doi:10.18286/1816-4501-2026-3-32-37
УДК 634.11

Хозяйственно-биологическая характеристика осенних сортов яблонь в условиях Астраханской области

М. Г. Костенко✉, научный сотрудник отдела плодово-ягодных культур
Т. В. Меншутина, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела плодово-ягодных культур
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»
416251, Астраханская область, с. Солёное Займище, ул. Квартал Северный, 8, ✉likasta_m@mail.ru

Резюме. Одним из важнейших факторов повышения эффективности садоводства является использование различных сортов плодовых культур с учетом региональных почвенно-климатических условий. Впервые в аридных условиях Астраханской области была проведена комплексная оценка осенних сортов яблони с целью подбора современного адаптированного сортимента. В условиях резко континентального климата Астраханской области проводится исследование хозяйственно-биологических характеристик семи осенних сортов яблони. Цель исследования включает оценку ключевых характеристик плодовых деревьев - фенологии, урожайности и качества урожая - в условиях экстремального климата региона, характеризующегося засухой и высокими температурами. Исследование проводилось в 2022-2025 гг. в экспериментальном плодовом саду Прикаспийского аграрного федерального научного центра путем сравнительного анализа различных сортов яблонь **–** Вишневое, Уманское зимнее, Ламбурне, Старк Ред Голден, Галакуб, Россошанское багряное и Талида, ранее не выращиваемых в регионе, но потенциально перспективных для местного сельского хозяйства. Были проведены наблюдения и выявлены закономерности прохождения основных фенологических фаз развития перспективных сортов яблони отечественной и зарубежной селекции. По результатам фенологических наблюдений установлены средние даты наступления основных фаз развития. Наблюдаемые стрессовые факторы среды, независящие от сорта, включены в учет при выведении средних показателей за ряд лет, так как они отражают биологические особенности сорта в определенных почвенно-климатических условиях. Установлено, что средняя дата наступления вегетации сортов яблони наступает в третьей декаде марта. Проведена группировка сортов яблони по типу плодоношения. Максимальную среднюю урожайность в течение четырех лет товарного плодоношения (118,3 т/га) по сравнению с контрольным сортом Вишневая (15,1 т/га) обеспечил сорт Галакуб, у которого прибавка урожая в среднем составила 679,0%. Низкая средняя урожайность за все время плодоношения отмечена у сорта Уманское зимнее (2,8 т/га). Плодов второго сорта по сравнению с контролем больше всего было у сортов Ламбурне, Россошанское богряное и Талида (84,2…65,0). Устойчивым к повреждению плодов возвратными заморозками оказались сорта Старк ред голд и Талида.

Ключевые слова: яблоня, фенология, тип плодоношения, урожайность, масса плода, товарные качества.
Для цитирования: Костенко М. Г., Меншутина Т. В. Хозяйственно-биологическая характеристика осенних сортов яблони в условиях Астраханской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 3 (75). С. 32-37. doi:10.18286/1816-4501-2026-3-32-37

Economic and biological characteristics of autumn apple varieties in the Astrakhan region

M.G. Kostenko✉, T.I. Menshutina
Researcher at the Department of Fruit and Berry Crops Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher at the Department of Fruit and Berry Crops Prikaspiysky Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,
416251, Astrakhan Region, Solenoye Zaimishche Village, 8, Kvartal Severny Street,8
✉likasta_m@mail.ru

Abstract. One of the most important factors in improving the efficiency of horticulture is the use of different varieties of fruit crops, taking into account the regional soil and climatic conditions. For the first time in the arid conditions of the Astrakhan region, a comprehensive assessment of autumn apple varieties was conducted in order to select a modern and adapted assortment. In the sharply continental climate of the Astrakhan region, a study of the economic and biological characteristics of seven autumn apple varieties is being conducted. The purpose of the study is to evaluate the key characteristics of fruit trees, such as phenology, yield, and quality, in the extreme climate of the region, which is characterized by drought and high temperatures. The study was conducted in 2022-2025 in the experimental orchard of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center, through a comparative analysis of various apple varieties Vishnevoye, Umanskoye Zimneye, Lambourne, Stark Red Golden, Galacub, Rossoshanskoye Bagryanoye, and Talida, that were previously not grown in the region but are potentially promising for local agriculture. The maximum average yield during the four years of commercial fruiting (118.3 t/ha) compared with the control Cherry variety (15.1 t/ha) was provided by the Galakub variety, which had an average yield increase of 679.0%. The low average yield for the entire fruiting period was noted in the Uman winter variety (2.8 t/ha). The varieties Lamberne, Rossoshanskoe Bogryanoe, and Talida had the highest percentage of second-class fruits compared to the control (84.2…65.0 %). The varieties Stark Red Gold and Talida were resistant to frost damage.

Keywords: apple tree, phenology, type of fruiting, yield, fruit weight, and commercial qualities.
For citation: Kostenko M.G., Menshutina T.I. Economic and biological characteristics of autumn apple varieties in the Astrakhan region // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2026.3 (75): 32-37 doi:10.18286/1816-4501-2026-3-32-37

Введение

С древнейших времен плодоводство занимало важное место в жизни человека, обеспечивая его продовольствием и удовлетворяя эстетические потребности [1].

Сегодня коммерческая эффективность в садоводстве напрямую зависит от выбора сортов, сочетающих в себе высокую продуктивность и устойчивость к внешним факторам. Ключевыми критериями отбора являются товарные качества плодов, их пригодность к транспортировке и длительному хранению [2, 3]. Экономическая эффективность яблоневого сада напрямую зависит от внедрения оптимальных агротехнологий, качественного ухода за насаждениями и грамотного формирования сортового состава [4].

Из всех хозяйственно-биологических свойств урожайность является главным достоинством сорта, особенно если высокая урожайность сочетается с ранним и ежегодным плодоношением, красивым внешним видом, высокими вкусовыми качествами плодов и устойчивостью к воздействию неблагоприятных температур, болезней и вредителей [5, 6, 7]. Для пополнения регионального сортимента плодовой продукции большое значение имеет их комплексная оценка в конкретных почвенно-климатических условиях зоны произрастания [8, 9].

Для стабилизации плодоношения яблони в условиях повышенного температурного режима в летний период целесообразно закладывать насаждения с использованием высокоадаптивных сортов [10].

Цель исследований – комплексная оценка интродуцированных сортов яблонь по хозяйственно-биологическим показателям, выделение сортов с высокой урожайностью и устойчивостью к абиотическим стрессорам для возделывания по интенсивным технологиям в условиях Астраханской области.

Материалы и методы

Материалом исследований являются 7 сортов яблонь осеннего срока созревания – Вишневое, Уманское зимнее, Ламбурне, Старк Ред Голден, Галакуб, Россошанское багряное и Талида, привитые на среднерослый клоновый подвой 54-118. Контролем является сорт Вишнёвое, внесенный в Госреестр по Астраханской области.

Опыт заложен осенью 2018 г. по интенсивной технологии на площади 1,3 га. Схема посадки 5,0×2,0 м (1000 дер./га). Каждого сорта высажено по 45 деревьев. Опыт – однофакторный. Учеты и наблюдения проводятся на 10 типичных деревьях каждого сорта в трехкратной повторности. Учёты и наблюдения проводятся в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (*Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под общей редакцией академика РАСХН// Орел: Издательство Всероссийский НИИ селекции плодовых культур. 1999. С. 46-47*); статистическая обработка экспериментальных данных – методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. (*Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. 6-е изд., перепеч. с 5-го изд. М.: Альянс. 2011. 350 с.*), а также с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

Почвы опытного участка типичны для зоны, светло-каштановые карбонатные мощные и среднемощные легкосуглинистого состава. Почвообразующие породы – лессовидные легкие суглинки, которые с 85…107 см подстилаются песком.

Мощность гумусового слоя составляет 48…62 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте низкое и составляет 0,92…1,05 %. Обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом и подвижным фосфором – низкая, а обменным калием – повышенная. Реакция почвенной среды по всему профилю средне- и сильнощелочная (pH–8,0…8,6 г). Грунтовые воды залегают ниже 3,5 м [11].

Основные климатические особенности места проведения исследований – резкая континентальность, холодная малоснежная зима с частыми перепадами температуры, экстремально засушливое, жаркое, сопровождающееся постоянными суховеями лето, крайне малое количество осадков в течение года (250…260 мм). Коэффициент аридности в диапазоне 0,16…0,30. Испаряемость в 3…5 раз превышает количество выпавших осадков. Сумма активных температур выше 10 ˚С – 3200…3400 ˚С.

Отличительные особенности отчетного года – ранние заморозки, наступившие в начале второй декады октября, не стабильный температурный фон зимнего периода, большое количество оттепелей в течение зимы, ранняя, холодная и относительно дождливая весна, жаркое лето.

По классификации Д.И. Шашко [12], зима 2024…2025 гг. по типу суровости была мягкой.

Результаты

Даты наступления основных фенологических фаз вегетации изменяются по годам, но определенная последовательность вступления сортов в данную фазу до некоторой степени сохраняется [13, 14] Сроки прохождение фенофаз в значительной степени зависят от сортовых особенностей [15, 16].

По отношению к контрольным сортам за четыре года изучения ранним распусканием генеративных почек характеризовались контрольный сорт Вишневое и сорт Ламбурне (24.03). Позднее распускание генеративных почек отмечено у сортов Старк Ред Голд, Россошанское багряное (30.03…31.03). У остальных сортов вегетация наступила с 26.03 по 27.03.

Раньше всех зацвел контрольный сорт Вишневое (16.04), сила цветения составила 5,0 балла, сила плодоношения 5,0 балла (табл. 1).

На седьмой год роста в саду среди всех сортов лучшие цветение и плодоношение отмечены у контрольного сорта Вишневое (5,0 балла).

Наличие различных типов плодовых образований играет решающую роль в ежегодном плодоношении [17, 18]. Было выявлено, что у 4 сортов яблонь – смешанный тип плодоношения, у 2 сортов преобладают плодовые прутики, копьица и кольчатки, у 1 сорта – спуровый тип плодоношения.

Анализ продуктивности изучаемых сортов за 4 года товарного плодоношения показал, что суммарная урожайность деревьев варьировала от

2,8 до 118,3 т/га. Наиболее продуктивными по сумме урожая в сравнении с контролем среди всех сортов выделились Ламбурне, Старк ред голд, Галакуб и Талида (15,7…118,3 и 15,1 т/га соответственно). У этих же сортов за период с 2022 по 2025 гг. показатель средней урожайности так же имел значения, превосходящие контроль (3,9…29,6 т/га), так как в контроле урожайность была на уровне 3,8 т/га. Остальные сорта на 4,5…12,3 т/га уступили контрольному сорту Вишневое (15,1 т/га).

Наиболее высокий темп наращивания урожайности (свыше 100 кг) выявлено у сортов Галакуб (118,3 т/га).

Низкая средняя урожайность за все время плодоношения отмечена у сортов Уманское зимнее (0,7 т/га), Россошанское багряное (2,7 т/га). В результате перегруза урожаем деревьев сортов Уманское зимнее, Ламбурне, Старк ред голд, Россошанское багряное, Талида в отчетном году самая низкая урожайность и составляла 0,6…1,5 т/га (табл. 2).

Таблица 1. Сроки прохождения основных фенологических фаз развития сортов яблонь (среднее 2022…2025 гг.).

Сорт	Начало распускание почек		Цветение		Сила цветения, балл	Сила плодоношения, балл	Тип плодоношения
	генеративных	вегетативных	начало	конец			
Вишнёвое (к)	24.03	11.04	16.04	30.04	5,0	5,0	Тонкие плодовые прутики, копьица
Уманское зимнее	27.03	07.04	20.04	26.04	4,3	4,2	Смешанный
Ламбурне	24.03	09.04	20.04	27.04	4,9	4,2	Копьица, кольчатки
Старк Ред Голд	31.03	04.04	20.04	02.05	3,8	3,0	Смешанный
Галакуб	27.03	04.04	20.04	28.04	4,8	4,2	Смешанный
Россошанское багряное	30.03	09.04	19.04	26.04	3,8	3,7	Спуровый
Талида	26.03	05.04	20.04	26.04	4,8	4,2	Смешанный

Таблица 2. Урожайность сортов яблонь (среднее за 2022…2025 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га.					Средняя урожайность		Прибавка к контролю	
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	сумма урожая за 4 года	кг/дер.	т/га	т/га	%
Вишнёвое (к)	0,1	3,8	3,6	7,6	15,1	3,8	3,8	-	-
Уманское зимнее	–	1,2	0,8	0,8	2,8	0,7	0,7	-3,1	-81,6
Ламбурне	0,4	11,1	11,9	0,7	24,1	6,0	6,0	+2,2	+57,9
Старк ред голд	0,2	4,3	16,5	1,2	22,2	5,6	5,6	+1,8	+47,4
Галакуб	1,8	31,3	52,1	33,1	118,3	29,6	29,6	+25,8	+679
Россошанское багряное	0,9	3,7	5,4	0,6	10,6	2,7	2,7	-1,1	-29,0
Талида	0,9	2,8	10,5	1,5	15,7	3,9	3,9	+0,1	+2,6

Таблица 3. Товарные качества яблок, 2025 г.

Сорт	Средняя масса плода, г	Выход по товарным сортам, %			Плоды поврежденные возвратными заморозками, %
		высший и первый сорт	второй	третий	
Вишнёвое (к)	112,0	28,5	50,0	21,5	20,0
Уманское зимнее	100,0	-	92,5	7,5	10,0
Ламбурне	103,0	-	84,2	15,8	10,0
Старк ред голд	117,0	14,5	49,8	35,7	-
Галакуб	70,0	9,8	38,9	51,3	80,0
Россошанское багряное	105,0	-	75,0	25,0	20,0
Талида	110,0	10,0	65,0	25,0	-
$НСР_{05}$	**1,7**				

Причиной снижения урожайности и ухудшения товарных качеств плодов (таких как мелкоплодие, деформация и повреждения) стали весенние возвратные заморозки, достигавшие -3,7 ℃ [19, 20]. Эти заморозки, произошедшие во время цветения

деревьев весной текущего года, вызвали подмерзание основания генеративных почек (табл. 3).

Максимальной средней массой плода относительно контроля и всех сортов выделился только осенний сорт Старк ред голд (117,0 и 112,0 г, соответственно). У сорта Галакуб плоды сформировались более мелкие (70,0 г.). Остальные изучаемые сорта уступили контролю по этому показателю, масса плода в среднем составила 100,0…110,0 гг.

Плодов второго сорта по сравнению с контролем больше всего было у Ламбурне, Россошанское богряное и Талида (84,2…65,0 %). Максимальное количество плодов 3-го сорта сформировалось у сортов: Старк ред голд, Галакуб, Россошанское богряное, Талида (25,0…51,3 %).

Самая высокая повреждаемость плодов возвратными заморозками была зафиксирована у сорта Галакуб (80,0 %). Наиболее устойчивыми оказались сорта Старк ред голд и Талида, у которых поврежденные плоды не были выявлены. У остальных сортов процент повреждения плодов варьировал от 10,0 до 20,0 % (рис. 1).



Рис. 1. Последствия подмерзания основания генеративных почек во время весенних возвратных заморозков и влияние на товарность плодов

Обсуждение

В ходе проведенных стационарных испытаний выявлено, что интродуцированные сорта яблонь осеннего срока созревания Уманское зимнее, Ламбурне, Старк Ред Голд, Галакуб, Россошанское багряное и Талида характеризуются комплексом хозяйственно-биологических показателей. Основными показателями является урожайность и товарное качество плодов. Данные исследования демонстрируют возможность возделывания данных сортов в почвенно- климатических условиях Астраханской области, характеризующихся низким плодородием, неустойчивым температурным фоном и малым количеством осадков. В условиях Астраханской области эти сорта являются перспективными для возделывания, наиболее полно использующие почвенно-климатический потенциал региона. Выявлено, что сорта Ламбурне, Старк Ред Голд, Талида Галакуб превзошли показатели контрольного сорта Вишневое на 0,6…103,2 т/га.

Заключение

В результате весенних возвратных заморозков (-3,7 ºС) во время цветения отмечено подмерзание основания генеративных почек сортов яблонь, что привело к снижению урожайности, мелкоплодию и уродливости плодов. Период покоя в условиях осенне-зимнего периода 2024…2025 гг. в зависимости от сорта наступил на 4…10 суток раньше по сравнению с прошлым годом (01.11…24.11 и 11.11…28.11, соответственно). По отношению к контрольным сортам ранним распусканием генеративных почек характеризовались контрольный сорт Вишневое и сорт Ламбурне (24.03). Наиболее продуктивными по сумме урожая в сравнении с контролем и другими сортами выделились Ламбурне, Старк ред голд, Галакуб и Талида (15,7…118,3 и 15,1 т/га соответственно). Максимальной средней массой плода относительно контроля и всех сортов выделился только сорт Старк ред голд (117,0 и 112,0 г соответственно).

Литература

1. Фещенко Е.М. История селекции яблони и селекционные достижения в ФГБНУ ФНЦ Садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2024. №77. С. 34-48. doi:10.31676/2073-4948-2024-77-34-48

2. Репях М.В., Усова Е.А. Сравнительная оценка плодоношения сортов яблони осеннего и позднеосеннего сроков созревания на коллекционном участке Ботанического сада имени Вс. М. Крутовского // Плодоводство и ягодоводство России. 2025. №80. С.78-86. doi:10.31676/2073-4948-2025-80-78-86

3. Мережко О.Е., Лохова А.И. Изучение признаков продуктивности и качества плодов семечковых культур (яблоня, груша) в погодно-климатических условиях Южного Урала // Плодоводство и ягодоводство России. 2026. №85(2). С.48-60. doi: 10.31676/2073-4948-2026-85-48-60

4. Ульяновская Е. В., Чернуцкая Е. А., Богданович Т. В. Комплексная оценка качества плодов сортов и элитных форм яблони // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2024. №87(3). С.12–27. doi:10.30679/2219-5335-2024-3-87-12-27

5. Ефимова И. Л., Радченко Е. А. Адаптивность новых подвоев яблони серии СТ к стрессам летнего периода вегетации [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2023. № 83(5). С. 21-31. doi:10.30679/2219-5335-2023-5-83-21-31.

6. Milošević T., Milošević N., Mladenović J. Role of apple clonal rootstocks on yield, fruit size, nutritional value and antioxidant activity of ‘Red Chief Camspur’cultivar // Scientia Horticulturae. 2018. Vol. 236. P. 214-221. doi: 10.5937/AASer2151049M

7. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони, перспективных для Юга России / Т. С. Айсанов, А. В. Аншаков, Е. С. Романенко и др. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43(1). С. 13-21.

8. Савин Е. З., Бочкарев Е. А., Березина Т. В. Поведение клоновых подвоев яблони в саду и маточнике // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4 (68). С. 50-58. doi:10.18286/1816-4501-2024-4-50-58

9. Меншутина Т.В., Костенко М.Г. Продуктивный и адаптивный потенциал перспективных сортов яблони для закладки интенсивных садов в аридных условиях // Труды КубГАУ. 2022. №4(97). С. 97-104. doi:10.30679/2219-5335-2020-4-64-64-77

10. Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В. Комплексная оценка качества плодов сортов и элитных форм яблони // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2024. Vol. 87(3). P.12–27. doi:10.30679/2219-5335-2024-3-87-12-27

11. Давыдова Л.М. Материалы агрохимического обследования почв ГНУ ПНИИАЗ. Астрахань. 2001. С.18-20.

12. Шашко Д.И. Условия перезимовки растений. Агроклиматическое районирование СССР. М.: «Колос». 1967. С. 99-104.

13. Казиев М.-Р. А., Шахмирзоев Р. А., Караев М. Особенности вегетации интродуцированных сортов яблони в условиях юго-восточных предгорий Дагестана // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. №66(6). С.15-21. doi:10.30679/2219-5335-2020-6-66-15-27

14. Репях М. В. Анализ продуктивности плодоношения летних сортов яблони в ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского // «Международный научно-исследовательский журнал» (МНИЖ). 2024. № 1 (139). doi: 10.23670/IRJ.2024.139.144

15. Репях М. В. Изменчивость наступления фенологических фаз у яблони в ботаническом саду им. В.М. Крутовского // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. №3(117). С. 46-50 doi:10.23670/IRJ.2022.117.3.046

16. Бабинцева Н. А. Особенности формирования продуктивности деревьев яблони (*malus domestica borkh*.) с промежуточной вставкой слаборослого подвоя ЕМ – IX в Крыму // Бюллетень ГНБС.2020. № 134. С. 120-125. doi:10.36305/0513-1634-2020-134-120-125

17. Рябцева Т.В. Использование типов плодоношения яблони, форм кроны и приемов ее формирования и интенсификации плодоводства. Asprus.ru. электронный ресурс. URL: http://asprus.ru/blog/ (дата обращения:15.01.2026)

18. Шахмирзоев Р. А., Казиев М. Продуктивность яблони сорта Маджести в предгорной зоне Дагестана // Аграрная наука. 2021. № 354(11-12). С. 136-140. doi:10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-136-140

19. Ефимова И. Л., Радченко Е. А. Адаптивность новых подвоев яблони серии СТ к стрессам летнего периода вегетации// Плодоводство и виноградарство Юга России. 2023. № 83(5). doi: 10.30679/2219-5335-2022-3-75-165-174

20. Седов Е. Н., Янчук Т. В., Корнеева С. А. Лучшие сорта яблони, созданные во ВНИИСПК для современного садоводства // Современное садоводство. 2021. № 2. С. 1-13. doi: 10.52415/23126701_2021_0201.

References

1. Feshchenko E.M. History of apple breeding and breeding achievements at FSBSO ARHCBAN// Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2024. No. 77. P. 34-48. doi:10.31676/2073-4948-2024-77-34-48

2. Repyah M.V., Usova E.A. Comparative evaluation of productivity of autumn and late-autumn apple varieties cultivated at V. M. Krutovsky Botanical Garden // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2025. No. 80. P. 78-86. doi.10.31676/2073-4948-2025-80-78-86

3. Merezhko O.E., Lokhova A.I. Productivity traits and fruit quality parameters in pome crops (apple and pear) under the weather/climate conditions of the Southern Urals, Russia. Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2026. No. 85(2). P.48-60. doi:10.31676/2073-4948-2026-85-48-60

4. Ulyanovskaya E. V., Chernutskaya E. A., Bogdanovich T. V. Comprehensive assessment of the quality of varieties and elite forms of apple tree. Fruit growing and viticulture of South Russia. 2024. No. 87 (3). P.12–27 doi:10.30679/2219-5335-2024-3-87-12-27

5. Efimova I. L., Radchenko E. A. Adaptability of new ST series apple rootstocks to stress of the summer vegetation period // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2023. No 83(5). P. 21-31. doi: 10.30679/2219-5335-2023-5-83-21-31

6. Milošević T., Milošević N., Mladenović J. Role of apple clonal rootstocks on yield, fruit size, nutritional value and antioxidant activity of 'Red Chief Camspur' cultivar // Scientia Horticulturae. 2018. Vol. 236. P. 214-221. doi: 10.5937/AASer2151049M

7 . Agronomic and biological characteristics of summer apple varieties in the unstable moistering zone of the Stavropol region / T. S. Aisanov, A.V. Anshakov, E. S. Romanenko, et al. // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2017. No. 43(1). P. 13-21.

8. Savin E. Z., Bochkarev E. A., and Berezina T. V. Behavior of Apple Clone Rootstocks in the Orchard and Nursery. Vestnik Ulyanovskoi Gosudarstvennoi Sel'skokhoziaistvennoi Akademii, 2024, No. 4 (68), P. 50-58. doi:10.18286/1816-4501-2024-4-50-58

9. Menshutina T.V., Kostenko M.G. Productive and adaptive potential of promising apple varieties for the establishment of intensive orchards in arid conditions// Proceedings of KubSAU. 2022. No. 4(97). P.110-11. doi:10.30679/2219-5335-2020-4-64-64-77

10. Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V. Comprehensive assessment of the quality of varieties and elite forms of apple tree // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2024. No. 87(3). P.12–27 doi:10.30679/2219-5335-2024-3-87-12-27

11. Davydova L.M. Materials of the Agrochemical Survey of the PNIIAZ Soil. Astrakhan. 2001. P. 18-20.

12. Shashko D.I. Wintering conditions of plants. Agroclimatic zoning of the USSR. M.: Kolos. 1967. P. 99-104.

13. Kaziev M.-R.A., Shakhmirzoev R. A., Karaev N. M. Vegetation features of introduced apple varieties in the southeastern foothills of Dagestan// Fruit growing and viticulture in Southern Russia. 2020. No. 66(6). P.15-21. doi 10.30679/2219-5335-2020-6-66-15

14. Repyakh M. V. Analysis of the Productivity of Summer Apple Varieties in the Botanical Garden named after V. M. Krutovsky // International Research Journal (MNIZh). 2024. No. 1 (139). doi: 10.23670/IRJ.2024.139.144

15. Repyakh M. V. Variability of the onset of phenological phases in apple trees in the V.M. Krutovsky Botanical Garden// International Research Journal. 2022. No. 3 (117). P. 46-50. doi:10.23670/IRJ.2022.117.3.046

16. Babintseva N. A. Features of the formation of the productivity of apple trees (malus domestica borkh.) with an intermediate insertion of a weak-growing rootstock EM – IX in Krym // Bulletin of the State Research Institute of Fruit Crop Breeding. 2020. No. 134. P. 120-125. doi:10.36305/0513-1634-2020-134-120-125

17. Ryabtseva V. The use of apple tree fruiting types, crown shapes, and methods of its formation and intensification of fruit growing. Asprus.ru. [electronic resource] URL: http://asprus.ru/blog/ (access:15.01.2026)

18. Shakhmirzoev R., Kaziev A. N. M. Productivity of the Majesti apple tree in the foothill zone of Dagestan// Agrarian Science. 2021. № 354(11-12). According to S. N. 136-140. URL: doi:10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-136-140

19. Efimova I. L., Radchenko E. A. Adaptability of New Apple Tree Rootstocks of the ST Series to Summer Vegetation Stresses // Fruit Growing and Viticulture in the South of Russia. 2023. No. 83(5). doi: 10.30679/2219-5335-2022-3-75-165-174

20. Sedov E. N., Yanchuk T. V., Korneeva S. A. The best apple cultivars created in VNIISPK for modern gardening // Modern gardening. 2021. No. 2. P. 1-13. doi: 10.52415/23126701_2021_0201.