

Э.А.Габриелян-Бекетовская-
В.С.Сантурян

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ХЕЛАТОВ ПРОТИВ ХЛОРОЗА АЙВЫ

В почвах с высоким содержанием карбонатов кальция у многолетних растений часто возникает трудноизлечимое функциональное заболевание - известковый хлороз.

Причина заболевания хлорозом и гибель от него деревьев зависят не только от карбоната кальция, но и от недостатка в почве доступных для растений форм железа и ряда микроэлементов /Fe, B, Zn, Mn, Mo и др./. Сказывается и влияние pH выше 6,8. В результате, у растений нарушается функциональная деятельность - ослабляется биосинтез хлорофилла и снижается интенсивность фотосинтеза. При сильном хлорировании в тканях происходит полное нарушение обмена веществ, что и вызывает гибель растений.

Среди плодовых культур хлорозом болеет и айва. Мы остановили свое внимание на опыте лечения её железосодержащими хелатами ^{1/}: Fe -ДТПУ /железный комплекс диэтилен триаминпента уксусной кислоты/ и Fe - ПППУ /полиэтилен полиаминполиуксусная кислота/.

Подопытные насаждения айвы были заложены в 1960 г. на Паракарской экспериментальной базе Армянского НИИ института виноградарства, виноделия и плодоводства на площади 1 га. Участок относится к вновь освоенным полупустынным каменис-

^{1/} Данные препараты изготовлены в виде комплексонов на опытно-экспериментальном заводе Всесоюзного института реактивов и ос. чистых химических веществ /ИРЕА/.

тым буро-карбонатным почвам /"кирам"/, имеющим в нижних кор-
необитаемых слоях повышенную карбонатность до 15-18%. В табл.
I и 2 приводятся химический и механический составы почв, на
которых произрастают деревья айвы^{1/}. Почвенные образцы для
анализа брались на глубине 30 см от поверхности почвы.

Табл. I и 2 показывают, что существенного различия в поч-
венных образцах из-под здоровых и хлоротирующих деревьев не
наблюдается. Вероятно, заболевание айвы хлорозом вызвано оки-
слительно-восстановительными процессами, происходящими в
сильно карбонатных каменистых почвах.

Через три года после посадки ежегодно симптомы хлороза
на растениях начали проявляться весной в первой стадии веге-
тации. Болезнь усиливалась летом с наступлением жарких и за-
сушливых дней, достигая в большинстве случаев на отдельных
деревьях степени проявления до 5-ти баллов.

У заболевшей айвы появляются следующие признаки. В про-
цессе вегетации листья желтеют, часть из них опадает и ого-
ляет концы побегов. Образуется большое количество мелких ве-
ток. Останавливается рост побегов, а часть из них засыхает.
Повреждается древесина. Появляется розеточность листьев. Пло-
ды приобретают уродливую форму. Кожина их покрывается пятна-
ми и трещинами, а мякоть темнеет и теряет товарные качества.
Общее состояние растений становится угнетенным.

Для устранения хлороза 27 апреля 1966 г. на общем фоне
НРК закладывался опыт на 25 деревьях айвы в возрасте 8
лет на сортах Арарати 10, Дзори, Еревани, Нор-Кохби 4 и

^{1/} Химический и механический анализы почвы были проведены в 1965г.
в лаборатории микроэлементов Долгопрудной агрохимической опыт-
ной станции /НИИУИФ/ и в лаборатории агрохимии Почвенного ин-та
им. В.В. Докучаева ст. науч. сотр. В.М. Чурбановым и мл. н. сотр. Д.М.
Алексеевой под руководством проф. М.В. Калымова и А.В. Соколова.

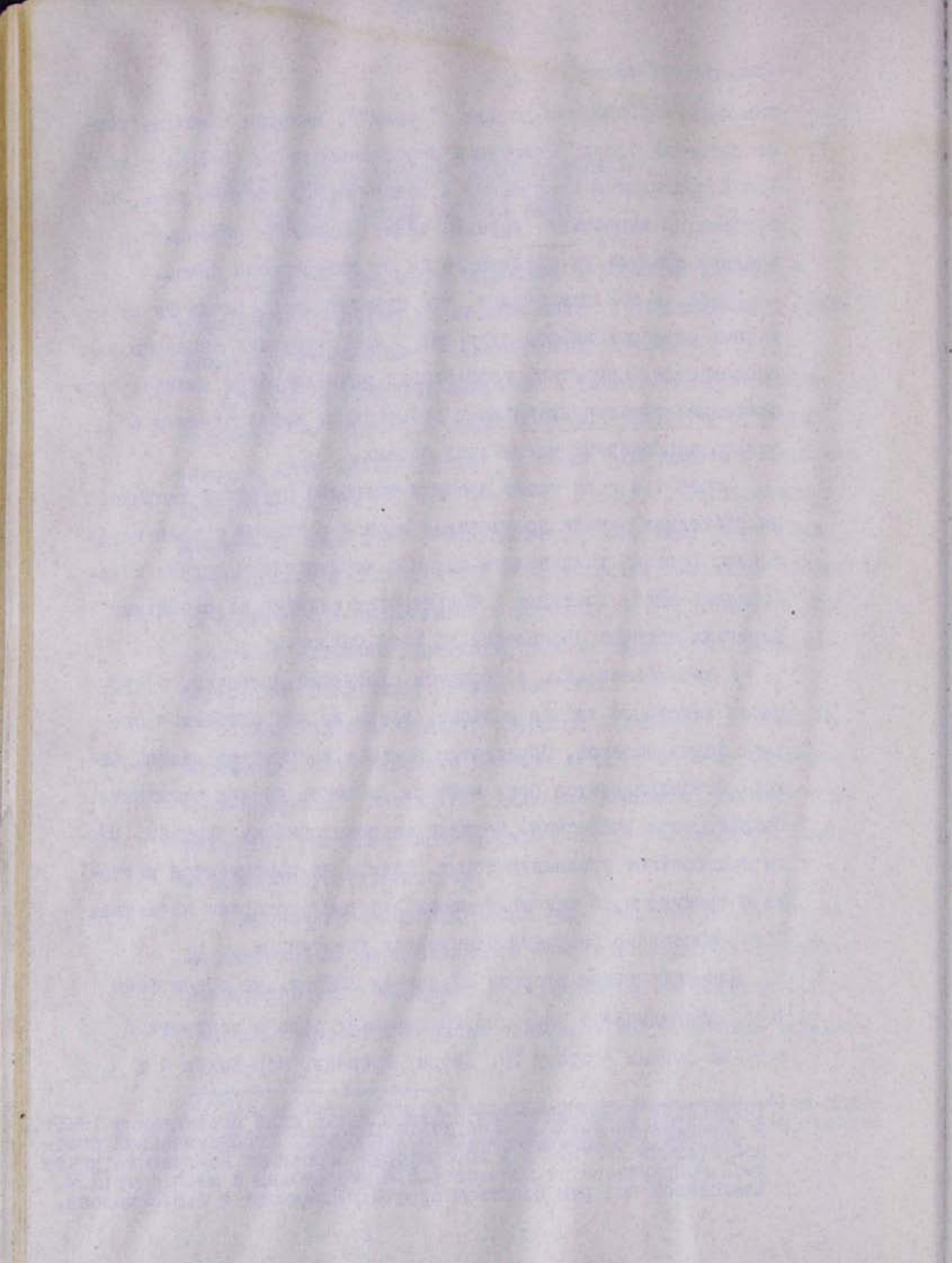


Таблица 1

Химический состав почвы под здоровыми и хлоротирующими растениями айвы

Почва из-под деревьев	рН вод- ной сус- пен- зии	рН сус- пен- зии в 0,2N KH ₂ PO ₄	0,02N соляно-кислая вытяжка				Актив- ный CaCO ₃	Гумус по Тюрину
			Ca	Mg	CO ₂	Сумма кар- бонатов CaCO ₃		
% на воздушно-сухую почву								
Здоровых	8,2	6,5	2,7	0,3	3,2	7,3	4,8	1,2
Хлортирующих	8,2	6,5	2,6	0,3	3,1	7,2	4,4	1,3

Таблица 2

Механический состав почвы под здоровыми и хлоротирующими растениями айвы

Почва из под деревьев	Удельный вес	Полная влажность в %	Диаметр фракции мм; содержание %						Физическая глина <0,01	Классификация почв по Н.А. Качинскому		
			1-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,001	0,001				
Здоровых	2,80	39,3	3,0	25,2	4,1	18,0	31,0	18,7	49,7	8,0	41,7	Тяжелый иловатопылевый суглинок
Хлоротирующих	2,80	42,8	4,0	28,6	2,5	18,1	26,0	20,8	46,9	7,2	39,6	"

- 1/ Определение рН суспензии в 0,2N KH_2PO_4 проводилось по методике, разработанной институтом земледелия и растениеводства Берлинского университета /ГДР/. Содержание CO_2 в почвах, а также суммы карбонатов, выраженных в CaCO_3 , определялось в эвидиметрическом методом по Мачагину, а Ca и Mg трилонометрическим методом.
- 2/ Механический анализ почв определялся пипеточным методом с предварительной подготовкой образцов 4%-ным раствором натрия. Содержание физической глины учитывалось вместе с карбонатной частью.

Яблоковидной поздней. Подопытные растения подбирались, примерно, одинакового развития и со степенью хлороза в 3 балла, кроме одного сорта Нор-Кохби 4, у которого болезнь определялась 2-2,5 баллов.

Во время организации опыта отмечался активный рост корней и надземной части растений. Листья были нежные и достигали больше половины своей нормальной величины.

Для внесения хелатов вокруг деревьев от стволов на 40-50 см выкапывались кольцевидные борозды глубиной 20-25 см и шириной 25-30 см. В борозды хелаты вносились из расчета на одно дерево в виде растворов по следующей схеме:

Fe -ДТПУ	0,5 л
- "-	1,0 л
- "-	2,0 л
Fe -ПППУ	0,5 л
- "-	1,0 л
- "-	2,0 л

Перед внесением хелатов каждая из указанных доз растворялась в 10 л воды, а затем равномерно распределялась по длинным бороздам. Последние засыпались землей и поливались напуском.

Учеты состояния подопытных растений проводились после внесения хелатов:

на 13-й день	10 мая
на 30-й - "-	27 - "-
на 60-й - "-	27 июня
на 90-й - "-	27 июля

Результаты опыта по лечению хлоротирующей айвы хелатами приводятся в табл.3. При первой ревизии, т.е. на 13-й день

Таблица 3

Степень эффективности хелатов при лечении
ими хлоротирующей айвы

О о р т	№ де- ревьев	Дозы хе- латов на одно де- рево в литрах	Состояние деревьев по 5- балльной оценке					Степень восста- новления
			до вне- сения		после внесения			
			27/IV	10/V	27/V	27/VI	27/УП	
			<u>Fe - ДТНУ</u>					
двоярнати IO	1	0,5	3,0	1,0	0	0	0	быстрое
" "	2	1,0	3,0	1,0	0	0	0	" "
" "	3	2,0	3,0	1,0	0	0	0	" "
			<u>Fe - ПННУ</u>					
" "	4	0,5	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	слабое
" "	5	1,0	3,0	1,0	1,0	0,5	0	медлен.
" "	6	2,0	3,0	0,5	0,5	0,5	0	" "
			<u>Fe - ДТНУ</u>					
омблосковидная	1	0,5	3,0	2,5	1,0	0,5	0	среднее
оп поздняя	2	1,0	3,0	2,5	1,0	0,5	0	" "
			<u>Fe - ПННУ</u>					
" "	4	0,5	3,0	3,0	2,5	0,5	0	медлен.
" "	5	1,0	3,0	2,5	2,5	1,0	0	среднее
" "	6	2,0	3,0	2,0	1,0	0	0	" "
			<u>Fe - ДТНУ</u>					
ор Кохби4	1	0,5	2,0	1,0	0	0	0	быстрое
" "	2	1,0	2,0	1,0	0	0	0	" "
" "	3	2,0	2,0	1,0	1,0	0	0	" "
			<u>Fe - ПННУ</u>					
" "	4	0,5	2,0	1,0	1,0	0,5	0	медлен.
" "	5	1,0	2,5	2,5	1,0	0,5	0	" "
" "	6	2,0	2,0	1,0	0	0	0	/ожоги/ быстрое
			<u>Fe - ДТНУ</u>					
ежевани	1	0,5	3,0	3,0	0	0,5	0	быстрое
" "	2	1,0	3,0	3,0	0	0,5	0	" "
" "	3	2,0	3,0	3,0	0	0	0	" "
			<u>Fe - ПННУ</u>					
" "	4	0,5	3,0	3,0	1,5	2,0	0,5	слабое
" "	5	1,0	3,0	3,0	1,0	0,5	0	среднее
			<u>Fe - ПННУ</u>					
доори	1	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	очень слаб.
" "	2	1,0	3,0	3,0	2,5	2,0	0	среднее
" "	3	2,0	3,0	3,0	2,5	2,0	0,5	слабое

после закладки опыта отмечено сильное позеленение листьев на 8-ми деревьях 2-х сортов: Арарати 10 и Нор-Кохби 4, а на других деревьях всех сортов влияние хелатов отразилось не-одинаково. У одной группы, состоящей из 9 деревьев, хлороз остался без изменений, у другой - на 6 деревьях проявление болезни уменьшилось на 0,5-1,0 балла.

При 2-й и 3-ей ревизиях на 30-60 день все листья были зеленые без признаков хлороза у следующих сортов на 9 деревьях: Арарати-10, Нор-Кохби-4 и Еревани. На других же 15 деревьях всех сортов за указанный период заболевания от одного срока наблюдения /27/V/ к другому /27/VI/ постепенно снижалось от 0,5 до 2,0 баллов, и хлороз на подопытных растениях выражался в пределах от 0,5 до 3,0 баллов.

Во время 4-ой ревизии 27 июля /т.е. на 90 день/ на 23-х деревьях подопытной айвы практически хлоротирующих листьев не было, кроме пораженных отдельных веток на 2-х деревьях сортов Дзори и Еревани. Заболевание их оценивалось в 0,5 балла. При данном учете влияние хелатов слабо сказалось лишь на 2-х растениях.

При ревизии айвы на выздоравливающих 2-х растениях сорта Еревани отмечалась временная вспышка усиления заболевания. Так, на указанных деревьях при 2-ой ревизии хлороза не была, но при 3-ей она появилась частично, а при последней - отсутствовала.

Таблица свидетельствует также и о неодинаковых воздействиях в отдельности двух взятых хелатов на хлоротирующую айву.

Под влиянием Fe-ДТШ у всех 11 подопытных растений восстановительный процесс зеленой окраски листьев происходил весь-

ма заметно и интенсивно. Через месяц у 8 растений листья были полностью зеленые, а на остальных трех с проявлением хлороза в один балл. При четвертой ревизии - 27 июля - все растения имели нормальный вид и не хлоротировали. Наиболее быстрое восстановление отмечалось на растениях сортов Арарати 10 и Нор-Кохби 4. На болящую айву все три дозировки препарата оказали одинаковое действие.

Препарат Fe-ПНУ при лечении хлороза действовал на хлотирующую айву хотя и положительно, но постепенно и весьма длительно - в течение 3-х месяцев. Данный хелат оказался менее эффективным, чем предыдущий. При ревизии 27 июля среди 14 подопытных растений было: 10 без хлотирующих листьев, а 4 - с оценками 0,5, 1,0, 2,0, 3,0 баллов. Лучшие результаты отмечались на растениях, под которые были внесены повышенные дозы.

Под влиянием хелатов на подопытных растениях с усилением зеленой окраски листьев шло восстановление нормального процесса биосинтеза хлорофилла. Через месяц после постановки опыта с выздоровлением растений наличие хлорофилла в листьях увеличивалось, примерно, в 3-5 раз /табл.4/.

Хелаты у больных хлорозом растений вызвали сильное и обильное побегообразование. Побеги начали нормально развиваться в длину и толщину, а также принимать здоровый внешний вид. Длина прироста всецело зависела от сорта, продолжительности и характера восстановления каждого растения. Прирост в среднем за вегетацию на подопытных растениях достиг на одной группе из них от 40 до 74 см, а на другой - от II до 39 см /табл.5/.

В следующем, 1967 г., хелаты под опытную айву 1966 г. вто-

рично не вносились и в течение вегетации на ней проводились лишь учеты за проявлением хлороза. Влияние на деревья каждого комплекса оказалось неодинаково.

Таблица 4

Изменение количества хлорофилла в листьях хлоротирующей айвы под влиянием хелатов

С о р т	Х е л а т ы		Содержание хлорофилла в мг на 100 г сырой массы	
	виды	дозы на одно дерево в литрах	до опыта /24/IV/	через месяц после начала опыта /27/V/
Яблоковидная поздняя	Fe-DTPU	0,5	51,0	159,8
- " -	- "	1,0	35,0	105,4
Арапати 10	- "	0,5	39,6	170,0
- " -	- "	1,0	39,6	221,8
- " -	- "	2,0	39,6	141,1
- " -	Fe-ПППУ	1,0	41,8	170,0
- " -	- "	2,0	41,8	132,6
Дзори	Fe-DTPU	2,0	41,8	201,0
- " -	Fe-ПППУ	2,0	41,8	136,0

На всех 11 растениях, обработанных Fe-DTPU, при ревизии 20 мая зафиксированы листья с зеленой окраской, Хлороз начал проявляться позднее при жаркой и сухой погоде и 20 августа отмечено:

0,0 балла у 5 растений

0,5 - " 3 - "

1,0 - " 3 - "

Деревья не имели симптомы угнетения и на них нормально развились от 15 до 30 плодов.

Таблица 5

Влияние хелатов на рост побегов хлоротирующей айвы

С о р т	№ де- ревьев	Дозы хелатов на одно дере- во в литрах	Средний прирост из 10 однолетних побегов за веге- тации в см	Степень по- бегообразо- вания
<u>Fe -ДТПУ</u>				
Арарати 10	1	0,5	53	сильное
	2	1,0	49	хорошее
	3	2,0	66	—"
<u>Fe -ПППУ</u>				
—"	4	0,5	33	слабое
	5	1,0	38	среднее
	6	2,0	72	сильное
<u>Fe -ДТПУ</u>				
Яблоковидная поздняя	1	0,5	63	сильное
	2	1,0	56	—"
<u>Fe -ПППУ</u>				
—"	4	0,5	49	хорошее
	5	1,0	55	сильное
	6	2,0	56	—"
<u>Fe -ДТПУ</u>				
Нор-Кохби 4	1	0,5	72	сильное
	2	1,0	74	—"
	3	2,0	55	—"
<u>Fe -ПППУ</u>				
—"	4	0,5	63	—"
	5	1,0	66	—"
	6	2,0	62	—"
<u>Fe -ДТПУ</u>				
Елевани	1	0,5	40	среднее
	2	1,0	35	слабое
	3	2,0	47	хорошее
<u>Fe -ПППУ</u>				
—"	4	0,5	42	среднее
	5	1,0	35	слабое
<u>Fe -ПППУ</u>				
Дзори	1	0,5	11	очень слаб.
	2	1,0	39	слабое
	3	2,0	38	—"

Через год положительное действие препарата $\mathcal{E}$ -ППУ на айву отразилось значительно слабее, чем $\mathcal{E}$ -ДТУ. При наблюдении 20 мая из 14 растений лишь 3 не имели признаков хлороза, а у остальных он выразился в баллах: у 8-и деревьев 0,5, у 2-х 1,0, а у одного 2,0. К 20 августа хлороз усилился и оценивался в баллах:

у 3-х растений		0,0
" 5	"	0,5
" 2	"	1,5
" 2	"	2,0 и 2,5
" 2	"	3,0

Растения, под которые вносились повышенные дозы препарата, болели слабее. Сильно хлоротировали деревья сортов Арапати 10 и Дзори. Плодоносила лишь айва без признаков хлороза с проявлением последнего до 0,5 балла.

В 1967 г. на Паракарской базе Института опыт по изучению влияния препаратов $\mathcal{E}$ -ДТУ и $\mathcal{E}$ -ППУ без каких-либо существенных изменений был повторен на большом количестве деревьев айвы. Комплексоны вносились лишь не в начале вегетации, а значительно позже, при полном развитии листьев - 12 июня. В данное время степень повреждения айвы хлорозом колебалась от I до 5 баллов, а в наибольшем проценте деревья имели оценку в 2-3 балла.

Препараты брались в дозировке из расчета 0,5 литра на одно растение. Подопытными объектами были новые сорта айвы селекции Института, элитные формы и местные сорта в количестве 32 форм в возрасте 7-9 лет было у 139 деревьев. Ревизия состояния айвы проводилась 14 августа и 1 сентября. Итоги

работы сведены в табл.6.

Наблюдения показали следующее. При внесении хелатов в поздние сроки восстановление айвы значительно затянулось и продолжалось до конца августа. Характер действия на растения комплексонов был тождественным с опытом 1966 г. Так, в 1966г. полностью не восстановилось 16% растений, а по заложенному опыту 1967 г. - 12,2%. За те же годы наиболее результативным оказался препарат Fe-DTPU . После внесения хелатов у новых сортов и гибридных форм айвы восстановительный процесс по степени проявления значительно варьировал. Все 139 подопытных растений имели частичное угнетенное состояние и относительно слабо плодоносили.

Таблица 6

Результаты опыта по изучению влияния хелатов
на хлоротирующую айву

Оценка хлороти- рования в баллах	Наличие поврежденных деревьев					
	перед постанов- кой опыта 12 июня		При ревизии 14 августа		При ревизии 1 сентября	
	количество	%	количество	%	кол-во	%
0,0	-	-	66	47,5	122	87,8
0,5	-	-	-	-	15	10,7
1,0	6	4,3	5	3,6	-	-
2,0	42	30,2	41	29,5	-	-
2,5	-	-	1	0,1	-	-
3,0	66	47,5	20	14,4	2	1,5
4,0	19	13,7	6	4,3	-	-
5,0	6	4,3	-	-	-	-

В Ы В О Д Ы

1. В опыте отмечалось положительное действие железосодержащих хелатов Fe-ДТПУ и Fe-ПППУ на заболевшую хлорозом айву сразу же в первые две недели после внесения их в почву под кроны деревьев. Все хлоротирующие растения практически восстановились, примерно, через 2,5-3 месяца за малым исключением сильно пораженных деревьев.

2. Восстановление хлоротирующих деревьев как по сортам и формам, так и в пределах каждого из них отмечалось не одновременно, а в разные сроки. При этом проявились сортовые и индивидуальные особенности растений, а также степень нарушения обмена веществ от хлороза каждого дерева в отдельности.

3. Признаки восстановления у хлоротирующей айвы выражались: в усилении как зеленой окраски, так и процесса биосинтеза хлорофилла листьев, в образовании нормально растущих побегов и в общем улучшении состояния всего растения в целом.

4. Из взятых железосодержащих хелатов наиболее эффективным оказался Fe-ДТПУ . При внесении его восстановительный процесс у хлоротирующей айвы происходил быстро - в течение месяца. Все три дозы данного препарата по силе действия на хлороз были идентичны.

5. Опыт показал, что следует установить оптимальное время внесения хелатов и приурочить его к более раннему сроку начала вегетации, а также применять хелаты в первые же годы заболевания айвы.

6. Через год после внесения комплексонов хлороз на айве,

обработанной $\text{K}_2\text{ДТФУ}$, проявился значительно слабее, чем при применении препарата $\text{K}_2\text{ПФУ}$. Данное явление свидетельствует о кратковременном действии на хлоротирующую айву хелатов. Видимо, внесение последних должно быть ежегодно или периодически в течение ряда лет.

7. Результаты начатого опыта дают обнадеживающие показатели возможности подробно разработать для местных условий целесообразные методы борьбы с хлоротированием айвы на сильно карбонатных почвах "кирах".

Л И Т Е Р А Т У Р А

Цилко А.А.

Агрохимическая характеристика карбонатных почв под плодовыми культурами, здоровыми и больными хлорозом, в связи с установлением причин последнего. Автореф. дисс. на соискание ученой степ. канд. сельскохозяйств. наук. Кишинев, 1966.

Островская Л.Н.

Теоретические основы применения комплексонв для излечения хлороза многолетних растений. Материалы к заседанию агрономической секции научно-технического совета МСХ СССР по вопросу "Известковый хлороз сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ним". Тбилиси, 1966.

Хатиашвили Р.М.

Содержание некоторых микроэлементов в виноградной лозе в связи с хлорозом. Автореф. дисс. на соискание ученой степ. канд. биолог. наук. Тбилиси, 1965.

Макарова Г.М.

Опыт применения комплексонов против известкового хлороза в Украинской ССР. Материалы к заседанию агрономической секции научно-технического совета МСХ СССР по вопросу "Известковый хлороз в сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ним". Тбилиси, 1966.

Է. Զ. Գաբրիելյան - Բնկետովսկայա,

Վ. Ս. Սանթրոյան

ՔՐՈՐՈՋՈՎ-ՀԻՎԱՆԴ ՍԵՐԵՎԻԼԵՆՈՒ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄԸ
ԵՐԱՅ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԽԵԼԱՏՆԵՐՈՎ

/Ամփոփում/

Բարձր կարգոնառային հողերում բազմամյա կուլտուրաների մոտ համախարակի է հանդիպել այնպիսի դժվար բուժվող հիվանդություն, ինչպիսին քլորոզն է: Այգեգինեգործական և պղնձաբուսական ինստիտուտի փարաբարի փորձնական բազայի պայմաններում 2 տարվա ընթացքում փորձեր են կատարվել երկաթ պարունակող խեղատների օգնությամբ վերականգնելու սերկևիլենու քլորոզը: Այդ պրեպարատները հողը մացվել են 1966 թ. ապրիլի 27-ին 6 սորտի 25 ծառերի տակ, իսկ 1967 թ. հունիսի 12-ին՝ 139 նոր հիբրիդային ձևերի և մի քանի տեղական սորտերի ծառերի տակ:

Փորձերը ցույց տվեցին *Fe-ՋՄՄԿ* և *Fe-ՄՄՄԿ*-ի առաջին 2 շաբաթվա ընթացքում նշված պրեպարատների դրական ազդեցությունը սերկևիլենու քլորոզ հիվանդության վրա: Բոլոր քլորոտիկ բույսերը զործնականում 2,5-3 ամսվա ընթացքում վերականգնվեցին, բացառությամբ որոշ ուժեղ վարակված ծառերից:

Քլորոտիկ բույսերի վերականգնումը նկատվել է ինչպես շատ տեսակների և ձևերի, այնպես էլ նրանցից յուրաքանչյուրի մոտ, սակայն ոչ միևնույն, այլ տարբեր ժամկետներում: Այս դեպքում հանդես է գալիս բույսի սորտային և անհատական հատկությունները

Սերկևիլենու քլորոզի վերականգնման նշաններն արտահայտվել են հետևյալ կերպ. նկատվել են տերևների կանաչ գույնի ուժեղ վերականգնում, ինչպես նաև տերևների քլորոֆիլի բիոսինթեզի պրոցեսների ուժեղացում և ընդհանրապես բույսի ընդհանուր վիճակի լավացում:

Օգտագործված երկաթ զարուհակող խելատներից ավելի արդյունավետը եղել է *Fe-ՃՄՊԿ* -ն, որի ներլուծման ժամանակ քլորոֆիլի վերականգնման պրոցեսները ընթացել են ավելի արագ՝ մեկ ամսվա ընթացքում: Բոլոր երեք դոզաները քլորոֆիլի վերականգնման ուղղությամբ ավել են դրական արդյունք:

Փորձերը ցույց են տվել, որ անհրաժեշտ է պարզել խելատները հողը մտցնելու ժամկետները, որը համապատասխանում է բույսերի զարգացման ավելի վաղ շրջաններին, ինչպես նաև պրեպարատը օգտագործել քլորոֆիլ առաջացման հենց առաջին տարվանից: *Fe-ՃՄՊԿ*-ի հետ ազդեցություն արտահայտվել է ավելի ցայտուն, քան *Fe-ՊՊՊԿ*-ինը:

Այդ փորձերը վկայում են և այն, որ այդ պրեպարատները կարելի է օգտագործել յուրաքանչյուր տարի:

Գիտական փորձի արդյունքները հնարավորություն են տալիս հանգելու այն եզրակացության, որ ,կոնկրետ տեղական հողակլիմայական պայմաններից ելնելով, անհրաժեշտ է քլորոֆիլ դեմ մշակել պայքարի նոր նպատակահարմար մեթոդներ: