

УДК 631.1: 631.41(477.7)

UDC 631.1: 631.41(477.7)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА
АГРОХИМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР
НА ЮГЕ УКРАИНЫ**

**EFFICIENCY OF COMPLEX
OF AGRICHEMICAL MEASURES
IN THE PROCESS OF CULTIVATION
OF FRUIT CROPS
INTENSIVE ORCHARDS
IN THE SOUTH OF UKRAINE**

Малюк Татьяна Валерьевна
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
и.о. заместителя директора
по научной и инновационной работе
e-mail: agrochim.ios@ mail.ru

Malyuk Tatyana
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
Acting Deputy Chief
of Scientific and Innovative work
e-mail: agrochim.ios @ mail.ru

Пчелкина Наталья Германовна
мл. научный сотрудник
лаборатории агрохимии

Pchelkina Natalya
Junior Research Associate
of laboratories of Agric Chemistry

*Мелитопольская опытная станция
садоводства имени М.Ф. Сидоренко
Института садоводства
Национальной академии
аграрных наук,
Мелитополь, Украина*

*Melitopol Experimental Station
of Horticulure named after
M.F. Sidorenko
Institute of Gardening
of National Academy of Agrarian Sciences,
Melitopol, Ukraine*

В современных условиях увеличение производства плодов зависит от применения прогрессивных технологических приемов, эффективной системы удобрения плодовых деревьев и материально-технической базы. Цель данной работы – решение проблемы повышения эффективности удобрения семечковых культур, предусматривающее разработку рациональных элементов систем удобрения на примере яблони и оценка целесообразности их применения в интенсивных плодовых насаждениях на юге Украины. Исследования проведены на Мелитопольской опытной станции садоводства имени М.Ф. Сидоренко на базе длительных полевых опытов (2003–2014 гг.). Изучалось влияние различных доз, сроков, способов, форм и соотношений микро- и макроудобрений на питательный режим почвы, а также на физиолого-биохимические и продукционные процессы растений яблони. Учет урожая в опытах проводили

Nowadays the increase in fruits production depends on application of advance technological methods, effective system of fruit-trees fertilizer and material and technical resources. The solution of the problem of increase in efficiency of fertilizer of pome crops providing the development of rational elements of fertilizer systems on the example of an apple-tree and assessment of expediency of their application in the intensive fruit plantings in the South of Ukraine was the purpose of this work. The research are carried out at the Melitopol Experimental Station of gardening named after M. F. Sidorenko on the basis of long field experiments (2003-2014). The influence of various doses, terms, ways, forms and ratios of micro and macro fertilizers on the nutritious mode of the soil, and also on physiological and biochemical and productional processes of apple-tree plants was

весовым методом в соответствии с методическими указаниями Института садоводства Украины. Экономическую эффективность применения удобрений рассчитывали согласно технологическим картам и соответствующим рекомендациям, принимая во внимание фактические затраты производства. Результатами проведенных нами многолетних исследований показана определяющая роль минеральных удобрений в повышении урожайности интенсивных насаждений семечковых культур на юге Украины. Установлено, что эффективно применение удобрений, дозы которых рассчитаны на основе данных листовой диагностики, а также сочетание почвенного питания с некорневыми подкормками. Соблюдение этих условий обеспечивает прибавку урожая на уровне 3-6 т/га и снижение затрат удобрений на 25-60 %, что компенсирует превышение затрат материальных и трудовых ресурсов на проведение данных агроприемов в условиях Южной Степи Украины.

Ключевые слова: МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, ПЛОДОВЫЙ АГРОЦЕНОЗ, ЯБЛОНЯ, УДОБРЕНИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ

studied. The yield count in experiences was carried out by a weight method according to instructions of Institute of gardening of Ukraine. The economic efficiency of fertilizers use was calculated according to technological charts and the certain recommendations, taking into consideration the actual expenses of production. The results of the long-term research carried out by us have shown the defining role of mineral fertilizers in increase in productivity of intensive pome orchards in the South of Ukraine. It is established that the use of fertilizers which doses are calculated on the basis of data of leaf diagnostics, and also a combination of soil nutrition with foliar top dressing are effective. Observance of these conditions provides a harvest increase at the level of 3-6 t/hectare and decrease in expenses of fertilizers by 25-60 % that compensates an excess of material and labor input on carrying out of these agric technique under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Key words: MINERAL NUTRITION, FRUIT AGRIC CENOSIS, APPLE-TREE, FERTILIZATION, YIELD CAPACITY

Введение. Садоводство как отрасль сельского хозяйства является одной из социально ориентированных областей производства, что обуславливает необходимость дальнейшего его развития на новой современной конкурентоспособной основе. Кроме необходимой стабилизации и дальнейшего увеличения производства плодов с целью удовлетворения потребностей населения в свежих и переработанных плодах, важной составляющей его расширения является получение качественной экологически чистой продукции. насыщение внутреннего продовольственного рынка фруктами и увеличение объема их экспорта в современных условиях возможно только при интенсификации садоводческой отрасли. Южная степ-

ная зона Украины характеризуется специфическими почвенно-климатическими условиями, которые, с одной стороны, позволяют выращивать интенсивные насаждения основных плодовых культур, с другой – реализация их потенциальной продуктивности лимитируется дефицитом влаги и питательных элементов [1]. То есть, в современных условиях увеличение производства плодов зависит от применения прогрессивных технологических приемов, системы удобрения плодовых деревьев и материально-технической базы, требующей увеличения капиталовложений.

В последнее время среди исследователей и производителей утвердилось мнение, что наибольший эффект от мероприятий по уходу за сельскохозяйственными растениями, в том числе плодовыми, можно получить при точном учете потребностей растений в факторах внешней среды (включая минеральное питание) на определенных этапах роста и развития с одновременным снижением общих затрат, в частности на удобрения и ростстимулирующие вещества [2,3].

Результатами многочисленных научных исследований и производственных проверок [3-8] выявлено, что современные технологии применения минеральных удобрений должны соответствовать таким условиям:

- обеспечение точного внесения заданной дозы;
- получение планируемой урожайности;
- уменьшение размера снижения урожайности при действии негативных факторов погодных условий;
- быть экономически выгодными;
- соответствовать экологическим требованиям.

С экономической точки зрения, использование того или иного вида удобрения сводится к определению такой технологии их внесения, которая обойдется дешевле по сравнению с другими. При этом должна обеспечиваться максимально возможная прибавка урожая, стоимость которой будет превышать затраты на применение данного вида удобрений.

Основными критериями при этом остаются размер дополнительной продукции и прибыли из расчета на единицу земельной площади. [9].

Ученые Института садоводства [10] также отмечают, что оценка экономической эффективности агроприемов, в том числе внесения удобрений, в садоводческой отрасли возможна путем оперирования таким комплексом показателей, как: урожайность и ее прирост; стоимость дополнительной продукции в ценах реализации; суммарные затраты на использование удобрений, предусматривающих их стоимость, заработную плату на внесение агрохимикатов; сбор и реализацию дополнительного урожая, а также расчет на основании этих показателей прибыли (условно чистой).

Таким образом, по мере внедрения новых технологий выращивания плодовых пород возникает необходимость разработки новых элементов систем минерального удобрения, которые будут учитывать биологические особенности культур, помогать реализации их генетического потенциала, иметь экологическое и экономическое значение. На первый план в решении этих вопросов выдвигается задача сбалансированного применения микро- и макроудобрений в плодовых насаждениях, которая базируется на выборе оптимальных доз, сроков, форм и способов их использования.

В связи с этим целью данной работы было решение проблемы повышения эффективности удобрения семечковых культур, предусматривающее разработку рациональных элементов систем удобрения (на примере яблони) и оценка целесообразности их применения в интенсивных насаждениях юга Украины.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены на Мелитопольской опытной станции садоводства (МОСС) имени М.Ф. Сидоренко ИС НААН на базе длительных полевых опытов (2003–2014 гг.) по изучению влияния различных доз, сроков, способов, форм и соотношений микро- и макроудобрений на питательный режим почвы, а также физиолого-биохимические и продукционные процессы яблони сортов Айдаред,

Флорина, Криспин, Ренет Симиренко и Вильмута (подвой М9, схемы посадки – 4x1 и 4x1,5 м).

Схема опыта по выявлению оптимального метода расчета доз минеральных удобрений в насаждениях яблони сортов Айдаред и Флорина предусматривает варианты: 1 – контроль (без удобрений); 2 – $N_{120}P_{60}K_{75}$ (по рекомендации МОСС имени М.Ф. Сидоренко ИС НААН) (производственный контроль); 3-7 – варианты доз удобрений, рассчитанные методами, предусматривающими различные модификации использования результатов почвенной и растительной диагностики, данных выноса питательных элементов и уровня планируемой урожайности.

Схема опыта по изучению сравнительной эффективности применения комплексных минеральных и однокомпонентных удобрений проводилась с сортом яблони Флорина и включала две формы комплексных удобрений – «Суперагро» и нитроаммофоска (НАФК), а также эквивалентные по действующему веществу количества аммиачной селитры, суперфосфата и калия сернокислого.

Исследование эффективности некорневых обработок яблони тремя видами комплексных микроудобрений («Адоб», «Босфолиар», «Эколист») проводилось на сортах Криспин, Вильмута и Ренет Симиренко. Подкормки выполнялись в периоды вегетации: выдвижение бутонов, после осыпания лепестков, активный рост побегов и дифференциация плодовых почек. Контроль – обработка водой.

Почва опытных участков – чернозем южный тяжелосуглинистый на лессах, характеризуется следующими показателями (в слое 0–60 см): содержание гумуса – 2,33 %, рН – 7,8, емкость катионного обмена – 47,0 мг-экв/100 г почвы, $Na+K_{\text{погл.}}$ – 0,9 % от суммы катионов. Содержание подвижных форм фосфора и калия (метод Мачигина) в слое 0–40 см составляет 26 мг/кг и 280 мг/кг почвы соответственно. Система содержания почвы

– черный пар, полив насаждений осуществлялся с помощью стационарной системы капельного орошения.

Учет урожая в опытах проводили весовым методом в соответствии с методическими указаниями Института садоводства НААН Украины [11].

Экономическую эффективность применения удобрений рассчитывали согласно технологическим картам и соответствующим рекомендациям, принимая во внимание фактические затраты производства [9, 10].

Математическая обработка результатов проводилась по общепринятым методам математической статистики с помощью компьютерных программ Microsoft Excel.

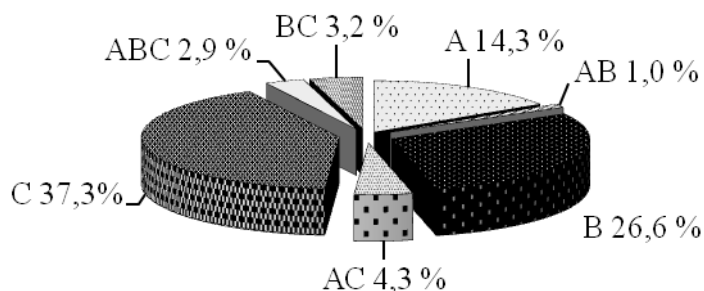
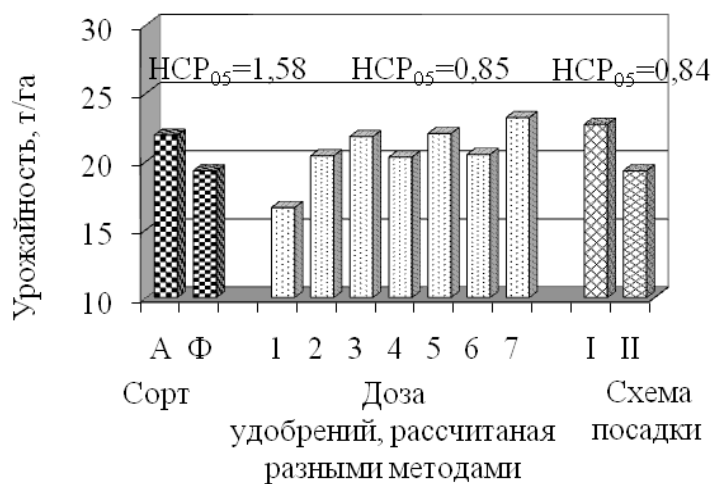
Обсуждение результатов. Известно, что реакция плодовых деревьев на изменения условий минерального питания вследствие внесения удобрений выражается в разных проявлениях функций растений: увеличении вегетативного прироста и массы плодов, усилении закладки плодовых почек и завязывания плодов, уменьшении осыпания завязи и т.д.

В свою очередь, совокупность этих элементов определяет формирование определенного уровня урожая плодов. Иными словами, урожайность, являясь интегрированным показателем активности продукционных процессов, позволяет дать достаточно объективную оценку эффективности действия удобрений.

В наших исследованиях установлено, что применение минеральных удобрений, дозы которых рассчитаны по выносу питательных веществ, на основании различных модификаций балансовых методов и почвенно-растительной диагностики, оказало существенное влияние на формирование урожая интенсивных насаждений яблони.

По результатам многофакторного дисперсионного анализа урожайности за 10 лет установлено, что из исследуемых факторов наибольшее влияние на этот показатель оказал фактор «дозы удобрения» (37,3 %). Ста-

статистический анализ также выявил существенную разницу между схемами посадки и сортами яблони, но доля их влияния не превышала 14,3-26,6 %. Взаимодействие данных факторов в большинстве случаев было несущественным (рис. 1).



Факторы: А – сорт, В – схема посадки, С – доза NPK, АВ, АС, ВС, АВС – взаимодействие факторов

Рис. 1. Влияние факторов полевого опыта на урожайность яблони: А – Айдаред, Ф – Флорина, I – схема посадки 4x1 м, II – 4x1,5 м

В то же время оценка влияния на урожайность яблони сочетания факторов «доза удобрений», «сорт» и «условия года» показала, что доля влияния последнего составила 42,2 %; удобрения определяли данный показатель на 26,4 %. Таким образом, наряду со значительным влиянием погодных условий в период исследований, показано определяющее значение уровня минерального питания для формирования урожайности яблони при разных схемах посадки.

Касательно методов расчета доз удобрений следует указать, что в среднем большая урожайность яблони получена при внесении доз, установленных на основе листовой диагностики с учетом выноса питательных веществ, которые в среднем не превышали $N_{35-41}P_{7-27}K_{36-38}$. Их применение обеспечило прибавку урожая относительно контроля (без удобрения) на уровне 16-33 %.

Отмечено, что повышение урожайности в основном произошло за счет улучшения завязываемости плодов и уменьшения осыпания завязи на 25-38 %, а приблизительно в 50 % случаев – за счет увеличения средней массы плода.

При разработке систем удобрений плодовых насаждений, кроме решения задач установления рациональных доз, возникают вопросы по использованию оптимальных видов удобрений, в том числе целесообразности замены простых удобрений комплексными. С этой целью в насаждениях яблони сорта Флорина в течение 2013-2015 гг. проведена сравнительная оценка применения комплексных удобрений, содержащих NPK (нитроаммофоска, «Суперагро») и эквивалентных количеств однокомпонентных удобрений (аммиачная селитра, суперфосфат, калий сернокислый).

На основе расчетных методов установлено, что комплексные минеральные удобрения способствуют повышению эффективности усваивания питательных веществ из удобрений. Так, балансовые коэффициенты использования деревьями яблони питательных элементов из однокомпонентных удобрений не превышают по азоту 9-17 %, фосфору – 6-10 %, калию – 5-7 %. В то же время применение комплексных удобрений увеличило эти показатели в среднем в 1,5 раза.

Оптимизация условий питания растений вследствие внесения комплексных удобрений, несмотря на жесткие гидротермические условия периода исследования, обеспечила в среднем прибавку урожайности на 37-41 % по сравнению с контролем и вариантами с эквивалентным количеством однокомпонентных удобрений – на 18-23 % (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений на урожайность яблони сорта Флорина, среднее за 2013-2015 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая		Масса плода, г
		т/га	%	
1. Контроль	15,7	–	–	149
2. НАФК	22,2	6,5	41,4	191
3. Смесь простых удобрений (эквивалентно варианту 2)	18,6	2,9	18,5	183
4. Суперагро	21,5	5,8	36,9	192
5. Смесь простых удобрений (эквивалентно варианту 4)	18,6	2,9	18,5	175
НСР ₀₅	3,6	-	-	8,3

Кроме того, при определении эффективности внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры, в том числе плодовые, важное значение имеет окупаемость 1 кг действующего вещества минеральных удобрений прибавкой урожая продукции [9]. Несомненно, чем выше это соотношение, тем эффективней данный агроприем. Так, в данных исследованиях установлена высокая эффективность применения комплексных минеральных удобрений «Суперагро» и НАФК, которые в среднем за три года обусловили окупаемость 1 кг NPK на уровне 59-63 кг/га плодов (рис. 2).

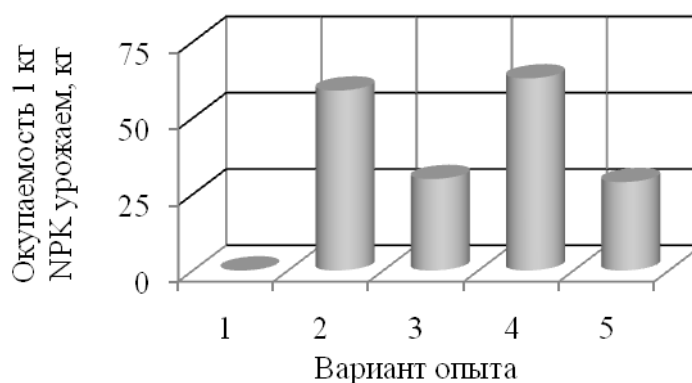


Рис. 2. Окупаемость единицы действующего вещества минеральных удобрений прибавкой урожая плодов яблони сорта Флорина (среднее 2013-2015 гг.)

Внесение эквивалентного количества простых удобрений привело к получению меньшей прибавки урожая на единицу действующего вещества удобрений, что, в первую очередь, связано с увеличением затрат удобрений и более низким уровнем урожайности.

Следует также отметить, что более низкая эффективность простых удобрений по сравнению с комплексными, с которыми в почву одновременно поступают три элемента питания, обусловлена также увеличением затрат на их внесение, в том числе трудовых и материальных. Это связано с ограниченными возможностями смешивания и совместного внесения отдельных видов простых удобрений и большей их физической массой.

В исследованиях по изучению эффективности использования растворов микроэлементов для некорневой подкормки яблони в периоды выдвижения бутонов, после осыпания лепестков, активного роста побегов и дифференциации плодовых почек установлено, что обработка деревьев сортов Криспин, Вильмута и Ренет Симиренко препаратами «Адоб», «Босфолиар», «Еколист», содержащими комплекс микро- и макроэлементов, обусловила активизацию их продукционных процессов.

Так, оптимизация минерального питания растений вследствие 3-4-кратного применения микроудобрений на фоне оптимальной обеспеченности почвы основными макроэлементами, способствовала увеличению завязываемости, уменьшению осыпания завязи, повышению массы плодов и, как следствие, формированию более высокой урожайности (на 9-36 % по сравнению с контролем в зависимости от сорта и вида удобрений).

Анализ динамики урожайности за период исследований в связи с применением разных видов микроудобрений на примере сортов Криспин и Вильмута показал, что внесение растворов микроэлементов обеспечивало существенную прибавку урожайности даже в годы с экстремальными погодными условиями в период вынужденного покоя, во время цветения и

закладки плодовых почек 2011–2015 гг. (табл. 2). По сорту Ренет Симиренко отмечена аналогичная закономерность.

Таблица 2 – Динамика урожайности деревьев яблони при внесении комплексных микроудобрений, т/га

Вариант	Год исследований					Суммарный урожай, т/га	Средняя урожайность		
	2011	2012	2013	2014	2015		2011-2015 гг., т/га	прибавка	
								т/га	%
Криспин									
Контроль	13,3	30,2	18,0	26,4	9,8	97,7	19,5	-	-
Босфолиар	13,9	33,9	20,0	28,5	10,2	106,5	21,3	1,8	9,2
Адоб	14,3	33,9	20,3	28,5	10,5	107,5	21,5	2,0	10,3
Эколист	13,8	37,8	21,0	33,9	11,7	118,2	23,6	4,1	21,0
НСР ₀₅	0,5	1,5	2,3	2,2	1,6	8,1	3,1	-	-
Вильмута									
Контроль	13,6	26,8	8,3	25,3	11,4	85,4	17,1	-	-
Босфолиар	14,3	30,5	8,9	28,3	13,0	95,0	19,0	1,9	11,1
Адоб	14,1	31,7	9,1	28,3	11,5	94,7	18,9	1,8	10,8
Эколист	16,0	34,5	12,1	37,8	15,4	115,8	23,2	6,1	35,7
НСР ₀₅	1,3	1,2	0,7	1,4	1,0	10,5	2,0	-	-

Кроме того, деревья на вариантах опыта, предусматривающих внесение микроэлементов, характеризуются большей площадью ассимиляционной поверхности, концентрацией хлорофилла в листьях, лучшим общим состоянием. То есть, можно предположить, что проведение некорневых подкормок, помимо оптимизации продукционных процессов вследствие улучшения условий поглощения элементов, обеспечило повышение устойчивости яблони к действию внешних стресс-факторов.

Среди исследуемых видов микроудобрений наибольшее влияние на урожайность трех сортов яблони имело применение «Эколист», что в среднем обеспечило повышение урожая плодов на 3,9-6,1 т/га (или 20-36 % по сравнению с контролем) с выходом товарной продукции до 95 %.

При изучении такого агроприема, как проведение некорневых подкормок яблони растворами комплексных микроудобрений, установлено, что наибольшей эффективностью и, как следствие, рентабельностью отме-

чено применение раствора «Эколист». Его внесение в течение вегетации яблони обеспечило существенное увеличение урожайности и, несмотря на его более высокую стоимость, оказалось экономически целесообразным (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения комплексных микроудобрений, 2011-2015 гг. (в расчете на 1 га)

Вариант	Прибавка урожая, т/га	Стоимость дополнительной продукции в ценах реализации, тыс. грн	Всего дополнительных затрат, тыс. грн	Дополнительная прибыль с 1 га, тыс. грн	Уровень рентабельности, %
Криспин					
Контроль	-	-	-	-	-
Босфолиар	1,8	6,3	3,1	3,1	102
Адоб	2,0	8,4	4,2	4,2	100
Эколист	4,1	31,5	14,1	17,3	123
Вильмута					
Контроль	-	-	-	-	-
Босфолиар	1,9	16,1	8,3	8,8	111
Адоб	1,8	9,1	4,5	4,6	102
Эколист	6,1	49,7	21,9	27,8	127
Ренет Симиренко					
Контроль	-	-	-	-	-
Босфолиар	2,3	14,0	8,4	7,6	109
Адоб	2,0	9,8	4,8	5,0	104
Эколист	3,9	35,6	12,0	14,5	121

Примечание. Дополнительные затраты включают стоимость удобрений, затраты на их внесение, сбор и реализацию дополнительной продукции.

Таким образом, на основе анализа взаимосвязи интенсивности продукционных процессов деревьев яблони с изменениями условий их минерального питания вследствие применения агрохимических мероприятий, показана агрономическая и экономическая эффективность использования доз, рассчитанных на основе листовой диагностики с учетом выноса питательных веществ и не превышающих $N_{30-45}P_{20-45}K_{25-45}$, целесообразность их внесения в форме комплексных минеральных удобрений, а также проведе-

ние некорневых обработок растворами комплексных микроудобрений в определенные фазы развития яблони.

Выводы. Использование в интенсивных насаждениях яблони научно обоснованных систем удобрения, предусматривающих внесение умеренных доз, рассчитанных с учетом интенсивности поглощения и выноса определенных элементов, их применение в виде комплексных макроудобрений, а также проведение некорневых подкормок микроудобрениями в периоды наибольшей потребности плодовых деревьев в питании, является агрономически и экономически целесообразным.

Полученные прибавка урожая плодов на уровне 3-6 т/га, окупаемость 1 кг NPK до 50 кг плодов и снижение затрат удобрений на 25-60 % компенсируют превышение затрат материальных и трудовых ресурсов на проведение данных агроприемов в условиях Южной Степи Украины.

Литература

1. Садівництво півдня України / Ін-т зрош. садівн.; за ред. В.А. Рульєва. – Запоріжжя: Дике Поле, 2003. – 240 с.
2. Омельченко І.К. Сучасні технології – основа модернізації українського садівництва / І.К. Омельченко, В.М. Жук, В.О. Сіленко // Наук. вісн. Нац. Ун-ту біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – Вип. 133. – С. 14 – 22.
3. Миронов, А.П. Эффективность применения удобрений при капельном орошении в яблоневых садах Прикубанской зоны садоводства / А.П. Миронов // Оптимизация технологического-экономических параметров структуры агроценозов и регламентов возделывания плодовых культур и винограда: материалы междунар. науч.-практ. конф. (25-28 авг. 2008 г.). – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСИВ, 2008. – Т. 1. – С. 287-291.
4. Агафонов, М.Ф. Вихід із кризи – курс на інтенсивні технології / М.Ф. Агафонов // Сад, виноград і вино України. – 2001. – № 5. – С. 4 – 7.
5. Варквасова, М.А. Эффективность дробного внесения азотного удобрения под яблоню на галечных почвах / М.А. Варквасова // Развитие наследия И.В. Мичурина и подготовка кадров: материалы междунар. науч.-практ. конф. (7-10 сент. 2005 г.). – Мичуринск: Мич ГАУ, 2005. – Т. 1. – С. 268- 277.
6. Сергеева, Н.Н. Система удобрения в адаптивных яблоневых садах / Н.Н. Сергеева // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве. –Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2005. – С. 14-30.
7. Черников, В.А. Агроэкология: методология, технология, экономика / В.А. Черников, А.И. Чекерес. – М.: Колос, 2000. – 400 с.

8. Nitrogen and irrigation management practices to improve nitrogen uptake efficiency and minimize leaching losses / A.K. Alva, S.Paramasivam, A.Fares [et al.] // J. Crop Improv. – 2005. – V. 15, № 2. – P. 369 – 420.
9. Мосіюк, П.О. Економічна ефективність застосування добрив / О.П. Мосіюк, В.Г. Хіміч. – К.: Урожай, 1987. – 136 с. – (Л-ра для каб. економіста).
10. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / [П.В. Кондратенко, М.О. Бублик, О.М. Шестопаля та ін.] ; за ред. О.М. Шестопаля. – [2-е вид., з доп. і змін.]. – К.: НЦ «Плодівництво», Ін-т садівництва, 2006. – 144 с.
11. Кондратенко, П.В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П.В. Кондратенко, М.О. Бублик ; Ін-т садівництва.– К.: Аграрна наука, 1996. – 96 с.

References

1. Sadivnictvo pıvdnja Ukraїni / In-t zrosh. sadıvn.; za red. V.A. Rul'eva. – Zaporızhzha: Dike Pole, 2003. – 240 s.
2. Omel'chenko I.K. Suchasni tehnologii – osnova modernizacii ukrains'kogo sadivnictva / I.K. Omel'chenko, V.M. Zhuk, V.O. Silenko // Nauk. visn. Nac. Un-tu bioresursiv i prirodokoristuvannja Ukraїni. – K., 2009. – Vip. 133. – S. 14 – 22.
3. Mironov, A.P. Jeffektivnost' primenenija udobrenij pri kapel'nom oroshenii v jablonevyh sadah Prikubanskoj zony sadovodstva / A.P. Mironov // Optimizacija tehnologojekonomicheskikh parametrov struktury agrocenozov i reglamentov voz-delyvanija plodovyh kul'tur i vinograda: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (25-28 avg. 2008 g.). – Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2008. – T. 1. – S. 287-291.
4. Agafonov, M.F. Vihid iz krizi – kurs na intensivni tehnologii / M.F. Agafonov // Sad, vinograd i vino Ukraїni. – 2001. – № 5. – S. 4 – 7.
5. Varkvasova, M.A. Jeffektivnost' drobnogo vnesenija azotnogo udobrenija pod jablonju na galechnyh pochvah / M.A. Varkvasova // Razvitie nasledija I.V. Michurina i podgotovka kadrov: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (7-10 sent. 2005 g.). – Michurinsk: Mich GAU, 2005. – T. 1. – S. 268- 277.
6. Sergeeva, N.N. Sistema udobrenija v adaptivnyh jablonevyh sadah / N.N. Sergeeva // Novacii i jeffektivnost' proizvodstvennyh processov v plodovodst-ve. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2005. – S. 14-30.
7. Chernikov, V.A. Agroekologija: metodologija, tehnologija, jekonomika / V.A. Chernikov, A.I. Chekeres. – M.: Kolos, 2000. – 400 s.
8. Nitrogen and irrigation management practices to improve nitrogen uptake efficiency and minimize leaching losses / A.K. Alva, S. Paramasivam, A.Fares [et al.] // J. Crop Improv. – 2005. – V. 15, № 2. – R. 369 – 420.
9. Mosijuk, P.O. Ekonomichna efektnist' zastosuvannja dobriv / O.P. Mosijuk, V.G. Himich. – K.: Urozhaj, 1987. – 136 s. – (L-ra dlja kab. ekonomista).
10. Metodika ekonomichnoї ta energetichnoї ocinki tipiv nasadzhen', sortiv, investicij v osnovnij kapital, innovacij ta rezul'tativ tehnologichnih doslidzhen' u sadivnictvi / [P.V. Kondratenko, M.O. Bublik, O.M. Shestopal' ta in.] ; za red. O.M. Shestopalja. – [2-e vid., z dop. i zmin.]. – K.: NC «Plodivnictvo», In-t sadivnictva, 2006. – 144 s.
11. Kondratenko, P.V. Metodika provedennja pol'ovih doslidzhen' z plodovimi kul'turami / P.V. Kondratenko, M.O. Bublik ; In-t sadivnictva.– K.: Agrarna nauka, 1996. – 96 s.