

ВЛИЯНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ СОРТА КРУПНОПЛОДНАЯ

Д.Р. Усейнов, м.н.с., аспирант, Dilik.um@bk.ru

Т.С. Чакалов, м.н.с.

ФГБУН «ОТКЗ Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52, prjemnaya.nbs-nnc@yandex.ru

Аннотация

Исторически Крым является зоной садоводства. Учитывая специфику экономики полуострова, её санаторно-курортное направление, необходимо увеличение производства плодовой продукции. Решение поставленной задачи возможно не только путем расширения площадей под отдельными культурами, в том числе под черешней, а и внедрением в садоводство Крыма сортов и подвоев, отвечающих современным требованиям. Задачи по интенсификации садоводства остро стоят перед садоводами всего мира. Следовательно, необходимость всестороннего исследования в условиях особенностей почвенно-климатических условий региона является актуальным. В статье представлены результаты изучения урожайности и качества плодов черешни сорта Крупноплодная на семенном подвое Антипка, и клоновых – ВСЛ-2, Colt. Масса плода варьировала в зависимости от сорто-подвойной комбинации в пределах 8,9...11,2 г. На основании проведённых исследований определено, что растения данного сорта черешни на подвое ВСЛ-2 формируют наибольшую массу плода – 11,2 г, и максимальную среднюю урожайность достигающую до 29,35 т/га. Значительно низкая урожайность в комбинации Крупноплодная/Colt (2,52 т/га) возможно обусловлена физиологической несовместимостью. Анализ химического состава плодов черешни сорта Крупноплодная, полученных на растениях, с применением семенного подвоя Антипка, выявил наибольшее количество: аскорбиновой кислоты, флавонолов, лейкоантоцианов, фенольных соединений; ВСЛ-2 – сухих веществ; Colt – титруемых кислот и сахаров. С помощью метода кластерного анализа (на основании эвклидова расстояния) сформированы группы сорто-подвойных комбинаций по совокупности полезных признаков. На основании выполненной работы клоновый подвой ВСЛ-2 рекомендован для использования в многолетних насаждениях черешни по интенсивным технологиям в условиях предгорного Крыма.

Ключевые слова: продуктивность, масса плода, химический состав

THE INFLUENCE OF CLONAL ROOTSTOCKS ON THE YIELD AND QUALITY OF SWEET CHERRY FRUITS OF THE KRUPNOPLODNAYA CULTIVAR

D.R. Useynov, junior researcher, postgraduate student, Dilik.um@bk.ru

T.S. Chkalov, junior researcher

Nikita Botanical Gardens - National Scientific Center, 298648, Russia, Republik of the Crimea, Yalta, vil. Nikita, 52, Nikitsky spusk, priemnaya.nbs-nnc@yandex.ru

Abstract

Historically, Crimea is a gardening zone. Taking into account the specifics of the economy of the peninsula and its sanatorium-resort tendency, it is necessary to increase the production of fruit products. The solution of this task is possible not only by expanding the areas under individual crops, including cherries, but also by introducing cultivars and rootstocks that meet modern requirements into gardening in Crimea. The tasks of intensifying gardening are acute for gardeners all over the world. Therefore, the need for a comprehensive study in the conditions of the peculiarities of the soil and climatic conditions of the region is relevant. The article presents the results of studying the yield and quality of cherry Krupnoplodnaya on the seed rootstock Antipka and clone rootstocks – VSL-2 and Colt. The weight of the fruit varied depending on the cultivar-rootstock combination in the range of 8,9—11,2 g. As a result of the studies, it was determined that the plants of this cultivar on the rootstock VSL-2 produced the largest fruit mass – 11,2 g, and the maximum average yield reached up to 29,35 t/ha. Considerably low yield in combination Krupnoplodnaya/Colt (2.52 t/ha) may be due to physiological incompatibility. The analysis of the chemical composition of Krupnoplodnaya fruits obtained on plants using Antipka seed rootstocks, revealed the largest amount of: ascorbic acid, flavonols, leucoanthocyanins and phenolic compounds; on VSL 2 rootstock – dry matters and on Colt – titratable acids and sugars. Using the cluster analysis method (based on the Euclidean distance), groups of cultivar-rootstock combinations were formed according to the totality of useful traits. Consequently, the clone rootstock VSL-2 is recommended for use in perennial cherry plantations using intensive technologies in the conditions of the foothill Crimea.

Key words: productivity, fruit weight, chemical composition

Введение

Благодаря своим природно-климатическим условиям Крым является регионом, благоприятным для промышленного выращивания высококачественных плодов семечковых и косточковых культур. Учитывая курортно-санаторное направление развития экономики Республики, перед аграриями ставится задача увеличения производства плодов с целью круглогодичного обеспечения населения полуострова витаминной продукцией (Плугатарь, Смыков, 2015; Сотник, Бабина, Танкевич, 2015; Сотник, Танкевич, Бабина, Попов, 2019).

Плоды черешни являются конкурентоспособной продукцией, что весьма важно в условиях рыночной экономики. Увеличение валового сбора черешни в Краснодарском крае и Республике Крым востребовано местным населением, активно развивающимися курортами, а также промышленными центрами более северных регионов России (Причко, Ефимова, 2016). Черешня относится к культурам с высоким биологическим потенциалом

продуктивности. Но из-за не достаточной изученности влияния подвоя на привой невозможно предсказать и тем более получить высокую регулярную урожайность.

Многими учеными установлен факт зависимости различных показателей роста и развития растений сорта от подвоя. Важнейшими из них являются урожайность и химический состав плодов. Известно, что деревья одной силы роста определенного сорта, но привитые на генотипически разных подвоях дают урожай, который в течение ряда лет может различаться в 1,5...2,0 и более раз (Еремина, 2012; Танкевич, 2013; Усейнов, 2018). Важно отметить, что привой, в целом, сохраняет свои генетически обусловленные сортовые признаки (сила роста, характер плодоношения, продуктивность). Однако, подвой вносит свои коррективы (Татаринов, 1988; Горб, Унтилова, Сотник, 2016; Челебиев, 2021).

Получение высоких и стабильных урожаев черешни с крупными одномерными плодами гармоничного вкуса для использования в свежем и переработанном виде возможно при рациональном подборе сортов и подвоев, отвечающих современным требованиям (Гулько, 1982). Многолетнее изучение подвоев черешни в Крыму подтверждает мнение ряда известных исследователей об их влиянии на рост, продуктивность и качество плодов (Танкевич, 2013; Усейнов, 2018).

Вопросы продуктивности и эффективности новых сорто-подвойных комбинаций черешни с использованием различных подвоев изучены недостаточно, что и определило актуальность наших многолетних исследований по черешне.

Целью исследований является оценка влияния различных подвоев на рост, урожайность и химический состав плодов деревьев черешни сорта Крупноплодная. Для реализации цели сформированы следующие задачи: определить подвой для сорта Крупноплодная, позволяющего формировать плоды с наивысшей массой, обладающих ценным химическим составом и высокой оценкой вкуса.

Материалы и методы

Исследование продуктивности деревьев черешни проводили в течение 2020...2021 гг. на базе ФГБУН «НБС-ННЦ» отделение «Крымская опытная станция садоводства». Объектами исследования являются клоновые подвои черешни – ВСЛ-2 и Colt. В качестве контроля выбран распространенный в условиях Крыма подвой – Антипка. Привой – сорт украинской селекции Крупноплодная. Год посадки – 2009, форма кроны – свободнорастущее веретено. Схема посадки – 4,5 × 2,5 м.

Почвы опытного участка тяжело-суглинистые, аллювиальные, лугово-черноземные, с мощным гумусовым горизонтом. Климат полузасушливый, теплый. Среднегодовая температура воздуха составляет +10°C, наиболее холодного месяца января – минус 1,4°C, наиболее теплого месяца июля – +20°C (Танкевич, 2013).

Исследования выполнены по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Джигадло и др., 1999), методике изучения подвоев (Гулько, 1982). Статистическая обработка полученных данных проведена по известной методике (Доспехов, 1979).

Химический состав плодов изучали по следующим показателям: массовая концентрация сахаров – ГОСТ 13192, титруемые кислоты – ГОСТ 25555-87; содержание аскорбиновой кислоты ГОСТ – 24556-89.

Сорт Крупноплодная – позднеспелый, селекции Института орошаемого садоводства УААН, отличается регулярной урожайностью, высокой зимостойкостью цветковых почек, крупноплодностью, транспортабельностью. Средняя масса плодов составляет 10...13 г, максимальная – 18 г. Ягоды крупные, широкоокруглой формы. Кожура плотная,

тёмно-красная, почти чёрная. Мякоть хрящеватая, сочная, также окрашена в интенсивный красный цвет. Косточка легко отделяется от мякоти. Вкус ягод кисло-сладкий, освежающий.

Краткая характеристика исследуемых подвоев:

Антипка – среднерослый подвой. Его растения плохо переносят увлажненные и плотные почвы, но не дают поросли. Они выдерживают морозы до -16°C . Деревья, привитые на данном подвое, вступают в плодоношение на 4...5-й год после посадки.

Colt – вегетативный подвой, получен в 1958 году. Его растения очень хорошо размножаются традиционными горизонтальными отводками. В зависимости от климатических условий и применяемой агротехники в маточнике с одного маточного растения может быть получено 10 и более хорошо укорененных отводков. В питомнике подвой вырастают до параметров, необходимых для окулировки. Срастание привитых почек с этим подвоем, у большинства сортов черешни, хорошее. К концу вегетации отмечен высокий выход стандартных саженцев. Установлено, что отдельные сорта черешни несовместимы с подвоем, в частности наиболее известные – Hedelfińska, Sam и Van.

ВСЛ-2 – клоновый подвой, размножается горизонтальными отводками и черенками, характеризуется морозоустойчивостью, выдерживает до -12°C , засухоустойчив. Его растения хорошо совместимы с большинством сортов черешни. В питомнике обладает достаточно высоким выходом саженцев, соответствующих требованиям стандарта. Дерево на этом подвое вырастает до 2,5...3,0 м высотой, вступает в плодоношение на 2...3-й год жизни. Урожайность его высокая.

Результаты и их обсуждение

Распространенные сорта черешни по химическому составу своих плодов и технологическим качествам не всегда соответствуют требованиям современного интенсивного садоводства.

Все больше в мире получают распространение промышленные насаждения сырьевого направления. В результате исследований проведена оценка сорта черешни Крупноплодная, выращиваемого на подвоях Антипка, ВСЛ-2, Colt и установлено, что урожайность исследуемых сорто-подвойных комбинаций зависит как от биологических свойств сорто-подвойных сочетаний, так и от погодных условий прохождения вегетаций. Отмечены годы, когда подмерзание плодовых образований составило 76 %, что снизило урожай по всем вариантам до 1,5 т/га.

Средний урожай за годы исследований в контроле составлял 15,1 т/га, у деревьев на подвое Colt – 2,5 т/га, на ВСЛ-2 – 29,3 т/га.

В результате изучения влияния подвоев на урожайность выявлены различия в показателях массы плода, которая варьировала в пределах 8,9...11,2 г (рисунок 1). В сорто-подвойных комбинациях с использованием клонового подвоя ВСЛ-2 сформирована наибольшая масса плодов – 11,2 г.

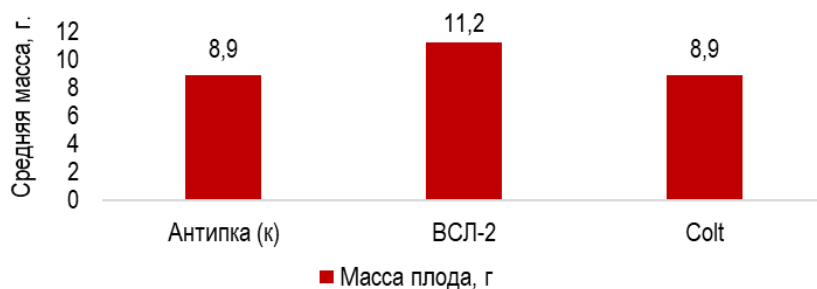


Рисунок 1 – Средняя масса плодов черешни сорта Крупноплодная на различных подвоях, 2020...2021 гг.

Известно, что химический состав плодов является генетически обусловленным фактором в зависимости от сорта и подвоя, на который с достаточно большой долей влияют также условия выращивания. Для установления влияния этих факторов на химический состав плодов определяли показатели аскорбиновой кислоты, титруемых кислот, флавонолов, лейкоантоцианов, сухих веществ, суммы фенольных соединений, суммы сахаров (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав плодов черешни сорта Крупноплодная на различных подвоях, 2020...2021 гг. (среднее)

Подвой	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемые кислоты, %	Флавонолы, мг/100г	Лейкоантоцианы, мг/100 г	Сухие растворимые вещества, %	Сумма фенольных соединений, мг/100 г	Сумма сахаров, %	Урожайность, т/га
Антипка (к)	7,08	0,62	7,45	88,0	12,8	120,5	8,6	24,05
ВСП-2	5,85	0,51	6,77	68,0	13,8	119,5	9,0	29,35
Colt	6,07	0,66	5,98	82,0	13,6	89,7	9,4	2,52
Среднее	6,30	0,59	6,73	79,3	13,4	109,9	9,0	-
НСР₀₅	1,20	0,14	1,35	18,84	0,95	32,08	0,73	-

Выявлено, что для сорта Крупноплодная максимальный уровень аскорбиновой кислоты получен в сочетании с подвоем Антипка (7,08 мг/100 г). Так же данный подвой позволил накопить плодам черешни наибольший уровень флавонолов (7,45 мг/100 г), лейкоантоцианов (88,0 мг/100 г) и сумму фенольных соединений – 120,5 мг/100 г. При использовании подвоя ВСП-2 в сочетании с сортом черешни Крупноплодная в плодах отмечено максимальное количество сухих растворимых веществ – 13,8 %. В Крупноплодная/Colt получены наивысшие значения в плодах исследуемого сорта титруемых кислот – 0,66 % и суммы сахаров – 9,4 %. Данный факт подтверждается высокой органолептической оценки плодов данной комбинации (4,7 баллов). В двух других плоды оценены на 4,5 балла.

На основании полученных данных, с целью выделения перспективных сорто-подвойных комбинаций, использован кластерный метод сравнительной оценки на основании эвклидова расстояния. Результат представлен на рисунке 2.

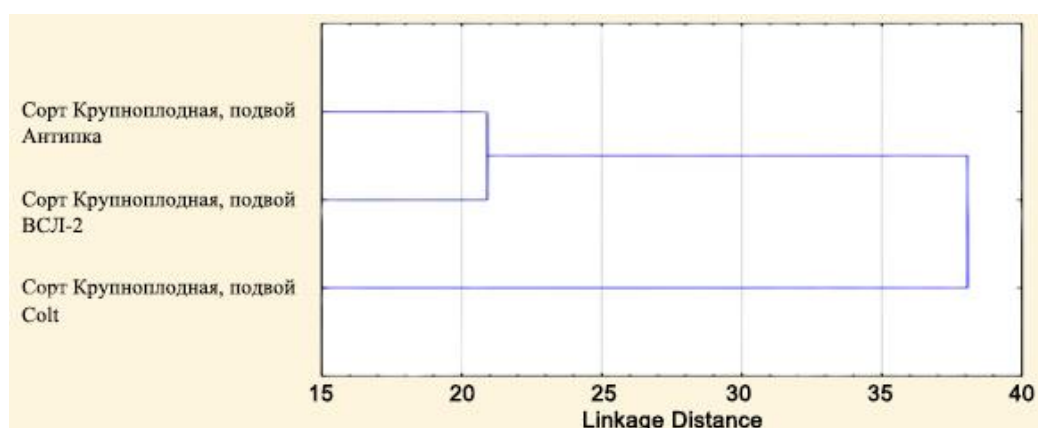


Рисунок 2 – Кластерный анализ сходства химического состава плодов сорта Крупноплодная на различных подвоях

В результате проведенного анализа выявлено, что сорто-подвойная комбинация с использованием подвоя Антипка наиболее близка с аналогичной комбинацией

перспективного подвоя ВСЛ-2 (20,9 единиц эвклидова расстояния). Различие между контролем и комбинацией с использованием подвоя Colt составляет 38,1 ед. эвклидова расстояния.

Выводы

Определены сорто-подвойные комбинации, позволяющие получить максимальную урожайность и массу плода в условиях предгорной зоны Крыма. Выявлено, что деревья черешни на подвое ВСЛ-2 в сочетании с сортом Крупноплодная сформировали максимальную среднюю урожайность – 29,3 т/га.

Изучая влияние подвоя на химический состав плодов, определено, что комбинация с применением Антипки позволила накопить высокие показатели аскорбиновой кислоты, флавонолов, лейкоантоцианов и суммы фенольных соединений; с применением подвоя ВСЛ-2 – высокий уровень сухих растворимых веществ 13,8%. Сорто-подвойное сочетание Крупноплодная/Colt обеспечило формирование плодами высокого уровня титруемых кислот и суммы сахаров, а результат органолептической оценки позволил выделить данное сочетание по наивысшей оценки вкуса плодов – 4,7 балла.

По комплексу близких признаков методом кластерного анализа, сформирована группа контроль (Крупноплодная/Colt) – (ВСЛ-2 – Крупноплодная).

На основании выполненной работы рекомендовано использовать подвой ВСЛ-2 в сочетании с сортом черешни Крупноплодная для условий предгорной зоны Крыма.

Благодарности

Исследователь выражает благодарность сотрудникам ЦКП «Физиолого-биохимические исследования растительных объектов» (ФБИ РО) ФГБУН «НБС-ННЦ» за оказанную помощь в проведении исследований и анализе данных.

The researcher expresses gratitude to the employee of the CCP «Physiological and biochemical studies of plant objects» (FBI RO) of the FSBI «NBS-NSC» for the assistance provided in conducting research and data analysis.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Гулько И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони. Киев: Аграрная наука, 1982. 20 с.
2. Джигадло Е.Н., Колесникова А.Ф., Еремин Г.В., Морозова Т.В., Дебискаева С.Ю., Каньшина М.В., Медведева Н.И., Симагин В.С. Косточковые культуры. // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 300-351. EDN: [YHAQHP](#).
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 351 с. EDN: [QLCQEP](#).
4. Еремина О.В., Жуков Г.Н., Кареник В.М. Строение корневой системы сорто-подвойных комбинаций черешни в условиях орошаемого сада // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 76. С. 838-850. EDN: [OWTWED](#).
5. Еремина О.В. Интенсивная технология выращивания плодов черешни: Методические рекомендации. Крымск: Крымская ОСС, 2014. 59 с. EDN: [VQMASR](#).
6. Плугатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2015. Т. 140. С. 5-18. EDN: [UXJXTP](#).

7. Сотник А.И., Танкевич В.В., Бабина Р.Д., Попов А.И. Пути становления и итоги развития питомниководства Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 55. С. 57-67. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-1-55-57-67. EDN: [YTVOJN](#).
8. Причко Т.Г., Ефимова И.Л. Развитие научного направления «Промышленное интенсивное садоводство на юге России и его основные достижения» // Садоводство и виноградарство. 2016. № 4. С. 47-52. DOI: 10.18454/VSTISP.2016.4.2844. EDN: [WJHCMR](#).
9. Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В. Актуальные аспекты развития садоводства в Республике Крым // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 312-315. EDN: [YZJZXX](#)
10. Танкевич В.В. Влияние подвоев на рост и продуктивность яблони в Крыму // Плодоводство. 2013. Т. 25. С. 353-358. EDN: [XPKQWT](#).
11. Татаринцов А.Н. Садоводство на клоновых подвоях. Киев: Урожай, 1988. 208 с.
12. Усейнов Д.Р., Бабинцева Н.А. Продуктивность насаждений черешни (*Prunus avium* L.) в Крыму в зависимости от способов формирования кроны // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2018. № 127. С. 97-101. DOI: 10.25684/NBG.boolt.127.2018.13. EDN: [URVPHG](#)
13. Горб Н.Н., Унтилова А.Е., Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В., Бабинцева Н.А., Литченко Н.А., Попов А.И., Хоружий П.Г., Арифова З.И., Гришанева Л.Ю. Хранение плодов семечковых и других плодово-ягодных культур в условиях Крыма: научно-практическое издание. Симферополь: ООО «Антиква», 2016. 106 с. EDN: [YTEZLV](#).
14. Челебиев Э.Ф. Оценка исходного материала для создания новых сортов яблони // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2021. № 139. С. 100-108. DOI: 10.36305/0513-1634-2021-139-100-108. EDN: [PMYOML](#).

References

1. Gulko, I.P. (1982). *Methodological recommendations for the comprehensive study of clonal rootstocks of apple trees*. Kiev: Agrarian Science. (In Russian).
2. Dzhigadlo, E.N., Kolesnikova, A.F., Eremin, G.V., Morozova, T.V., Debiskaeva, S.Y., Kanshina, M.V., Kanshina, M.V., Medvedeva, N.I., & Simagin, V.S. (1999). Stone fruit crops. In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 300–351). Orel: VNIISPK. EDN: [YHAQHP](#). (In Russian).
3. Dospikhov, B.A. (2011). *Methodology of field experiments*. Moscow: Alyans. EDN: [QLCQEP](#). (In Russian).
4. Eremina, O.V., Zhukov, G.N., & Karenik, V.M. (2012). Formation of root system of variety-stock combinations of sweet cherry in the conditions of irrigated garden. *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*, 76, 838-850. EDN: [OWTWED](#). (In Russian).
5. Eremina, O.V. (2014). *Intensive technology of growing cherry fruits: Methodological recommendations*. Krymsk: Crimean experimental breeding station. EDN: [VQMASR](#). (In Russian).
6. Plugatar, Yu.V., & Smykov, A.V. (2015). Prospects for the development of horticulture in Crimea. *Collection of works of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 140, 5-18. EDN: [UXJXTP](#). (In Russian, English abstract).
7. Sotnik, A.I., Tankevich, V.V., Babina, R.D., & Popov, A.I. (2019). Ways of formation and outcomes of Crimean nursery planting development. *Fruit growing and viticulture of South Russia*, 55, 57-67. <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2019-1-55-57-67>. EDN: [YTVOJN](#). (In Russian, English abstract).

8. Prichko, T.G., & Efimova, I.L. (2016). The development of scientific direction "Industrial intensive horticulture and its major achievements". *Horticulture and viticulture*, 4, 47-52. <https://doi.org/10.18454/VSTISP.2016.4.2844>. EDN: WJHCMR. (In Russian, English abstract).
9. Sotnik, A.I., Babina, R.D., & Tankevich, V.V. (2017). Actual aspects of horticulture development in the Republic of Crimea. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 49, 312-315. EDN: YZJZXX (In Russian, English abstract).
10. Tankevich, V.V. (2013). The influence of rootstocks on the growth and productivity of apple trees in the Crimea. *Fruit growing*, 25, 353-358. EDN: XPKQWT (In Russian).
11. Tatarinov, A.N. (1988). *Gardening on clonal rootstocks*. Kiev: Urozhay. (In Russian).
12. Useynov, D.R., & Babintseva N.A. (2018). Productivity of plantations of sweet cherry (*Prunus avium* L.) in the Crimea depending on the methods of forming crown. *Bulletin of the SNBG*, 127, 97-101. <https://doi.org/10.25684/NBG.boolt.127.2018.13>. EDN: URVPHG (In Russian, English abstract).
13. Gorb, N.N., Untilova, A.E., Sotnik, A.I., Babina, R.D., Tankevich, V.V., Babintseva, N.A., Litchenko, N.A., Popov, A.I., Khoruzhiy, P.G., Arifova, Z.I., & Grishaneva, L.Y. (2016). *Storage of fruits of sunflower seeds and other fruit and berry crops in the conditions of the Crimea: scientific and practical edition*. Simferopol: Ltd "Antiqua". EDN: YTEZLV (In Russian).
14. Chelebiev, E.F. (2021). Evaluation of the source material for the creation of new apple cultivars. *Bulletin of the SNBG*, 139, 100-108. <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-139-100-108>. EDN: PMYOML (In Russian, English abstract).