

АГРОНОМИЯ

DOI: 10.31677/2072-6724-2024-70-1-5-13

УДК 634.22:631

ЗНАЧЕНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В ПОВЫШЕНИИ
ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СЛИВЫ В ОСТРОЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**Т.И. Александрова**, кандидат сельскохозяйственных наук*Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, с. Соленое Займище
Астраханской обл., Россия***E-mail:** t.i.matveeva@mail.ru**Ключевые слова:** слива, сорт, удобрение, питание, растение, урожайность, фактор, почвенно-климатические условия.

Реферат. Представлены многолетние данные по изучению сортов сливы домашней в интенсивном саду. Исследование проводилось с целью определения влияния листового питания на урожай и качество сливы. Учеты и наблюдения проводились в 2019–2021 гг. на участке орошаемого сада Прикаспийского аграрного федерального научного центра Российской академии наук, где закладывался опыт по выращиванию плодовых деревьев. Сад заложен в 2014 г. Схема посадки – 5,0 м × 2,0 м. Объектами исследований служили сорта сливы Кубанская ранняя, Ренклад Алтана, Бербанк, предметом исследования – комплексные удобрения Мастер, Акварин, Ультрамаг Бор, Ультрамаг Кальций. Исследования проводились на 6 типичных деревьях каждого сорта в трехкратной повторности. Экспериментальные данные обработаны с помощью метода дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову. Учеты и наблюдения проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Самая высокая урожайность отмечена у сорта сливы Бербанк – 12,1 т/га. Некорневая подкормка комплексным удобрением в варианте с применением препарата Акварин, Ультрамаг Бор совместно с Ультрамаг Кальций обеспечила максимальную среднюю прибавку урожая. Среди изучаемых сортов наибольшая масса и размер плода были выявлены у сорта Кубанская ранняя, которая составила 55,2 г в варианте с применением комплексных удобрений Акварин, Ультрамаг Бор совместно с Ультрамаг Кальций. Применение некорневых подкормок удобрениями с входящими в них макро- и микроэлементами позволяет регулировать качество плодоношения.

THE IMPORTANCE OF FOLIAR FEEDING IN INCREASING THE PRODUCTIVITY
OF PLUM VARIETIES IN ACUTE ADRID CONDITIONS OF THE LOWER
VOLGA REGION**T.I. Alexandrova**, PhD in Agricultural Sciences*Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, p. Solenoye Zaimishche, Astrakhan region, Russia***E-mail:** t.i.matveeva@mail.ru**Keywords:** plum, variety, fertilizer, nutrition, plant, productivity, factor, soil, climatic conditions.

Abstract. The article presents long-term data on studying domestic plum varieties in an intensive garden. The study was conducted to determine the effect of leaf nutrition on the yield and quality of plums. Counts and observations were carried out in 2019–2021 on the site of the irrigated garden of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. In this place, experience was laid in growing fruit trees. The garden was founded in 2014. The planting pattern is 5.0 m × 2.0 m. The research objects were the plum varieties Kubanskaya Spring, Renclad Altana, and Burbank; the study subjects were complex fertilizers Master, Aquarin, Ultramag Boron, and Ultramag Calcium. The studies were carried out on six typical trees of each variety in triplicate. The experimental data were processed using the variance analysis method according to B.A. Dospheov. The program and methodology for studying fruit, berry, and nut crops included accounts and observations. The highest yield was noted for the Burbank plum variety - 12.1 t/ha. Foliar feeding with complex fertilizer in the version using the drugs Aquarin, Ultramag Boron, and Ultramag Calcium provided the maximum average increase in yield. Among the studied varieties, the enormous weight and size of the fruit were found in the Kubanskaya

Spring variety, which amounted to 55.2 g in the variant with the use of complex fertilizers Aquarin and Ultramag Bor together with Ultramag Calcium. Using foliar fertilizing with fertilizers containing macro- and microelements allows you to regulate fruiting quality.

Огромную роль в мировом садоводстве играют косточковые культуры, к которым относится и слива. Эта культура занимает одно из ведущих мест среди плодовых культур [1]. Высокоэффективные технологии выращивания различных сельскохозяйственных культур позволяют использовать регуляторы роста и некорневые подкормки водорастворимыми удобрениями нового поколения для активизации обмена веществ растений, а также снизить негативные последствия экстремальных погодных условий [2]. Нижнее Поволжье по своим природно-климатическим условиям является подходящей зоной для выращивания косточковых культур, особенно сливы. Сочетание благоприятных условий для выращивания этой культуры летом и неблагоприятных условий зимой делает необходимым создание и выращивание здесь сортов, сочетающих высокую продуктивность, качество плодов и адаптивность растений [3–5]. Астраханская область, относящаяся к территории Северного Прикаспия, служит благоприятным регионом для производства плодовой продукции, обладает большим агроэкологическим и социальным потенциалом. Наиболее перспективно создание в Астраханской области интенсивных насаждений сливы. Это особенно актуально для сухой зоны Северного Прикаспия, где почти каждый год в период вегетации, плодообразования и дифференциации плодовых почек наблюдаются недостаток осадков, повышенные температуры и, соответственно, сухость почвы и воздуха [6, 7]. Актуальность научного исследования обусловлена необходимостью подбора и изучения сортов сливы, адаптированных к засушливым условиям северной зоны Северного Прикаспия, а также совершенствования агрономических приемов выращивания на основе минерального питания в виде некорневых (листовых) подкормок.

Цель исследования – изучение влияния некорневой подкормки на урожайность и товарные качества плодов сливы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования послужили три сорта сливы, высаженных в 2014 г.: Кубанская ранняя, Ренклюд Альтана, Бербанк, привитых на карликовый подвой ВВА–1.

Схема опыта предусматривала изучение следующих вариантов: сорт (фактор А) – Кубанская ранняя, Ренклюд Альтана, Бербанк; препарат для листовой подкормки (фактор В) – без подкормки (обработка водой), Мастер, Акварин, Ультрамаг Бор + Ультрамаг Кальций, Акварин + Ультрамаг Бор + Ультрамаг Кальций.

Наблюдения и полевые исследования проведены на орошаемом участке фруктового сада ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» (Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище), по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8]. Статистическая обработка данных была проведена методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова. Подкормки проводили в утренние часы в безветренную погоду с использованием ранцевого опрыскивателя Cifarelli M. Некорневые подкормки проводились на фоне полного корневого минерального питания нитроаммофоской ($N_{16}P_{16}K_{16}$), которую вносили до распускания почек из расчета 60,0 кг/га в физической массе [8, 9]. Время проведения некорневой подкормки было приурочено к прохождению определенных фенологических фаз [9]. Некорневая подкормка препаратом Мастер нормой 5 кг/га проводилась перед цветением, через 10 дней после цветения, в период роста плодов. Универсальное удобрение для листовых подкормок с высоким содержанием аминокислот Акварин применялось нормой 2 л/га в фазы начала цветения, после цветения и на втором этапе развития плодов. Биостимулятор Ультрамаг Бор использовали нормой 1 л/га в начале цветения. Жидкое концентрированное бесхлорное удобрение с высоким содержанием кальция Ультрамаг Кальций нормой 3 л/га применяли после цветения и на втором этапе развития плодов [9, 10].

Мастер – это современное водорастворимое комплексное удобрение, содержащее хелатные микроудобрения. Мастер обеспечивает значительные преимущества для роста растений. Они растут быстрее благодаря прямому поглощению питательных веществ, а низкая минерализация в момент внесения удобрений обеспечивает равномерный рост (способ внесения водорастворимых удобрений либо пестицидов одновременно с осуществлением капельного орошения), раннее и высококачественное производство благодаря ускоренному росту растений и сбалансированному соотношению N : P : K; отсутствие хлороза благодаря магнию и микроэлементам; контроль плотности листьев и размера, формы и качества плодов. Главная особенность этого удобрения состоит в том, что большая часть азота находится в форме NH₂, наиболее легкоусвояемой для поглощения листовой поверхностью.

Акварин представляет собой сочетание макро- и микроэлементов, которое идеально подходит для подкормки растений при поливе или некорневой подкормке. Удобрение содержит микроэлементы в форме комплексных органических солей (хелатов).

Ультрамаг Бор – жидкое концентрированное водорастворимое удобрение для некорневых листовых подкормок и дополнительный источник бора. Содержит 11% бора в виде лег-

коусвояемого борэтаноламина и 3,7% азота. Биостимулятор, применяется для улучшения процессов завязывания во время цветения и увеличения плодообразования. Основным преимуществом удобрения является увеличение количества завязей, стимулирование образования плодов и повышение качества урожая [9].

Ультрамаг Кальций – жидкий концентрированный комплекс кальция, усиленный сопутствующими макро- и микроэлементами. Имеет такие преимущества, как повышение сочности и сахаристости плодов, предотвращение растрескивания мякоти плодов, улучшение сохранность продукции [10].

Почвы опытного участка – типичные для данной зоны, светло-каштановые, карбонатные, мощные и среднемощные, легкосуглинистые [11]. Почвообразующей породой является легкий суглинок, который с 85–100 см подстилается песком. Содержание частиц физической глины в пахотном слое – 21,2 %, наиболее активная фракция ила – 16,4% [11,12].

По данным агрохимического анализа, естественное плодородие почвы очень низкое. Толщина гумусового слоя 48–62 см. В пахотном слое содержание гумуса низкое – 0,92–1,05 %. Обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом и подвижным фосфором низкая, а обменным калием – повышенная [12] (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимические и физические свойства почвы опытного участка
Agrochemical and physical properties of the soil of the experimental plot

Слой почвы, см	Плотность почвы, г/см ³	рН водной суспензии	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг почвы			Валовые формы, %		
				N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0–20	1,21	8,0	1,05	3,57	1,44	37,6	0,08	0,04	1,71
20–40	1,23	8,0	1,02	2,44	2,64	36,8	0,08	0,10	2,38
40–60	1,29	7,9	0,92	0,57	2,04	16,2	0,06	0,12	1,94
60–100	1,49	8,6	-	0,10	1,61	20,5	-	-	-

Почва на экспериментальном участке является незасоленной. Содержание наиболее опасных токсичных щелочных солей – 0,04–0,21 мг-экв/100 г почвы, в пределах допустимого диапазона. Опасные нейтральные соли и хлориды находятся в низком диапазоне – от 0,28 до 1,31 и от 0,04 до 0,25 мг-экв/100 г почвы соответственно. Реакция почвы – средняя или

высокая щелочность (рН 7,9–8,6). Уровень грунтовых вод ниже 3,5 м. Климат в районе исследований чрезвычайно сухой и резко-континентальный с жарким сухим летом, холодной и снежной зимой, большими годовыми и летними суточными колебаниями, малым количеством осадков и высоким уровнем испарения (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика температурного режима периода вегетации сортов сливы
Characteristics of the temperature regime during the growing season of plum varieties

Год исследований	Сумма активных температур за период вегетации, °С	Сумма температур летних месяцев, °С	Максимальная температура, °С	Сумма осадков за вегетационный период, мм	Сумма осадков летних месяцев, мм	ГТК	Характер лета
2019	3001,4	2345,1	39,1	147,6	34,9	0,29	Сухое
2020	2936,9	2332,7	40,4	73,6	28,7	0,17	Сухое
2021	3181,5	2360,3	39,8	196,5	50,4	0,32	Сухое
Среднее	3039,8	2346,0	39,3	139,2	37,9	0,26	-

Годы проведения исследований характеризовались своими особенностями. В период цветения и образования завязи большой ущерб плодовым деревьям наносят возвратные заморозки [13], которые отмечали дважды: в апреле 2019 г. и марте 2020 г., температура воздуха

достигала -5...-6 °С, но подмерзания цветковых почек отмечено не было. За период с апреля по октябрь включительно была подсчитана сумма активных температур воздуха выше 10 °С (табл. 3).

Таблица 3

Сумма активных температур воздуха выше 10 °С
The sum of active air temperatures above 10 °С

Месяц	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Апрель	207,9	298,6	209,6	238,7
Май	569,4	561,9	514,9	548,7
Июнь	792,0	706,7	634,0	710,9
Июль	797,8	804,5	817,1	806,5
Август	742,2	843,2	823,2	802,9
Сентябрь	614,4	478,0	545,4	546,0
Октябрь	115,2	151,8	157,4	141,5
Сумма с апреля по октябрь	3838,9	3844,7	3701,6	3795,2

За время изучения самыми обеспеченными теплом были июль и август: от 797,8 °С в 2019 г. до 817,1 °С в 2021 г. в июле и от 742,2 °С в 2019 г. до 843,2 °С в 2020 г. в августе. Сумма активных температур с апреля по октябрь в 2019 г. составила очень высокие значения – 3838,9 °С.

В 2021 г. она снизилась до 3701,6 °С. В среднем за 3 года сумма активных температур выше 10 °С в июле была также наивысшей – 806,5 °С. В 2020 г. выпало максимальное количество летних осадков – 217,0 мм. Наименьшая сумма осадков зафиксирована в 2021 г – 173,3 мм (табл. 4).

Таблица 4

Среднемесячная сумма осадков за вегетационный период, мм
Average monthly precipitation during the growing season, mm

Месяц	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
1	2	3	4	5
Апрель	48,8	22,5	32,7	34,6
Май	18,4	67,8	45,8	44,0
Июнь	23,0	8,6	16,5	16,0

1	2	3	4	5
Июль	27,6	62,4	8,7	32,9
Август	21,0	10,3	12,1	14,5
Сентябрь	26,9	26,7	18,3	24,0
Октябрь	13,9	18,7	39,2	23,9
Сумма с апреля по октябрь	179,6	217,0	173,3	190,0

В среднем за 2019–2021 гг., наибольшее количество осадков (44,0 мм) выпало в мае, наименьшее – в августе (14,5 мм) и июне (16,0 мм), а в среднем за вегетацию – 190,0 мм [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В среднем за годы исследований применение некорневых подкормок способствовало увеличению урожайности сортов сливы. В ва-

рианте с применением комплексных удобрений Акварин, Ультрамаг Бор и Ультрамаг Кальций наибольшее влияние на увеличение урожайности было отмечено у сорта Кубанская ранняя – 78,8 %, в то время как по остальным вариантам у этого сорта урожайность не превышала 43,7 %. Высокий положительный эффект по использованию некорневых листовых подкормок отмечен также у сорта Ренклод Альтана – 50,0 % (табл. 5).

Таблица 5

Влияние некорневых обработок на урожайность сортов сливы
The influence of foliar treatments on the yield of plum varieties

Вариант	Урожайность т/га				Средняя урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Сумма урожая за 3 года		т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Кубанская ранняя</i>							
Контроль (обработка водой)	6,6	6,9	7,8	21,3	7,1	–	–
Мастер	8,3	8,8	9,6	26,7	8,9	1,8	25,3
Акварин	9,6	9,9	10,6	30,1	10,2	3,1	43,7
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	8,1	8,7	9,2	26,1	8,7	0,6	8,5
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	12,4	13,2	12,6	38,2	12,7	5,6	78,8
Среднее	9,0	9,5	10,0	28,5	9,5	-	-
<i>Ренклод Альтана</i>							
Контроль (обработка водой)	8,7	9,5	8,8	27,0	9,0	–	–
Мастер	9,8	10,5	10,6	30,9	10,3	1,3	14,4
Акварин	12,2	12,7	12,8	37,8	12,6	3,6	40,0
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	8,9	10,2	11,4	30,5	10,2	1,2	13,3
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	12,4	13,8	14,3	40,5	13,5	4,5	50,0
Среднее	10,4	11,3	11,6	33,3	11,1	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Бербанк</i>							
Контроль (обработка водой)	8,5	9,6	9,8	27,9	9,3	–	–
Мастер	9,9	13,4	13,8	37,1	12,4	3,1	33,3
Акварин	12,1	13,6	14,0	39,7	13,2	3,9	42,0
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	12,3	13,2	14,4	39,9	13,3	4,0	43,0
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	9,8	13,7	14,3	37,8	12,6	3,3	35,5
Среднее	10,5	12,7	13,2	36,5	12,1	-	-
<i>Среднее</i>							
Контроль (обработка водой)	7,9	6,7	8,8	25,4	8,5	-	-
Мастер	9,3	10,9	11,3	31,5	10,5	2,0	23,5
Акварин	11,3	12,1	12,5	35,8	11,9	3,4	40,0
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	9,8	10,7	11,7	32,2	10,7	2,2	25,9
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	11,5	13,6	13,7	38,8	12,9	4,4	51,7
Среднее	10,0	10,8	11,6	32,7	10,9	-	-
НСР ₀₅ А					0,5		
НСР ₀₅ В					0,4		
НСР ₀₅ АВ					0,6		

В среднем за три года исследований преимущество по урожайности имели сорта Бербанк (12,1 т/га) и Ренклод Альтана (11,1 т/га). Действие некорневых подкормок в среднем по сортам отразилось в получении значимой прибавки урожайности в вариантах с обработкой препаратами Акварин + Ультрамаг Бор + Ультрамаг Кальций (12,9 т/га), а также Акварин в чистом виде (11,9 т/га) по сравнению с контролем (8,5 т/га). Минимальная прибавка урожая наблюдалась в варианте с применением препарата Мастер, которая в среднем по сортам составила 2,0 т/га (23,5 %) при урожайности 10,4 т/га.

В пределах определенных сортов сливы наибольшее влияние на урожайность плодов отмечено у сорта Кубанская ранняя в варианте с применением препаратов Акварин + Ультрамаг Бор + Ультрамаг Кальций – дополнительный сбор плодов относительно контроля составил 5,6 т/га, или 78,8 %, тогда как в варианте с применением препарата Мастер – 1,8 т/га, или 25,3%, в варианте с использованием Акварина – 3,1 т/га, или 43,7 %, а в варианте с приме-

нием удобрений Ультрамаг Бор и Ультрамаг Кальций – 0,6 т/га, или 22,5%.

На всех сортах наибольший рост урожайности отмечали в вариантах с применением препарата Акварин, а также Акварина совместно с Ультрамаг Бор и Ультрамаг Кальций. Бор выступает одним из основных микроэлементов, участвующих в процессах цветения, завязи и образования плодов. Кальций влияет на качество плодов и урожайность [15,16].

Повышение урожайности в основном определяется увеличением массы плода [16], а данные трехлетних исследований показывают, что некорневое внесение удобрений положительно влияет на товарность плодов сливы, т.е. на увеличение средней массы плодов. Самые крупные плоды сформировались при обработке препаратами Акварин, Ультрамаг Бор и Ультрамаг Кальций – в среднем по сортам 51,5 г. Несколько меньшая масса плода сортов отмечена в вариантах с применением Акварина (50,0 г) и препаратов Ультрамаг Бор и Ультрамаг Кальций (50,1 г) (табл. 6).

Товарные качества плодов сливы в зависимости от некорневых подкормок (среднее за 2019–2021 гг.)
Commercial qualities of plum fruits depending on foliar feeding (average for 2019–2021)

Вариант	Средняя масса плода, г	Прибавка к контролю, г	Высота плода, см	Средний диаметр плода, см
<i>Кубанская ранняя</i>				
Контроль	53,2	-	5,0	4,7
Мастер	53,7	0,5	5,2	4,8
Акварин	54,0	0,8	5,3	4,9
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	54,3	1,1	5,0	4,8
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	55,2	2,0	5,2	5,0
Среднее	54,1	-	5,1	4,8
<i>Ренклюд Альтана</i>				
Контроль	40,3	-	4,0	4,1
Мастер	41,7	1,4	4,3	4,3
Акварин	43,0	2,7	4,5	4,4
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	42,6	2,3	4,6	4,6
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	45,2	4,9	4,5	4,4
Среднее	42,6	-	4,3	4,4
<i>Бербанк</i>				
Контроль	52,6	-	4,7	4,8
Мастер	53,0	0,4	5,2	5,6
Акварин	52,9	0,3	5,3	5,1
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	53,4	0,8	5,2	5,7
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	54,1	1,5	5,4	5,7
Среднее	53,2	-	5,2	5,4
<i>Среднее</i>				
Контроль	48,7	-	4,6	4,5
Мастер	49,5	0,8	4,9	4,9
Акварин	50,0	1,3	5,0	4,8
Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	50,1	1,4	4,9	5,0
Акварин+ Ультрамаг Бор +Ультрамаг Кальций	51,5	2,8	5,0	5,0
Среднее	50,0	1,3	4,9	4,8
НСР ₀₅ А	1,1			
НСР ₀₅ В	1,3			
НСР ₀₅ АВ	0,7			

При НСР₀₅ = 1,1 г среди сортов преимущество отмечено у сорта Кубанская ранняя, средняя масса плода которого составила 54,1 г, у остальных сортов величина этого показателя равнялась 42,5–53,2 г.

В результате трехлетних исследований установлено, что применение макро- и микроудобрений, входящих в состав препаратов Акварин,

Ультрамаг Бор и Ультрамаг Кальций, выступает важным приемом, улучшающим товарные качества плодов сливы. С использованием некорневых подкормок макро- и микроэлементами возможно регулировать плодоношение и качество плодов [4]. Исследуемые препараты оказывают положительное влияние на массу, размер и вкусовые качества плодов.

ВЫВОДЫ

1. Некорневые подкормки сортов сливы препаратами Акварин, Ультрамаг Бор и Ультрамаг Кальций выступают важным фактором, способствующим увеличению урожайности в среднем по сортам на 4,4 т/га, или на 51,7 %,

а также массы плодов на 2,8 г, или на 5,7 %, по отношению к контролю без применения препаратов.

2. Некорневые подкормки улучшают товарные качества плодов сливы и оказывают положительное влияние на вкусовые качества плодов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Особенности* роста и развития различных сортов сливы на клоновом подвое Эврика 99 / Е.Н. Иваненко, Л.В. Попова, Т.В. Меншутина, О.С. Суховетченко // *Нива Поволжья*. – 2018. – № 3 (48). – С. 15–20.
2. *Влияние* азотных и калийных удобрений на запасы азота и калия в почве вишневого сада и продуктивность деревьев / Т.А. Роева, Е.В. Леоничева, Л.И. Леонтьева, М.Е. Столяров // *Вестник КрасГАУ*. – 2020. – № 12. – С. 54–62. – DOI: 10.36718/1819-4036-2020-12-54-62.
3. *Тютюма Н.В., Меншутина Т.В.* Перспективы развития интенсивного садоводства в Астраханской области: монография. – Волгоград: Сфера, 2022. – 176 с.
4. *Ожерельева З.Е., Красова Н.Г., Галашева А.М.* Изучение засухоустойчивости летних сортов яблони // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – Т. 33, № 2. – С. 31–33. – DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10208.
5. *Солонкин А.В., Зволинский В.П., Александрова Т.И.* Производственная эффективность выращивания сортов сливы в аридных условиях Астраханской области // *Аграрный вестник Урала*. – 2021. – № 2. – С. 48–55.
6. *Зволинский, В.П., Александрова Т.И.* Биологические особенности сорто-подвойных комбинаций сливы в аридных условиях Северного Прикаспия // *Аграрный научный журнал*. – 2020. – № 7. – С. 20–25. – DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2020i7pp20-25>.
7. *Голубев А.М.* Научно-методические подходы в создании генофонда косточковых культур // *Вестник КрасГАУ*. – 2020. – № 7. – С. 38–46.
8. *Программа и методика сортоизучения* плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – С. 46–47.
9. *Morandi B., Manfrini L., Lugli S.* Sweet cherry water relations and fruit production efficiency are affected by rootstock vigor // *Journal of Plant Physiology*. – 2019. – P. 43–50.
10. *Родюкова О.С., Жидехина Т.В., Брыксин Д.М.* Генетические коллекции ягодных культур и их роль в совершенствовании сортимента // *Достижения науки и техники АПК*. – 2021. – Т. 35, № 7. – С. 10–16.
11. *Du Jardin P., Xu L., Geelen D.* Agricultural functions and action mechanisms of plant biostimulants (PBs): 1st ed.; Geelen, D., Xu, L., Eds.; John Wiley & Sons Ltd.: Chichester, West Sussex, UK, 2020. – P. 3–30.
12. *Муханин И.В.* Основные требования к посадочному материалу для закладки шпалерно-карликовых садов // *Вестник Казанского ГАУ*. – 2011. – Т. 6, № 3 (21). – С. 150–153.
13. *Упадышева Г.Ю.* Влияние физиологически активных веществ и агротехнических приемов на ветвление однолетних саженцев черешни // *Вестник КрасГАУ*. – 2022. – № 7. – С. 1–7.
14. *Дубенок Н.Н.* Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2019. – № 6. – С. 23–35.
15. *Филин В.И., Балашихина В.И.* Эффективность удобрений в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее образование*. – 2019. – № 1 (53). – С. 72–80.
16. *Гусейнова Б.М., Даудова Т.И.* Влияние сортовых особенностей и природных факторов зон выращивания абрикосов на биохимический комплекс плодов // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2018. – № 48 (3). – С. 7–16. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-48-3-7-16>.

REFERENCES

1. Ivanenko E.N., Popova L.V., Menshutina T.V., Sukhovetchenko O.S., *Niva Povolzh'ja*, 2018, No. 3 (48), pp. 15–20. (In Russ.)
2. Roeva T.A. Leonicheva E.S. Leontieva L.I. Stolyarov M.Or., *Vestnik KrasGAU*, 2020, No. 12, С. 54–62, DOI: 10.36718/1819-4036-2020-12-54-62. (In Russ.)
3. Tyutuma N.S., Menshutina T.S., *Perspektivy razvitiya intensivnogo sadovodstva v Astrahanskoj oblasti* (Prospects for the development of intensive gardening in the Astrakhan region), Volgograd, LLC “Sphere”, 2022, 176 p.
4. Kolereleva Z.Or., Krasova N.D. Galasheva A.M., *Dostizhenija nauki i tehniki APK*, 2019, Vol. 33, No. 2, pp. 31–33, DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10208. (In Russ.)
5. Solonkin A.S. Zvolinsky V.P. Alexandrova T.I., *Agrarnyj vestnik Urala*, 2021, No. 2, pp. 48–55. (In Russ.)
6. Zvolinsky V.P., Alexandrova T.I., *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*, 2020, No. 7, pp. 20–25, DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2020i7pp20-25>. (In Russ.)
7. Golubev A.M., *Vestnik KrasGAU*, 2020, No. 7, pp. 38–46. (In Russ.)
8. *Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur* (Program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut crops), under the general editorship of Academician RASKHN E.N. Sedov, Doctor of Agricultural Sciences T.P. Ogoltsova, Orel: Izd-vo VNII selekcii plodovyh kul'tur, 1999, pp. 46–47.
9. Morandi B., Manfrini L., Lugli S., Sweet cherry water relations and fruit production efficiency are affected by rootstock vigor, *Journal of Plant Physiology*, 2019, pp. 43–50.
10. Rodyukova O.S., Zhidekhina T.S. Bryksin D.M., *Dostizhenija nauki i tehniki APK*, 2021, Vol. 35, No. 7, pp. 10–16. (In Russ.)
11. Du Jardin P., Xu L., Geelen D., *Agricultural functions and action mechanisms of plant biostimulants (PBs): 1st ed.*; Geelen D., Xu L., Eds.; John Wiley & Sons Ltd.: Chichester, West Sussex, UK, 2020, pp. 3–30.
12. Mukhanin I.S., *Vestnik Kazanskogo GAU*, 2011, Vol. 6, No. 3 (21), pp. 150–153. (In Russ.)
13. Upadyшева G.Yu., *Vestnik KrasGAU*, 2022, No. 7, pp. 1–7. (In Russ.)
14. Dubenok N.N., *Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii*, 2019, No. 6, pp. 23–35. (In Russ.)
15. Filin V.I., Balashikha V.I., *Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vyshee obrazovanie*, 2019, No. 1 (53), pp. 72–80. (In Russ.)
16. Huseynova B.M., Daudova T.I., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2018, No. 48 (3), pp. 7–16, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-48-3-7-16>. (In Russ.)