УДК 631.559:631.524.8:634.222

ЗАВИСИМОСТЬ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ СЛИВЫ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В АРИДНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

© 2024 г. Т. И. Александрова*

*Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН
ул. квартал Северный, 8, с. Соленое Займище, Астраханская обл. 416251, Россия*

**E-mail: pniaz@mail.ru*

В 2021–2023 гг. изучили влияние некорневого применения удобрений на фотосинтетическую активность и урожайность сортов сливы в аридной зоне Северного Прикаспия. Установлено, что площадь листовой поверхности в среднем за вегетацию в варианте совместного применения препаратов Акварин + Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций превышала контроль на 50%. Отмечен рост фотосинтетического потенциала при обработке удобрениями Акварин и Мастер на 25.0 и 42% соответственно. Максимальное увеличение урожайности (12.8 т/га) получено при листовой обработке в варианте совместного применения препаратов Акварин + Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций, что превышало контроль на 34.7%. Следует отметить, что лучшей отзывчивостью на некорневые подкормки отличался сорт Исполинская, урожайность которого составила 13.2 т/га, что было на 39% больше контроля.

Ключевые слова: слива, минеральное питание, фотосинтетическая активность, вариант, сорт.

DOI: 10.31857/S0002188124070022, **EDN:** CGKJSZ

ВВЕДЕНИЕ

Важная составная часть системы применения минеральных удобрений в садах – обеспечение деревьев питательными веществами через листья [1]. Продуктивность плодовых насаждений в значительной мере определяется эффективностью работы листового аппарата: его площадью, продолжительностью периода работы, интенсивностью фотосинтеза. Лист является очень пластичным вегетативным органом, который наиболее активно реагирует на обеспеченность питательными веществами и применение биологически активных веществ [2, 3]. Развитый ассимиляционный аппарат, обеспечивающий достаточную площадь листьев на каждый плод, играет важную роль в получении качественного урожая. Исходя из физиолого-биохимических закономерностей роста и развития, увеличение ассимиляционной поверхности сопровождается повышением продуктивности растений, что связано с усилением процесса фотосинтеза [4].

Впервые в условиях Астраханской обл. проведено всестороннее изучение эффективности применения некорневых подкормок с целью обоснования эффективности их использования в садах интенсивного типа.

Актуальность проведения научных исследований обусловлена необходимостью подбора и изучения ассортимента сортов сливы, адаптивных к аридным условиям зоны Северного Прикаспия, а также усовершенствования агротехнических приемов возделывания культуры на основе минерального питания в виде некорневых подкормок.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыт заложен на орошаемом участке плодового сада Прикаспийского аграрного федерального научного центра Российской академии наук, расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской обл., близком по условиям к полупустыням.

В период с 2021 по 2023 гг. на различных сортах сливы было проведено исследование влияния некорневых подкормок на производственные процессы, а также на площадь листовой поверхности деревьев. Учеты и наблюдения проведены на 6-ти типичных деревьях каждого сорта, повторность трехкратная. Площадь опыта – 0.3 га. Схема посадки 5.0 × 2.0 м. Опыт – двухфакторный: фактор А – сорта сливы домашней Кабардинская ранняя, Анна Шпет, Исполинская, Богатырская, Волгоградская,

Таблица 1. Агрохимические и физические свойства почвы опытного участка

Слой почвы, см	Объемная масса, г/см ³	рН _{H2O}	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг почвы			Валовые формы, %		
				N	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	–	–	–

фактор *B* – варианты листовых обработок: 1 – контроль (обработка водой), 2 – препарат Мастер (НРК 18 : 18 : 18), 3 – препарат Акварин, 4 – препараты Ультрамаг бор, Ультрамаг кальций, 5 – препараты Акварин, Ультрамаг бор, Ультрамаг кальций.

Полевые и лабораторные опыты проводили в соответствии с “Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур” [5]. Площадь листьев определяли весовым методом на основе методики Овсянникова методом промеров [6].

Почвы опытного участка – типичные для зоны, светло-каштановые карбонатные мощные и среднечеткие легкосуглинистого состава. Грунтовые воды залегают ниже 3.5 м. Агрохимические анализы почвы показали сильно выраженное низкое естественное плодородие. Мощность гумусового слоя составляла 48–62 см. В пахотном слое содержание гумуса было низким – 0.92–1.05%. Обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом и подвижным фосфором – низкая, обменным калием – повышенная [7, 8] (табл. 1).

Климат района проведения исследования – 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 [9, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный факторный анализ показал, что действие фактора *A* (выбор сорта) выявлено для всех сортов в опыте. При *HCP*₀₅ фактора *A* = 36.4 м² для площади листьев, сформированных на 1 га, отмечено преимущество сорта Анна Шпет (+880 м²), несколько меньше этот показатель был у сорта Волгоградская (+600 м²).

Действие фактора *B* (некорневое питание) на увеличение площади листьев отразилось во всех вариантах по сравнению с контролем. При *HCP*₀₅ фактора *B* = 38.2 м² математически доказанная прибавка увеличения площади листьев, сформированной на 1 га, в опыте получена при совместном применении препаратов Акварин, Ультрамаг бор и Ультрамаг кальций по отношению к контролю (+960 м²), а также в варианте с применением удобрения Акварин (+740 м²) (табл. 2).

Существенное увеличение площади листьев относительно контроля обеспечили подкормки в вариантах совместного применения препаратов Акварин, Ультрамаг бор и Ультрамаг кальций – на 38.1%. Несколько меньше был этот показатель в варианте с обработкой препаратом Акварин – 29.4%.

Эффективность примененных некорневых подкормок является основным критерием оценки

Таблица 2. Влияние некорневых подкормок на площадь листьев сортов сливы, м²/га

Сорт (фактор <i>A</i>)	Препараты (фактор <i>B</i>)					Среднее за 2021–2023 гг.
	контроль без обработки	Мастер	Акварин	Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций	Акварин + Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций	
Кабардинская ранняя	2100	2300	3300	3100	3500	2860
Исполинская	2600	2800	3400	2900	3500	3040
Анна Шпет	3100	3300	3300	3600	3700	3400
Богатырская	2400	2700	2800	2800	3300	2800
Волгоградская	2400	3300	3500	3400	3400	3200
Среднее	2520	2880	3260	3160	3480	3060

*HCP*₀₅ *A* = 36.4, *HCP*₀₅ *B* = 38.2, *HCP*₀₅ *AB* = 26.3

Таблица 3. Урожайность сортов сливы в зависимости от некорневого применения препаратов (среднее за 2021–2023 гг.), т/га

Сорт (фактор А)	Препараты (фактор В)					Среднее фактора А
	контроль без обработки	Мастер	Акварин	Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций	Акварин + Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций	
Кабардинская ранняя	7.8	9.6	10.6	9.2	12.6	9.9
Исполинская	9.8	13.8	14.0	14.4	14.3	13.2
Анна Шпет	9.5	12.4	11.0	12.0	13.8	11.7
Богатырская	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.0
Волгоградская	10.4	10.6	10.8	11.6	12.1	11.1
Среднее по фактору В	9.5	11.2	11.6	11.6	12.8	11.3
Частные различия	$HCP_{05} A = 0.6, HCP_{05} B = 0.6, HCP_{05} AB = 0.6$					

влияния препаратов на урожайность [9, 10]. Максимальная урожайность была отмечена у сорта Исполинская (13.2 т/га). Остальные сорта уступали сорту Исполинская, достигнув урожайности 9.9–11.7 т/га при HCP_{05} фактора А = 0.6 т/га (табл. 3).

Действие фактора В (некорневое питание) при HCP_{05} фактора В = 0.6 т/га проявилось в получении значительной прибавки урожайности в варианте с обработкой препаратами Акварин + Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций (12.8 т/га) по сравнению с контролем (9.5 т/га).

ВЫВОДЫ

Показано, что использованные в опыте макро- и микроудобрения способствовали активизации ростовых процессов деревьев сливы. Существенное увеличение листового аппарата деревьев сливы отмечено в варианте применения комплексных удобрений Акварин + Ультрамаг бор + Ультрамаг кальций. Анализ показателей листовой поверхности деревьев сливы показал, что наиболее отзывчивыми сортами на применение данных препаратов были сорта Кабардинская ранняя, Исполинская, Анна Шпет и Волгоградская.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тютюма Н.В., Менишутина Т.В. Перспективы развития интенсивного садоводства в Астраханской области: Монография. Волгоград: ООО «Сфера», 2022. 176 с.
2. Причко Т.Г., Хилько Л.А., Германова М.Г. Влияние некорневых подкормок на качество ягод земляники // Плод-во и виноград-во Юга России. 2016. № . 40. С. 129–136.
3. Александрова Т.И. Влияние некорневого минерального питания на биометрические показатели сортов сливы домашней в острозасушливых условиях Северного Прикаспия // Вестн. Ульяновск. ГСХА. 2022. № 3. С. 58–63.
4. Ожерельева З.Е., Красова Н.Г., Галашева А.М. Изучение засухоустойчивости летних сортов яблони // Достиж. науки и техн. АПК. 2019. Т. 33. № 2. С. 31–33.
5. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10208>
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИ селекции плод. культур, 1999. С. 46–47.
7. Овсянников А.С. Методика определения листовой поверхности у плодовых растений. М., 1985. 30 с.
8. Зволинский В.П., Лавелина Т.П., Батовская Е.К. Климатические параметры севера Астраханской области // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства юга России: сб. научн. тр. Вестн. РАСХН. 2008. С. 13–18.
9. Александрова Т.И. Роль минерального питания в реализации потенциала продуктивности сортов сливы в острозасушливых условиях Северного Прикаспия: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2022. 148 с.
10. Иваненко Е.Н., Дроник А.А. Эффективность применения некорневых подкормок на яблоне в аридных условиях // Вестн. Курск. ГСХА. 2018. С. 43–50.
11. Копнина Т.А. Биологические особенности и хозяйственно ценные признаки сортов вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края: Дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2020. 154 с.

Dependence of Photosynthetic Activity and Yield of Plum Varieties on the Use of Non-Root Fertilizing in the Arid Zone of the Northern Caspian Sea

T. I. Alexandrova[#]

*Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,
Kvartal Severny ul. 8, Saline Zaymishche village, Astrakhan region 416251, Russia*

[#]E-mail: pniiaz@mail.ru

In 2021–2023, the effect of non-root fertilizer application on photosynthetic activity and yield of plum varieties in the arid zone of the Northern Caspian Sea was studied. It was found that the leaf surface area on average during the growing season in the variant of the combined use of Aquarin + Ultramag boron + Ultramag calcium exceeded the control by 50%. An increase in photosynthetic potential was noted when treated with Aquarin and Master fertilizers by 25.0 and 42%, respectively. The maximum increase in yield (12.8 t/ha) was obtained during leaf processing in the variant of the combined use of Aquarin + Ultramag boron + Ultramag calcium preparations, which exceeded the control by 34.7%. It should be noted that the best responsiveness to non-root top dressing was distinguished by the Gigantic variety, whose yield was 13.2 t/ha, which was 39% more than the control.

Keywords: plum, mineral nutrition, photosynthetic activity, variant, variety.