

УДК 634.1:632.111.53:631.542.11

ВЛИЯНИЕ ОБРЕЗКИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЯБЛОНИ ПОСЛЕ ЗИМНИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Н. В. АГАФОНОВ, В. Ф. КОВАЛЕНКО, Е. Н. КОЗЛОВА, Н. Н. РАКИТЯНСКАЯ
(Кафедра плодоводства)

Повреждения плодовых деревьев в результате воздействия отрицательной температуры существенно снижают продуктивность насаждений. При этом размеры ущерба в известной мере увеличиваются и из-за необходимости применения специальных агротехнических приемов, направленных на преодоление последствий зимних невзгод.

Морозы в средней полосе СССР наносят ощутимый вред плодовым культурам один раз в 6—8 лет [2, 4]. В отдельные годы повреждения настолько значительны, что в течение последующих одного-двух лет деревья не плодоносят, а иногда и полностью погибают. Подобные повреждения в разных регионах страны, например, отмечались в зимы 1939/40, 1955/56, 1968/69 и 1978/79 гг. Обычно в таких случаях возникает вопрос о судьбе плодовых насаждений. Необходимо решить, есть ли целесообразность восстановления поврежденных садов или их лучше заменить новыми посадками.

Полной реконструкции, как правило, подлежат плодовые насаждения при значительных повреждениях тканей коры и камбия у основания скелетных ветвей и штамба у большинства деревьев. Как правило, это старые и обильно плодоносившие в предшествующий год деревья, а также растения слабовзрослых сортов. Если же повреждения не затронули клеток камбия и коры, то деревья целесообразно восстановить. В большей мере это относится к молодым насаждениям — до 10—15 лет.

При поражении тканей ксилемы (древесины) в суровые зимы происходит закупорка проводящей системы (трахей и трахеид) камедообразными веществами, что значительно ухудшает обеспечение продуктивных органов и вообще всей надземной системы дерева корневым питанием [9]. Вследствие недостатка корневого питания ослабляется развитие продуктивных органов и вообще тканей стебля, что в конечном счете является одной из главных причин слабого восстановления потенциала продуктивности насаждения. Исходя из этого можно полагать, что при восстановлении поврежденных морозами деревьев прежде всего необходимо добиться оптимизации соотношения между функциональной деятельностью корневой и надземной частей дерева.

Одним из наиболее радикальных способов в данном случае может быть обрезка плодовых деревьев. Прореживание и укорачивание ветвей позволит существенно улучшить питание оставшихся продуктивных органов, что, несомненно, должно оказать положительное влияние на восстановительные процессы дерева в целом. Однако в плодоводстве нет единого мнения о целесообразности обрезки непосредственно после подмерзания деревьев. Так, Д. Ф. Проценко [4] считает, что обрезку необходимо проводить через год или два после подмерзания, когда четко обозначатся степень и характер повреждений. Такой подход едва ли можно считать обоснованным, поскольку, как мы указывали вы-

ше, отсутствие обрезки приводит к ослаблению восстановительных процессов в первые годы после подмерзания вследствие плохого корневого питания.

В плодоводстве бытует мнение, что обрезку следует начинать, когда деревья тронутся в рост и четко обозначатся их повреждения. Однако обрезка больших производственных насаждений в поздние сроки непрактична из-за организационных трудностей. В лучшем случае ее можно использовать только для индивидуальных садов. Следует иметь в виду и то обстоятельство, что четкое обозначение степени повреждения нередко появляется только через год или даже два после сильного подмерзания.

На необходимость проведения обрезки непосредственно после подмерзания указывает М. А. Соловьева [5], которая, в частности, дает четкие и довольно подробные разъяснения по обрезке плодовых деревьев в связи с их возрастом и характером повреждений.

В связи с неоднозначностью рекомендаций по обрезке плодовых деревьев после сильных подмерзаний возникает необходимость в дальнейшем изучении эффективности данного приема в относительно молодых насаждениях (до 10—15-летнего возраста), подлежащих восстановлению. С этой целью были поставлены эксперименты после сильного подмерзания плодовых деревьев в необычайно суровую зиму 1978/79 г.

Методика

Исследования проводились в опытном саду учхоза Тимирязевской академии «Михайловское» Подольского района Московской области. Особенно восстановлению плодовых деревьев после подмерзания изучали в трех опытах.

Опыт 1. Объектом исследования служила Антоновка обыкновенная посадки 1968 г. Схема посадки 8×4, подвой сеянцы Антоновки, система формирования кроны разреженно-ярусная. Остальные элементы агротехники общепринятые. Обрезку яблони проводили вручную в течение первой декады апреля 1979 г., каждый вариант включал не менее 100 деревьев. Схема опыта указана в табл. 1.

Опыт 2. В нем изучали действие как ручной, так и механизированной обрезки на деревьях Антоновки, посаженных в 1970 г. Схема посадки 5×4, подвой сеянцы Антоновки, система формирования кроны свободная вертикально-уплощенная. До 1979 г. применялась санитарная прореживающая обрезка, а также обрезка с целью ограничения ширины кроны. Остальные агротехнические мероприятия общепринятые. Обрезку опытных деревьев производили в разные

сроки с III декады марта до III декады мая (схему опыта см. в таблицах). При механизированном способе применялась обрезочная машина с дисковыми рабочими органами (экспериментальный образец ВИСХОМ на базе трактора «Беларусь»). В каждом варианте было не менее 50 деревьев.

Опыт 3. Проводился в высокоинтенсивном насаждении на сорте Мелба, привитом на сеянцы Антоновки. Опытный участок засажен в 1973 г. трехлетними деревьями по схемам 3×1 и 3×0,5. С 1975 г. через 2 нед после цветения деревья обрабатывали хлорхлоридом (препарат тур, 0,3 % раствор). До 1979 г. применяли обрезки санитарную и с целью ограничения ширины кроны. После подмерзания опытные деревья обрезали в I декаде апреля, при этом высоту кроны по контуру доводили до 1,0; 1,5 и 2,0 м от поверхности почвы при общей высоте дерева около 3,0 м и высоте кроны около 2,5 м.

Методы наблюдений во всех опытах общепринятые в плодоводстве. Площадь листьев определяли весовым способом, содержание пигментов — спектрофотометрически в ацетоновой вытяжке.

Результаты исследований

Суровая зима 1978/79 г. вызвала серьезные повреждения плодовых деревьев в средней полосе СССР. При этом губительное действие морозов наиболее существенно проявилось именно в нарушении проводящей системы, что привело к значительному ухудшению взаимосвязи между корневой системой и надземной частью дерева.

Проведенные опыты показали целесообразность применения омолаживающей обрезки сильно подмерзших деревьев. У обрезанных деревьев в первые годы наблюдалось усиление восстановительных процессов. Выразилось это, в частности, в лучшем развитии листьев, что

Формирование листьев у Антоновки после обрезки. Опыт 1

Вариант обрезки*	Количество листьев, шт. на дерево	Площадь листа, см ²	Площадь листьев		Облиственность скелетной ветви		Облиственность кроны, м ²	
			м ² на дерево	%	м ² на ветвь	см ² на 1 см ветви	на 1 м ² кроны	на 1 м ³ кроны
1979 г.								
Без обрезки	3560	17,3	6,2	100	1,5	50,7	Не	опр.
1/4	3190	28,3	9,0	145,2	1,8	61,8	»	»
1/2	3185	34,2	10,9	175,8	2,2	99,5	»	»
1980 г.								
Без обрезки	5165	32,8	16,9	100	4,2	168,5	1,4	0,7
1/4	7370	37,8	27,9	165,1	7,1	342,3	3,4	2,0
1/2	6941	35,7	24,8	146,7	5,9	338,3	2,9	1,6

* При обрезке удалялись периферийные части ветвей 2—3-летнего возраста (примерно 1/4 часть кроны) и 4—5-летнего возраста (примерно 1/2 часть кроны).

привело к значительному увеличению общей площади листьев на дереве (табл. 1). На 2-й год после обрезки (1980) увеличение площади листьев было следствием не столько увеличения размера листовой пластинки, сколько возрастания их количества на дереве из-за повышения числа побегов, сформировавшихся на обрезанных деревьях.

Заслуживает внимания положительное влияние обрезки на облиственность скелетных ветвей. Так, удельная площадь листьев (в расчете на единицу длины ветви) увеличивалась иногда почти вдвое. Особенно четко это было видно на 2-й год.

Еще более заметное положительное влияние этот прием оказал на удельную облиственность кроны. Так, в расчете на единицу площади или объема кроны площадь листьев возрастала более чем в 2 раза.

Удаление периферийных частей кроны приводит, естественно, к ограничению размеров дерева. Это позволяет создавать более компактные деревья с рационально построенной кроной и одновременно увеличивать площадь листьев (табл. 1, 2), что, несомненно, должно оказывать положительное влияние на восстановительные процессы у яблони и, прежде всего,— на восстановление проводящей системы за счет усиления деятельности камбия и образования новых побегов вследствие усиления деятельности верхушечных меристем.

Положительное влияние обрезки на развитие листьев установлено и в опыте 2 (табл. 2). При этом заслуживает внимания то, что последствие обрезки проявилось не только на 2-й, но и на 3-й годы, хотя в последнем случае в меньшей мере.

Изучаемый прием оказал весьма заметное влияние на рост побегов. Так, на 2-й год опыта у обрезанных деревьев побеги в среднем были более чем в 4 раза длиннее по сравнению с контролем, а на 3-й год — в 1,5 раза. Существенно увеличился и общий прирост побегов в целом на дереве: у обрезанных деревьев он был более чем в 5 раз выше данного показателя в контроле (без обрезки). И хотя в следующем году эти различия несколько сгладились, тем не менее в сумме за 2 года общий прирост побегов у первых более чем в 4 раза превышал их прирост у последних.

Обрезка оказала весьма заметное действие на структуру побегов в кроне дерева. Как и следовало ожидать, в опытных вариантах заметно возрастала доля побегов ростового типа и снижалась доля пло-

доносных. Вполне возможно, что указанные изменения в структуре побегов нельзя отнести к положительным, поскольку отмеченная тенденция наблюдалась и на 3-й год исследований, когда можно было уже рассчитывать на высокий потенциал продуктивности деревьев. Естественно, увеличение доли ростовых побегов обуславливает усиление вегетативных функций у яблони, что в конечном счете может привести к снижению потенциала продуктивности. В связи с этим при проведении омолаживающей обрезки яблони после сильного подмерзания, вероятно, целесообразно использовать приемы, усиливающие проявление генеративных функций. В этой связи определенный интерес представляет использование регуляторов роста, с помощью которых появляется возможность оптимизировать соотношение между ростовыми и плодоносными побегами.

Т а б л и ц а 2

Формирование листьев и побегов у Антоновки после сильного подмерзания деревьев зимой 1978/79 г. в зависимости от сроков и способов обрезки. Опыт 2

Способ обрезки	Площадь листа, см ²		Средняя длина побега, см		Прирост побегов, м на дереве		Структура побегов, %, 1981 г.	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	плодоносные	ростовые
Без обрезки	32,8	31,9	15,3	42,4	20,8	18,2	96,0	4,0
Ручная обрезка:								
30/III	56,3	40,8	72,3	47,7	114,2	53,9	91,1	8,9
5/IV	50,2	40,1	65,8	56,6	105,9	77,5	83,0	17,0
16/IV	44,7	42,5	66,3	62,1	104,8	78,3	84,2	15,7
27/IV	46,5	45,1	64,4	67,3	98,5	95,6	73,9	22,1
2/V	46,6	39,2	65,3	52,6	105,1	49,4	74,7	25,3
20/V	37,5	37,7	65,3	73,0	114,3	68,6	89,1	10,9
Механизированная с ручной доработкой, 15/IV	48,3	45,4	63,4	42,4	110,3	83,7	87,9	12,1
То же без ручной доработки, 15/IV	51,8	39,0	52,4	65,4	96,4	54,7	73,5	26,5
НСР ₀₅	4,4	4,0	5,0	4,8	1,1	0,9	—	—

П р и м е ч а н и я. 1. При всех способах обрезки удалялась периферийная часть кроны 2—3-летнего возраста.

2. Обрезку 20/V проводили после распускания почек.

Из результатов опыта 2 следует также, что механизированная обрезка в такой же мере стимулирует восстановительные процессы у поврежденных деревьев, что и ручная обрезка. В то же время она позволяет существенно повысить производительность труда при проведении этой операции и тем самым дает возможность ускорить темпы работы и увеличить площади обрабатываемых насаждений.

Изучение сроков обрезки показало, что в условиях средней полосы ее можно производить в течение двух месяцев (конец марта — конец мая). В этом случае обрезка оказывает практически одинаковое положительное влияние на восстановительные процессы у яблони (табл. 2).

Обрезка сильно подмерзших деревьев способствует восстановлению фотосинтезирующей системы. Это проявляется не только в увеличении листовой пластинки и общей площади листьев, но и в изменениях формирования их пигментной системы (табл. 3). Так, в листьях заметно увеличилось содержание фотосинтезирующих пигментов, в первую очередь хлорофилла. При этом в значительной мере повысилось содержание хлорофилла «а», являющегося, как известно, реактивным центром в системе фотосинтеза [6].

Содержание пигментов (мг на 1 дм² листьев) у подмерзшей в зиму 1978/79 г. Антоновки. Опыт 1

Вариант обрезки	Хлорофилл				Каротиноиды
	а	б	а + б	а : б	
1979 г.					
Без обрезки	5,64	2,06	7,70	2,75	2,49
1/3	6,13	2,41	8,54	2,54	2,37
1/2	6,50	2,55	9,05	2,55	2,70
1980 г.					
Без обрезки	4,69	2,57	7,26	1,84	1,20
1/3	5,21	2,74	7,95	1,91	1,94
1/2	5,16	2,77	7,93	1,87	1,99
НСР ₀₅	0,24	0,14	—	—	0,10

В опыте 2 омолаживающая обрезка способствовала заметному увеличению продуктивности деревьев уже на 2-й год (табл. 4), что в значительной мере связано с повышением массы плода, а последнее в свою очередь обусловлено повышением фотосинтетического потенциала у обрезанных деревьев.

Необходимо иметь в виду, что столь заметное повышение урожайности обрезанных деревьев наблюдалось только в опыте 2. В других опытах различия в урожайности между обрезанными и необрезанными деревьями, как правило, не отмечались, так как при обрезке усиливалось формирование ростовых побегов жирового типа. Однако, судя по общему развитию обрезанных деревьев, можно ожидать, что их продуктивность в последующие годы будет выше, чем необрезанных.

Таблица 4

Урожайность Антоновки при обрезке деревьев после сильного подмерзания в зиму 1978/79 г. Опыт 2

Способ обрезки	Масса плода, г		Урожайность, ц/га	
	1980	1981	1980	1981
Без обрезки	67	104	1,7	29,0
Ручная обрезка:				
30/III	184	167	—	—
5/IV	164	143	33,6	17,3
16/IV	203	158	26,4	16,0
27/IV	174	168	41,1	13,4
2/V	193	163	71,0	11,4
20/V	182	153	27,9	20,7
Механизированная с ручной доработкой, 15/IV	167	184	32,4	48,4
То же без ручной доработки, 15/IV	161	152	18,4	11,1
НСР ₀₅	17,4	16,4	5,5	3,4

При решении проблемы, касающейся создания высокозимостойких садов, особое значение могут иметь высокоинтенсивные насаждения полициклического типа [1]. Наряду с высокой продуктивностью характерной особенностью подобных насаждений являются малогабаритные размеры деревьев. Такие деревья легче переносят обрезку после подмерзания и значительно быстрее восстанавливают утраченные органы. Кроме того, обрезка малогабаритных деревьев гораздо производительнее и легче поддается механизации.

В частности, омолаживающая обрезка яблони в высокоинтенсивном насаждении позволила форсировать восстановление потенциала продуктивности деревьев после сильного подмерзания их в зиму 1978/79 г. (опыт 3, табл. 5). Так, уже на 2-й год (1980) в указанном насаждении практически сформировалась оптимальная поверхность листьев в расчете на единицу площади сада.

Наиболее сильное действие на восстановление потенциала продуктивности оказала омолаживающая обрезка путем удаления 20—40 % кроны дерева (на высоте 1,5 и 2,0 м от поверхности почвы). При этом важно иметь в виду то обстоятельство, что темпы восстановления потенциала продуктивности были положительно связаны с плотностью посадки. Так, при схеме размещения деревьев $3 \times 0,5$ м (6667 деревьев на 1 га) площадь листьев в опытных вариантах достигала 40 тыс. м²/га, что близко к оптимуму для культурного посева, в частности для плодового насаждения [3, 7, 8].

Положительное влияние омолаживающей обрезки, как и в опытах, описанных выше, проявлялось не только в процессе восстановления листовой поверхности, но и в целом фотосинтезирующей системы. У обрезанных деревьев заметно повысилось содержание хлорофилла и каротиноидов (табл. 6). Очевидно, это связано не только с усилением питания продуктивных органов, но и с улучшением режима освещения. Проведенные исследования достаточно убедительно подтверждают целесообразность омолаживающей обрезки плодовых деревьев непосредственно после их сильного подмерзания в суровые зимы. При этом важно иметь в виду то, что эффективность действия обрезки практически одинаково проявляется при проведении ее в течение довольно длительного периода. В условиях средней полосы он приходится на последнюю декаду марта, апрель и май.

Существенным недостатком омолаживающей обрезки плодовых деревьев после их подмерзания в суровые зимы является довольно значительное омертвление тканей, прилегающих к месту среза, особенно

Т а б л и ц а 5

Формирование листьев и рост побегов у яблони Мелба при контурной обрезке деревьев после зимы 1978/79 г. (1980 г., опыт 3)

Вариант обрезки *	Средняя длина побега, см	Площадь листьев	
		м ² /дереву	м ² /га
3×0,5 м			
Без обрезки	24	3,52	23 467
1,0	51	4,92	32 802
1,5	48	4,96	33 068
2,0	35	6,02	40 135
3×1,0 м			
Без обрезки	23	4,19	13 965
1,0	56	5,17	17 231
1,5	48	6,64	22 131
2,0	19	5,14	17 130
НСР ₀₅	11,7	2,1	—

* На высоте 1,0; 1,5 и 2,0 от поверхности почвы при общей высоте деревьев около 3,0 м и высоте кроны 2,5 м.

Т а б л и ц а 6

Содержание пигментов (мг/дм²) в листьях яблони Мелба при обрезке деревьев (1980, опыт 3)

Вариант обрезки	Хлорофилл				Каротиноиды
	a	b	a+b	a:b	
Без обрезки	3,85	1,83	5,68	2,10	1,56
1,0	4,31	2,22	6,53	1,94	1,67
1,5	4,26	1,90	6,16	2,24	1,71
2,0	3,84	1,88	5,72	2,04	1,61
НСР ₀₅	0,21	0,09	—	—	0,08

при удалении или укорачивании наиболее крупных ветвей. В связи с этим следует считать обязательным проведение санитарной доработки деревьев в следующем году. Можно полагать, что положительное влияние окажет и специальная обработка деревьев фунгицидами, а также обработка поверхности срезов регуляторами роста, форсирующими заживление ран.

Заключение

Омоложивающая обрезка молодых яблонь (10—15 лет) непосредственно после их сильного подмерзания в суровые зимы оказывает положительное влияние на восстановительные процессы. У обрезанных деревьев форсируется процесс формирования листьев и побегов, что способствует повышению облиственности ветвей и дерева в целом, улучшению фотосинтезирующей системы (повышение содержания в листьях хлорофилла и каротиноидов). Эффективность обрезки в условиях средней полосы проявляется при ее проведении с последней декады марта по май. Недостатком омоложивающей обрезки сильно подмерзших деревьев является омертвление тканей, прилегающих к месту среза, особенно при удалении крупных ветвей. В связи с этим в следующем году необходимо проведение дополнительной санитарной обрезки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов Н. В., Кладько В. М., Козлова Е. Н., Дмитриева К. В., Дьячкова Н. Н. О выращивании яблонь в суперинтенсивных насаждениях полициклического типа. — Изв. ТСХА, 1979, вып. 5, с. 95—100. — 2. Кизюрин А. Д. Зимние катастрофы в садах, причины и предупреждения их. — Сад и огород, 1929, № 11, с. 23—31. — 3. Ничипорович А. А., Власова М. П. О формировании и продуктивности работы фотосинтетического аппарата различных культурных растений в течение вегетационного периода. — Физиол. раст., 1961, т. 8, вып. 1, с. 19—28. — 4. Проценко Д. Ф. Морозостойкость плодовых культур СССР. Киев: Киев. ун-т, 1958. — 5. Соловьева М. А. Зимостойкость плодовых культур при разных условиях выращивания. М.: Колос, 1967. — 6. Сытник К. М., Мусатенко Л. И., Богданова Г. Л. Физиология листа. Киев: Наукова думка, 1978. — 7. Урсуленко П. К. Фотосинтез и плодоношение яблони. — Сб. науч. раб. ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина, 1967, вып. 12, с. 62—69. — 8. Jackson J. E. — Acta hort., 1978, N 65, p. 62—69. — 9. Woysicki S. — Die Gartenbauwissenschaft, 1931, Bd 5, H. 1, S. 48—54.

Статья поступила 11 января 1982 г.

SUMMARY

Rejuvenatal pruning of apple-trees of 10—15 years of age right after their freezing in severe winter influences well the regeneration processes. In pruned trees the formation of leaves and shoots increases which determines better foliage of tree branches, and in the leaves the content of chlorophyll and carotenoids increases. The effect of pruning is evident when it is done for a long period of time: under the conditions of the middle zone—late March, April and May. The lack of rejuvenatal pruning of severely frozen trees is the necrosis of tissues adjacent to cutting especially with removal of large branches. Therefore it is necessary to do additional sanitary pruning the following year.