

УДК 634.22:631

DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-58-63

## ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ В ОСТРОЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

**Александрова Татьяна Ивановна**, научный сотрудник отдела плодово-ягодных культур ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» Астраханская область Черноярский район с. Соленое Займище, ул. Степная, 13 тел. 89297438719  
t.i.matveeva@mail.ru

**Ключевые слова:** слива, минеральное питание, растение, штамб, сорт, плодоношение, биометрия.

Важным фактором интенсификации садоводства во всех зонах выращивания плодовых культур является сбалансированное минеральное питание, которое включает не только внесение основных элементов азота, фосфора и калия, но и некорневые подкормки макро- и микроэлементами. Особенно это актуально для сливы, которая характеризуется высоким выносом питательных элементов, особенно калия и кальция. В статье представлены результаты влияния некорневого минерального питания на сорта сливы домашней для обоснования использования в аридных условиях светло-каштановых почв Северного Прикаспия. Цель исследований заключалась в изучении влияния некорневых подкормок макро- и микроудобрениями на биометрические параметры (прирост окружности штамба, побегов продолжения, сохранность завязи) сортов сливы на светло-каштановых почвах Астраханской области. Изучение проводилось на опытном участке Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук». Опытный участок заложен в 2014 году. Учеты и наблюдения проведены в 2019–2021 годах. Материалом исследований являлись сорта сливы Богатырская, Волгоградская, Зайнап и некорневые листовые подкормки препаратами Мастер 18:18:18, Акварин, Ультрамаг бор и Ультрамаг кальций. В результате исследований установлено, что усиление процессов жизнедеятельности растений прослеживается по показателям прироста окружности штамба, длины годичных побегов, на сохранность завязи, что в конечном итоге оказывает положительное влияние на увеличение урожая. При некорневых подкормках в различные фазы развития на сортах сливы наиболее эффективна подкормка препаратом Акварин совместно с Ультрамаг бор и Ультрамаг кальций.

### Введение

Перспективным направлением современных ресурсосберегающих технологий возделывания различных плодовых культур является применение регуляторов роста и внекорневой подкормки водорастворимыми удобрениями нового поколения, способными активизировать метаболизм растений, снизить негативное воздействие экстремальных погодных условий [1, 2]. В южной зоне садоводства в России и за рубежом большое внимание уделяется внекорневой подкормке растений. В последнее время произведено большое количество препаратов разностороннего воздействия на растения. Од-

нако система внекорневого применения препаратов, большинство из которых производится за границей и тестируется в других климатических зонах, на плодовых культурах в засушливых условиях недостаточно исследована [3].

Особенно это касается засушливых условий Северного Прикаспия, где почти ежегодно, в периоды роста и плодоношения, дифференциация плодовых почек, небольшое количество осадков, повышенные температуры и, как следствие, наблюдается сухость воздуха и почвы. При этом поступление питательных веществ из почвы через корень ослаблена, и деревья питаются собственными запасами. В связи с этим

Таблица 1

Влияние некорневых подкормок на прирост окружности штамба сортов сливы, 2019-2021 гг. (ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»).

Вариант опыта	Средний прирост штамба, см					
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее за 3 года	Прибавка к контролю, ±	
					см	%
Богатырская						
Контроль	2,8	2,9	2,7	2,8	–	–
Мастер	3,2	3,2	3,0	3,1	0,3	+10,7
Акварин	3,0	2,8	2,8	2,9	0,1	+3,6
Ультрамаг бор+ Ультрамаг кальций	3,6	3,0	3,2	3,3	0,5	+17,9
НСР <sub>0,5</sub>	0,2	0,1	0,1	0,2	–	–
Волгоградская						
Контроль	2,6	2,5	2,6	2,6	–	–
Мастер	2,9	2,9	3,0	2,9	0,3	+11,5
Акварин	2,8	2,7	3,5	3,0	0,4	+15,4
Ультрамаг бор+ Ультрамаг кальций	3,3	2,5	4,0	3,3	0,7	+26,9
НСР <sub>0,5</sub>	0,2	0,1	0,2	0,2	–	–
Зайнап						
Контроль	2,8	3,3	2,9	3,0	–	–
Мастер	3,5	4,0	3,2	3,6	0,6	+20,0
Акварин	3,4	3,6	3,5	3,5	0,5	+16,7
Ультрамаг бор+ Ультрамаг кальций	2,9	4,2	3,7	3,6	0,6	+20,0
НСР <sub>0,5</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	–	–

изучение влияния макро- и микроудобрений на плодоношение и качество сливы на светло – каштановых почвах Астраханской области имеет большой практический смысл.

#### Материалы и методы исследований

В ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» проводилось изучение влияния некорневого минерального питания на биометрические параметры сортов сливы Богатырская, Волгоградская и Зайнап. Опытный участок заложен в 2014 г. Схема посадки - 5,0 × 2,0 м (1000 дер./га). Площадь насаждений - 0,5 га. Опыт - двухфакторный. Учеты и наблюдения проведены на 10 типичных деревьях каждого сорта в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3], повторность -3-х кратная.

#### Результаты исследований

Проведенные исследования показали, что сорта по-разному реагируют на тип используемых удобрений. В контроле прирост штамба за вегетацию составил в среднем 2,8...3,8 см за 3 года, а в опытных вариантах у сортов сливы - 2,1...4,6 см. (табл.1).

В условиях опыта максимальные показатели прироста штамба у сортов сливы выявлены при подкормке комплексными минеральными удобрениями – Мастер 18:18:18 у сортов Богатырская и Зайнап. Прирост штамба по

сравнению с контролем увеличился на 0,6 см, (20,0...28,6%).

При обработке удобрением Акварин показатели прироста штамба незначительно превышали значения контроля.

У сортов Богатырская и Зайнап в варианте с применением минерального удобрения Ультрамаг бор одновременно с Ультрамаг кальций показатели прироста штамба относительно контроля составили 0,5...0,8 см (17,9...25,0%).

Аналогичная закономерность проявилась и в приросте побегов продолжения. Обработка деревьев многокомпонентными минеральными удобрениями способствовала увеличению длины побегов по сравнению с контролем у всех сортов практически во всех опытных вариантах. Согласно полученным данным, прирост побегов продолжения у сорта Богатырская по вариантам опыта увеличился на 0,5...2,8 см (6,1...11,1%), у сорта Волгоградская - на 2,3...5,2 см (2,7...8,8%), у сорта Зайнап- на 0,6...1,7 см (1,1...3,0 см) относительно контроля.

Динамика роста побегов–продолжений у сортов сливы не имела различия между контрольными и опытными деревьями. Рост побегов как в контроле, так и в опытных вариантах календарно происходил в течение мая и продолжался до середины июля, при этом усиленный рост побегов ежегодно наблюдался в июне-июле. С середины июля наступала фаза за-

Таблица 2

Прирост побегов продолжения у сортов сливы по вариантам опыта, 2019-2021 гг. (ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»).

Вариант опыта	Средний прирост побегов продолжения, см				Прибавка к контролю, ±	
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее за 3 года	см.	%
Богатырская						
Контроль	48,3	52,8	63,2	54,8		
Мастер	48,9	53,2	63,8	55,3	+0,5	+0,9
Акварин	50,1	52,9	67,1	56,7	+1,9	+3,4
Ультрамаг бор+ Ультрамаг Кальций	51,2	53,1	68,0	57,4	+2,6	+4,7
НСР <sub>0,5</sub>	2,5	2,7	3,3	2,8	–	–

Волгоградская						
Контроль	29,4	42,3	72,3	48,0		
Мастер	35,3	42,4	73,3	50,3	+7,6	+4,8
Акварин	39,7	43,7	76,2	53,2	+4,8	+10,8
Ультрамаг бор+ Ультрамаг Кальций	36,6	44,1	72,7	51,1	+3,1	+6,5
НСР <sub>0,5</sub>	2,1	2,2	3,7	2,7	–	–
Зайнап						
Контроль	39,0	47,4	83,1	56,5		
Мастер	41,3	48,2	83,6	57,7	+1,2	+2,1
Акварин	43,0	47,8	83,7	58,2	+1,7	+3,0
Ультрамаг бор+ Ультрамаг Кальций	41,7	48,1	81,5	57,1	+0,6	+1,1
НСР <sub>0,5</sub>	2,1	2,4	4,2	2,8	–	–

тухающего роста, а с середины первой декады августа рост побегов продолжения прекращался (табл.2).

Многочисленными исследованиями доказана перспективность использования некорневого питания макро - и микроэлементами для регулирования генеративной деятельности плодовых культур в садовых экосистемах различного типа [6, 7, 8]. Генеративные процессы: сила цветения, завязываемость, опадение завязи, масса плода определяют урожайность.

Общеизвестно, что процесс плодоношения плодовых культур повсеместно и ежегодно сопровождается опадением огромного количества цветов, завязей и плодов, вследствие чего полноценный урожай обеспечивает лишь 3-8% полученной завязи от общего количества образовавшихся на дереве цветков [9, 10]. Опадение завязи у плодовых культур происходит в 2 этапа: сразу после цветения и в период июньского осыпания. По годам исследований у сортов сливы на модельных ветвях формировалось различное количество цветков. Некорневые обработки в зависимости от используемого вида удобрений в разной степени снижали опадение завязи после цветения [11, 12]. В среднем за годы исследований применение некорневых обработок способствовало увеличению числа завязей

по сравнению с контролем на сортах Богатырская - 19,2...25,7%, Волгоградская - 3,1...10,0%, Зайнап - 10,0...21,2%. В то же время у сортов сливы максимальный прирост завязываемости плодов обеспечили все некорневые подкормки, которые составили 39,5...47,1% (Богатырская), 32,0...53,5% (Волгоградская), 24,0...44,0% (Зайнап), в то время, как в контроле после цветения 20,3...42,9% завязи (табл. 3).

Экспериментальные данные показывают, что некорневые обработки снижают опадение завязи в июне по сравнению с контролем. Однако реакция сортов на воздействие внекорневых обработок различается. Проблему сохранения завязей на дереве успешно решает внекорневая подкормка Ультрамаг бор одновременно с Ультрамаг кальций. Выявлено, что двукратная подкормка деревьев этим препаратом в фазу «начало цветения» и «опадение лепестков цветков» снижает на 6,2...26,7% опадение завязи по сравнению с контролем. Несомненно, использование некорневой подкормки микроудобрением Ультрамаг бор одновременно с Ультрамаг кальция в период цветения весьма перспективно для регуляции плодоношения сливы.

#### Обсуждение

Согласно почвенно-географическому районированию территория места проведения ис-

Таблица 3

Влияние некорневого питания на сохранность завязи у сортов сливы (среднее за 3 года, 2019 – 2021 гг., ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»).

Вариант опыта	Количество бутонов на модельной ветви до цветения, шт	Количество завязи на модельной ветви после цветения, шт	% завязи после цветения	Количество полезной завязи после июньского опадения завязи, шт	% сохранившейся завязи	
					от начального числа бутонов	± к контролю
Богатырская						
Контроль	59	12	20,3	6	10,2	-
Мастер	68	28	41,2	20	29,4	+19,2
Акварин	34	16	47,1	10	29,4	+19,2
Ультрамаг бор+ Ультрамаг Кальций	78	36	46,2	28	35,9	+25,7
Волгоградская						
Контроль	56	24	42,8	16	28,6	-
Мастер	150	48	32,0	51	34,0	+5,4
Акварин	71	38	53,5	26	36,6	+8,0
Ультрамаг бор+ Ультрамаг Кальций	60	29	48,3	19	31,7	+3,1
Зайнап						
Контроль	28	12	42,9	5	17,9	-
Мастер	23	7	30,4	9	39,1	+21,2
Акварин	25	16	24,0	7	28,0	+10,1
Ультрамаг бор+ Ультрамаг Кальций	50	22	44,0	17	31,9	+14,0

следований относится к Волго-Сарпинскому району Прикаспийской низменности и расположена в пустынно-степной зоне каштановых и подзоне светло-каштановых почв. В климатическом отношении территория места проведения исследований характеризуется высокой степенью континентальности, малым количеством осадков, высокими температурами воздуха и значительным количеством дней с сильными ветрами и пыльными бурями. Климат района проведения исследований – экстремально засушливый, резко континентальный с жарким засушливым летом, холодной малоснежной зимой, большой годовой и летней суточной амплитудой температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью. Среднегодовая температура воздуха положительная и составляет 7,9 °С с колебаниями по годам от 8 до 10 °С. Средняя температура самого холодного месяца января понижается до -5...-9 °С. Максимальная температура воздуха (24...25 °С) наблюдается в июле. Осадков выпадает очень мало – 250...260 мм в год. На фоне очень высокой испаряемости коэффициент увлажнения имеет очень низкие величины: 0,25...0,27. По степени аридности север Астраханской области относится к сильноаридной зоне с коэффициентом аридности – 0,11...0,31 и представляет собой

наиболее континентальную и засушливую часть Европейской территории России, характеризующуюся лимитированностью увлажнения, высокой вероятностью засушливых лет и высокими температурами воздуха [10].

В результате исследований установлено, что обработка сортов сливы водорастворимыми минеральными удобрениями, содержащими доступные макро- и микроэлементы питания, содействует активизации ростовых процессов. Это выразилось в увеличении прироста окружности штамба, годичного прироста побегов, сохранности завязи. Применение универсального некорневого удобрения Ультрамаг бор совместно с Ультрамаг кальций в период цветения уменьшал опадение завязи практически у всех сортов сливы на 3,1–25,7%.

#### Заключение

Таким образом, установлено, что некорневые обработки регуляторами роста и растворимыми удобрениями, являющимися источниками физиологически активных веществ, макро- и микроэлементов, способствуют увеличению побегов продолжения, количества завязей и снижению их опадения. В условиях опыта максимальные показатели прироста штамба у сортов сливы выявлены при подкормке комплексными минеральными удобрениями Мастер, Ультра-

маг бор и Ультрамаг кальций.

### Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.:1985. – 351 с.
2. Мурсалимова, Г.Р. Влияние регуляторов роста нового поколения на развитие культурных растений / Г.Р. Мурсалимова // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2016. – № 4. – С. 11-16.
3. Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: сборник статей. – Орел : ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608с
4. Солонкин, А.В. Производственная эффективность выращивания сортов сливы в аридных условиях Астраханской области / А.В. Солонкин, В.П. Зволинский, Т.И.Александрова // Аграрный Вестник Урала: УралГАУ. –2021. – №2. – С.48-55
5. Иваненко, Е.Н. Сравнительная характеристика роста и развития сорта сливы Ренклюд Альтана на различных подвоях / Е.Н. Иваненко, Т.И. Александрова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. - № 64 (4). С.168-176.
6. Влияние некорневой подкормки минеральными удобрениями нового поколения на основные агробиологические и технологические показатели винограда сорта Шардоне / П.П. Радчевский, Н.В. Матузок, Л.П. Трошин, С.С. Базоян, Ю.В. Таран, А.В. Прах // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 40 (4). – С. 111-129.
7. Упадышева, Г.Ю. Динамика плодоношения сливы на клоновых подвоях Нечерноземной зоны / Г.Ю. Упадышева, Н.А. Минаева // Современное садоводство.- 2013; 3:1–6.
8. Аминова, Е.В. Оценка устойчивости сортов малины к абиотическим стрессорам Южного Урала / Е.В. Аминова, З.А. Авдеева, Ф.К. Джураева // Плодоводство и ягодоводство России.–2017.– Т.ХLIX. – С.28-31
9. Комплексная оценка сортов сливы в условиях интенсивного сада Северного Прикаспия / В.А. Солонкин, В.П. Зволинский, Е.Н. Иваненко, Т.И. Александрова // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2019. – .№ 4. – С. 35–39.
10. Зволинский, В.П. Климатические параметры севера Астраханской области / В.П. Зволинский, Т.П. Лавелина, Е.К. Батовская // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства юга России: сб. науч. тр. – Москва: Вестник РАСХН, 2008. – С. 13-18.
11. Batukaev, A.A. Studying tolerance of prune (*Prunus domestica*) to the plum pox virus (PPV) by criterion “Efficiency of microshoots’ regeneration” in controlled in vitro conditions / A. A. Batukaev, I. M. Bamatov, M. A. Vinter // Journal of Pharmaceutical sciences and research. - 2018. - V. 10 (1). - P. 59-64
12. Qaglayan, T. K. Susceptibility of different prunus rootstocks to natural infection by Plum Pox Virus / Т. - К. Qaglayan, К. Kaya, Q. U. Serfe, M. Gazel, F.C. Cengiz, E. Vidal, M. Cambra // 22nd ‘International Conference on Virus and Other Transmissible Fruit Crop Diseases’ (ICVF) Rome, June 3-8, 2012. - P. 238.

## INFLUENCE OF FOLIAR MINERAL NUTRITION ON BIOMETRIC PARAMETERS OF HOME PLUM VARIETIES IN HYPERARID CONDITIONS OF THE NORTHERN CASPIAN REGION

*Aleksandrova T. I.*

*FSBSI “Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences”*

*Astrakhan region, Chernoyarskiy district, SolyonoeZaimishche v., Stepnayast., 13 tel. 89297438719, t.i.matveeva@mail.ru*

**Key words:** plum, mineral nutrition, plant, bole, variety, fruiting, biometrics.

An important factor of horticulture intensification in all areas of fruit crops is a balanced mineral nutrition, which includes both introduction of main elements of nitrogen, phosphorus and potassium, and foliar dressing with macro- and microelements. This is especially vital for plums which is characterized by a high removal of nutrients, particularly, potassium and calcium. The article presents results of the influence of foliar mineral nutrition on home plum varieties to justify for usage on light chestnut soils in the Northern Caspian region under arid conditions. The purpose of the research was to study the effect of foliar dressing with macro- and microfertilizers on biometric parameters (increase of bole circumference, extension shoots, seed-bud preservation) of plum varieties on light chestnut soils of Astrakhan region. The study was carried out at the experimental site of Federal State Budgetary Scientific Institution “Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”. The experimental plot was laid in 2014. Records and observations were carried out in 2019-2021. The research material included Bogatyrskaya, Volgogradskaya, Zainap plum varieties and foliar feeding with Master 18:18:18, Aquarin, Ultramag boron and Ultramag calcium. As a result of the research, it was found that intensification of vital processes of plants can be traced by increase of the bole circumference, the length of annual shoots, seed-bud preservation, which ultimately has a positive effect on yield increase. As far as foliar dressing in various phases of plum development is concerned, top dressing with Aquarin combination with Ultramag boron and Ultramag calcium is the most effective.

**Bibliography:**

1. Dospikhov, B.A. Methods of field experiment / B.A. Dospikhov. - M.: 1985. – 351 p.
2. Mursalimova, G.R. Influence of new generation growth regulators on development of cultivated plants / G.R. Mursalimov // Vestnik of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. - 2016. - № 4. - P. 11-16.
3. Program and methodology for study of fruit, berry and nut crops: a collection of articles. - Orel: All-Russian Research Institute of Fruit Crops Selection, 1999. – 608 p.
4. Solonkin, A.V. Production efficiency of plum variety cultivation in arid conditions of Astrakhan region / A.V. Solonkin, V.P. Zvolinskiy, T.I. Alexandrova // Agrarian Vestnik of the Urals: Ural State Agrarian University. -2021. - № 2. – P.48-55

5. Ivanenko, E.N. Comparative characteristics of growth and development of RenklodAltana plum variety on various rootstocks / E.N. Ivanenko, T.I. Aleksandrova // *Fruit growing and viticulture of the South of Russia*. - 2020. - № 64 (4).P.168-176.
6. Influence of foliar dressing with mineral fertilizers of a new generation on main agrobiological and technological parameters of Chardonnay grapes / P.P. Radchevsky, N.V. Matuzok, L.P. Troshin, S.S. Bazoyan, Yu.V. Taran, A.V. Prakh // *Fruit growing and viticulture of the South of Russia*. - 2016. - № 40 (4). - P. 111-129.
7. Upadysheva, G.Yu. Dynamics of plum fruiting on clonal rootstocks of the Non Black Soil zone / G.Yu.Upadysheva, N.A. Minaeva // *Modern horticulture*. - 2013; 3:1-6.
8. Aminova, E.V. Evaluation of resistance of raspberry varieties to abiotic stressors of the Southern Urals / E.V. Aminova, Z.A. Avdeeva, F.K. Dzhuraeva // *Fruit growing and berry growing in Russia*.—2017.— V.XLIX. — P.28-31
9. Comprehensive assessment of plum varieties of intensive garden of the Northern Caspian / V.A. Solonkin, V.P. Zvolinskiy, E.N. Ivanenko, T.I. Aleksandrova // *Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex*. – 2019. – № 4. – P. 35–39.
10. Zvolinskiy, V.P. Climatic parameters of the north of Astrakhan region / V.P. Zvolinskiy, T.P. Lavelina, E.K. Batovskaya // *Improvement of the efficiency of agricultural production in the south of Russia: collection of scientific works*. - Moscow: Vestnik of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2008. - P. 13-18.
11. Batukaev, A.A. Studying tolerance of prune (*Prunus domestica*) to the plum pox virus (PPV) by criterion "Efficiency of microshoots' regeneration" in controlled in vitro conditions / A. A. Batukaev, I. M. Bamatov, M. A. Vinter // *Journal of Pharmaceutical sciences and research*. - 2018. - V. 10 (1). - P. 59-64
12. Qaglayan, T. K. Susceptibility of different prunus rootstocks to natural infection by Plum Pox Virus / T. - K. Qaglayan, K. Kaya, Q. U. Serfe, M. Gazel, F.C. Cengiz, E. Vidal, M. Cambra // 22nd 'International Conference on Virus and Other Transmissible Fruit Crop Diseases' (ICVF) Rome, June 3-8, 2012. - P. 238.