

УДК 634.11:631.544.71 (470.31)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛЕНОЧНЫХ УКРЫТИЙ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНАХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РСФСР

М. Т. ТАРАСЕНКО, Н. М. МЕДВЕДЕВА
(Кафедра плодоводства)

В настоящее время накоплен большой производственный опыт и разработан ряд эффективных приемов, позволяющих повысить выход и качество подвоев [2, 3, 4, 7]. Однако в питомниках Центральных районов Нечерноземной зоны потребность в подвоях удовлетворяется еще далеко не полностью, что во многом связано с низким выходом стандартных семенных подвоев яблони. Так, в питомниках Московской области выход стандартных подвоев в среднем составляет 115 тыс. с 1 га, из них на первый сорт приходится не более 10—15%.

Одной из причин этого является часто наблюдаемый в данной зоне недостаток тепла для сеянцев яблони в период вегетации. В связи с этим определенный интерес может представлять использование при выращивании подвоев яблони дешевых пленочных укрытий.

В данной статье рассматриваются результаты опытов, в которых изучались следующие вопросы: микроклимат пленочных укрытий; особенности роста надземной части и корневой системы сеянцев и характер некоторых биохимических процессов при разных режимах выращивания; влияние пленочных укрытий на выход и качество сеянцев, а также на приживаемость прививок и их рост на первом поле питомника; экономическая эффективность применения пленочных укрытий при выращивании подвоев яблони.

Методика и условия работы

В первом опыте выращивали семенные подвои Антоновки обыкновенной под пленочными укрытиями и в открытом грунте (контроль). В каждом варианте было не менее 1 тыс. растений, а в отдельных — до 12 тыс. Во втором опыте изучали приживаемость и рост зимних прививок на подвоях, полученных под пленочными укрытиями и в открытом грунте. Здесь в каждом варианте высаживали по 200 прививок. Повторность во всех опытах — 4-кратная.

Посев проводили во II—III декады апреля. Схема посева 4-строчная, расстояние между строками — 15 см, между растениями в строке — 6—7 см, ширина междурядий — 80 см. Над посевными лентами устанавливали пленочные тоннели, которые снимали в зависимости от условий весенне-летнего периода в конце июня — середине июля. Зимнюю прививку и дальнейший уход за растениями осуществляли в соответствии с рекомендациями [1]. Подвои сортировали согласно межреспубликанским техническим условиям на подвойный материал семечковых пород [5]. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа. Экономические показатели рассчитывали на основе данных опыта и составленной технологической карты по выращиванию семенных подвоев яблони с использованием пленочных тоннелей.

Из-за холодной затяжной весны в 1974 г. отодвинулись сроки полевых работ в питомнике и задержались рост и развитие растений в открытом грунте. Кроме того, август, сентябрь и начало октября были засушливыми, что в первую очередь неблагоприятно повлияло на рост корневой системы. В 1975 г. жаркая и очень сухая весна с сильными ветрами в апреле и мае способствовала быстрому иссушению почвы и созданию низкой относительной влажности воздуха; лето в основном было теплым и влажным; засушливые условия сложились и осенью. Вегетационный период 1976 г. отличался холодной и сырой погодой. Среднесуточная температура воздуха в мае, первой половины июня и июля находилась на уровне, критическом для роста надземной части растений. Осень также была холодной.

Почвы опытных участков дерново-среднеподзолистые, мощность гумусового горизонта — 15—20 см, почвообразующая порода — тяжелый суглинок, сформировавшийся на покровном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое невысокое—1,41%; реакция среды близкая к нейтральной—6,1; высокое содержание фосфора — 38,3 и калия—34,7 мг/100 г почвы, низкое — азота — 5,7 мг. В целом эти почвы пригодны для школы сеянцев.

Микроклимат под пленочными укрытиями

Температура воздуха под пленкой в солнечные дни в среднем была на 7—10° выше, чем снаружи (открытый грунт), в пасмурные дни разница не превышала 2—3°. Ночью под пленкой она снижалась, но была на 1—2° выше температуры наружного воздуха.

Разница между среднедекадными температурами воздуха в пленочных тоннелях и в открытом грунте составляла в разные годы исследований 2—6° (табл. 1). В результате сумма эффективных температур воздуха в варианте с пленочными укрытиями равнялась в 1975 г. 2708°, в 1976 г. — 2100°, в то время как в открытом грунте — соответственно по годам только 2482 и 1611°.

В отличие от температуры воздуха температура почвы в течение суток колебалась мало, хотя общий ее уровень под пленкой был выше, чем в открытом грунте, на 1—3° (табл. 1).

Пленочное покрытие затрудняет влагообмен, в связи с чем влажность в пленочных сооружениях и влажность наружного воздуха значительно различаются. В тоннелях относительная влажность воздуха в утреннее и дневное время была на 20—30% выше, чем снаружи, ночью — на 5—7%. Разница в среднедекадной относительной влажности в открытом грунте и под пленкой колебалась по годам от 14 до 35% (табл. 1).

В 1956 г. вследствие большого количества выпавших осадков в весенне-летний период влажность почвы была одинаково высока и под пленкой, и в контроле: она составляла 40—65% от массы абсолютно сухой почвы. В засушливую и ветреную весну 1975 г. наблюдалось быстрое иссушение почвы, особенно на открытом участке. Под пленочными тоннелями в этот период влажность почвы при одинаковом числе поливов была всегда на 15—20% выше (табл. 1) и сохранялась дольше, чем на открытом участке.

Динамика роста сеянцев яблони и особенности их физиолого-биохимических процессов при разных условиях выращивания

Характер роста сеянцев заметно различался по годам и зависел от способов выращивания. Существенные различия выявились и в ходе некоторых физиолого-биохимических процессов.

Т а б л и ц а 1

Температура и влажность воздуха и почвы под пленочными укрытиями (ПУ)
и в открытом грунте (ОГ)

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С		Температура почвы, °С		Относительная влажность воздуха, %		Влажность почвы, % от массы абсолютно сухой почвы 0—20 см	
		ПУ	ОГ	ПУ	ОГ	ПУ	ОГ	ПУ	ОГ
1975 г.									
IV	1		11,5		9,0		63		
	2	7,6	6,7	8,4	7,3	80	76	30	27
	3	13,4	12,1	13,5	11,2	69	51	28	18
V	1	19,5	16,1	17,5	15,1	75	54	26	17
	2	21,6	19,5	19,8	18,7	78	59	28	18
	3	16,0	13,0	16,8	15,0	83	65	34	22
VI	1	19,8	17,1	17,0	16,8	85	72	46	24
	2	22,5	17,9	19,0	18,3	78	64	33	27
	3	19,5	18,8	21,7	21,4	80	55	35	25
1976 г.									
IV	1		2,9		0,4		74		
	2		6,9		4,7		58		
	3	10,7	7,4	8,4	7,0	82	61	64	65
V	1	9,9	7,7	9,2	8,0	92	69	57	55
	2	15,7	11,5	12,6	9,6	96	74	68	68
	3	17,4	11,0	17,0	14,0	87	69	62	60
VI	1	16,0	12,4	16,0	13,9	98	76	58	57
	2	14,3	11,7	14,1	13,2	97	76	54	39
	3	21,0	17,2	19,5	18,4	80	68	52	52
VII	1	14,7	11,9	15,1	13,7	87	82	50	57
	2	19,0	17,1	18,3	17,7	83	75	58	51

Анализ данных табл. 2 показывает, что истинная продуктивность фотосинтеза листьев изменялась в течение вегетационного периода как у опытных, так и у контрольных растений, причем наблюдалась тесная связь этого показателя с суточным приростом растений в высоту. Наибольшей величины у опытных сеянцев он достиг в июне, когда растения находились под пленкой (10,7—13,7 г/м² за сутки против 8,1—12,4 — в открытом грунте). С 3 июня по 3 июля отмечалось также (табл. 3) самое высокое отношение сухой массы листьев к массе корней у сеянцев в пленочных тоннелях (207—286% и у контрольных 180—205%).

Т а б л и ц а 2

Суточный прирост и истинная продуктивность листьев сеянцев Антоновки обыкновенной при различных способах выращивания, 1975 г.

Показатели	3/VI	13/VI	23/VI	3/VII	13/VII	23/VII	2/VIII	12/VIII
Открытый грунт								
Суточный прирост сеянцев в высоту, см	0,13	0,15	0,24	0,57	0,56	0,62	0,52	0,48
Истинная продуктивность листьев сеянцев, г/м ² за сутки		10,4	12,4	11,4	8,1	3,9	3,9	11,1
Пленочные укрытия								
Суточный прирост сеянцев в высоту, см	0,24	0,33	0,47	0,59	0,53	0,55	0,45	0,34
Истинная продуктивность листьев сеянцев, г/м ² за сутки		10,7	13,7	12,5	6,0	6,7	5,9	9,9

Таблица 3

Сухая масса основных органов (мг) у сеянцев яблони Антоновки обыкновенной при выращивании в открытом грунте (в числителе) и под пленкой (в знаменателе) 1975 г.

Дата	Листья	Ство- лики	Корни	Листья Корни
3/VI	90	33	50	180
	200	47	70	286
13/VI	190	57	100	190
	390	130	150	260
23/VI	390	180	190	205
	940	520	400	235
3/VII	400	200	210	190
	1880	1070	910	207
13/VII	1340	760	680	200
	2290	1510	1250	183
23/VII	1930	1420	1180	163
	2740	1890	1840	150
2/VIII	2230	1490	1540	144
	2560	2670	2360	109

центное отношение сухой массы листьев к массе корней стало выше, чем у растений из-под пленки, в связи с началом затухания интенсивного роста надземной части у последних, и с этого времени сеянцы в открытом грунте стали превосходить опытные по величине истинной продуктивности фотосинтеза, лишь в конце июля при общей тенденции к снижению этого показателя в обоих вариантах у опытных сеянцев вследствие интенсивного накопления сухого вещества в стволиках и корневой системе величина истинной продуктивности фотосинтеза

Таблица 4

Накопление сухого вещества в надземной и корневой системах сеянцев Антоновки обыкновенной при выращивании в малогабаритных пленочных укрытиях, 1976 г.

Месяц	Надземная система		Корневая система	
	г	%	г	%
Июнь	0,22	367	0,06	100
	0,78	520	0,15	100
Июль	0,90	322	0,28	100
	4,89	391	1,25	100
Август	1,71	204	0,84	100
	11,47	225	5,10	100
Сентябрь	1,33	50	2,65	100
	5,48	65	8,38	100

Примечание. В табл. 4—7 — в числителе открытый грунт, в знаменателе — пленочные укрытия.

В начале июля в результате установившейся жаркой и засушливой погоды у опытных сеянцев резко снизилось накопление сухого вещества, истинная продуктивность фотосинтеза листьев снизилась до 6 г/м² за сутки, в этот же период наблюдалось замедление роста растений, что отразилось на величине суточного прироста растений в высоту (табл. 2). Жаркая сухая погода в начале июля отрицательно сказалась и на растениях в открытом грунте, у них также снизилась величина истинной продуктивности листьев до 11,4 г/м² за сутки и вследствие этого — суточный прирост в высоту. Во II декаду отмечалось некоторое увеличение истинной продуктивности фотосинтеза листьев у растений под пленкой — до 6,7 г/м² за сутки, что обусловило новое повышение суточного прироста растений в высоту. С начала июля у сеянцев в контроле про-

дуктивности фотосинтеза листьев превысила контроль (5,9 против 3,9 г/м²).

В первой половине августа, в фазу начала затухания роста растений в высоту, отмечалось активное накопление сухого вещества у сеянцев обоих вариантов, главным образом за счет роста корневой системы и утолщения штамбиков. В этот период несколько увеличилась сухая масса листьев по отношению к сухой массе корней, истинная продуктивность фотосинтеза листьев у опытных и контрольных растений возросла за сутки соответственно до 9,9 и 11 г/м² (табл. 2).

В 1976 г. у растений обоих вариантов в летний период накопление сухого вещества в надземных органах преобладало над накоплением его в корневой системе (табл. 4), причем в июне и июле (в период нахождения

под пленкой) у опытных растений это было выражено отчетливее, чем у растений открытого грунта. Так, под пленкой в июне оно составило 5,2 : 1, а в контроле — только 3,67 : 1. С возрастом в обоих вариантах снижалась доля надземной части в общей сухой массе растений вследствие усиленного накопления сухого вещества в корнях. В момент выкопки сеянцев осенью отношение надземной части к корневой системе составляло у сеянцев в опыте 0,65 : 1, в контроле — 0,5 : 1.

Наблюдалась определенная зависимость между содержанием пигментов и продуктивностью фотосинтеза листьев в течение летних месяцев. В период применения пленочных тоннелей (июнь) листья опытных растений содержали больше хлорофилла, *a*, *b* и меньше каротиноидов, в хлоропластах была выше доля хлорофилла *a*, чем у контрольных растений (табл. 5), более высокой оказалась и истинная продуктивность фотосинтеза. Вскоре после снятия укрытий (в начале июля) в листьях растений из-под пленки в период адаптации к новым условиям снижалось содержание пигментов, особенно хлорофилла *b*. Одновременно с этим наблюдалось резкое падение истинной продуктивности фотосинтеза. Отмечавшееся в дальнейшем, в середине июля, некоторое увеличение количества пигментов, главным образом хлорофилла *b*, повлекло за собой и небольшое усиление продуктивной деятельности листьев, что способствовало увеличению их суточного прироста (табл. 2).

Т а б л и ц а 5

Динамика содержания хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов в листьях сеянцев 1975 г.
(мг на 100 г сырой массы)

Дата	Хлорофилл				Каротиноиды	Хлорофилл каротиноиды	Общее содержание пигментов
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i> + <i>b</i>	<i>a</i> : <i>b</i>			
15/VI	145,5	62,0	207,5	2,4	103	2,0	310
	197,3	79,0	276,3	2,5	102	2,7	378,3
1/VII	174,5	56,0	230,5	3,1	96,0	2,4	327,5
	193,8	57,3	251,1	3,4	92,0	2,7	343,1
15/VII	194,5	74,8	269,3	2,6	112,7	2,4	382,0
	186,9	67,3	254,2	2,8	91,6	2,8	345,7
30/VII	144,5	43,3	187,8	3,3	75,2	2,5	263,0
	155,3	57,3	212,6	2,7	78,3	2,7	290,9
15/VIII	143,1	54,0	197,1	2,7	77,5	2,6	274,6
	157,8	62,6	220,4	2,5	88,7	2,5	308,5

В конце июля, начале августа на фоне самого низкого содержания пигментов в листьях сеянцев обоих вариантов наблюдалась и самая низкая за весь период вегетации истинная продуктивность фотосинтеза.

Пятнадцатого августа в обоих вариантах опыта было отмечено некоторое увеличение содержания определяемых пигментов. Несколько активнее шло накопление каротиноидов, вследствие чего соотношение между хлорофиллом и каротиноидами снизилось. Увеличение содержания хлорофилла в листьях сеянцев, главным образом за счет хлорофилла *b*, положительно сказалось на жизнедеятельности растений: усилился рост корневой системы, стали толще стволики как в опытном варианте, так и в контроле.

Данные табл. 6 показывают, что при выращивании растений под пленкой накопление азота, фосфора и калия в надземной и корневой системах было больше, чем в контроле.

В 1974 г., когда температуры в период вегетации были ниже, чем в 1975 г., различия между опытными и контрольными сеянцами по содер-

Содержание основных элементов минерального питания (% на абсолютно сухую массу) в надземной и корневой системах сеянцев в конце вегетации (1 октября)

Год	Надземная часть			Корневая система		
	N	P	K	N	P	K
1974	0,65	0,64	0,91	0,83	1,08	2,29
	1,55	0,95	1,01	1,84	1,22	2,54
1975	1,66	0,56	2,16	2,39	0,67	3,26
	3,14	0,52	2,17	1,85	0,81	4,00

жанию азота, фосфора и калия в пересчете на абсолютно сухую массу в момент выкопки осенью проявились достаточно четко: сеянцы, выращенные с использованием укрытий, отличались от полученных в открытом грунте более высоким содержанием изучаемых элементов и в надземной, и в корневой системах. Наиболее значительно различались растения по содержанию азота: в опытных растениях оно было более чем в 2 раза выше. В благоприятном по количеству тепла 1975 г. накопление NPK у сеянцев шло несколько по-иному и различия между вариантами сглаживались, хотя, как и в 1974 г., они были более заметными по содержанию азота в надземной части.

Можно предположить, что накопление азота в надземных органах сеянцев в большей степени зависело от способа выращивания, а накопление фосфора и калия — от погодных условий. В корневой системе опытных сеянцев в конце вегетации 1975 г. содержалось больше фосфора и калия, но меньше азота, чем у растений из открытого грунта, причем абсолютное содержание азота и калия в корнях в пересчете на абсолютно сухую массу в сравнении с 1974 г. возросло, а фосфора — снизилось у сеянцев обоих вариантов. Корневая система опытных и контрольных сеянцев к моменту их выкопки осенью была богаче азотом, фосфором и калием (в процентах на абсолютно сухую массу), чем надземные органы. В оба года исследований отмечалось, особенно в опытном варианте, существенное преобладание в корнях содержания калия, что могло быть связано с повышением содержания сахаров и других углеводов в этих органах [6].

Экономическая эффективность выращивания подвоев яблони в пленочных укрытиях

Выход подвоев I и II сортов в варианте с использованием пленки составил в 1974 г. 88,4% и в 1976 г. — 89%, в открытом грунте — соответственно 40,8 и 47%. В необычно теплый для Московской области вегетационный период 1975 г. разница между вариантами при выкопке растений осенью была меньше, чем в 1974 и 1976 гг.: это еще раз показало, что успех при выращивании сеянцев яблони в основном лимитируется недостатком тепла. В среднем за 3 года выход стандартных подвоев из-под пленочных укрытий составил 305 тыс. шт/га, из открытого грунта — 143 тыс. шт/га.

Одним из недостатков семенных подвоев яблони является развитие у большинства из них стержневой корневой системы. Как оказалось, при выращивании сеянцев под пленкой существенно повышается процент растений с разветвленной и мочковатой корневой системой. Так, в опытном варианте такая корневая система была у 84,4% подвоев I и II сортов, в контроле — только у 59,3% (табл. 7).

Параллельно с лабораторно-полевыми опытами в Тимирязевской

Выход и качество семян Антоновки обыкновенной

Год	Общий выход на 1 га, тыс. шт.	I сорт	II сорт	Нестандартные	Тип корневой системы		
					разветвленная	мочковатая	стержневая
		% к общему			% к стандарту		
1974 г.	246	1,7	39,1	59,2	19	40	41
	330	54,2	34,2	11,6	37	49	14
НСР ₀₅	—	4,1	4,9	8,5	—	—	—
1975 г.	260	15,0	68,0	17,0	33,0	29,0	38,0
	340	29,0	58,0	13,0	40,0	34,0	26,0
НСР ₀₅	—	7,2	7,8	10,0	1,0	4,8	4,7
1976 г.	260	1,0	46	53	15,0	42,0	43
	370	37,0	52	11	36,0	57,0	7
НСР ₀₆	—	13,4	24,2	22	12,6	12,4	11
Среднее за 3 года							
	255	5,9	51,0	43,1	22,3	37,0	40,7
	347	40,1	48,1	11,8	37,7	46,7	15,6

академии в 1976 был проведен производственный опыт в совхозе им. В. И. Ленина. Полученные результаты полностью подтвердили эффективность применения пленочных укрытий при выращивании семян яблони с целью увеличения выхода и качества стандартных подвоев (табл. 8).

К концу первого года жизни у опытных растений были значительно лучше развиты надземная часть и корневая система. Это позволило использовать для зимних прививок 87—89% полученных семян, т. е. в 2 раза больше, чем из открытого грунта. Приживаемость зимних прививок сортов Мелба и Антоновка обыкновенная на опытных сеянцах была более высокой, чем в контроле (табл. 9).

Опытные зимние прививки в первом поле в конце вегетации превосходили контрольные по высоте прироста текущего года, диаметру штамбика, площади листьев. Это отчетливо проявлялось в оба года на обоих сортах (табл. 9).

Расчет стоимости стандартной продукции с учетом ее качества показал, что большая выручка от реализации в опытном варианте (6306,2 руб.) по сравнению с контролем (3632,5 руб.) была получена не только за счет большего выхода стандартной продукции, но также за счет лучшего качества подвоев.

С учетом стоимости пленки, дуг, увеличения тарифного фонда заработной платы на возведение и эксплуатацию тоннелей, а также затрат по уходу и уборке дополнительной продукции общая сумма производительных затрат в опытном варианте была на 1759,15 руб. выше, чем в контроле, а себестоимость и трудоемкость в расчете на 1000 шт. стандартных подвоев — на 10% ниже (табл. 10).

Таблица 8

Производственный опыт выращивания семенных подвоев яблони в пленочных укрытиях, 1976 г.

Вариант	Общий выход семян на 1 га, тыс. шт.	I сорт	II сорт	Нестандартные
		% к общему		
ОГ	171	1,0	59,0	40,0
ПУ	272	21,0	55,0	24,0
НСР ₀₆	—	4,1	11,0	6,9

Примечание. Опыт проводили в совхозе им. В. И. Ленина Московской области.

Приживаемость и рост зимних прививок Антоновки обыкновенной и Мелбы
в 1-м поле питомника на 1 октября

Вариант	Антоновка обыкновенная				Мелба			
	приживаемость, %	высота растения, см	диаметр штамба, мм	площадь листьев, см ²	приживаемость, %	высота растения, см	диаметр штамба, мм	площадь листьев, см ²
1975 г.								
На сеянцах из открытого грунта	82	21,3	4,8	140	78	41,8	6,0	257
На сеянцах из-под пленки	95	33	6,2	439	93	56,1	7,5	363
НСР ₀₅	2,9	4,1	0,2	41,7	2,5	12,2	0,3	30,5
1976 г.								
На сеянцах из открытого грунта	74	44	5,7	337	86	42,1	5,5	397
На сеянцах из-под пленки	96	58,3	7,4	493	96	57,4	6,8	661
НСР ₀₅	5,7	6,4	0,2	68,2	3,7	8,7	0,1	87,5

Анализ рентабельности применения пленочных тоннелей в школе сеянцев при одноразовом использовании пленки и дуг показал, что в опытном варианте все дополнительные затраты труда и средств возмещаются за 1 год и рентабельность в этом случае равна 16%. Если же при расчете данного показателя учитывать повышение выхода сажен-

Таблица 10

Экономическая оценка способов выращивания семенных подвоев яблони
(в расчете на 1 га школы сеянцев)

Способ выращивания	Выход стандартных подвоев, тыс. шт/га	Стоимость стандартных подвоев в ценах реализации с учетом качества, руб.	Сумма производственных затрат на 1 га		Затраты в расчете на 1000 стандартных подвоев		Рентабельность, %
			чел.-дни	руб.	чел.-дни	руб.	
ОГ	152,7	3632,5	216,96	3678,47	1,44	24,04	-1
ПУ	250,9	6306,2	326,73	5437,62	1,31	21,75	34,4

цев за счет лучшей приживаемости зимних прививок (на 10%), возможность использования на 2-й год половины первоначального количества пленки и применения проволочных дуг в течение 5 лет, то рентабельность может составить 34,4%.

Выводы

1. Выращивание подвоев яблони в пленочных тоннелях способствовало увеличению накопления сухого вещества и истинной продуктивности фотосинтеза, повышению содержания пигментов в листьях, развитию большей адсорбирующей поверхности корневой системы, большому накоплению азота, фосфора и калия в надземной и корневой системах по сравнению с этими показателями при выращивании растений в открытом грунте.

2. Микроклимат, складывающийся под малогабаритными пленочными укрытиями тоннельного типа, обуславливал более раннее (на 7—12 дней) и дружное появление всходов, увеличение полевой всхожести семян (на 11—33%). По годам исследований сеянцы в опытном варианте в конце вегетации превосходили контрольные по высоте, диаметру штамбика, площади листьев и длине корневой системы.

3. Выход стандартных семенных подвоев при использовании пленочных укрытий составил в среднем 300 тыс. шт/га, или был более чем в 2 раза выше по сравнению с их выходом в варианте с открытым грунтом. У опытных сеянцев наблюдалось существенное повышение процента растений с разветвленной и мочковатой корневой системой.

4. Приживаемость зимних прививок на сеянцах опытного варианта была лучше, чем в контроле. Эти прививки отличались также лучше развитой надземной частью в первом поле питомника.

5. Выращивание подвоев яблони в условиях малогабаритных пленочных укрытий тоннельного типа экономически эффективно. Дополнительные затраты труда и денежных средств, связанные с применением этого способа, окупаются за 1 год, уровень рентабельности составляет 34,4%, одновременно снижаются на 10% себестоимость и затраты труда в расчете на 1000 стандартных подвоев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Землянов В. Н. Зимняя прививка плодовых культур. М., Россельхозиздат, 1968. — 2. Иващенко А. И. Биологические основы выращивания подвоев яблони с разветвленной корневой системой. Автореф. канд. дис. М., 1972. — 3. Закотин В. С. О плодпитомнических комплексах. «Садоводство», 1977, № 1, с. 6—7. — 4. Кузнецов М. Д., Закотин В. С. Формирование корневой системы у сеянцев яблони. 1967, «Докл. ТСХА», 1967, вып. 132, с. 43—48. — 5. Межреспубли-

канские технологические условия на подвойный материал семечковых и косточковых пород. М., «Колос», 1969. — 6. Сабинин Д. А. Избр. тр. по минеральному питанию растений. М., «Наука», 1971. — 7. Степанов С. Н. Пути повышения выхода и качества плодовых саженцев в питомниках средней и северной зон европейской части РСФСР. В сб.: Достижения по садоводству. М., Сельхозгиз, 1957.

Статья поступила 16 июня 1978 г.

SUMMARY

In growing apple tree stocks in film tunnels the accumulation of dry matter and true productivity of photosynthesis were increased, the amount of pigments in the leaves became higher, the adsorptive surface of the root system grew larger; the accumulation of nitrogen, phosphorus and potassium in the above ground and root systems increased in comparison with that in plants in the open ground. Shoots appeared earlier (by 7—12 days) and were more even, and field germination rate of seed was higher (by 11—33%) than with the seeding in the open ground. At the end of the growing period the seedlings in the experimental version surpassed the control in height by 110—190%, in the diameter of small trunk — by 108—141%, in the leaf area — by 109—350%, in the root system length — by 112—429%. With the use of film covers the output of standard seed stocks made on the average 300 thousand per hectare, which is more than double in comparison with that in the open ground. Additional expenses of labour and money caused by the use of this method were compensated in a year, the cost and labour consumption at a rate of 1000 of standard stocks being reduced by 10% at the same time, so that the level of profitability made 34%.