

УДК 634.2: 631.52(471.63)

**ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА
И ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ
ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕГО ПЕРИОДА
НА РЕАЛИЗАЦИЮ
ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА
СОРТОВ ЧЕРЕШНИ**

Алехина Елена Михайловна
канд. с.-х. наук, доцент
старший научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции садовых культур

Доля Юлия Александровна
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции садовых культур

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства ФАНО
России, Краснодар, Россия*

Представлены результаты исследований по вопросам влияния сортовых особенностей и погодных условий на реализацию потенциальной продуктивности черешни. Биологический потенциал продуктивности у большинства сортов черешни позволяет получать ежегодные высокие урожаи, полной реализации которых препятствует недостаточная зимостойкость растений, особенно плодовых почек. В южной зоне промышленного возделывания черешни в зимний период наблюдается значительное повреждение генеративных почек при температуре -24 -25°C , критический минимум для сортов черешни немного выше – до $-26,0^{\circ}\text{C}$. С учетом особенностей климата плодовой зоны Краснодарского края необходим подбор сортов черешни, способных формировать высокую устойчивость к неблагоприятным температурным условиям

UDC 634.2 : 631.52(471.63)

**THE INFLUENCE OF GENOTYPE
AND WEATHER CONDITIONS
OF WINTER-SPRING PERIOD
ON THE REALIZATION
OF PRODUCTIVE POTENTIAL
OF CHERRIES VARIETIES**

Alehina Elena
Cand. Agr. Sci., Docent
Senior Research Associate
of Laboratory of Varieties Studying
and Breeding of Garden Cultures

Dolya Yuliya
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Laboratory of Varieties Studying
and Breeding of Garden Cultures

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture of FASO
of Russia, Krasnodar, Russia*

The results of research of the impact of varietal characteristics and weather conditions for the implementation of the potential productivity of sweet cherries plants are presented. Biological productivity potential of most sweet cherry varieties allows them to receive the high annual yields, which full realization is prevented by insufficient winter hardiness of plants, especially of fruit buds. In the southern zone of the industrial cultivation of sweet cherry in winter period the considerable damage of generative buds is observed at a temperature -24 to 25°C , the critical temperature's minimum for sweet cherry varieties $-26,0^{\circ}\text{C}$. It is necessary to select the varieties of sweet cherries, capable to form a high resistance to temperature extremes of winter-spring period taking into consideration the climate features of the fruit zone of Krasnodar territory. It is the purpose of our conducted

зимне-весеннего периода. Это является целью проводимых нами исследований. В процессе исследований установлены критические температуры на различных фазах развития плодовых почек. Определена степень редукции элементов плодоношения на последних этапах формирования урожайности. Выделена группа сортов, способных максимально реализовать биологический потенциал в урожай плодов. Результаты оценки зимостойкости выявили преимущество сортов черешни селекции Северо-Кавказского научно-исследовательского института садоводства и виноградарства

Ключевые слова: СОРТА ЧЕРЕШНИ, ЦВЕТКИ, ПЛОДЫ, РЕДУКЦИЯ, ТЕМПЕРАТУРА, ЗИМОСТОЙКОСТЬ

researches. As a result, the critical temperatures are set at different phases of fruit bud's development are established. The degree of reduction of the elements of fruiting on the final stages of productivity formation is defined. The group of varieties that can fully realize the biological potential in fruit yield is allocated. The long-term assessment of winter hardiness of trees in the fruit plantings revealed the advantage of sweet cherry varieties of breeding of the North Caucasian Research Institute of Horticulture and Viticulture.

Key words: SWEET CHERRY, VARIETIES, FLOWERS, FRUITS, REDUCTION, TEMPERATURE, WINTER HARDINESS

Введение. Основным фактором, определяющим возможность возделывания сортов черешни в различных условиях, является их зимостойкость. Зимостойкость как одно из свойств растений является приспособительной реакцией организма на внешние условия среды и находится под контролем генетических факторов.

Работами селекционеров в различных научных учреждениях доказана возможность создания сортов черешни с определенным генотипом, повышающим зимостойкость культуры в целом [1, 2, 3].

Биологический потенциал продуктивности у большинства сортов черешни находится на достаточно высоком уровне и позволяет получать ежегодные высокие урожаи, полной реализации которых препятствует генетически обусловленная ее южным происхождением недостаточная зимостойкость, особенно плодовых почек. В связи с этим, с учетом особенностей климата, для каждой конкретной зоны необходим подбор сортов черешни, способных формировать высокую устойчивость к неблагоприятным температурным условиям зимне-весеннего периода.

Большое значение в решении вышеуказанной проблемы приобретают вопросы, связанные с определением уровня устойчивости сортов плодовых культур к стрессовым воздействиям среды. Следует отметить, что в условиях непосредственного проведения исследований (центральная подзона прикубанской зоны Краснодарского края), при общем благоприятном сочетании климатических факторов в зимне-весенний период, часто наблюдается неблагоприятное их проявление, которое зачастую служит основной причиной нестабильности плодоношения и снижения урожайности у большинства сортов черешни [1].

В южной зоне промышленного возделывания черешни в зимний период наблюдается значительное повреждение генеративных почек при температуре $-24 -25^{\circ}\text{C}$, критический минимум для сортов черешни немного выше – до $-26,0^{\circ}\text{C}$ [1, 4].

Н.И. Туманов (1935), в результате своих исследований о природе зимостойкости, пришел к заключению о том, что показатель зимостойкости состоит из нескольких разных составляющих. В отдельные годы на устойчивость растения в этот период оказывает влияние не один, а несколько факторов, не позволяющих полностью реализовать потенциал биологической продуктивности. Исследованиями ученых доказано, что в условиях южной зимы наибольшей устойчивостью плодовых почек обладают сорта, имеющие замедленные темпы зимнего развития, сохраняющие большую устойчивость к возвратным похолоданиям в конце зимы [5, 6, 7].

Ряд авторов указывают на то, что наибольшую зимостойкость в процессе своего развития (морфогенеза) плодовые почки имеют на стадии формирования в пыльниках первичного археспория [4, 9]. Кроме повреждения плодовых почек в зимний период, в условиях Кубани очень высок риск подмерзания цветковых почек весенними заморозками: в период, когда идет интенсивное развитие плодовой почки.

Цветки черешни довольно чувствительны к заморозкам: закрытые бутоны с показавшимися белыми лепестками могут погибнуть при температуре $-1,5-5,5^{\circ}\text{C}$, раскрытые цветки $-1,0-2,2^{\circ}\text{C}$, завязь $-2,2^{\circ}\text{C}$ [10, 11, 12].

Огромное разнообразие отечественного сортимента черешни с широким диапазоном варьирования хозяйственно-ценных признаков позволяет повысить продуктивность этой культуры за счет отбора наиболее зимостойких сортов, приспособленных к определенным условиям выращивания, что и является целью наших исследований.

Объекты и методы исследований. Работа проведена в опытно-производственном хозяйстве «Центральное» ГНУ СКЗНИИСиВ, расположенном в центральной подзоне прикубанской зоны Краснодарского края.

Основные учеты и наблюдения выполнены с использованием стандартных методов, согласно методическим указаниям по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999), а также метода биологического контроля И.С.Исаевой [13].

Обсуждение результатов. Генетический потенциал черешни, сформированный в условиях мягкого климата, ограничивает её зимостойкость, степень проявления которой находится в зависимости от температурных условий зимне-весеннего периода.

За последние двадцать лет (1994-2013 гг.) в ОПХ «Центральное» значительные потери урожайности в результате действия отрицательных температур в раннезимний период отмечали 1 раз (1994), в зимний период – 3 (2002, 2006, 2007), в весенний – 5 раз (1997, 1999, 2001, 2004, 2009, 2010). Следует отметить, что в весенний период усиливается отрицательное действие не только минимальных температур, но и положительных, выражающееся как в недоборе положительных температур во время цветения (2005, 2008, 2011, 2012), так и в их превышении (1998, 2013). Наиболее благоприятное сочетание погодных факторов наблюдалось в 1995, 1996,

2003 годах, которое позволило полностью реализовать потенциальную возможность получения максимального урожая (до 20 т/га) у всех сортов.

Полученные результаты указывают на то, что за последние годы повторяемость климатических аномалий, вызывающих стрессы, увеличилась в весенний период. Наглядно действие отрицательных факторов этого периода за последние годы проявилось в 2001 ($-5^{\circ}\text{C} - 30.03$), 2004 ($-9,0^{\circ}\text{C} - 4.04$), 2009 ($-6,2^{\circ}\text{C} - 10.04$) годах. Наиболее опасны возвратные холода в период цветения, а также в последние фазы развития бутона. Даже минимальные отрицательные температуры в этот период могут служить причиной полной гибели урожая, которое зафиксировано в 1999 г. ($-4^{\circ}\text{C} - 6.04$).

Проведенные нами исследования развития внутренних структур генеративных почек сортов черешни в зимний период в связи с зимостойкостью показали, что наибольшая их устойчивость наблюдается в период глубокого покоя, который совпадает с периодом развития археспориальной ткани пыльников.

Этот период на Кубани совпадает с наиболее низкими температурами, поэтому сорта черешни повреждаются морозами в январе-феврале умеренно. В этот период они способны с минимальным повреждением переносить понижения температуры до -26°C . Сорта, имеющие более длительный период покоя, а следовательно, и фазы археспория, обладают более высоким потенциалом морозостойкости.

Наиболее значительные повреждения деревьев черешни изучаемых сортов отмечены в зимний период 2006 года, когда температура воздуха понизилась до $-32-33^{\circ}\text{C}$.

В таких условиях у большинства исследуемых нами сортов черешни отмечается 100%-ная гибель плодовых почек растений. Выделились только отдельные сорта, где степень подмерзания была в пределах 90% – Алая, Анонс, Дар изобилия, Волшебница, Кавказская, Мак, – урожай которых составлял 5,0 кг с дерева в период полного плодоношения.

Причиной значительных повреждений плодовых почек в период вынужденного покоя 2007 года стали морозы до $-18,0^{\circ}\text{C}$ (23-28.02), после продолжительной оттепели (табл.).

Степень повреждения плодовых почек отрицательными температурами и динамика урожайности в зависимости от условий года (2006, 2007 гг.)

Сорт	2006 г. (январь) $t = -33^{\circ}\text{C}$		2007 г. (февраль) $t = -18,0^{\circ}\text{C}$	
	Гибель п.п., %	Урожай, кг/дер.	Гибель п.п., %	Урожай, кг/дер.
Алая	90	5,0	20	40,0
Анонс	90	5,0	10	50,0
Волшебница	90	5,0	40	30,0
Валерий Чкалов	100	0	40	35,0
Дар изобилия	90	5,0	30	30,0
Деметра	100	0	60	25,0
Краснодарская ранняя	95	3,0	65	20,0
Кавказская	90	5,0	20	40,0
Каштанка	100	0	90	5,0
Крупноплодная	100	0	40	35,5
Мак	90	5,0	30	38,0
Мелитопольская черная (к)	95	2,0	50	30,0
Мелитопольская ранняя	100	0	80	12,0
Полянка	100	0	40	35,0
Рубиновая Кубани	95	3,5	65	30,0
Сашенька	95	3,0	20	40,0
Французская черная	100	0	25	40,0
Франц Иосиф	100	0	50	30,0

Максимальную устойчивость (5-30% гибели) проявили сорта с длительным периодом покоя – Алая, Анонс, Сашенька, Дар изобилия, Мак, Кавказская. Продуктивность этих сортов составила 40-50 кг с дерева.

По мере развития плодовых почек зимостойкость ее генеративных органов снижается. Понижение температуры до $-8,0-9,0^{\circ}\text{C}$ является критическим в период формирования материнских клеток пыльцы.

Наиболее наглядно действие отрицательных факторов этого периода проявилось в 2004 и 2009 годах. В первом случае заморозки до $-9,0^{\circ}\text{C}$ (4.04) совпали с периодом формирования бутона, в пыльниках отмечали формирование материнских клеток пыльцы. У большей части исследуемых сортов отмечена 100% гибель элементов плодоношения.

Максимально пострадали сорта Краснодарская ранняя, Полянка, Кавказская, Валерий Чкалов, Франц Иосиф, Рубиновая Кубани, Деметра, Каштанка, Мелитопольская ранняя, Французская черная. С минимальным (65%) повреждением плодовых почек выделены Алая и Крупноплодная, урожай которых составил 10-12 кг с дерева.

В 2009 году от заморозков ($-6,2^{\circ}\text{C}$ – 10.04) сильно пострадали раноцветущие сорта. У многих из них наблюдалось выдвигание бутонов, в пыльниках шло развитие пыльцы (редукционное деление – формирование тетрад). Сорта Каштанка, Франц Иосиф, Мелитопольская ранняя, Рубиновая Кубани, Краснодарская ранняя оказались наименее устойчивыми – 85-95% гибель почек и урожайность 3-5 кг с дерева. Максимальную урожайность 25-40 кг имели сорта черешни Алая, Анонс, Мак, Сашенька, Кавказская, Дар изобилия при гибели плодовых почек до 60-65% (рис. 1).

Средней зимостойкостью обладают сорта Валерий Чкалов, Деметра, Мелитопольская черная, Полянка, Французская черная, Франц Иосиф, количество погибших плодовых почек у них составило 62-66 %, все они имеют средний темп органогенеза.

У большей части зимостойких сортов черешни – поздний темп органогенеза, исключение составляют сорта Кавказская и Сашенька, характеризующиеся средним темпом генеративного развития.

Проведенные исследования позволили установить, что наибольшее преимущество в зимний и ранневесенний периоды имеют сорта с поздними темпами органогенеза, имеющие минимальное повреждение плодовых почек в условиях критических отрицательных температур.

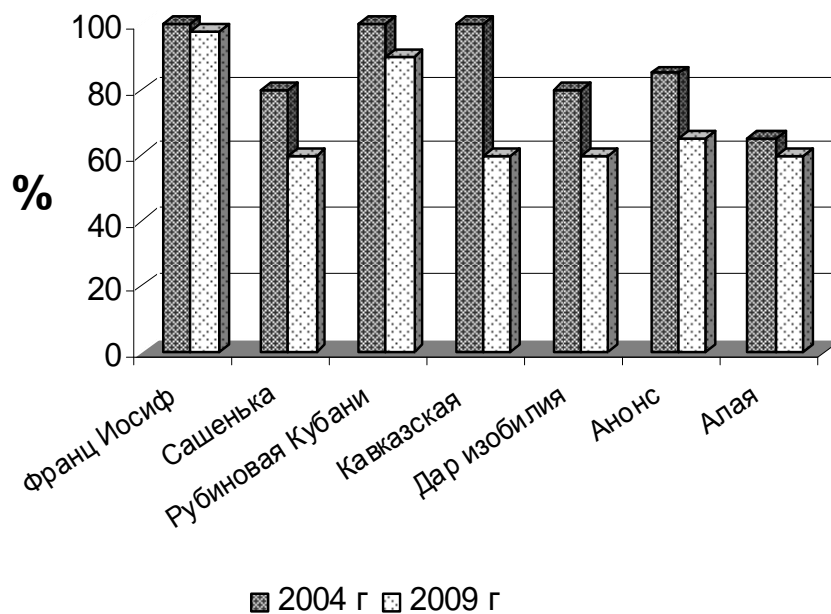


Рис. 1. Повреждение плодовых почек сортов черешни весенними заморозками

На следующих за цветением этапах (формирование завязи) возможны потери потенциала продуктивности за счет редукции цветков и завязей. Основной причиной снижения урожайности в этот период является отсутствие оплодотворения или его недостаточность в период цветения. Причиной плохого опыления и оплодотворения является недостаток положительных температур в этот период, что препятствует опылению с участием пчел и других насекомых, созреванию пыльцы и росту пыльцевых трубок. Такие условия сложились в 2005, 2008, 2011, 2012 гг.

Так в 2005 году, в период массового цветения сортов черешни, температурный фон для процесса оплодотворения цветка был недостаточный (+10,0+15,0°C), кроме этого из восьми дней цветения четыре дня были с осадками. В таких условиях максимальная потеря элементов плодоношения (61,2-70,0 %) отмечена у сортов черешни Мелитопольская ранняя, Анонс, Краснодарская ранняя, Деметра; минимальная (33,7-38,5 %) – у сортов Полянка, Мак, Кавказская.

Возможность получения высокого урожая связана со способностью сортов черешни к максимальной реализации сформировавшегося биологического потенциала продуктивности.

Показатель величины реализации цветков в плоды за период исследования значительно варьировал – от 5,2 % в 2009 г. у сорта Каштанка до 73,2 % в 2007 г. у сорта Кавказская. Наибольшее завязывание плодов отмечено в 2007 году – средний процент реализации цветков в плоды составил 50,0 %, наименьшее – в 2004 и 2009 гг. (24,2 и 25,6 % соответственно).

Таким образом, будущий урожай складывается из числа сформировавшихся цветков в плодовых почках и процента полезной завязи (рис. 2).

Несмотря на то, что отрицательные температуры в эти годы были различной силы, аномальные условия позволили выделить сорта, генетический потенциал которых позволяет противостоять их действию в период интенсивного развития плодовых почек.

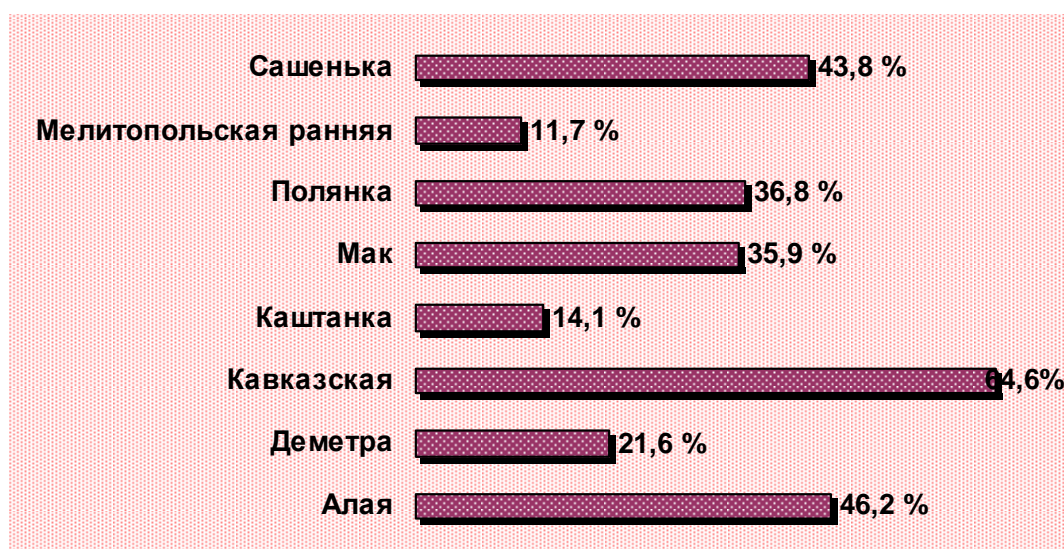


Рис. 2. Особенности средней величины реализации цветков в плоды у сортов черешни

Основное преимущество имели сорта селекции СКЗНИИСиВ: Кавказская, Краса Кубани, Сашенька, Волшебница, Бархатная, Алая, Дар изобилия, Мак, Южная, Утро Кубани, Деметра, Кавказская улучшенная,

а также сорта Крупноплодная, Спутник, Донецкий уголек, Валерий Чкалов, Французская черная, Дайбера черная, Дрогана желтая с поздним сроком развития генеративных почек и цветения.

Выводы. Полученные результаты указывают на увеличение повторяемости климатических аномалий, вызывающих стрессы, в последние годы. Возможность получения высокого урожая связана со способностью сортов черешни к максимальной реализации сформировавшегося биологического потенциала продуктивности при различных температурных условиях. Создание сортов, способных противостоять стрессовым факторам, будет способствовать повышению зимостойкости черешни и возможности расширения зоны ее промышленного возделывания.

Литература

1. Алехина, Е.М. Источники ценных хозяйственных признаков для селекции черешни /Е.М. Алехина // Инновационные подходы в селекции цветочно-декоративных, субтропических и плодовых культур: матер. науч.-практич. конф. (21-24 сентября 2005 г.). – Сочи, 2005. – С. 109-113.
2. Джигадло, Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России / Е.Н. Джигадло. – Орел, 2009. – 267 с.
3. Каньшина, М.В. Селекция черешни на юге Нечерноземной зоны Российской Федерации / М.В. Каньшина, А.А. Астахов.– Брянск, 2000. – 277 с.
4. Алехина, Е.М. Зимостойкость цветковых почек сортов черешни в условиях Краснодарского края / Е.М. Алехина // Плодоводство: науч. тр. РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24.– С. 250-257.
5. Ерёмин, Г.В. Селекционно-технологические методы повышения стрессоустойчивости косточковых плодовых культур / Г.В. Еремин, Р.Ш. Заремук // Методы и способы повышения стрессоустойчивости плодовых культур и винограда. – Краснодар, СКЗНИИСиВ, 2009.– С. 122-139.
6. Еремина, О.В. Адаптация сортов черешни к погодно-климатическим условиям западно-предгорной зоны Кубани / О.В. Еремина // Инновационные подходы к обеспечению стабильной продуктивности косточковых культур: матер. науч.-практ. конф., Москва, ВСТИСП, 17-18 июля, 2008. – С. 131-134.
7. Жуков, О.С. Вишня и черешня / О.С. Жуков, Г.Г. Никифорова // Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плодовых растений.– Мичуринск, 2002.– С. 68-89.
8. Исаева, И.С. Органогенез плодовых растений / И.С. Исаева. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 32 с.

9. Вышинская, М.И. Адаптивность сортов черешни в условиях Беларуси / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство.– Т. 16.– 2004.– С. 22-25.
10. Беспечальная, В.В. Ценные для Молдавии сорта черешни /В.В. Беспечальная // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1981.– №12. – С. 49-50.
11. Колесников, М.А. Селекция и сортоизучение черешни в условиях Северного Кавказа: дис. ... докт. с.-х. наук. Краснодар, 1965. – 387с.
12. Метлицкий, З.А. Агротехнические проблемы интенсивного садоводства / З.А. Метлицкий // Агротехника и сортоизучение плодовых культур.- М., 1985.– С.23-31.
13. Программа и методика селекции плодовых ягодных и орехоплодных культур.– Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 504 с.

References

1. Alehina, E.M. Istochniki tsennykh hozyaystvennykh priznakov dlya selektsii chereskni /E.M. Alehina // Innovatsionnye podhody v selektsii tsvetochno-dekorativnykh, subtropicheskikh i plodovykh kul'tur: mater. nauch.-praktich. konf. (21-24 sentyabrya 2005 g.). – Sochi, 2005. – S. 109-113.
2. Dzhigadlo, E.N. Sovershenstvovanie metodov selektsii, sozhdanie sortov vishni i chereskni, ih podvoev s ekologicheskoy adaptatsiey k usloviyam Tsentral'nogo regiona Rossii / E.N. Dzhigadlo. – Orel, 2009. – 267 s.
3. Kan'shina, M.V. Seleksiya chereskni na yuge Nechernozemnoy zony Rossiyskoy Federatsii / M.V. Kan'shina, A.A. Astahov.– Bryansk, 2000. – 277 s.
4. Alehina, E.M. Zimostoykost' tsvetkovykh pochek sortov chereskni v usloviyah Krasnodarskogo kraya / E.M. Alehina // Plodovodstvo: nauch. tr. RUP «In-t plodovodstva»; redkol.: V.A. Samus' (gl. red.) [i dr.]. – Samohvalovichi, 2012. – T. 24.– S. 250-257.
5. Eremin, G.V. Seleksionno-tehnologicheskie metody povysheniya stressoustoychivosti kostochkovykh plodovykh kul'tur / G.V. Eremin, R.Sh. ZaremuK // Metody i sposoby povysheniya stressoustoychivosti plodovykh kul'tur i vinograda. – Krasnodar, SKZNIISiV, 2009.– S. 122-139.
6. Eremina, O.V. Adaptatsiya sortov chereskni k pogodno-klimaticheskim usloviyam zapadno-predgornoy zony Kubani / O.V. Eremina // Innovatsionnye podhody k obespecheniyu stabil'noy produktivnosti kostochkovykh kul'tur: mater. nauch.-prakt. konf., Moskva, VSTISP, 17-18 iyulya, 2008. – S. 131-134.
7. Zhukov O.S. Vishnya i cheresknya / O.S. Zhukov, G.G. Nikiforova // Sozhdanie novykh sortov i donorov tsennykh priznakov na osnove identifirovannykh genov plodovykh rasteniy.– Michurinsk, 2002.– S. 68-89.
8. Isaeva I.S. Organogenez plodovykh rasteniy / I.S. Isaeva. – M.: Izd-vo MGU, 1977. – 32 s.
9. Vyshinskaya, M.I. Adaptivnost' sortov chereskni v usloviyah Belarusi / M.I. Vyshinskaya, A.A. Taranov // Plodovodstvo.– T. 16.– 2004.– S. 22 25.
10. Bespechal'naya, V.V. Tsennyye dlya Moldavii sorta chereskni /V.V. Bespechal'naya // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1981.– №12. – S. 49-50.
11. Kolesnikov, M.A. Seleksiya i sortoizuchenie chereskni v usloviyah Severnogo Kavkaza: dis. ... dokt. s.-h. nauk. Krasnodar, 1965. – 387s.
12. Metlitskiy, Z.A. Agrotehnicheskie problemy intensivnogo sadovodstva / Z.A. Metlitskiy // Agrotehnika i sortoizuchenie plodovykh kul'tur.– M., 1985.– S.23-31.
13. Programma i metodika selektsii plodovykh yagodnykh i orehoplodnykh kul'tur.– Orel: Izd-vo VNIISPK, 1995. – 504 s.