

ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ПЛОДОВ ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕКОРНЕВЫХ ПОД- КОРМОК БОР- И КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИМИ ПРЕПАРАТАМИ

А.И. Кузин¹,

к. с.-х. наук, доцент

ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина,

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

С.А. Тяпкина,

магистрант ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

И.В. Иванова,

магистрант ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

Е.М. Гусева,

магистрант ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

С.В. Кожин,

магистрант ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В условиях интенсивного сада в Тамбовской области изучали влияние некорневых подкормок бор- и кальцийсодержащими препаратами в различных сочетаниях на сорта яблони Спартан и Лобо. При обработках сочетанием кальбита кальция и бороплюса у сорта Спартан отмечена высокая завязываемость плодов от свободного опыления, у сорта Лобо добавление в комбинацию препарата мегафол усиливало эффективность подкормок, что обеспечивало увеличение урожайности. В результате исследований нами определены наиболее эффективные сочетания препаратов для увеличения завязываемости в зависимости от сортовой специфики.

Ключевые слова: некорневое питание, завязываемость плодов от свободного опыления, бороплюс, кальбит кальция, содержание основных элементов питания в листьях.

¹ А.И. Кузин Andrey.kuzin1967@yandex.ru

Введение. Минеральное питание является важнейшим фактором регулирования роста и плодоношения плодовых деревьев, повышения урожайности и качества плодов. Для сбалансирования питания растений необходимо сочетание фертигации и пофазных систем некорневых подкормок с включением в них комплексов макро- и микроэлементов, а также биостимуляторов [7, с.1]. Для обеспечения хорошего роста пыльцевых трубок важно обеспечить растение необходимым количеством бора, т.к. в период цветения корневая система не всегда может подать нужный объем [9, с.2;10, с. 4].

Хорошее оплодотворение и формирование плодов возможно только при оптимальном состоянии растений в целом. Для этого чрезвычайно важен кальций, который, некоторые авторы, считают ключевым регулятором роста и развития [8, с.1]. Высокое содержание кальция в плодах также является одним из условий их лежкоспособности [2, с.7]. Несмотря на то, что черноземные почвы отличаются высоким содержанием кальция, его поглощение корнями растений затруднено целым рядом различных факторов [6, с. 304]. В силу данных обстоятельств некорневые подкормки кальцием приобретают большое значение для оптимизации баланса кальция в растениях яблони. Мы уже проводили изучение влияния бор- и кальцийсодержащих препаратов, а также мегафола на завязываемость плодов от свободного опыления [4, с.1-5]. Нами было отмечено позитивное влияние кальция на улучшение завязываемости. Однако сортовая реакция растений на использование одних и тех же препаратов может быть различной.

Целью исследования было определение эффективности различных сочетаний кальций- и борсодержащих агрохимикатов в составе баковых смесей некорневых подкормок на завязывание плодов и урожайность яблони в условиях интенсивного сада.

Методика исследований. Исследования были выполнены в 2017-2018 гг. Объектами исследований были деревья яблони сортов Спартан и Лобо привитые на подвой 62-396. Место исследований - экспериментальный сад ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина. Схема посадки 4,5x1 м, год закладки насаждений – 2007. Система содержания междурядий – черный пар. Некорневые подкормки деревьев осуществляли по схеме опытов, представленной в таблице 1. Исполь-

зовали следующие препараты: Мастер 18.18.18 + 3, бороплюс, кальбит кальция, мегафол.

Таблица № 1

Схема опытов

Ва- рианты Фазы обра- боток	Контроль	18.18.18 + Бороплюс	18.18.18 + Кальбит С	18.18.18 + Мегафол	18.18.18 + Бороплюс + Кальбит С	18.18.18 + Кальбит С + Мегафол	18.18.18 + Бороплюс + Мегафол	18.18.18 + Бороплюс + Кальбит С + Ме- гафол
Начало рас- пускания плодовых почек	Без обра- боток	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол
Выдвижение соцветий		18.18.18	18.18.18	18.18.18	18.18.18	18.18.18	18.18.18	18.18.18
Розовый бутон		18.18.18, Бороплюс	18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Кальбит С Бороплюс	18.18.18 Кальбит С Мегафол	18.18.18 Бороплюс Мегафол	18.18.18 Кальбит С Бороплюс Мегафол
Цветение		18.18.18, Бороплюс	18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Кальбит С Бороплюс	18.18.18 Кальбит С Мегафол	18.18.18 Бороплюс Мегафол	18.18.18 Кальбит С Бороплюс Мегафол
Конец цве- тения		18.18.18, Бороплюс	18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Кальбит С Бороплюс	18.18.18 Кальбит С Мегафол	18.18.18 Бороплюс Мегафол	18.18.18 Кальбит С Бороплюс Мегафол
Диаметр плодиков 20 мм		18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Кальбит С Мегафол	18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Кальбит С
Диаметр плодов 30 мм		18.18.18	18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Мегафол	18.18.18 Кальбит С Мегафол	18.18.18 Кальбит С	18.18.18 Кальбит С Бороплюс
Диаметр плодов 45 мм		-	Кальбит С	-	Кальбит С	Кальбит С Мегафол	-	Кальбит С Мегафол
-- 50 мм		-	Кальбит С	-	Кальбит С	Кальбит С Мегафол	Мегафол Бороплюс	Кальбит С Мегафол Бороплюс
-- 55 мм		-	Кальбит С	-	Кальбит С	Кальбит С Мегафол	Мегафол Бороплюс	Кальбит С Мегафол Бороплюс
За 1 неделю до уборки		Кальбит С	Кальбит С	Кальбит С	Кальбит С	Кальбит С Мегафол	Кальбит С Мегафол	Кальбит С Мегафол

Почва опытного участка – выщелоченная луговато-черноземная, слабогумусированная, тяжелосуглинистая на песке с псевдофибрами. Почва содержит 2,6-3,2% гумуса, имеет большую насыщенность основаниями (70-90%).

Глубина гумусового горизонта в среднем составляет 40-50 см. Реакция верхних слоев почвы слабокислая (pH=5,5-6,0).

Методика исследований составлена на основе общепринятых методов [5, с.36-37, 123, 145-148, 545-570]. Повторность опыта – трехкратная, в делянке 5 учетных деревьев. Учеты количества цветков, плодиков и плодов проводили визуально. Урожайность определяли взвешиванием всех собранных плодов с учетных деревьев. Математическая обработка результатов осуществлялась по Б.А. Доспехову [3, с. 193-195], с использованием пакета программ Microsoft Excel 2007 и настройки AgCStat [1].

Результаты исследований. Первоначальное количество цветков у сорта Спартан не имело значительных различий (Рисунок 1). Применение некорневых подкормок позволило значительно увеличить количество сформировавшихся плодиков при включении бороплюса и кальбита кальция в систему некорневых подкормок. Следует отметить, что единственным вариантом, где значительно снижалось количество плодиков по сравнению с контролем без обработок, было включение в систему только препарата мегафол (в отсутствии кальбита кальция и бороплюса).

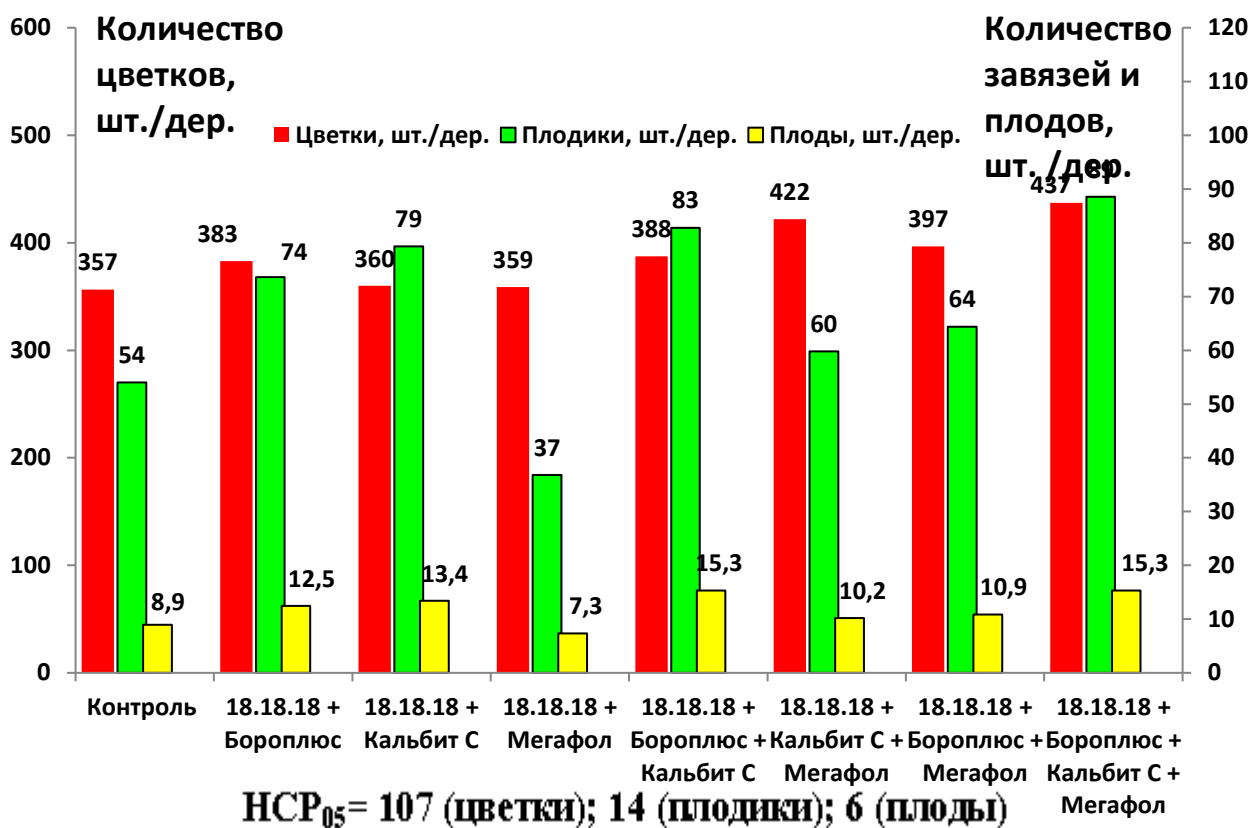


Рисунок 1 – Формирование компонентов продуктивности (количество цветков, плодиков и плодов) у яблони Спартан/62-396 при некорневых подкормках в среднем за 2 года.

Видимо, мегафол, оказывает стимулирующее влияние на растения, усиливает эффективность отдельных препаратов (в данном случае сочетания кальбита кальция и бороплюса), однако, не оказывает заметного эффекта на завязываемость при однофакторном использовании. В среднем за 2 года исследований наиболее высокий уровень завязываемости у растений Спартан/62-396 был отмечен при использовании кальбита кальция в сочетании с бороплюсом как по отдельности, так и при их совместном использовании в т.ч. и с мегафолом

Применение некорневых подкормок в насаждениях сорта Лобо/62-396 оказало аналогичные влияние на завязываемость плодов от свободного опыления, как и у сорта Спартан. Интенсивность цветения сорта Лобо в годы исследований в целом была несколько ниже, чем у сорта Спартан (Рисунок 2). Максимальное количество плодиков на деревьях формировалось при использовании баковых смесей бороплюс + кальбит кальция + мегафол.

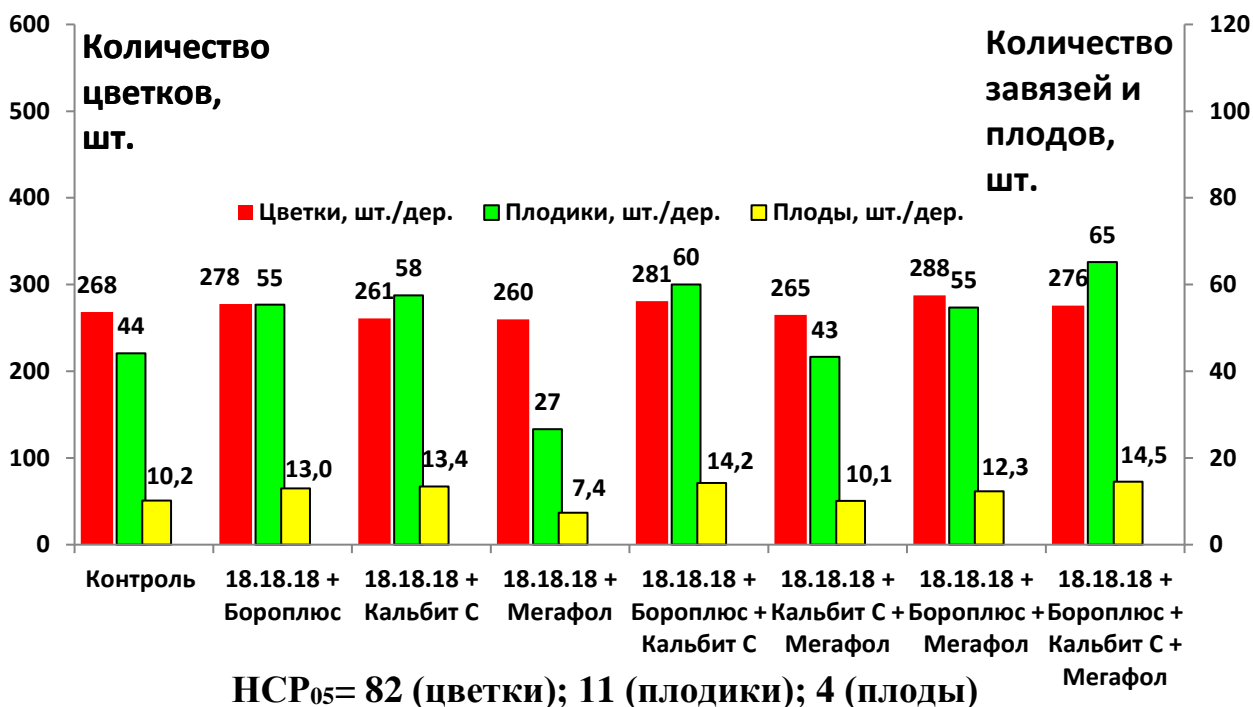


Рисунок 2 – Формирование компонентов продуктивности (количество цветков, плодиков и плодов) у яблони Лобо/62-396 при некорневых подкормках в среднем за 2 года.

Также большое количество плодиков было отмечено и в варианте с применением сочетания бороплюс + кальбит кальция. В этих же вариантах было и максимальное количество плодов на деревьях перед уборкой. При этом однофакторные обработки мегафолом значительно снижали завязываемость плодов по сравнению с контролем.

Годы проведения исследований характеризовались резкими колебаниями урожайности, которая в 2017 г. была весьма низкой, а в 2018 г. очень высокой в целом (Таблица 2).

У обоих изученных сортов максимальная урожайность была отмечена при использовании сочетания бороплюса и кальбита кальция, как без добавления мегафола, так и с мегафолом. У сорта Лобо добавление мегафола к сочетанию кальбита кальция и бороплюса способствовало значительному увеличению урожайности. Подобный эффект связан с тем, что применение аминокислотных препаратов увеличивает размеры клеток и, тем самым, среднюю массу плода. Следует учитывать тот факт, что это может негативно сказываться на лежкоспособности плодов.

Таблица 2

Влияние некорневых подкормок на урожайность изученных сортов яблони в среднем за 2 года, т/га

Вариант	Спартан/62-396	Лобо/62-396
Контроль	9,4	8,8
18.18.18 + Бороплюс	13,7	12,9
18.18.18 + Кальбит С	15,4	13,8
18.18.18 + Мегафол	10,0	8,9
18.18.18 + Бороплюс + Кальбит С	17,7	14,2
18.18.18 + Кальбит С + Мегафол	13,2	11,4
18.18.18 + Бороплюс + Мегафол	13,7	13,8
18.18.18 + Бороплюс + Кальбит С + Мегафол	17,9	15,7
НСР ₀₅	1,1	0,9

Заключение. Максимальная завязываемость плодов от свободного опыления у сорта Спартан была отмечена при обработках сочетанием бороплюса, кальбита кальция и мегафола (15,3%), Многократные обработки кальбитом кальция после цветения снижали осыпаемость плодов до уборки. Обработки мегафолом и включение его в состав баковых смесей с бороплюсом и кальбитом кальция стимулировало увеличение урожайности. Максимальная урожайность сорта Спартан (17,9 т/га) была в варианте с использованием сочетания бороплюс + кальбит кальция + мегафол, но при отсутствии мегафола в баковых смесях данный показатель существенно не изменился.

У сорта Лобо завязываемость при использовании сочетания бороплюс + кальбит кальция с мегафолом (14,5%) практически не отличалась от значения в варианте без мегафола (14,2%). Однофакторное применение мегафола приводило к снижению завязываемости. Максимальная урожайность в насаждения данного сорта была отмечена при использовании сочетания бороплюс + кальбит кальция + мегафол и она была значительно выше, чем во всех вариантах опыта.

Список литературы

1. Гончар-Зайкин П.П., Чертов В.Г. Надстройка к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов // Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации: сборник научных трудов Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия. – М.: Современные тетради, 2003. – С. 559-564.
2. Гудковский, В.А. Физиологические повреждения листьев и плодов яблони, груши и их минеральный состав / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, Ю.Б. Назаров, А.Е. Балакирев // в сборнике Научные основы эффективного садоводства: Труды ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Воронеж, Кварта, 2006. – С. 47-64.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Кузин, А.И. Влияние некорневых подкормок бором и кальцием на улучшение завязываемости и формирование компонентов продуктивности яблони / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. – Т. 52. – С. 120-127.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ИВНИИСПК, 1999. – 608 с.
6. Третьяков, Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н.Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин, А.С. Лосева, Н.В. Пильщикова, Н.Н. Новиков, Т.В. Карнаухова под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 1998. – 640 с.
7. Трунов, Ю.В. Применение удобрений в садах / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин, О.А. Грезнев // Система производства плодов яблони в интенсивных садах средней полосы России: рекомендации : под ред. Ю.В. Трунова. – Воронеж: Изд-во «Кварта», 2011. – С. 63-77.
8. Nepler, P.K. Calcium: a central regulator of plant growth and development / P.K. Nepler // The Plant Cell. – 2005. – Vol. 17, No. 8. – Pp. 2142-2155.

9. Sánchez, E.E. Nitrogen management in orchards / E.E. Sanchez, H. Khemira, D. Sugar, T.L. Righetti : In Nitrogen fertilization and environment – P.E. Bacon ed. – New York: Marcel Dekker, 1995. – Pp. 327-380.
10. Shorrocks, V.M. The influence of boron deficiency on fruit quality / V.M. Shorrocks D.D. Nicholson // In: Mineral Nutrition with Some Micronutrients / D. Atkinson, J.E. Jackson, R.O. Sharles, W. M. Waller Eds. – Butterworths, London, 1980. – Pp: 1103-1108.

**INFLUENCE OF FOLIAR TREATMENTS BOR AND CALCIUM-
CONTAINING PREPARATIONS ON THE FRUIT SETTING FROM FREE
POLLINATION OF APPLE TREE IN THE CONDITIONS OF THE CEN-
TRAL CHERNOZEM REGION**

A.I. Kuzin,

Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer

I.V. Michurin Federal Scientific Centre

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

S.A. Tyapkina,

master student of Michurinsk State Agrarian University

I.V. Ivanova,

master student of Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia
E.M. Guseva ,
master student of Michurinsk State Agrarian University
Michurinsk, Russia
S.V. Kojin ,
master student
Michurinsk State Agrarian University
Michurinsk, Russia

Summary. There were studied the effect of foliar fertilizing of boron and calcium-containing treatments during the flowering period in various combinations in the conditions on two apple cultivars – Spartan and Lobo. As a result of treatments with a mixture of calcium calbit and boroplus high fruit setting from free pollination was noted on cultivar Spartan trees. Maximum effect from foliar nutrition was by application of combination boroplus + calcium calbit + megafol. As a result of high fruit setting we observed yield increase. There were determined the most efficiency combinations of agrochemicals for fruiting improving depending on cultivar specific features.

Key words: foliar nutrition, fruit setting from free pollination, boroplus, calcium calbit, content of the main nutrients in the leaves.