гг.		Зима 2016...2017 гг.	
	с укрытием мин. t=-20°C	без укрытия мин. t=-24,5°C	с укрытием мин. t=-25°C	без укрытия мин. t=-29,3°C	с укрытием мин. t=-25°C	без укрытия мин. t=-31,5°C
пряморослые						
Agawam	не укрывался	0...1	не укрывался	0	не укрывался	0...1
Erie	0...1	0...1	0...1	1...2	1	3
полупряморослые/полустелющиеся сеянцы						
Black Satin	0	0...1	0	0...1	2	3...4
Cheyenne	0	0...1	0	0...1	0...1	2
Loch Ness 1	1	-	0	-	3	-
Loch Ness 2	1	-	0	-	3	-
Loch Ness 3	1	-	0	-	3	-
Loch Ness 4	0	-	0...1	-	2	-
Loch Ness 5	1	-	1...2	-	4	-
Loch Ness 6	1	-	1...2	-	3,5	-
Loch Ness 7	1	-	2	-	3	-
Loch Ness 8	1	-	1...2	-	3	-
Loch Ness 9	1	-	1	-	3	-
Loch Ness 10	2	-	1...2	-	2,5	-
Loch Ness 11	0...1	-	1...2	-	2,5	-
Loch Ness 12	0	-	0	-	3	-
Loch Ness 13	0...1	-	0...1	-	3,5	-
Loch Ness 14	0...1	-	0	-	4	-
стелющиеся						
Texas	2	4	3	4	2...4	4
Thornfree	1...2	4	1	4	1...2	4
Thornfree × Rcaucasicus	1	3	1...2	3...4	2...3	4

Из анализа данных видно, что решающую роль укрытие материалом Агротекс сыграло, в первую очередь, для интенсивно растущих – стелющихся форм, а в наиболее суровую из трех зим (2016...2017 гг.) – и для остальных. Вероятно, имели также значение сроки наступления самых низких зимних температур: если в первые две зимы существенные понижения температуры произошли в начале января (во время глубокого покоя растений), то в последнюю – уже в начале февраля, когда период органического покоя ежевики мог заканчиваться. Все зимы хорошо перенес без укрытия пряморослый сорт Agawam и проявил в этих условиях самую высокую зимостойкость. Хорошую зимостойкость (но ниже, чем у Agawam) показал также сеянец сорта Cheyenne с полупряморослыми побегами.

Обработка 0,1% раствором ретарданта ТУР в период активного роста побегов трех представителей основных морфологических групп ежевики также в определенной мере сказалась на их перезимовке (таблица 3).

Из анализа представленных в таблице данных следует, что ретардант ТУР способствовал лучшей перезимовке сортообразца ежевики с интенсивно растущими стелющимися побегами, снизив степень подмерзания его под укрытием в среднем на 1 балл в первую и третью зимы; для полупряморослой формы такой же эффект был достигнут в третью, самую холодную зиму.

Таблица 3 – Влияние ретарданта ТУР на степень зимостойкости ежевики (балл подмерзания)

Название Образца, вариант опыта	Зима 2014...2015 гг.		Зима 2015...2016 гг.		Зима 2016...2017 гг.	
	с укрытием мин. t=-20°C	без укрытия мин. t=-24,5°C	с укрытием мин. t=-25°C	без укрытия мин. t=-29,3°C	с укрытием мин. t=-25°C	без укрытия мин. t=-31,5°C
пряморослый						
Egie, контроль	0...1	0...1	0...1	1...2	1	3...4
Egie, обработка ТУР	0...1	-	0...1	-	1	-
Egie, прищипка	0...1	-	0...1	-	1	-
Egie, прищипка + обработка ТУР	0...1	0...1	0...1	1...2	1	3...4
полупряморослый (сеянцы)						
Black Satin, контроль	0	0...1	0	0...1	2	3...4
Black Satin, обработка ТУР	0	-	0	-	1,0...1,5	-
Black Satin, прищипка	0	-	0	-	1...2	-
Black Satin, прищипка + обработка ТУР	0	0...1	0	0...1	0...1	3...4
стелющийся						
Thornfree контроль	1...2	4	0...1	4	1...2	4
Thornfree обработка ТУР	0...1	-	0...1	-	0...1	-
Thornfree, прищипка	1...2	-	0...1	-	1...2	-
Thornfree, прищипка + обработка ТУР	0...1	4	0...1	4	0...1	4

На морозостойкость сорта с пряморослыми побегами влияния ТУРа не выявлено. Не повысил ретардант зимостойкость растений и в варианте с прищипкой побегов без укрытия.

Выводы

Позднеосеннее укрытие ежевики является важным агротехническим мероприятием при выращивании её в средней полосе России, в первую очередь – для сортов с интенсивно растущими стелющимися побегами. Пряморослые и полупряморослые формы также лучше сохраняются под укрытием. Однако возможно выращивать без укрытия при зимних условиях, аналогичных изученным, пряморослый сорт Egie, полупряморослые формы сортов Black Satin и Cheyenne, если температура воздуха не опускается ниже -25°C. Сорт Agawam – самый зимостойкий из изученных и подмерзает лишь минимально даже при -31°C и не нуждается в укрытии.

В осенне-зимних условиях 2014...2015, 2015...2016 и 2016...2017 гг. при минимальных температурах -24,5, -29,3 и -31,5°C, соответственно, укрывной материал Агротекс плотностью 60 г/м² и шириной 3,2 м, уложенный в один слой, хорошо защитил растения большинства сортообразцов ежевики от неблагоприятных зимних факторов, сохранив наиболее продуктивную их часть и удерживал температуру на 5°C выше, чем в естественных условиях.

Обработка ежевики в начальный период вегетации ретардантом ТУР в сочетании с зимним укрытием материалом Агротекс способствовала повышению зимостойкости растений, особенно форм с интенсивным и затяжным ростом.

Литература

1. Агафонов Н.В., Блиновский В.К. Итоги пятилетних исследований по применению препарата ТУР в интенсивном плодоводстве // Доклады ТСХА. 1974. Вып. 201. С. 5-12.

2. Агафонов Н.В., Казакова В.Н. Применение хлорхолинхлорида на плодовых культурах с целью регуляции роста, побегообразования и увеличения урожая // Сельскохозяйственная биология. 1984. №10. С. 48-54.
3. Агроклиматический справочник по Орловской области. – Л. : Гидрометеиздат, 1960. С. 6-10
4. Грюнер Л.А. Ежевика. // Помология. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. – Т.V / Л.А. Грюнер – Орел: ВНИИСПК, 2014. С.300-308
5. Грюнер, Л.А. Особенности биологии и хозяйственная ценность сортов и форм ежевики в условиях Северного Кавказа /Лидия Андреевна Грюнер (диссертация...канд. с.-х. наук). – Санкт-Петербург, 1992. 114 с.
6. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Оценка сортов ежевики и малино-ежевичных гибридов в условиях Брянской области // Садоводство и виноградарство. 2015. №4. С. 20-23.
7. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК. 1999. С. 374-395.
8. Красова Н.Г., Ожерельева З.Е., Голышкина Л.В., Макаркина М.А., Галашева А.М. Зимостойкость сортов яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2014. 183 с.
9. Кучер Г. М. Влияние хлорхолинхлорида на физиолого-биохимические процессы и морозоустойчивость винограда / Галина Михайловна Кучер. – дисс. кандидата биол. наук. - Одесса, 1983. 236 с.
10. Раджабов А.К. Формирование продуктивности и качества винограда: агротехнические, сортовые и экологические особенности / Раджабов Агагомед Курбанович. – дисс.... доктора с.-х. наук. Москва, 2000. 338 с.
11. Рекомендации по предотвращению загрязнения окружающей среды регуляторами роста растений [Электронный ресурс] http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-dejatelnost/selskoe_hozjajstvo/60/rekomendacii-po-predotvrascheniyu-zagrjaznenija-okruzhayuschej-sredy-reguljatorami-rosta-r.html (дата обращения 10.06.2017)
12. Хаустович И.П. Влияние ретардантов на рост и плодоношение деревьев яблони в Центральной Черноземной зоне / Хаустович Игорь Петрович - автореф. дисс.... кандидата с.-х. наук: Мичуринск, 1984. 20 с.
13. Finn C.E., Strik B.C. Blackberry Cultivars for Oregon [Электронный ресурс]. URL: http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry_cultivars (дата обращения 03.05.2016).
14. Strik B.C., Finn C.E., Clark J.R., Pilar Bañados M. Worldwide Production of Blackberries // Acta Horticulturae. 2008. №777. P.209-218. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.777.31.

References

1. Agafonov, N.V. & Blinovskiy, V.K. (1974). The results of five-year studies on TUR preparation application in the intensive fruit-growing. *Doklady TSKhA*, 201, 5-12. (In Russian).
2. Agafonov, N.V. & Kazakova, V.N. (1984). Chlorcholinechloride application on fruit crops with thaw aim of regulation of growth, shoot formation and yield increase. *Agricultural Biology*, 10, 48-54. (In Russian).
3. Anonymous (1960). *Agroclimatic reference book for Orel region* (pp. 6-10). Leningrad: Gidrometeoizdat. (In Russian).
4. 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).

- Russian).
5. Gruner, L.A. (1992). *Biology features and economical value of blackberry cultivars and genotypes in conditions of the Northern Caucasus. (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Vavilov Institute of Plant Industry, Saint Petersburg, Russia. (In Russian).
 6. Evdokimenko, S.N. & Kulagina, V.L. (2015). Evaluation of blackberry varieties and raspberry-blackberry hybrids in conditions of the Bryansk region. *Horticulture and viticulture*, 4, 20-23. (In Russian, English abstract).
 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. 383-385). Orel: VNIISPK. (In Russian).
 8. Krasova, N.G., Ozherelieva, Z.E., Golyshkina, L.V., Makarkina, M.A. & Galasheva, A.M. (2014). *Winter hardiness of apple cultivars*. Orel: VNIISPK. (In Russian).
 9. Kucher, G.M. (1983). *The influence of chlorocholinchloride on the physiological and biochemical processes and frost resistance of grapes. (Biol. Sci. Cand. Thesis)*. Tairov Research Institute of Viticulture and Wine-Making, Odessa, USSR.
 10. Radzhabov, A.K. (2000). *Formation of grape productivity and quality: agrotechnical, varietal and ecological features. (Agri. Sci. Doc. Thesis)*. Potapenko All-Russia Research and Development Institute of Viticulture and Winemaking, Moscow, Russia. (In Russian).
 11. Recommendations for the prevention of the environmental pollution by plant growth regulators (2017). Retrieved from <http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-dejatelnost/selskoe-hozjajstvo/60/rekomendacii-po-predotvrascheniyu-zagrjaznenija-okruzhayushej-sredy-reguljatorami-rosta-r.html>.
 12. Khaustovich, I.P. (1984). *Retardant effect on growth and fruit-bearing of apple trees in the Central Chernozem zone. (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Michurin horticultural institute, Michurinsk, Russia. (In Russian).
 13. Finn, C.E. & Strik, B.C. (2014). *Blackberry Cultivars for Oregon: Northwest Berry & Grape Information Network*. Available at: http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberry_cultivars.pdf (Accessed August 3, 2016).
 14. Strik, B.C., Finn, C.E., Clark, J.R., & Pilar Bañados M. (2008). Worldwide Production of Blackberries. *Acta Horticulturae*, 777, 209-218. doi: 10.17660/ActaHortic.2008.777.31.