Е. Н. Иваненко, ВНС, К.С.-Х.Н.

А. А. Дроник, МНС

Т. И. Александрова, МНС

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный центр РАН»

Россия, Астраханская область, с. Соленое Займище

plodovoyagod.otdel@mail.ru

УДК 634.11:631.559:631.816.12

DOI 10.31676/2073-4948-2019-59-181-188

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК

Реферат. В статье представлены результаты изучения влияния некорневого питания на сорта яблони и груши микроудобрением Бороплюс, удобрением с набором макроэлементов (Нитроаммофоска), многокомпонентными удобрениями (Плантафол, Спидфол и Мегафол), обеспечивающими повышение урожайности и товарных качеств плодов. За период исследований повышение урожайности у сортов яблони составило 3,1-12,3 т/га (1,7-54,2 %), груши — 0,7-7,3 т/га (4,3-51,6 %). Достоверно значимое увеличение выхода плодов высшего и первого товарных сортов отмечено в варианте с применением Плантафола у сортов яблони, груши — Нитроаммофоски, Спидфола и Мегафола.

Ключевые слова: некорневые подкормки, макроэлементы, микроэлементы, сорт, яблоня, груша, урожайность, товарность плодов

Summary. The article presents the results of studying the influence of foliar feeding on apple and pear varieties using microelements (boroplus), fertilizers with a set of macroelements (NPK), multicomponent fertilizers (plantafol, speedfol and megavolt), which increase the yield and marketability of fruits. During the research period, the increase of yield in apple varieties was 3.1-12.3 t/ha (1.7-54.2 %) and in pear varieties was 0.7-7.3 t/ha (4.3-51.6 %). A significant increase in the yield of fruits of the highest and first commercial varieties was noted in the variant with the use of Plantafol in apple varieties, in pear varieties with use of Nitroammophos, Speedfol and Megafol.

Keywords: foliar feeding, macroelements, microelements, variety, apple, pear, yield, marketability of fruits

Введение

Перспективным направлением современных ресурсосберегающих технологий выращивания различных сельскохозяйственных культур является применение некорневых подкормок водорастворимыми удобрениями нового поколения, которые могут активизировать обмен веществ растений и снижать негативные последствия экстремальных погодных условий [1-4].

Особенно это важно для аридных условий Северного Прикаспия, где практически ежегодно в периоды роста и формирования плодов, дифференциации плодовых почек выпадает мало осадков, повышается температура и, как

следствие, наблюдается сухость почвы и воздуха. В этом случае поступление питательных веществ из почвы через корневую систему ослаблено, и деревья питаются за счет собственных запасов [5, 6].

В этой связи весьма актуальными являются исследования по регулированию процессов жизнедеятельности плодовых растений при действии температурных стрессов летнего периода с использованием некорневого питания различными удобрениями, в состав которых входят физиологически активные вещества.

Цель наших исследований — изучение влияния некорневого минерального питания на плодоношение, товарные качества плодов яблони и груши в аридных условиях Северного Прикаспия.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2014-2018 гг. в условиях опытного сада ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» с использованием программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]. Объектами исследований были сорта яблони Старкримсон и Ренет Симиренко (подвой 54-118) в насаждениях 2008 г. посадки, груши — Талгарская Красавица (подвой семенной) в насаждениях закладки 2003 г. Схема посадки яблони — 4 × 3 м, груши — 8 × 4 м. Размер делянки — дерево-делянка, вариантов — 6, повторность — пятикратная, размещение делянок рендомизированное.

Опытный участок расположен во втором агроклиматическом районе Астраханской области, близком по условиям к полупустыням. Почвы на участке светло-каштановые, карбонатные, мощные и среднемощные, легкосуглинистого состава. Агрохимический анализ, проведённый перед закладкой опыта, свидетельствует о ярко выраженном низком естественном плодородии почвы (табл. 1).

Таблица 1.

Содержание основных элементов в пахотном горизонте почвы (0-40 см)

Слой	Груша				Яблоня			
	гумус, %	подвижные формы, мг/100 г почвы			гумус, %	подвижные формы, мг/100 г почвы		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	1,06	0,084	0,10	1,61	1,05	3,57	1,44	37,6
20-40	0,91	0,082	0,11	2,01	1,02	2,44	2,64	36,8

Содержание гумуса в пахотном слое 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 (рН 8,0-8,6) [8].

По климатическому районированию территория исследований относится к континентальной восточно-европейской области умеренного пояса. Осадков выпадает очень мало — 250-260 мм в год. На фоне высокой испаряемости коэффициент увлажнения имеет очень низкие величины: 0,25-0,27. Такой среднегодовой коэффициент увлажнения во много раз меньше оптимальных коэффициентов, обеспечивающих наилучшее развитие различных плодовых культур [9].

В качестве источников макро-, микроэлементов, биологически активных веществ в определённые фазы развития растений использовали Нитроаммофоску (макроудобрение), Бороплюс (микроудобрение), Плантафол (макроэлементы и комплекс микроэлементов), Спидфол amino (макро-, микроэлементы, аминокислоты, растительные гормоны), Мегафол (аминокислоты, белки, полисахариды, фитогормоны, растворимый калий, азот, углерод) (табл. 2).

Таблица 2.
Схема проводимых некорневых обработок

Вариант опыта	Фаза развития	Кратность обработок	Концентрация раствора, %
контроль		–	–
Нитроаммофоска	смыкание чашелистиков, плод лещина	2	0,3
Бороплюс	начало и массовое цветение, смыкание чашелистиков	3	0,06
Плантафол	розовый бутон, начало и полное цветение, смыкание чашелистиков, плод лещина и плод грецкий орех	6	0,3
Спидфол	зеленое ушко, перед обособлением бутонов, розовый бутон, начало и полное цветение	5	0,2
Мегафол	перед бутонизацией, смыкание чашелистиков	2	0,4

В качестве фонового удобрения использовалась Нитроаммофоска, вносимая ранней весной до начала вегетации один раз в три года, из расчета 60 кг/га действующего вещества каждого элемента.

Результаты исследований

Погодные условия вегетационных периодов в годы проведения исследований (2014-2018 гг.) характеризовались высокими температурами воздуха и недостаточным увлажнением. В течение двух лет из пяти наблюдались наиболее засушливые летние периоды. Гидротермический коэффициент

Селянинова (ГТК), характеризующий степень недостатка или избытка влаги относительно имеющихся ресурсов тепла [10], в 2014 и 2017 гг. имел минимальные значения — 0,17 (табл. 3).

Таблица 3.

Характеристика температурного и водного режимов периода вегетации плодовых культур, 2014-2018 гг.

Год исследований	Сумма активных температур за период вегетации	Сумма температур летних месяцев	Максимальная температура воздуха, °С	Сумма осадков за период вегетации, мм	Сумма осадков летних месяцев, мм	ГТК
2014	3001	2345	39,1	134,0	39,7	0,17
2015	2937	2333	40,4	138,6	67,4	0,29
2016	3182	2360	39,8	218,0	74,9	0,32
2017	2784	2313	40,5	180,0	38,5	0,17
2018	3023	2280	39,6	128,3	56,6	0,25

В связи с этим многолетние исследования позволили достоверно оценить эффективность применения некорневого минерального питания на фоне недостаточного увлажнения и повышенных температур в летние периоды.

Влияние на урожайность является основным критерием оценки эффективности применяемых некорневых подкормок. Полученные нами данные свидетельствуют, что некорневые подкормки макро-, микроэлементами значительно повышают урожайность деревьев яблони и груши. Прибавка урожая в среднем за 5 лет составила 3,1-12,0 т/га (1,7-51,9 %) у сорта Ренет Симиренко, 3,0-12,3 т/га и (13,2-54,2 %) — у сорта Старкримсон. У сорта груши Талгарская Красавица прибавка по отношению к контролю составила 0,7-7,3 т/га (4,3-51,6 %) (табл. 4).

Таблица 4.

Влияние некорневых подкормок на урожайность сортов яблони и груши

Вариант опыта	Урожайность, кг/дер.					Средняя урожайность	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	кг/дер.	т/га
<i>Ренет Симиренко (яблоня)</i>							
контроль	24,7	16,6	34,3	22,1	41,0	27,7	23,1
Нитроаммофоска	26,2	28,3	47,2	22,4	49,3	34,7	28,9
Бороплюс	35,3	26,9	41,8	32,2	24,8	32,2	26,8
Плантафол	34,4	24,3	57,5	27,4	67,1	42,1	35,1
Спидфол	27,5	17,8	51,0	32,7	48,1	35,4	29,5
Мегафол	27,7	21,3	37,0	33,4	37,7	31,4	26,2
НСР ₀₅	6,3	5,5	7,6	5,9	8,7	7,4	

Окончание табл. 4

Вариант опыта	Урожайность, кг/дер.					Средняя урожайность	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	кг/дер.	т/га
<i>Старкримсон (яблоня)</i>							
контроль	23,2	21,0	21,4	41,4	29,7	27,3	22,7
Нитроаммофоска	22,0	33,7	20,9	47,3	30,8	30,9	25,7
Бороплюс	29,4	29,2	27,4	43,7	49,5	35,8	29,8
Плантафол	33,8	33,2	27,4	46,2	69,2	42,0	35,0
Спидфол	26,6	19,2	31,9	41,3	57,1	35,2	29,3
Мегафол	29,0	29,9	23,3	47,3	65,7	39,0	32,5
НСР ₀₅	4,1	6,4	6,0	3,6	7,9	7,8	
<i>Талгарская Красавица (груша)</i>							
контроль	78,3	10,1	46,1	51,7	72,0	51,6	16,1
Нитроаммофоска	85,4	16,0	54,6	38,8	74,2	53,8	16,8
Бороплюс	96,5	32,3	72,5	56,3	92,3	70,0	21,9
Плантафол	87,4	27,9	116,6	44,0	99,0	75,0	23,4
Спидфол	78,0	31,5	94,9	48,9	79,6	66,6	20,8
Мегафол	120,1	36,6	62,9	62,8	108,1	78,1	24,4
НСР ₀₅	20,3	8,4	20,7	13,3	15,8	17,6	

При этом достоверно значимая прибавка в среднем за пятилетний период была получена в вариантах с применением Плантафола и Спидфола у сорта Ренет Симиренко; Бороплюса, Плантафола, Спидфола и Мегафола — у сорта Старкримсон; Бороплюса, Плантафола и Мегафола — у сорта груши Талгарская Красавица. У сортов яблони максимальную среднюю прибавку урожая относительно контроля обеспечила некорневая подкормка комплексным удобрением Плантафол, которая составила 12,0 т/га (51,9 %) у сорта Ренет Симиренко и 12,3 т/га (54,2 %) у сорта Старкримсон. На сорте груши Талгарская Красавица наиболее эффективным был вариант с применением Мегафола, урожайность по сравнению с контролем в среднем увеличилась на 8,3 т/га (51,6 %).

Рост урожайности определяется прежде всего увеличением числа и массы плодов. Многолетние экспериментальные данные свидетельствуют, что усиление минерального питания положительно влияло на товарные качества плодов обоих сортов яблони, а именно — на увеличение средней массы плода, которое по вариантам опыта составило 4,0-10,0 г у сорта Ренет Симиренко, 3,0-11,0 г — у сорта Старкримсон.

При этом самые крупные плоды у обоих сортов (134-137 г) формировались при подкормке Бороплюсом. Более мелкие плоды по сравнению с контролем были у сорта Ренет Симиренко только в варианте с применением Мегафол, и на уровне контроля — у сорта Старкримсон при подкормке Нитроаммофоской (табл. 5).

Таблица 5.

Товарные качества плодов в зависимости от применения некорневых подкормок, среднее за 2014-2018 гг.

Вариант опыта	Средняя масса масса плода, г	Товарность плодов, %		
		высший и первый сорт	второй сорт	третий сорт
Ренет Симиренко (яблоня)				
контроль	114	60,6	18,1	21,3
Нитроаммофоска	122	71,8	13,1	15,1
Бороплюс	134	60,0	24,4	15,6
Плантафол	134	70,0	19,4	10,6
Спидфол	128	68,9	15,6	15,5
Мегафол	98	63,8	21,3	14,9
НСР ₀₅	4,7	9,2		
Старкримсон (яблоня)				
контроль	126	64,6	18,0	17,4
Нитроаммофоска	127	62,8	22,1	15,1
Бороплюс	137	67,4	14,8	17,8
Плантафол	134	69,8	12,8	17,4
Спидфол	130	68,8	21,5	9,7
Мегафол	134	67,5	25,1	7,4
НСР ₀₅	3,5	5,1		
Талгарская Красавица (груша)				
контроль	73	41,8	35,1	23,1
Нитроаммофоска	66	44,2	29,7	26,1
Бороплюс	69	42,7	24,1	33,2
Плантафол	73	40,3	30,6	29,1
Спидфол	74	43,4	29,0	27,6
Мегафол	78	44,4	37,3	18,3
НСР ₀₅	3,8	2,3		

У сорта груши Талгарская Красавица влияние некорневых подкормок было противоположным: в вариантах с использованием Нитроаммофоски и Бороплюса масса плода была на 4,0-7,0 г ниже показателей контроля (73 г), а при

применении комплексных удобрений — на уровне контроля, при этом более крупные плоды (78 г) формировались только при подкормке Мегафолом.

Размер плода и сортность товарной продукции являются основными показателями товарных качества плодов. Известно, что при перегрузке деревьев урожаем уменьшается масса плода. Несмотря на то, что большинство опытных вариантов превзошло контроль по урожайности, у сортов яблони это не отразилось на товарных качествах плодов. Некорневые подкормки в четырех вариантах из пяти обеспечили более высокую товарность плодов по сравнению с контролем. При этом наибольший выход плодов высшего и первого товарных сортов по сравнению с контролем у сорта Ренет Симиренко получен при применении Нитроаммофоски и Плантафола (71,8-70,0 %), у сорта Старкримсон — Плантафола и Спидфола (69,8-68,8 %), при показателях сортности плодов в контроле — 60,6-64,6 %, соответственно. Самая высокая доля плодов третьего сорта ежегодно была в контрольных вариантах (21,3-17,4 %), а также у сорта Старкримсон при подкормке Нитроаммофоской, Бороплюсом и Плантафолом (15,1-17,8 %).

Аналогичная картина наблюдается и у сорта груши Талгарская Красавица. Выход плодов высшего и первого товарных сортов в опытных вариантах выше контроля на 0,6-2,6 %, за исключением варианта с подкормкой Плантафолом. При этом доля плодов третьего сорта в опытных вариантах на 3,0-6,0 % превышала показатели контроля.

На средние данные сортности товарной продукции груши повлияли показатели 2018 года. В 2018 г. деревья были сильно нагружены урожаем, вследствие чего 51,3-71,6 % плодов опытных вариантов было отнесено к третьему товарному сорту, у контроля доля плодов третьего сорта составила 55,0 %. Незначительная доля плодов высшего и первого товарных сортов (7,0-8,0 %) присутствовала только в урожае контроля и варианта с подкормкой Мегафолом.

Выводы

Итоги многолетних исследований свидетельствуют о целесообразности применения в плодоносящих насаждениях некорневых подкормок многокомпонентными удобрениями Плантафол на яблоне и Мегафол на груше, поскольку они максимально положительно влияют на продуктивность и товарные качества плодов. Этот агроприём рекомендуется включить в технологию выращивания яблони и груши в аридных условиях Северного Прикаспия.

Список использованной литературы

1. Заргарян Н. Ю., Замятина Н. М. Применение биопрепаратов и регуляторов роста в Зауралье // Применение средств химизации для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур: матер. 45-й междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов (21 апреля 2011 г.). — М.: ВНИИА, 2011. — С. 39–42.

2. Кузин И. А., Трунов Ю. В., Вязьмикина Н. С. Эффективность некорневых подкормок в орошаемом интенсивном саду в условиях центрального Нечерноземья // Плодоводство и ягодоводство России, 2012. — Т. XXX. — С. 64–73.
3. Куликов И. М. Повышение эффективности ведения садоводства на основе методического регулирования // Садоводство и виноградарство, 2012. — № 3. — С. 6–10.
4. Грезнев О. А., Трунов Ю. В. Формирование продуктивности деревьев яблони при использовании некорневых подкормок // Методы изучения продукционного процесса растений и фитоценозов: матер. межд. науч.- метод. конф. (17-20 июня 2009 г.). — Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2009. — С. 61–63.
5. Иваненко Е. Н., Филимонов И. М. Влияние минеральных питательных веществ (NPK) на молодые плодовые насаждения в условиях аридной зоны Прикаспия // Агрохимический вестник, 2007. — № 6. — С. 5–6.
6. Дорошенко Т. Н., Чумаков С. С., Максимцов Д. В. Особенности некорневого питания плодовых растений при действии температурных стресс-факторов весенне-летнего периода // Плодоводство и ягодоводство России, 2012. — Т. XXX. — С. 22–30.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. — Орел: ВНИИСПК, 1999. — 606 с.
8. Давыдова Л. М. Материалы агрохимического обследования почв ГНУ ПНИИАЗ. — Астрахань: ГЦАС, 2001. — 20 с.
9. Зволинский В. П., Лавелина Т. П., Батовская Е. К. Климатические параметры севера Астраханской области // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства юга России: сб. науч. тр. — М.: Вестник РАСХН, 2008. — С. 13–18.
10. Шашко Д. И. Агроклиматическое районирование СССР. — М.: Колос, 1967. — С. 99–104.

E. N. Ivanenko, A. A. Dronik, T. I. Aleksandrova

Caspian Agricultural Federal Center of RAS, Solenoye Zaymishche, Astrakhan region, Russia

THE YIELD AND FRUIT QUALITY OF APPLE AND PEAR UNDER THE INFLUENCE OF FOLIAR FEEDING