

УДК 634.13:631.811.98

РОСТ ПОБЕГОВ, СТРУКТУРА НАДЗЕМНОЙ И КОРНЕВОЙ СИСТЕМ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРУШИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДОМ

Н. В. АГАФОНОВ, И. К. БЛИНОВСКИЙ, И. Ф. ИНДЕНКО, В. И. МИХАЙЛЮК
(Кафедра плодоводства)

Интенсификация выращивания груши путем использования уплотненных посадок, слаборослых подвоев, пальметтных формировок, улучшения условий ее выращивания, как показывает опыт, не в полной мере решает такие вопросы, как ускорение товарного плодоношения, преодоление его периодичности, повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды и болезням, и вместе с тем ставит новые проблемы, связанные с необходимостью снизить затраты высококвалифицированного ручного труда при формировании и обрезке уплотненных насаждений. В связи с этим в последнее время все большее внимание исследователей привлекают регуляторы роста и развития растений, особенно ретарданты.

Результаты изучения действия хлорхолинхлорида (тура) на грушу, полученные в нашей стране и за рубежом, показали, что этот ретардант может способствовать значительному повышению урожайности груши [1, 3, 4].

Тур является более эффективным регулятором роста для данной породы, чем широко известные ретарданты на основе 2,2-диметилгидразида янтарной кислоты (алар, дяк) и 2-хлорэтилфосфоновой кислоты (этрел, кампозан, флордимекс). Если устойчивое воздействие тура на рост и плодоношение яблони достигается при 2—3-кратной обработке 0,6—1,0 % растворами [2], то для груши достаточно 1—2-кратного опрыскивания 0,1—0,4 % растворами [1, 3, 11, 15].

Обработка туром груши, особенно молодых деревьев, ингибирует рост побегов, заметно уменьшает размеры кроны и изменяет ее структуру, что способствует улучшению эксплуатации уплотненных насаждений [3, 9, 14, 16, 23]. Однако отмечено, что при использовании препарата в течение ряда лет подряд он оказывает угнетающее действие [3, 21], а уменьшение размеров кроны, обусловленное торможением роста побегов, и большая нагрузка деревьев урожаем могут привести к снижению продуктивности [13]. В двух многолетних опытах [13, 14, 15] показано, что тур особенно эффективен в первые два года обработки, в дальнейшем его действие на продуктивность становится менее заметным, а на 8-й год обрабатываемые деревья дают меньший урожай. В связи с этим высказываются мнения о необходимости перерывов в обработках [21] и дополнительного внесения азотных удобрений для стимулирования роста [17]. Но перерывы в обработках вызывают усиленный компенсационный рост побегов, увеличение побегопроизводительной способности и уменьшение закладки цветковых почек, что может отрицательно влиять на урожайность [13, 18].

Наибольший практический интерес представляет значительное стимулирующее действие тура на закладку цветковых почек. При обработке молодых деревьев резко увеличивается общее количество цветко-

вых почек, при этом большая их часть закладывается на сильных ростовых побегах. Следствием этого является повышение продуктивности на следующий год после обработки, например, трехлетних деревьев — в 4,5—9,1, пятилетних — в 1,5—1,8 раза [15].

Отмечен эффект от применения тура в год обработки за счет улучшения завязывания плодов, уменьшения опадения завязи и предуборочного опадения плодов [20]. Но вместе с тем в литературе недостаточно сведений о реакции сортов груши с различными биологическими особенностями на тур и длительность его применения при разных условиях выращивания, о влиянии тура на качество плодов, о содержании в них остаточных количеств препарата.

Целью наших исследований была разработка технологии применения хлорхолинхлорида на груше, обеспечивающая его высокую эффективность и безопасность для человека и окружающей среды.

Условия и методика

Исследования проводились в 1972—1979 гг. в районах выращивания груши — в Южной плодовой подзоне Черноморского побережья РСФСР, в предгорной зоне центральной части Северного Кавказа и в юго-восточной части Приднестровской зоны Молдавской ССР.

В 1972 г. в опытно-производственном хозяйстве НИИ горного садоводства и цветоводства был заложен опыт на 7-летней груше районированного сорта Любимица Клаппа. Посадки произведены в 1965 г. по схеме 3,5×1,75 м. Подвой — айва прованская, промежуточная вставка — сорт Кюре. Формирование кроны — упрощенная пальметта на проволочной шпалере.

Обработку хлорхолинхлоридом проводили в 1972—1973 гг. в период интенсивного роста побегов (на 20—21-й день после цветения) растворами 0,2 и 1,0 % концентрации 1 раз и 0,5 % — 1 и 2 раза, интервал между обработками — 3 нед. Опыт заложен рендомизированно в 3-кратной повторности, в каждой делянке по 4 дерева.

В 1974 г. там же исследовали влияние тура на грушу районированного сорта Красный Вильямс посадки 1969 г. по схеме 5×3 м. Подвоем служила айва анжерская, промежуточным привоем — совместимый сорт Кюре. Формировка кроны округлая, улучшенно-комбинированная.

Реакция груши на обработку туром изучалась на фоне простых концентрированных и сложных минеральных удобрений, которые вносили по следующей схеме: 1 — контроль, без удобрений; 2 — РК в виде суперфосфата и калийной соли; 3 и 4 — NPK — то же и азот соответственно в виде сульфата аммония и мочевины; 5 — NPK в виде нитроаммофоски; 6 — 1/2 NPK + 1/2 торфа, азот в виде сульфата аммония. Удобрения вносили ежегодно весной под перекопку начиная с 1973 г. из расчета по 90 кг N, P₂O₅ и K₂O на 1 га.

Опыт заложен методом расщепленных делянок. Обработку деревьев препаратом тур (0,4 %) проводили с 1974 г. в период интенсивного роста побегов 2 раза через год. Повторность опыта 4-кратная, на

каждой делянке было по 6 учетных деревьев.

В 1974 г. в совхозе «Дагомьский» опыт заложен на груше районированного сорта Кюре в пальметтном саду посадки 1969 г. Схема размещения деревьев 3,5×2,5 м, подвой — айва прованская. Обработку деревьев туром проводили в два срока: в конце цветения 1 раз растворами 0,8 и 1,6 % концентрации и в период интенсивного роста побегов 1,2 и 3 раза растворами 0,2; 0,4; 0,8 и 1,6 % концентрации. Кроме того, в вариантах первого срока обработки часть деревьев обрабатывалась и в период интенсивного роста побегов 0,4 % раствором 1 и 2 раза.

В 1974 г. опрыскивали по 16 деревьев, расположенных рендомизированно (в делянке 1 дерево). В последующие годы половину учетных деревьев обрабатывали ежегодно, а остальные — через год.

В экспериментальном плодохозяйстве «Аушигер» Кабардино-Балкарской АССР опыты были заложены в 1975 г. на участке пальметтных насаждений груши Кюре посадки 1971 г. по схеме 3,5×2,5 м, подвой — айва анжерская; в 1976 г. изучались также сорта Бере ранняя Моретини и Бере Жиффар.

В Молдавской ССР опыты проводились в 1975—1977 гг. в совхозе-техникуме им. М. В. Фрунзе Слободзейского района. Деревья сорта Любимица Клаппа, подвой сильнорослый — дикая лесная груша, высажены в 1970 г. по схеме 4×3 м, сформированы по типу итальянской пальметты. Их обрабатывали туром 3 года подряд, 2 года подряд и через год. В каждом варианте испытывали 2- и 3-кратное опрыскивание 0,3 %; 0,6 и 0,9 % растворами препарата. Первое опрыскивание проводили через 10 дней после полного цветения, последующие — с интервалом 15 дней. В каждом варианте 3 повторности по 30 деревьев, в каждой повторности учеты проводили на 5 модельных деревьях.

В отличие от опытов, проводимых на Черноморском побережье и в Кабардино-Балкарской АССР, обработку вели локально и опрыскивали лишь центральную часть кроны, исключая побеги продолжения скелетных ветвей.

Уход за насаждениями осуществлялся в соответствии с рекомендациями, принятыми в зонах проведения опытов. Фенологические и биометрические наблюдения, определение продуктивности, физиологи-

ческие и биохимические анализы проводились общепринятыми в плодоводстве методами. Остаточные количества хлоролинхлорида определяли методом тонкослойной хроматографии [5].

Рост побегов

Во всех зонах и для всех сортов концентрации тура 0,6 %; 0,8; 0,9 % и выше оказались фитотоксичными: на значительной части молодых листьев наблюдались симптомы хлороза, краевые ожоги и некротические пятна. При опрыскивании в ранние сроки (в конце цветения) эти повреждения вскоре становились малозаметными в связи с образованием новых листьев на растущем побеге. Обработка в период интенсивного роста побегов растворами такой концентрации приводила к повреждению листьев, остающимся заметными до конца вегетаций. При концентрации тура 0,3—0,4 % отмечалось слабое посветление краев листьев, впоследствии исчезающее, а при 0,2 % повреждений и хлоротичных пятен не было.

Тур во всех применяемых концентрациях вызывал заметные морфологические изменения побегов, выражающиеся прежде всего в уменьшении их длины, а затем в некотором сокращении числа междоузлий, образовавшихся после обработки, а также в некотором утолщении стебля (рис. 1).

Несмотря на различия в силе роста, сроках созревания и условиях выращивания, все изучаемые сорта практически одинаково сильно реагировали на обработку (табл. 1).

Средняя длина побегов в вариантах с обработкой была на 24,3—48,8 % меньше, чем у побегов необработанных деревьев. Обработка в конце цветения влияла на рост побегов так же сильно, как и опрыскивание в период интенсивного роста побегов. Однако повторные обработки в первом случае значительно усиливали действие препарата, а во втором были менее действенными.

Рост побегов заметно замедлялся уже при использовании тура в 0,2—0,4 % концентрации: действие концентрации 0,6 % было настолько сильным, что дальнейшее ее повышение уже не давало существенного эффекта даже при увеличении кратности обработок (рис. 2).

Локальное опрыскивание кроны пальметтных деревьев тормозило рост побегов продолжения скелетных ветвей, хотя попадание раствора на них исключалось.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что препарат оказывает на грушу более сильное действие, чем на яблоню [2], причем отсутствие выраженного локального эффекта говорит о большей степени передвижения хлоролинхлорида у груши.

Площадь листовой поверхности на стебле при обработке сокра-

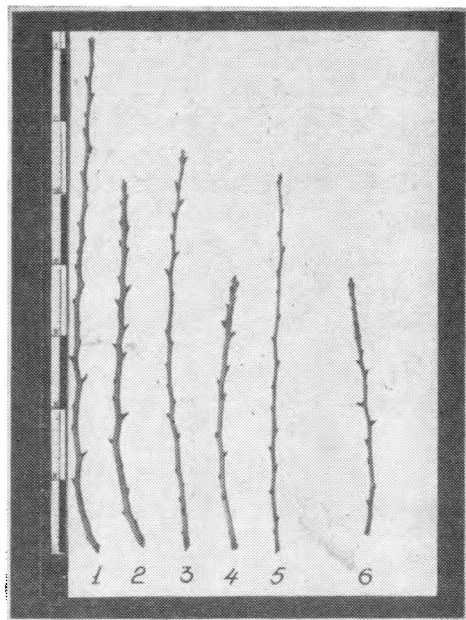


Рис. 1. Морфологические изменения побегов груши Красный Вильямс при обработке туром (0,4 % \times 2) и внесении минеральных удобрений.

1 — NPK; 2 — NPK + тур; 3 — PK; 4 — PK + тур; 5 — без удобрений; 6 — без удобрений + тур.

Средняя длина побегов груши в первый год применения препарата тур

Сорт	Контроль, см	Обработка 0,4%	
		см	% к контролю
НИИ горного садоводства и цветоводства, г. Сочи			
Любимица Клаппа	50,1	35,4	70,6
Старкримсон	68,3	47,0	68,8
Красный Вильямс	74,9	47,7	63,7
Кюре	36,4	26,6	73,1
Экспериментальное плодохозяйство «Аушигер» КБАССР			
Бере Жиффар	79,5	40,7	51,2
Бере ранняя Моретини	77,0	41,0	53,2
Кюре	121,2	78,2	64,5
Совхоз-техникум им. М. В. Фрунзе МССР			
Любимица Клаппа (подвой — дикая лесная груша)	57,7	39,7	68,8
Любимица Клаппа (подвой — айва прованская)	43,6	33,0	75,7

шалась в меньшей степени, чем длина побегов, что приводило к значительному повышению облиственности (табл. 2). Количество листьев на побеге и число междоузлий при обработке туром в большинстве случаев сокращались, что, вероятно, связано с более ранним окончанием роста побегов.

Влияние тура на площадь листовой пластинки зависело от степени торможения роста побегов и сроков обработки, особенно в случаях двухлетнего применения (табл. 3). При существенном укорочении побега площадь листа, как правило, увеличивалась. Применение тура в конце цветения, когда происходят усиленное деление клеток верхушечной меристемы и образование листьев, оказывало сдерживающее влияние на их рост.

Тормозящее действие препарата на рост побегов заметно проявлялось и на следующий год после обработки, что обусловлено, видимо, увеличением нагрузки урожаем, индуцированным препаратом тур.

Годичный перерыв в обработках усиливал рост побегов, особенно

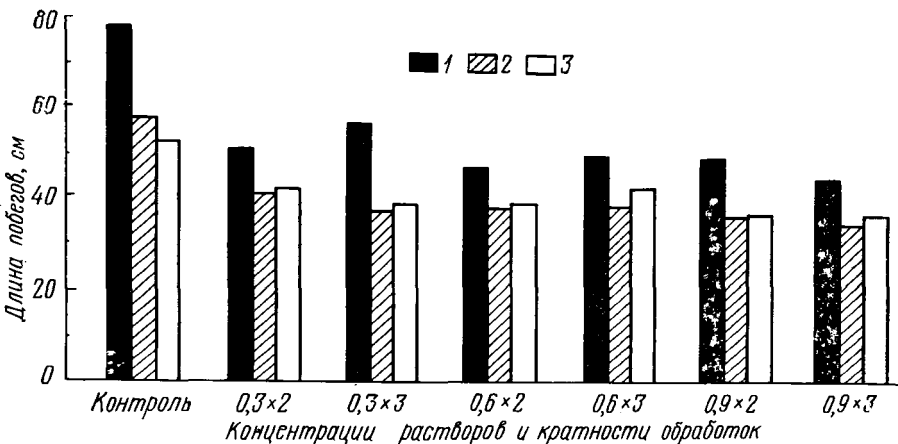


Рис. 2. Рост побегов груши сорта Любимица Клаппа при локальной обработке кроны туром.

1 — побеги в кроне волчкового типа, обычно удаляемые при обрезке; 2 — побеги продолжения полускелетных ветвей; 3 — побеги продолжения скелетных ветвей 1-го и 2-го ярусов, находившиеся вне зоны обработки.

Морфологические особенности и облиственность побегов груши Любимица Клаппа. 1976 г., МССР

Концентрация тура, % и год (обработка 2-кратная)	Длина побега, см	Площадь листьев на побеге, см ²	Облиственность, см ² /см	Число междоузлий, шт.	Длина междоузлия, см	Площадь листовых пластинок, см ²
Контроль (без обработки)	64,0	586,2	9,16	28	2,3	17,8
0,3, 1975	30,0	612,6	20,42	28	1,1	21,9
0,3, 1975, 1976	9,0	445,7	49,54	20	0,5	22,3
0,6, 1975	16,0	455,9	28,18	21	0,8	21,5
0,6, 1975, 1976	8,0	541,1	67,64	19	0,4	28,5
0,9, 1975	18,0	419,0	23,28	21	0,9	21,0
0,9, 1975, 1976	8,0	535,4	66,92	21	0,4	25,4
НСР ₀₅	—	—	9,2	—	—	—

в вариантах с опрыскиванием деревьев два года подряд, где наблюдался наиболее сильный компенсационный рост, и длина побегов приближалась к контролю. При обработке через год отмечался умеренный рост побегов всех типов (рис. 3).

Внесение азотных удобрений сопровождалось усилением роста побегов, при этом ретардантные свойства хлорхолинхлорида проявлялись в меньшей мере (рис. 1).

Итак, тур в концентрации 0,2—0,4 %, применяемый одно- и двукратно, в год обработки оказывает достаточно сильное влияние на побеги. Дальнейшее увеличение концентраций и кратностей обработок нецелесообразно с биологической, экономической и гигиенической точек зрения.

Размер и структура надземной и корневой систем при обработке туром

Ограничение размеров кроны под действием тура наблюдалось во всех зонах проведения опытов. Изменение габитуса растений было особенно заметным при ежегодной обработке препаратом (рис. 4, табл. 4).

При внесении азотных удобрений, особенно мочевины, обработка с годичными перерывами не оказывала существенного влияния на рост деревьев.

Изменение структуры кроны в результате обработки туром в течение 2—3 лет выразилось в значительном уменьшении количества побегов длиной более 5 см, ослаблении апикального доминирования — увеличении пробудимости почек и резком увеличении числа укороченных

Таблица 3

Средняя площадь листовой пластинки (см²) ростовых побегов груши Кюре

Концентрация тура, % и кратность, год обработки	Срок применения	1974	1975	1976	1977
Контроль (без обработки)		17,1	29,8	17,1	23,3
0,8×1, ежегодно	Конец цветения	17,1	25,9	17,2	21,4
0,8×1, 1974 и 1976	То же	17,1	29,6	17,2	20,9
0,2×2, ежегодно	Интенсивный рост побегов	19,0	29,9	18,7	23,0
0,2×2, 1974 и 1976	Интенсивный рост побегов	19,0	27,9	19,9	24,8
0,4×2, ежегодно	Интенсивный рост побегов	18,3	27,9	19,9	24,8
0,4×2, 1974 и 1976	Интенсивный рост побегов	18,3	24,4	19,3	22,7
НСР ₀₅		—	2,4	1,5	2,0

плодоносных органов типа кольчаток (табл. 5). Все это способствовало повышению удельной продуктивности кроны.

Продуктивность плодового дерева определяется количеством фотосинтетически активной радиации, поглощенной листьями, и распределением метаболитов между органами дерева. В связи с этим особый интерес представляют изменения облиственности деревьев при обработке туром.

В первые два года повысились общая и удельная облиственность в основном за счет увеличения числа листьев на двухлетних ветвях. Особенно это было заметно в вариантах с азотом.

При большей длительности применения тура увеличивалась удельная облиственность деревьев (отношение площади листьев к площади проекции кроны). Общая же облиственность по сравнению с контролем значительно уменьшалась из-за сокращения длины побегов в 4—5 раз. Перерыв в обработках после двухлетнего использования тура приводил к увеличению интенсивности роста, а также удельной и общей облиственности деревьев (табл. 6).

Следовательно, можно сделать вывод, что применение тура более чем два года подряд нежелательно в насаждениях той плотности, кото-

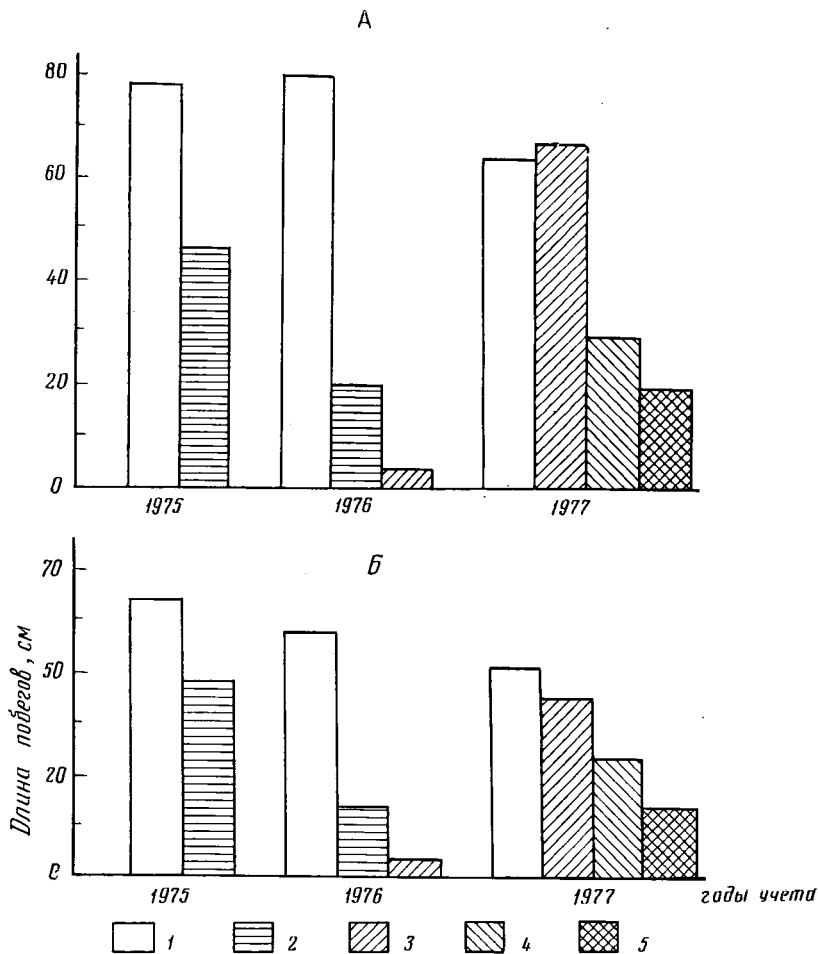


Рис. 3. Действие и последствие обработки туром на рост побегов группы сорта Любимица Клаппа.

А — побеги на многолетних ветвях (волчкового типа); Б — побеги продолжения скелетных ветвей. 1 — контроль; 2 — обработка 1975 г.; 3 — 1975 и 1976 гг.; 4 — 1975 и 1977 гг.; 5 — 1975, 1976 и 1977 гг.

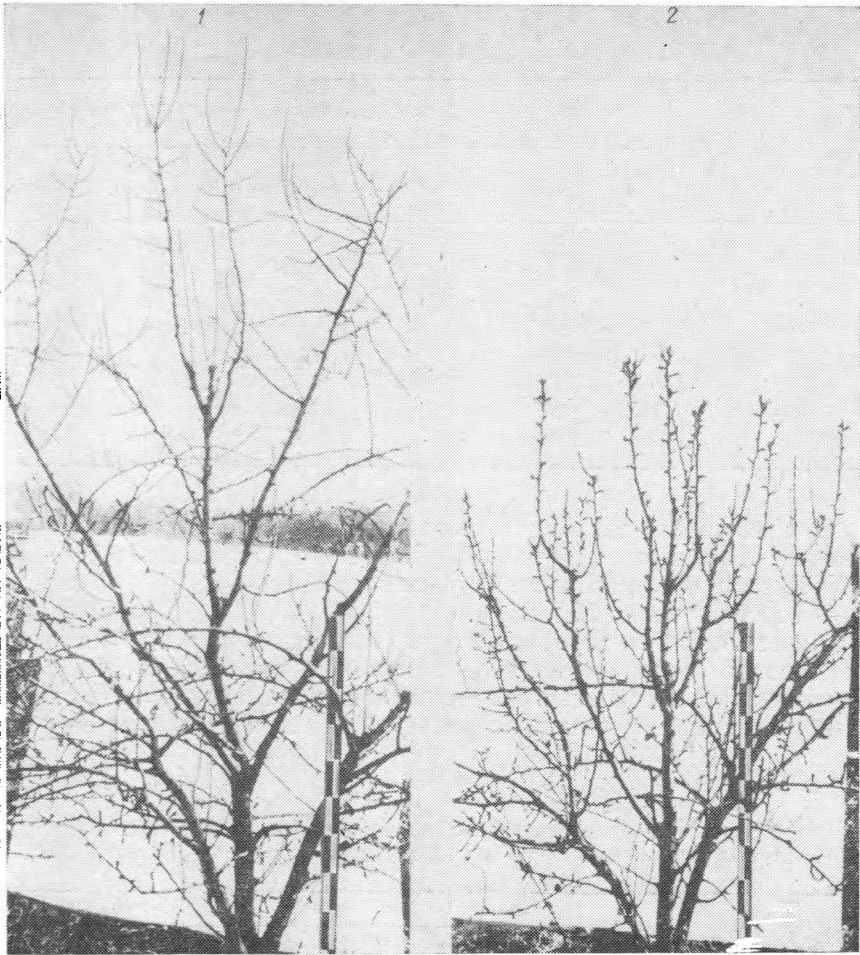


Рис. 4. Влияние трехлетней (1974—1976) обработки туrom на рост и структуру кроны груши Кюре.
1 — контроль; 2 — обработка.

рая имелась в наших опытах (см. методику). Однако в суперплотных посадках, вероятно, возможно и более длительное использование ретарданта.

Опрыскивание туrom оказало значительное влияние на развитие корней груши. При раскопках корневой системы деревьев сорта Кюре методом «срезов» отмечено значительное увеличение количества корней на горизонтальной стенке на расстоянии от штамба 0,5 и 1 м, достигавшее в вариантах с ежегодной обработкой деревьев 42 % по отношению к контролю. Это обуславливалось лучшим развитием мелких обрастающих корней. При обработке через год существенных изменений в корневой системе во время перерыва не отмечалось.

При раскопках методом «монолита» установлено, что масса корневой системы обрабатываемых деревьев ($0,4 \% \times 3$) в течение 3 лет составляло около 56 % массы корней контрольных деревьев, что объясняется уменьшением длины и массы крупных скелетных корней. Суммарная же длина всех корней в опыте была такой же, как в контроле, или даже несколько больше. Следовательно, обработка туrom способствует ветвлению корней.

Основная масса корней (около 40 %) во всех вариантах находилась в слое почвы 20—40 см. При этом корневая система обработан-

Изменение параметров кроны груши Кюре. 1977 г.

Концентрация тура, % и кратность обра- боток	Обработка ежегодно (1974—1977)		Обработка через год (1974 и 1976)	
	площадь про- екции кроны	объем кроны	площадь про- екции кроны	объем кроны
Контроль, м ³	3,8	10,3	3,8	10,3
	% к контролю			
0,2×1	92,1	81,6	100,0	95,1
0,2×2	89,5	82,5	105,3	94,2
0,2×3	89,5	83,5	92,1	91,3
0,4×1	94,7	79,6	102,6	100,0
0,4×2	71,1	53,4	89,5	79,6
0,4×3	73,7	53,4	89,5	78,6

ных деревьев имела тенденцию к развитию в более глубоких горизонтах почвы. Так, в слое 0—20 см у опытных деревьев размещалось 14,5 % общего числа корней, а у контрольных — 29 %, в слое 40—60 см — соответственно 39 и 25 %.

Изменения габитуса и структуры надземной части груши при обработке сопровождались не только изменениями в корневой системе, но и уменьшением освоенного объема почвы. Однако диаметр корневой системы опытных деревьев был больше диаметра их кроны в 1,8 раза,

Таблица 5

Пробудимость и побегообразовательная способность (шт/пог. м)
почек груши Красный Вильямс (обработка в 1974 г., учет — весной 1975 г.)

Новообразования	1-летняя ветвь		2-летняя ветвь	
	тур	контроль	тур	контроль
Спящие почки	8,1	9,2	9,9*	12,0
Листовые почки	7,6	5,0	4,3	5,4
Розетки листьев	5,4	12,7	8,6	7,7
Соцветия	19,9*	4,5	15,6*	8,5
Прутики	—	—	2,6	2,3
Копьца	—	—	2,3	2,3
Кольчатки	—	—	10,3*	6,2
Побеги ростового типа	—	—	2,0*	4,6
Всего	40,8*	31,4	55,6*	49,0

* Различия существенны.

Таблица 6

Площадь листовой поверхности груши Красный Вильямс
(фон 90N90P90K, азот в виде мочевины). 1977 г.

Варианты	На дереве, м ²	В т. ч. на ветвях, %			На 1 м ² пло- щади проек- ции кроны, м ²
		1-летних	2-летних	5—7 летних	
Контроль	14,8	59,6	37,3	3,1	1,8
Обработка 0,4%×2 1974, 1976 гг.	21,2	47,7	48,6	3,7	2,4

а у контрольных — в 1,2 раза. Следует отметить, что развитие обрастающих корней в вариантах с туром должно способствовать усилению засухоустойчивости деревьев и повышению их продуктивности.

Продуктивность и качество плодов

Увеличение облиственности побегов в вариантах с туром, уменьшение доли ассимилятов, расходуемых на образование нефотосинтезирующих тканей, ослабление апикального доминирования способствовали улучшению условий для формирования цветковых почек и плодоносных органов.

Применение ретарданта индуцировало закладку большого числа цветковых почек, особенно на побегах ростового типа. В условиях Молдавской ССР на груше Любимица Клаппа при обработке туром во всех испытываемых концентрациях, кроме 0,9% $\times 3$, на следующий год вдвое увеличилось количество цветков. Применение тура в течение двух и трех лет привело к еще большему увеличению числа цветков — в 3,7 раза, а в варианте с перерывом в обработке этот показатель превышал контроль в 2,9 раза.

Особенно заметно усиливалось образование цветковых почек на ростовых побегах, в том числе и волчкового типа. Количество цветковых почек на однолетних побегах при обработке туром в несколько раз превышало контроль. Это способствовало тому, что около половины урожая формировалось на приросте прошлого года, тогда как на контрольных деревьях урожай в этой зоне был в 2—3 раза меньше. Такое действие препарата было характерно для всех испытываемых сортов.

Урожай молодых деревьев груши в результате обработки туром повышался в основном за счет увеличения закладки плодовых почек, изменения структуры кроны (увеличение количества укороченных плодовых органов) и некоторого повышения процента полезной завязи. Однако влияние препарата на последний показатель продуктивности было менее устойчивым, хотя в большинстве случаев при обработке туром в период интенсивного роста побегов процент полезной завязи увеличивался. Уменьшение завязываемости в отдельные годы (видимо, из-за нагрузки урожаем) не снижало урожайности деревьев по сравнению с контролем.

Под влиянием препарата тур продуктивность молодых насаждений груши увеличивалась в разные годы в 1,5—2,5 раза (табл. 7). При этом обработка деревьев через год по урожайности практически не уступала ежегодному применению тура. Однако следует иметь в виду, что ежегодная обработка в большей мере ограничивает размер дерева. В среднем за 4 года урожайность молодых деревьев в опытных вариантах увеличилась в 1,5—1,8 раза, но обработка через год обеспечивала наряду с повышением продуктивности большую интенсивность ростовых процессов, чем ежегодная обработка.

Т а б л и ц а 7

Урожайность (ц/га) молодых деревьев сорта Кюре.
Экспериментальное плодохозяйство «Аушигер» КБССР

Варианты	1976	1977	1978	1979	Прибавка урожая за 1976—1979 гг.
Контроль	5,7	33,1	86,5	60,9	—
Тур ежегодно (0,4% $\times 1$)	69,5	134,7	31,9	55,2	105,1
Тур через год (0,4% $\times 1$)	61,5	110,8	89,2	81,5	152,8
НСР ₀₅	7,1	26,1	11,4	10,3	—

Урожайность груши (ц/га) сорта Любимица Клаппа
в совхозе-техникуме им. М. В. Фрунзе МССР

Варианты опытов	1975	1976	1977	За 3 года	Прибавка урожая
Контроль	27,6	101,6	114,6	243,8	—
Тур ежегодно	27,6	344,4	223,0	585,0	341,2
Тур через год	27,6	310,3	227,2	565,1	321,3
НСР ₀₅	—	34,8	35,0	—	—

Вступление в пору товарного плодоношения в вариантах с туром у большинства сортов груши наблюдалось на 1—2 года раньше контроля.

В условиях плодохозяйства «Аушигер» КБАССР урожайность 6-летних деревьев Бере Жиффар и Бере ранняя Моретини при однократной обработке туром в концентрации 0,4 % составила соответственно 136,1 и 108,6 ц/га против 30,0 и 32,9 ц/га в контроле, а урожайность 3-летних деревьев Вильямс — 82,5 против 25,0 ц/га в контроле.

В условиях Молдавской ССР применение препарата тур на сильно-рослых привойно-подвойных комбинациях груши Любимица Клаппа, вступающей в плодоношение, было более эффективным (табл. 8). Это связано с большими размерами кроны и, естественно, большей потенциальной продуктивностью сильнорослых деревьев.

Расчеты экономической эффективности применения тура показали, что при затратах на обработку 1 га насаждений груши, не превышающих 10 руб., дополнительный чистый доход достигает 2,5 тыс. руб. и более за счет получения высококачественной дополнительной продукции.

Морфологические, биохимические и физиологические показатели качества плодов, полученных в вариантах с применением препарата тур, существенно не отличались от контрольных. В год обработки тур не оказывал влияния на размер плодов, что установлено в опытах с нормированным урожаем. Уменьшение размера плодов в год применения и на следующий год связано только с увеличением нагрузки. Некоторое увеличение числа нестандартных плодов в варианте без удобрений наблюдалось при перегрузке деревьев урожаем, вызванной двукратной обработкой туром в повышенных концентрациях (более 0,5 %). В целом же выход плодов первого сорта при использовании ретарданта увеличивался на 5—6 %. При этом улучшилась окраска плодов, что, вероятно, связано с размещением их в зоне лучшей освещенности.

По органолептической оценке свежих плодов опытные и контрольные варианты не различались.

Определение остаточных количеств хлорхолинхлорида, проводимое в течение ряда лет нами и в Армянском филиале ВНИИ гигиены и токсикологии пестицидов, полимеров и пластмасс, показало их отсутствие в плодах при использовании 0,2—0,4 % концентрации ретарданта.

Заключение

Как показали проведенные нами опыты, груша обладает высокой отзывчивостью на обработку хлорхолинхлоридом в различных почвенно-климатических зонах юга СССР. Эффективность его влияния на рост и развитие деревьев зависит от дозы препарата, срока, кратности и периодичности применения. Под влиянием хлорхолинхлорида сокращается длина ростовых побегов, увеличивается их облиственность, уменьшается общая и средняя длина побегов на всем дереве, повышает-

ся пробудимость почек. У обработанных деревьев уменьшается размер кроны и существенно возрастает наполненность ее плодоносными органами, увеличивается площадь листьев, особенно в расчете на единицу площади проекции кроны, повышается потенциал продуктивности. Хлорхолинхлорид оказывает положительное влияние на формирование обрастающих корней, что способствует усилению поглощающей функции корневой системы.

Внесение азотных удобрений является необходимым условием нормального роста и развития груши при использовании хлорхолинхлорида. Применение ретарданта повышает эффективность удобрений.

Реакция груши на обработку хлорхолинхлоридом зависит от сортовых особенностей. Сильнорослые сорта больше реагируют на обработку, чем средне- и слаборослые.

Под влиянием хлорхолинхлорида ускоряется наступление периода товарного плодоношения груши. Урожайность многих сортов существенно возрастает на второй год после начала применения препарата. Суммарный урожай груши в первые 3—5 лет плодоношения повышается под влиянием хлорхолинхлорида в 2—4 раза в зависимости от сорта. Биохимические и товарные качества, органолептические свойства и лежкость плодов обработанных деревьев практически не меняются, а внешний вид плодов улучшается. В плодах груши обработанных деревьев не обнаружено остаточных количеств препарата. Следовательно, питательная ценность при обработке туром не снижается.

Применение хлорхолинхлорида в насаждениях груши дает высокий экономический эффект.

На основании полученных экспериментальных данных нами были разработаны рекомендации по применению хлорхолинхлорида, обеспечивающие его высокую эффективность, безопасность человека и окружающей среды. Они сводятся к следующему. Обработку необходимо начинать на 3—4-й год после посадки при хорошем развитии деревьев. Концентрация препарата — 0,2—0,4 %, доза расхода — не более 4 кг/га для летних сортов и не более 8 кг/га при 2-кратной обработке зимних сортов, сроки обработки — 10—15 дней после цветения, вторичную обработку (если потребуется) следует проводить спустя 15—20 дней, но не менее чем за 70 дней до сбора урожая.

В связи с сильным торможением роста побегов и ограничением размера кроны после двухлетнего применения тура рекомендуется делать годичный перерыв. В насаждениях с плотностью размещения 500—800 деревьев на 1 га и на сортах, сильно реагирующих на тур, целесообразна обработка через год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блиновский И. К. Влияние хлорхолинхлорида на рост, продуктивность и качество плодов груши. — В кн.: Фитогормоны и рост растений. М.: Наука, 1980, с. 136—146. — 2. 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. — 3. Индейко И. Ф., Михайлюк В. И., Расулов А. Р. Испытание препарата тур в молодых насаждениях груши. — Науч. тр. НИИ горного садоводства и цветоводства. Сочи, 1978, вып. 25, с. 98—105. — 4. Потапов С. П. Влияние ретардантов на рост и начало плодоношения сеянцев груши. — Докл. ТСХА, 1975, вып. 211, с. 149—154. — 5. Тучков В. П., Блиновский И. К. Метод определения остаточных количеств хлорхолинхлорида — (2-хлорэтил)триметиламмония в плодах и ягодах. — Временные методич. указания по испытанию кристаллич. хлорхолинхлорида в производственных условиях на плодовых, ягодных, цитрусовых культурах и винограде. М.: МСХ СССР, 1978, с. 11—21. — 6. Couto A. — Frutos. Lisboa, s. a., 1972—1973, p. 523. — 7. Edward A., Williams M. — Hort. Sci., 1976, vol. 11, N 5, p. 502—504. — 8. Giorente A., Brian C. — Ann. Amelior. Plantes, 1972, vol. 22, p. 23—38. — 9. Grauslund Y. — Tidssnr. Planteavl., 1975, vol. 79, N 1, p. 51—56. — 10. Husabo P. — Acta agr. Scand., 1976, vol. 26, N 3, p. 235—238. — 11. Husabo P. — Forsk. og hors. landbr., 1976, vol. 27, N 2, p. 187—200. — 12. Yon-

- kers H. — Acta Hort., 1977, N 69, p. 169—174. — 13. Modlibowska J., Wickenden M. — Acta Hort., 1977, N 69, p. 191—200. — 14. Nicotra A. et al. — Ann. Inst. Sper. Fruttic., Roma, 1972, N 3, p. 277—287. — 15. Nicotra A. et al. — Acta Hort., 1977, N 69, p. 201—207. — 16. Pfammater W. — Acta Hort., 1977, N 69, p. 209—213. — 17. Porreye W. — Rev. agr., 1972, N 25, 9, p. 1199—1222. — 18. Reediik A. — Fruitteelt, 1972, vol. 62, N 18, p. 510—511. — 19. Singh R., Sharma M. — Punjab hort., Y., 1973, vol. 13, N 2/3, p. 94—99. — 20. Velarde A. — Acta hort., 1977, N 69, p. 163—167. — 21. Williams M. — Acta Hort., 1977, N 69, p. 257—260.

Статья поступила 15 февраля 1980 г.

SUMMARY

Investigations on different pear varieties were conducted on the Black Sea shore (Russian Federation), in foothills of the Nerth Caucasus and in Moldavia in 1972—1979.

Application of tur results in lower total and medium length of sprouts on the whole tree, heavier foliage and greater number of overgrowing roots, and more intensive growing ability of buds. The filling of the crown with fertile organs becomes higher, the leaf area increases, especially per unit of the area of crown projection, the efficiency potential gets higher.

The intensively growing varieties were more affected by the treatment than medium- and weekly growing ones. Under the effect of tur the period of commercial fruit bearing would begin earlier, the total yield increasing 2—4 times (depending on the variety) in the first 3—5 years of fruit bearing. Recommendations on using the preparation ensuring its high efficiency and safety for man and environment are given.