

УДК 634.11:631.8

**ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЯБЛОНИ НА
ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ**

Кузин Андрей Иванович

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

andrey.kuzin1967@yandex.ru

Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина,

профессор

Мичуринский государственный аграрный университет

Арцыбашева Наталия Сергеевна

магистрант

natalia.artsibasheva@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Чмирев Антон Геннадьевич

магистрант

anton033@icloud.com

Мичуринский государственный аграрный университет

Паршикова Наталия Владиславовна

студент

pharadej@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Дудников Сергей Николаевич

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В настоящее время в России закладывается много новых садов яблони в соответствии с современными технологиями, в которых планируется получение высоких урожаев. Это требует больших инвестиций: посадочный материал, монтаж опоры, систем фертигации и капельного орошения и т.д. Срок эксплуатации таких садов относительно небольшой, поэтому быстрая окупаемость капиталовложений имеет особое значение. В нашем опыте в условиях интенсивного сада сорт Лобо показал наиболее высокое и стабильное плодоношение на третьем-пятом году после посадки и лучшую отзывчивость на внесение удобрений.

Ключевые слова: яблоня, фертигация, минеральные удобрения, урожайность, содержание элементов питания в листьях.

Введение (Introduction).

Система организации питания насаждений яблони должна, так или иначе, учитывать их норму реакции на различные факторы окружающей среды. Жизнедеятельность живых организмов регулируется их генотипом, т.е. отзывчивость яблони в насаждениях зависит от генотипических особенностей привоя и подвоя [1]. Сбалансированное внесение удобрений в почву, применение листового питания создает условия для нормального развития деревьев в течение вегетационного периода [4, 10].

В опытах в Британской Колумбии J.H. Neilson [11] с коллегами обратили внимание на разную отзывчивость некоторых сортов яблони на различные элементы питания. Так, в варианте с ранне-весенней фертигацией фосфорными удобрениями наиболее высокую прибавку урожайности отметили у сортов Амброзия, Камео, Фуджи, Гала, Силкен, подвой М9 по сравнению с контролем без удобрений, но среди максимальная продуктивность была у сорта Амброзия, в то время как у сорта Силкен было значительно более низкое проявление стекловидности в т.ч. и при дальнейшем хранении. В то же время увеличение доли азота в программе фертигации стимулировало максимальную урожайность у сорта Силкен [12], а твердость мякоти плодов при съеме (после увеличения нормы азота при фертигации) максимальной была у сортов Амброзия, Фуджи и Гала.

Для того, чтобы определить отзывчивость конкретных сортов и подвоев на удобрение необходимо регулярно проводить анализы индикаторных органов, которые определяют активность процессов обмена [7]. Однако, для практики плодоводства важнейшим показателем является хозяйственная продуктивность насаждений.

Внедрение садов с высокой плотностью посадки, оборудованных системами капельного орошения и фертигации требует больших финансовых затрат. Срок эксплуатации таких садов, как правило, не больше 20 лет, поэтому быстрый возврат инвестиций имеет большое значение.

Материалы и Методы (Materials and Methods).

Исследования проводили в интенсивных насаждениях ОАО «Агроном-сад» (Липецкая область). Возраст насаждений на начало эксперимента – 3 года; схема посадки – 4 x 1 м (2500 дер./га); сорта Имрус, Лобо, Спартан; подвой – ПБ-9. Исследования проведены с учетом «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8], а также «Методических указаний по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях» [5]. Отбор проб листьев осуществляли в середине августа из средней части кроны с середины однолетних приростов. Общее содержание азота в растительных образцах (листья и плоды) определяли по методу Кьельдаля, фосфора – методом фотометрии на фотоэлектрическом фотометре КФК-3, калия – методом пламенной фотометрии на пламенном фотометре Jenway PFP-7, кальция титрометрическим методом с мурексидом в качестве индикатора [6]. Норма внесения удобрений: $N_{15}P_{20}K_{15}$ с микроэлементами в 2 полива, дополнительно к этому в начале апреля поверхностно вносили аммиачную селитру в приствольные круги N_{10} . Математическая обработка результатов была выполнена в соответствии с общепринятыми методами [3] с использованием пакета программ Microsoft Excel 2007 и надстройки AgCStat для статистической оценки полевых и лабораторных опытов [2].

Результаты и обсуждение (Result and Discussion).

Различные сорта яблони по разному отзывались на фертигацию в условиях интенсивного сада ОАО Агроном (Таблица 1). Поливы без внесения удобрений осуществлялись по мере необходимости согласно показанию тензиометров.

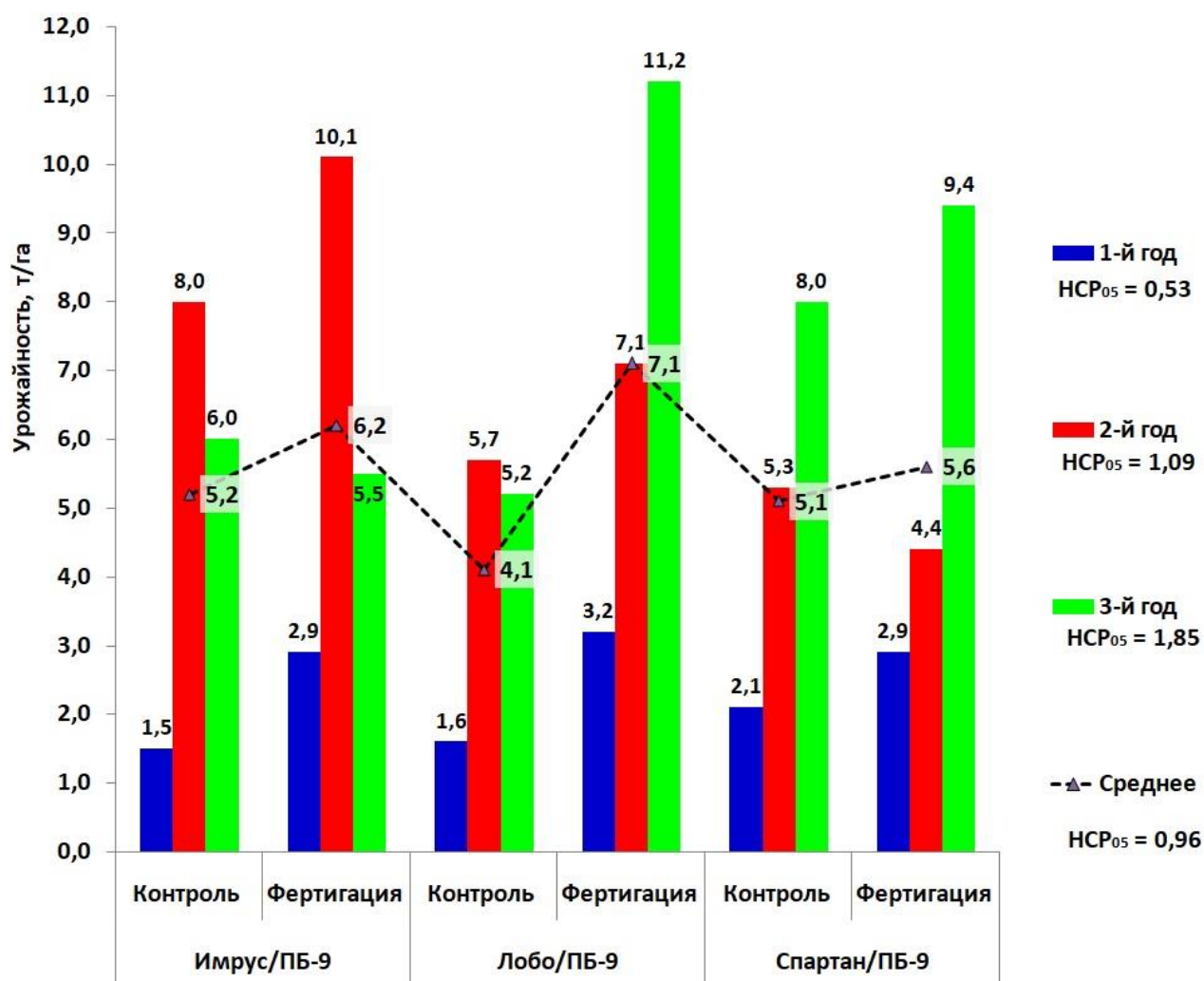


Рисунок 1 – Зависимость урожайности различных сортов яблони в зависимости от фертигации

Наиболее отзывчивым сортом в наших опытах был Лобо/ПБ-9, продуктивность растений которого в отдельные годы под влиянием фертигации в 2 раза превышала контрольный вариант. У сорта Имрус/ПБ-9 раньше всех изученных сортов мы наблюдали максимальную урожайность, но продуктивность не была стабильной за весь период исследований. В целом же, отзывчивость растений данной привойно-подвойной комбинации на фертигацию была заметно ниже, чем у Лобо/ПБ-9. У комбинации Спартан/ПБ-9 продуктивность растений нарастала стабильно, но за период исследований отзывчивость 5-летних деревьев на фертигацию значительно уступала деревьям Лобо.

Фертигация повышала содержание азота и фосфора в листьях до оптимального уровня у всех изученных сортов, тогда как содержание калия практически не попадало в пределы оптимума, хотя у сортов Имрус и Лобо достоверно повышалось по отношению к контрольным вариантам (таблица 1).

Таблица 1

Содержание элементов питания в листьях под влиянием фертигации

Варианты опыта	Содержание основных элементов питания в листьях, % с.в.			
	Азот	Фосфор	Калий	Кальций
Контроль Имрус/ПБ-9	1,88	0,33	0,99	1,54
Фертигация Имрус/ПБ-9	2,12	0,36	1,31	1,43
Контроль Лобо/ПБ-9	1,76	0,27	1,11	1,50
Фертигация Лобо/ПБ-9	2,28	0,42	1,30	1,45
Контроль Спартан/ПБ-9	1,73	0,26	1,17	1,36
Фертигация Спартан/ПБ-9	2,02	0,34	1,17	1,35
<i>Оптимальное содержание</i>	<i>1,80-2,50</i>	<i>0,30-0,50</i>	<i>1,30-1,50</i>	<i>1,4-2,0</i>
<i>НСР₀₅</i>	<i>0,24</i>	<i>0,06</i>	<i>0,15</i>	<i>0,17</i>

Концентрация калия в листьях, правило, снижается у плодоносящих деревьев по мере роста и налива плодов [9]. Это связано с тем, что растущие плоды нуждаются в большом количестве калия. Возможно, что причина хорошей продуктивности растений Лобо в какой-то мере заключается в том, что из изученных сортов у именно здесь был наиболее оптимальный баланс макроэлементов в листьях.

Заключение (Conclusions)

В данном опыте мы не применяли некорневые подкормки, и содержание кальция в листьях существенно не изменялось по сравнению с контрольными вариантами. Наиболее отзывчивым сортом в молодом возрасте в наших опытах был сорт Лобо, в насаждениях которого уже на 3-й год после посадки было

отмечено существенное увеличение урожайности, которое продолжалось и в дальнейшем.

Список литературы:

1. Вавилов, Н.И. Советское научное растениеводство за период социалистической реконструкции 1930-1933 гг. / Н.И. Вавилов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, Серия А : Социалистическое растениеводство. – 1934. – № 10. – С. 5-23.

2. Гончар-Зайкин, П.П. Надстройка к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов / П.П. Гончар-Зайкин, В.Г. Чертов // 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.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Крамер, П. Физиология древесных растений / П. Крамер, Т. Козловский. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 462 с.

5. Кондаков, А.К. Методические указания по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях / А.К. Кондаков, А.А. Пастухова. – Центральный институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства МСХ СССР (ЦИНАО). – Москва, 1981. – 39 с.

6. Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии - 2-е изд.: Учебное пособие / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, О.А. Амелянчик, Т.Н. Большева, Н.Ф. Гомонова, Е.П. Дурьнина, В.С. Егоров, Е.В. Егорова, Н.Л. Едемская, Е.А. Карпова, В.Г. Прижукова. – М.: Изд-во МГУ, 2001. — 689 с.

7. Сергеева, Н.Н. Критерии оценки отзывчивости сорта на дополнительное минеральное питание / Н.Н. Сергеева // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. – №25(1). – С. 75-82.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос.акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; Под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. - Орел: ВНИИСПК, 1999. - 606 с.

9. Kuzin, A.I. Correction of potassium fertigation rate of apple tree (*Malus domestica* Borkh.) during the growing season / A.I. Kuzin, N.Ya. Kashirskaya, A.M. Kochkina, A.V. Kushner // Plants. – 2020. – Vol. 9, No. 10, 1366.

10. Kuzin A.I. Effect of fertigation on yield and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.) in high-density orchards on chernozems in central Russia / A.I. Kuzin, Y.V. Trunov, A.V. Solovyev // Acta Horticulturae. -2018. - Т. 1217. - С. 343-349.

11. Neilsen, G.H. Annual Bloom-time Phosphorus Fertigation Affects Soil Phosphorus Apple Tree Phosphorus Nutrition Yield and Fruit Quality / G.H. Neilsen, D. Neilsen, P. Toivonen, L. Herbert // HortScience. – 2008. – Vol. 43, No. 2. – Pp. 885-890.

12. Neilsen, J.H. Nitrogen Fertigation Concentration and Timing of Application Nitrogen Nutrition, Yield, Firmness, and Color of Apples Grown at High Density / G.H. Neilsen, D. Neilsen, L. Herbert // HortScience. – 2009. – Vol. 44, No. 5. – Pp. 1425-1431.

UDC 634.11:631.8

**INFLUENCE OF APPLE CULTIVAR SPECIFIC ON FERTILIZER
EFFICIENCY**

Kuzin Andrei Ivanovich

Doctor of Agricultural Sciences, leading Researcher

andrey.kuzin1967@yandex.ru

I.V. Michurin Federal Scientific Centre,

Professor

Michurinsk State Agrarian University

Artsybasheva Natalia Sergeevna

Master student

natalia.artsibasheva@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Chmyrev Anton Gennadjevich

Master student

anton033@icloud.com

Michurinsk State Agrarian University

Parshikova Natalia Vladislavovna

Bachelor student

pharadej@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Dudnikov Sergey Nikolayevich

Master student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. Currently, many new apple orchards are planted in Russia following modern technologies to obtain high yields. These plantations require

significant investments: planting material, installation of supports, fertigation systems, and drip irrigation, etc. Such orchards' production period is relatively short, so a quick return on investment is of particular importance. In our intensive orchard experiment, the cultivar Lobo demonstrated the highest yield and most regular fruiting in the 3-5 years after planting and the best responsiveness to fertilization.

Key words: apple tree, fertigation, mineral fertilizers, yield, leaf nutrient concentration.