

УДК 634.11:[631.811+631.98]

УРОЖАЙНОСТЬ ЯБЛОНИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА И УДОБРЕНИЙ

Н. В. АГАФОНОВ, Л. Е. ГУБИНА, И. К. БЛИНОВСКИЙ
(Кафедра плодоводства)

Применение хлорхолинхлорида оказывает существенное влияние на рост и развитие молодой яблони: тормозятся рост побегов и темпы нарастания кроны, улучшаются облиственность побегов и дерева в целом, развитие корневой системы, увеличивается образование плодородных органов [2, 5]. Все это, а также улучшение фотосинтезирующей системы и белкового метаболизма [1] создает предпосылки для усиления генеративных функций у молодой яблони. Заметнее проявляется действие ретарданта на фоне удобрений.

Проблема рационального использования минеральных удобрений в молодых яблоневых садах занимает особое место среди других проблем интенсивного плодоводства. Это связано с длительным периодом продуктивной жизни плодовых насаждений и неодинаковой потребностью в элементах питания на разных этапах онтогенеза, а также с тем, что сложная структура кроны, состоящая из ветвей разного типа, оказывает существенное влияние не только на процесс поглощения элементов питания и синтез пластических веществ, но и на перераспределение последних между органами плодового дерева. Так, преобладание в кроне крупногабаритных деревьев сильных скелетных и полускелетных ветвей над продуктивными (обрастающими) приводит к резкому снижению доли пластических веществ, используемых деревом на формирование урожая [12].

В связи с этим следует ожидать хороших результатов от совместного применения минеральных удобрений с физиологически активными веществами, оказывающих специфически направленное воздействие на процессы роста и развития растений.

Имеющаяся в настоящее время информация о реакции яблони на обработку хлорхолинхлоридом получена в относительно краткосрочных опытах продолжительностью 2—4 года. Поскольку культура яблони имеет многолетний цикл выращивания, возникла необходимость в постановке длительного стационарного опыта. Результаты такого опыта и приводятся в настоящей статье.

Методика

Исследования проводили в учебно-опытном саду экспериментальной базы Тимирязевской академии «Михайловское». Яблони сорта Антоновка посажены в 1968 г., подвой сеянцы Антоновки, схема посадки 4×5. Почвы — дерново-подзолистые, содержание P_2O_5 — 7—8 мг, калия — 16 мг на 100 г почвы, рН — 5,0—5,5.

Удобрения вносили в виде аммиачной селитры (весной), двойного суперфосфата и калийной соли (осенью); одинарная доза удобрений по 90 кг д.в. азота, фосфо-

ра и калия на 1 га (для краткости $N_1P_1K_1$). Схема опытов указана в таблицах. Обработку деревьев хлорхолинхлоридом (0,6 %) проводили по следующей схеме: без обработки (О), обработка ежегодная (I), периодическая — 1972, 1973, 1975 и 1977 гг. (II). Первое опрыскивание деревьев начинали через две недели после цветения, последующие — через 10-дневные интервалы. В 1972—1976 гг. проводилась 3-кратная обработка, в последующие годы — 2-кратная.

Формирование цветков и завязывание плодов

Применение хлорхолинхлорида существенно стимулировало проявление генеративных функций у молодых деревьев. Так, у обработанных яблонь, особенно в первые годы, резко увеличивалось количество цветков (табл. 1). Необходимо отметить, что высокая эффективность ретарданта проявлялась в течение двух лет подряд — 1973 и 1974 (обработки соответственно в 1972 и 1973 гг.). В то же время в вариантах без применения ретарданта в один из этих годов (1974) деревья или полностью утрачивали способность к закладке цветковых почек, или формировали их значительно меньше. Приведенные данные позволяют считать, что использование хлорхолинхлорида в молодых насаждениях яблони создает предпосылки не только для повышения потенциала продуктивности, но и для преодоления периодичности плодоношения.

Таблица 1

Формирование цветков (шт/дерево)

Годы	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₁	N ₂ P ₃ K ₁	N ₄ P ₃ K ₁	НСР ₀₅
1973	1316	1768	2072	1812	1954	2754	2442	325
	2676	3766	2148	3168	2538	2541	3227	122
1974	0	350	458	955	574	608	551	—
	792	1747	1190	1500	1533	1836	1934	—
1975	2731	3950	3901	3418	4140	4431	3862	980
	2889	4078	4160	4378	4181	4094	4247	1035
В среднем за 1973—1975	1349	2023	2144	2062	2223	2598	2285	—
	2119	3197	2499	3015	2751	2824	3136	—

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3 и 6 в числителе — без обработки, в знаменателе — ежегодная обработка хлорхолинхлоридом.

С увеличением возраста деревьев действие хлорхолинхлорида заметно снижалось. Так, в 1975 г. количество цветков у обработанных и необработанных деревьев было практически одинаковым. Однако в этом случае следует принимать во внимание периодичность процесса формирования цветков по годам. В частности, в предыдущем году у обработанных деревьев количество цветков было значительно большим, чем у необработанных. Это могло в известной мере быть непосредственной причиной снижения эффективности действия хлорхолинхлорида.

Таблица 2

Завязываемость плодов (% от уценных цветков)

Год	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₁	N ₂ P ₃ K ₁	N ₄ P ₃ K ₁
1973	1,7	1,8	2,2	2,2	2,6	1,9	2,5
	3,5	3,2	3,0	6,0	6,7	5,0	5,2
1974	—	2,3	2,4	1,8	2,1	2,3	2,7
	3,3	3,7	4,2	4,8	4,9	5,5	4,6
1975	2,4	2,8	3,1	3,5	3,6	3,4	3,8
	3,5	4,1	3,8	3,5	5,2	4,9	5,2

Следовательно, для получения более достоверных данных о влиянии ретарданта на процесс генеративного развития необходимо учитывать количество цветков у яблони в среднем за ряд лет или за два смежных года. Например, хотя в 1975 г. действие хлорхолинхлорида проявилось слабо, в среднем за 1974—1975 гг. оно было достаточно заметным (табл. 1).

При использовании хлорхолинхлорида существенно повышалась завязываемость плодов. При этом действие ретарданта наиболее сильно проявлялось также в первые годы: в первые три года обработки (1972—1974) этот показатель повысился почти в 2 раза (табл. 2).

Положительное влияние хлорхолинхлорида на завязываемость плодов отмечалось нами и ранее [5]. При этом интерес представляет то, что улучшение завязываемости может достигаться без каких-либо видимых морфологических изменений в кроне дерева. Можно предположить, что ретардант влияет непосредственно на развитие генеративных органов у плодовых растений. Однако в большей мере он воздействует на направленность процессов роста и развития, что и определяет усиление генеративных функций. В частности, тормозится рост побегов удлиненного типа, индуцируется образование укороченных плодородных побегов [2].

Формирование генеративных органов усиливалось и под влиянием минеральных удобрений (табл. 1). Наиболее заметно это проявлялось при совместном использовании хлорхолинхлорида и удобрений.

Урожайность

Положительное влияние хлорхолинхлорида и минеральных удобрений на генеративные функции яблони создает реальные предпосылки для повышения потенциала продуктивности плодовых насаждений, в частности, для ускорения начала товарного плодоношения молодых садов.

Урожайность обработанных деревьев в первые пять лет плодоношения была в 2—3 раза выше, чем в контроле (табл. 3). Наиболее эффективным был хлорхолинхлорид в первые годы.

Заслуживает внимания и тот факт, что влияние ретарданта сильнее проявлялось в годы с неблагоприятными погодными условиями,

Таблица 3

Урожайность яблони Антоновка (кг/дерево)

Годы	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₁	N ₂ P ₂ K ₁	N ₄ P ₂ K ₁	НСР ₀₅
1973	$\frac{2,8}{11,4}$	$\frac{3,8}{18,3}$	$\frac{6,3}{18,4}$	$\frac{4,6}{23,3}$	$\frac{6,9}{20,9}$	$\frac{8,4}{17,5}$	$\frac{7,4}{19,7}$	$\frac{5,8}{5,8}$
1974	$\frac{0,0}{2,1}$	$\frac{0,8}{4,8}$	$\frac{0,9}{4,1}$	$\frac{1,7}{7,2}$	$\frac{1,2}{6,6}$	$\frac{1,5}{10,6}$	$\frac{1,3}{9,7}$	$\frac{0,5}{2,4}$
1975	$\frac{8,6}{15,3}$	$\frac{17,7}{25,7}$	$\frac{17,5}{23,6}$	$\frac{16,8}{23,4}$	$\frac{19,9}{31,2}$	$\frac{23,3}{35,0}$	$\frac{22,9}{30,8}$	$\frac{2,2}{1,4}$
1977	$\frac{0,0}{1,8}$	$\frac{1,2}{3,1}$	$\frac{0,9}{2,9}$	$\frac{1,4}{3,1}$	$\frac{1,3}{2,6}$	$\frac{1,8}{3,2}$	$\frac{1,3}{2,0}$	—
1978	$\frac{11,6}{20,0}$	$\frac{8,9}{17,0}$	$\frac{13,2}{12,7}$	$\frac{13,1}{29,5}$	$\frac{8,9}{24,0}$	$\frac{7,6}{21,5}$	$\frac{12,3}{34,0}$	$\frac{3,0}{3,0}$
Сумма за 1973—1978	$\frac{23,0}{50,6}$	$\frac{31,4}{68,9}$	$\frac{38,8}{61,7}$	$\frac{37,6}{86,5}$	$\frac{37,0}{85,3}$	$\frac{42,6}{87,8}$	$\frac{45,2}{96,2}$	

Примечание. Здесь, а также в табл. 4—6 данные за 1976 г. не приводятся из-за сильного поражения плодов паршой.

Эффективность использования удобрений и хлорхолинхлорида (1973—1978 гг.)

Вариант обработки	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₁ P ₃ K ₁	N ₂ P ₃ K ₁	N ₄ P ₃ K ₁
Урожайность в среднем за год, ц/га							
0	23,0	31,4	38,8	37,6	37,3	42,6	45,2
I	50,6	68,9	61,7	86,5	85,3	87,8	96,2
II	45,5	74,4	69,9	68,6	69,3	73,1	83,1
Сумма урожая, ц/га							
0	115,2	156,4	194,1	188,0	186,4	212,6	226,1
I	252,8	344,7	307,9	432,2	426,6	439,1	480,8
II	226,8	371,8	349,3	342,7	346,7	365,5	415,0
Сумма прибавки урожая, ц/га							
0	0	41,2	78,9	72,8	71,2	97,4	110,9
I	137,6	229,5	192,7	317,0	311,4	323,9	365,6
II	111,6	256,6	234,1	227,5	231,5	250,3	299,8
Средняя прибавка урожая на 100 кг д. в. удобрений, ц							
0	—	3,1	4,4	2,7	3,2	3,6	3,1
I	—	17,0	10,7	11,7	13,8	12,0	10,2
II	—	19,0	13,0	8,4	10,3	9,3	8,3

например в холодный 1978 г., и слабее — в благоприятные годы (1975). Можно предположить, что наряду с усилением генеративных функций при применении хлорхолинхлорида улучшается адаптация растительного организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Вполне возможно, это происходит в результате воздействия ретарданта на фотосинтезирующую систему яблони [1].

Применение минеральных удобрений на дерново-подзолистых почвах в условиях Московской области также повышало продуктивность молодых деревьев (табл. 3). Так, уже на второй год проведения эксперимента (1973) урожайность заметно возросла, особенно при использовании повышенных доз азотных и фосфорных удобрений.

Положительная реакция молодых деревьев на большие дозы фосфорных удобрений, вероятно, связана с тем, что почвы опытного сада недостаточно обеспечены подвижным фосфором. Высокие дозы удобрений, в первую очередь фосфорных, могут стимулировать закладку цветковых почек [8], что способствует повышению урожайности. Повидимому, этим же можно объяснить и положительное действие высоких доз фосфорных удобрений при запасном внесении на продуктивность молодых деревьев Антоновки [4].

Эффективность удобрений более заметно проявилась в первые годы (1973—1975), затем отмечалось некоторое ее снижение, что, возможно, явилось следствием крайне неблагоприятных погодных условий в 1976 г., приведших к возникновению необычайно сильной эпифитотии парши яблони. Последствием этого заболевания выразилось в сильном снижении продуктивности деревьев в 1977 г. из-за опадения пораженных паршой листьев в предыдущем году, что практически полностью блокировало процесс закладки цветковых почек.

Несмотря на высокую эффективность хлорхолинхлорида, ежегодное и длительное применение его в условиях средней полосы СССР нельзя считать целесообразным. Объясняется это тем, что продолжительное систематическое использование ретарданта приводит к появлению симптомов угнетения, проявляющихся прежде всего в снижении побегообразовательной способности [2]. Помимо этого, угнетение деревьев может привести и к снижению их зимостойкости, что наблюдалось, например, в зиму 1978/79 г. [1]. Ранее нами отмечалось, что указанные особенности в развитии яблони, возникшие в результате влия-

Таблица 5

Удельная продуктивность насаждений яблони Антоновка (кг/м² проекции кроны)

Вариант обработки	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₁	N ₂ P ₂ K ₁	N ₄ P ₂ K ₁
1973 г.							
0	0,6	0,8	1,3	1,0	1,7	1,7	1,5
I	2,9	4,8	4,9	5,5	5,2	4,5	5,0
1974 г.							
0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
II	0,5	0,9	0,9	1,5	1,4	2,1	2,3
1975 г.							
0	1,5	2,6	2,8	2,7	3,0	3,5	3,2
I	3,7	4,5	4,5	4,0	5,2	5,9	5,8
II	2,6	2,5	3,0	4,1	3,1	3,9	4,3
1977 г.							
0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
I	0,5	0,8	0,7	0,8	0,5	0,8	0,5
II	0,3	0,7	0,5	0,3	0,6	0,5	0,6
1978 г.							
0	1,6	1,5	1,8	1,8	1,0	1,1	1,7
I	4,7	3,5	2,6	7,6	4,8	5,2	8,2
II	3,2	5,1	4,5	2,6	4,3	3,6	3,8
В среднем за 1973—1978 гг.							
0	0,7	1,0	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3
I	2,4	2,9	2,7	3,8	3,4	3,7	4,3
II	2,0	2,7	2,6	2,3	2,6	2,6	2,9

ния хлорхолинхлорида, являются следствием форсирования процесса старения [2], последний, как правило, положительно коррелирует с темпами генеративного развития растений. В связи с этим было высказано предположение о целесообразности перерывов в применении хлорхолинхлорида.

Как показали соответствующие исследования, при периодической обработке деревьев полностью устраняются симптомы угнетения. Более того, повышается морозоустойчивость деревьев, что достаточно четко проявилось после суровой зимы 1978/79 г. [1].

Однако при этом следует иметь в виду, что после первого перерыва в обработке урожайность может быть заметно ниже, чем у деревьев, обрабатываемых ежегодно. В целом за весь период эксперимента варианты с периодическим применением хлорхолинхлорида по урожайности лишь немного уступали варианту с ежегодными обработками (табл. 4). Интересно отметить, что на фоне рекомендованных доз удобрений (N₁P₁K₁ и N₂P₁K₁) периодическое применение ретарданта было более эффективным.

Таким образом, перерывы в обработках ретардантом позволяют устранять нежелательное его действие на развитие деревьев и одновременно повышают их устойчивость и продуктивность. Нельзя исключать и того обстоятельства, что периодическое использование препарата позволяет уменьшать опасность загрязнения окружающей среды за счет снижения его расхода.

В вариантах с использованием одних удобрений получена значительная относительная прибавка урожайности, но в абсолютном выражении она невысока. Наибольшая прибавка получена в вариантах с высокими дозами азота и фосфора. Однако внесение таких доз под яблоню явно нецелесообразно, так как затраты на удобрения в этом

случае не окупаются прибавками (табл. 4). Кроме того, систематическое использование высоких их доз может привести, как известно, к нежелательным изменениям в экологической системе [7, 9—11], а также к существенному снижению биологической ценности продукции [6, 13, 14]. В связи с этим особое значение приобретает повышение эффективности действия удобрений.

В наших опытах при совместном применении минеральных удобрений и хлорхолинхлорида среднегодовая прибавка урожая в расчете на 100 кг д. в. удобрений была в 3—5 раз выше, чем при использовании только удобрений (табл. 4). Наибольшего уровня она достигала в варианте с рекомендованными дозами ($N_1P_1K_1$) при периодической обработке ретардантом.

Применение минеральных удобрений в целом за весь период проведения опытов позволило в 1,5 раза повысить удельную продуктивность деревьев (урожайность в расчете на единицу площади, занимаемой кроной). Наиболее заметно она увеличивалась в первые годы исследований (табл. 5). Поскольку при этом площадь проекции кроны была не меньше, чем у контрольных деревьев, то повышение удельной продуктивности, естественно, происходило в результате увеличения урожайности деревьев.

Обработки ретардантом также способствовали значительному повышению удельной продуктивности сада, особенно в первые годы. В среднем за 1973—1978 гг. под влиянием хлорхолинхлорида удельная продуктивность деревьев увеличивалась, как правило, в 2,5—3 раза.

Повышение удельной продуктивности наблюдалось и при периодическом использовании хлорхолинхлорида. И хотя в этом случае действие ретарданта было несколько слабее, тем не менее оно также было значительным, особенно на фоне рекомендованных доз удобрений.

Повышение удельной продуктивности в вариантах с обработкой объясняется не только увеличением урожайности деревьев, но и меньшей площадью проекции кроны. Отмеченное ранее торможение роста побегов удлиненного типа и стимулирование образования плодоносных побегов типа кольчаток у обработанных ретардантом деревьев [2] свидетельствует о более рациональном построении кроны, проявляющемся в улучшении соотношения между продуктивными органами разного типа и в конечном счете в оптимизации процесса перераспределения пластических веществ.

Применение хлорхолинхлорида способствовало сглаживанию периодичности плодоношения (табл. 6), причем наиболее заметно — при совместном использовании его с удобрениями.

Несомненно, заслуживает внимания то, что резкая периодичность плодоношения наблюдалась у молодых деревьев Антоновки. Это противоречит бытующему в плодоводстве мнению о более слабом проявлении нерегулярности плодоношения в молодом возрасте. Однако и в этом опыте, и в ранее проведенных нами исследованиях [3] было показано, что сглаживание периодичности плодоношения наступает позже, когда достигается оптимальная сбалансированность между процессами вегетативного и генеративного развития и в соотношении между продуктивными органами разного типа в кроне дерева.

Проведенные исследования позволяют высказать предположение о том, что в полной мере решить проблему периодичности плодоношения яблони только за счет улучшения условий питания и применения ретардантов едва ли возможно. Особенно это относится к сортам с резко выраженной нерегулярностью плодоношения. В то же время нельзя не отметить тенденции положительного влияния удобрений и хлорхолинхлорида на данный показатель. Следовательно, есть основания полагать, что указанные факторы представляют определенный интерес как элемент в системе мер, направленных на решение данной проблемы.

Индекс периодичности* плодоношения яблони Антоновка

Годы	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₁ P ₃ K ₁	N ₂ P ₃ K ₁	N ₄ P ₃ K ₁
1973—1974	100 69,1	66,4 58,4	75,5 63,5	46,0 52,7	70,5 52,0	63,6 24,6	70,9 30,5
1974—1975	100 76,1	91,3 68,5	90,4 70,4	81,6 52,9	88,3 65,1	87,9 53,5	89,6 52,1
1977—1978	100 83,2	76,6 69,1	86,9 63,1	80,8 81,2	72,2 83,5	61,8 74,4	80,8 89,1
В среднем за 1973—1978	100 76,1	78,1 65,3	84,3 65,7	69,5 62,3	77,0 66,9	71,1 50,8	80,4 57,2

* Отношение разницы в урожае между двумя смежными годами к сумме урожая за эти же годы, %.

Мы считаем, что наиболее реальным путем преодоления периодичности плодоношения может быть комбинированное использование регуляторов роста. Несомненный интерес представляет сочетание прореживающих агентов и ретардантов, в том числе и хлорхолинхлорида. Вероятно, при этом хорошие результаты могут быть получены как при раздельном, так и при совместном их применении.

Качество плодов

Наблюдения показали, что удобрения мало влияли на массу плода в первые годы опыта, но с возрастом деревьев эффективность их действия повысилась (табл. 7).

При ежегодном применении хлорхолинхлорида в условиях 1973 г., и особенно 1978 г., наблюдалось снижение массы плода, которое, по-видимому, не связано непосредственно с действием ретарданта (табл. 7). Логично предположить, что оно явилось следствием увеличения нагрузки деревьев урожаем, а также малой обеспеченности плодов пластическими веществами. В пользу последнего довода указывает и тот

Таблица 7

Масса плода (г) яблони Антоновка

Вариант обработки	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₁ P ₃ K ₁	N ₂ P ₃ K ₁	N ₄ P ₃ K ₁	НСР ₀₅
1973 г.								
0	128	129	129	118	128	120	119	2,5
I	122	125	120	124	123	128	118	
1975 г.								
0	133	142	147	140	145	153	152	12,0
I	150	150	151	151	144	156	142	
II	147	150	156	158	146	153	153	
1978 г.								
0	104	110	114	126	100	113	110	3,2
I	99	99	103	108	98	93	106	
II	115	118	129	120	95	104	111	
В среднем								
0	122	127	130	128	124	129	127	—
I	124	125	125	128	122	126	122	

Поражаемость плодов паршой (%)

Вариант обработки	Без удобрений	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₄ P ₁ K ₁	N ₁ P ₃ K ₁	N ₂ P ₃ K ₁	N ₄ P ₃ K ₁
1973 г.							
0	91,4	84,9	80,9	90,2	86,1	83,9	79,4
I	43,3	35,8	34,2	41,4	47,2	40,2	46,7
1978 г.							
0	12,1	11,1	15,7	11,9	4,2	6,3	10,9
I	1,5	2,4	1,6	1,4	0,8	3,1	1,2
II	5,0	2,3	1,1	4,4	5,2	4,4	2,1

факт, что наиболее крупные плоды формировались в 1975 г., когда условия погоды особенно благоприятствовали развитию яблони. При этом и урожай в расчете на дерево также был высоким, особенно в вариантах с обработкой хлорхолинхлоридом.

При периодическом использовании ретардант не только не оказывал отрицательного влияния на размер плодов, но и способствовал формированию более крупных плодов. Сильнее всего это проявилось в 1978 г.

Проведенные исследования не позволили установить сколько-нибудь заметного действия удобрений и хлорхолинхлорида на химические свойства плодов. Но вместе с тем при ежегодном применении ретарданта в них несколько снижалось содержание сухих веществ.

Минеральные удобрения и хлорхолинхлорид оказывали аналогичное влияние на содержание в плодах сахаров, органических кислот и аскорбиновой кислоты. При этом количество последней в большей мере находилось в зависимости от метеорологических условий. В частности, содержание витамина С в яблоках резко возрастало в годы с прохладной погодой в период вегетации и снижалось в годы с жарким летом.

Исследование влияния удобрений и ретарданта на устойчивость яблони к заболеванию паршой показало, что более сильное положительное действие оказывал ретардант (табл. 8). Вероятно, это связано с изменением анатомического строения и физиологического состояния листьев, предшествующим развитию болезни.

Заключение

Обработка деревьев хлорхолинхлоридом способствует индуцированию закладки цветковых почек у молодых яблонь сорта Антоновка и увеличению числа завязавшихся плодов. Действие ретарданта более эффективно в первые годы.

Усиление генеративных функций приводит к повышению урожайности, особенно заметному в первые годы использования ретарданта и в годы с менее благоприятными метеорологическими условиями. По-видимому, хлорхолинхлорид способствует усилению действия адаптационной системы яблони. Варианты с периодической обработкой деревьев (два года подряд и затем через год) по эффективности практически не уступали вариантам с ежегодными обработками.

Под влиянием хлорхолинхлорида заметно возрастала удельная продуктивность яблони (в расчете на единицу площади проекции кроны). В среднем за первые пять лет плодоношения она увеличилась практически в 3 раза.

При совместном применении хлорхолинхлорида и удобрений эффективность действия последних заметно возрастала. Так, прибавка урожая на единицу действующего вещества удобрений увеличивалась более чем в 3 раза.

Совместное применение удобрений и хлорхолинхлорида позволяет взаимно повышать эффективность их действия. Это указывает на то, что положительное влияние ретарданта на продуктивность яблони в большей мере может проявляться в условиях сбалансированного питания. В свою очередь, влияние хлорхолинхлорида на процессы роста и развития создает предпосылки для оптимизации синтеза и перераспределения пластических веществ между органами плодового дерева.

Применение хлорхолинхлорида и удобрений не оказало существенного влияния на качество плодов. Обработки способствовали заметному повышению устойчивости плодов к поражению паршой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов Н. В., Губина Л. Е. Физиологические особенности яблони в связи с применением хлорхолинхлорида и удобрений. — Изв. ТСХА, 1981, вып. 2, с. 130—138. — 2. Агафонов Н. В., Губина Л. Е., Блиновский И. К. Особенности роста и развития яблони при длительном применении хлорхолинхлорида и удобрений. — Изв. ТСХА, 1981, вып. 1, с. 106—116. — 3. Агафонов Н. В., Игнатов В. А., Хромова Т. Ф. Агроэкономический и биологический анализ периодичности плодоношения яблони. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 3, с. 140—149. — 4. Базарова Л. В. Урожайность и качество плодов яблони при внесении минеральных удобрений. — Докл. ТСХА, 1975, вып. 211, с. 5—9. — 5. Блиновский И. К., Агафонов Н. В., Рабей Л. А. Особенности роста и плодоношения яблони в интенсивных насаждениях в связи с применением хлорхолинхлорида. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 2, с. 105—114. — 6. Власенко Н. Л. 1-е совещание «Некоторые биологические и медицинские аспекты применения азотсодержащих удобрений». — Изв. АН СССР, сер. биол., 1979, № 1, с. 155—158. — 7. Зайцев В. А., Родин В. М. Экологические последствия производства и применения фтористых соединений. — Журн. Всесоюз. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева, 1979, № 1, с. 42—48. — 8. Коломиец И. А. Преодоление периодичности плодоношения яблони. Киев: Урожай, 1966. — 9. Кудеяров В. Н., Башкин В. Н. Азотный баланс в условиях сельскохозяйственного использования водосборной территории реки. — В сб.: Опыт и методы эколог. мониторинга, 1978, с. 178—182. — 10. Потатуева Ю. А., Капаева М. Н. Поступление фтора из удобрений в растения и влияние его на урожай. — Химия в сельск. хоз-ве, 1978, № 9, с. 40—47. — 11. Синкевич З. А. Охрана почв от нитратного загрязнения в условиях интенсификации сельского хозяйства. В сб.: Оптимизация природной среды в условиях концентрации и специализации производства. Кишинев, 1978, с. 228—229. — 12. Forshey C. L., McKee M. W. — Hort. Sci., 1970, vol. 5, N 3, p. 164—165. — 13. Geyer B. — Arch. Gartenbau, 1978, Bd 26, H. 1, S. 1. — 14. Lorenz O. A. — Nitrogen in the environment, 1978, N 2, p. 201—219.

Статья поступила 20 октября 1980 г.

SUMMARY

It has been found in a long-term experiment (1972—1978) that the effect of chlorcholinechloride is especially appreciable in the first years and in years of less favourable weather conditions. The effect of regular application of the retardant (2 years in succession and then every other year) on the yield is practically the same as when it is applied every year. Under the effect of the preparation there was an especially marked increase in the specific productivity of and apple tree (calculated per unit of the crown projection area). The application of mineral fertilizers also produced a beneficial effect on the apple tree yield, but this effect was much weaker. The efficiency of fertilizers in young orchards increases sharply if they are applied in combination with chlorcholinechloride. It is found that the latter produces a beneficial effect on resistance of fruit to apple scab.