

УДК 634.226:631.524.86:632.111.6

ВЛИЯНИЕ ШТАМБООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЫЧИ

В.И. СУСОВ, В.М. ИНДОЛОВ

(Кафедра плодводства; кафедра селекции
и семеноводства овощных, плодовых и декоративных культур)

Изучали влияние штамбообразователей на биологию привитых сортов алычи в молодом саду. Показано, что использование в качестве штамбообразователя домашней сливы Тульская черная позволяет существенно повысить потенциальную устойчивость новых сортов алычи. При этом заметно повышается качество посадочного материала и плодов, что установлено путем наблюдений за признаками (биометрия, учет урожайности, устойчивость к болезням и вредителям; физиология; агрохимия; почвоведение; метеорология), характеризующими общее развитие саженцев.

Для Центрального региона России (Московская обл. и соседние с ней) алыча является новой плодовой культурой. Она превосходит традиционную для этого региона породу — сливу по устойчивости к болезням и вредителям, неприхотливости к почвенным условиям, лучшей восстанавливаемости после подмерзаний, не уступает по урожайности и качеству плодов.

Как подвойно-семенная культура алыча значительно превосходит сливу: выход семян (с 1 га сада) у алычи в 2–3 раза больше, чем у сливы; стратификация семян алычи всего около 60, а у сливы около 200 дней; всхожесть семян у алычи 70–80, а у сливы всего 15–20%; выход стандартных сеянцев из школки у алычи в 1,5–2 раза больше; выход стандартных саженцев в полях питомника на подвоях алы-

чи в 1,5 раза больше; приживаемость саженцев скороплодность и урожайность деревьев в саду на подвоях алычи так же выше, чем на подвоях сливы, особенно в садах с малоплодородной (очень легкой песчаной или очень тяжелой глинистой) почвой, где сливу сажать не рекомендуется из-за ее плохого роста.

Вместе с тем новые, перспективные, высокоценные сорта алычи (в основном селекции Крымской опытно-селекционной станции Всероссийского НИИ растениеводства (автор Г.В. Еремин) и Московской с.-х. академии им. К.А. Тимирязева (авторы А.В. Исачкин, И.В. Агафонов, Б.Н. Воробьев) недостаточно зимостойкие, как впрочем, и сорта сливы в суровых природных условиях Центрального региона России и особенно в его северных областях.

В связи с этим исследования по повышению зимостойкости перспективных сортов алычи актуальны и представляют большой практический интерес, тем более что литературных данных по этой теме для условий Центрального региона России нет.

Закладка сада, погодные условия и методика исследований

Опытный сад был заложен в конце октября 1997 г. на 4-м квартале косточкового участка в старом Мичуринском саду. Почва сада дерново-слабоподзолистая; глубокопахотная; слабосуглинистая на моренном суглинке; гумус — 2,5%, среднеобеспечена азотом, фосфором и калием, т. е. является типичной почвой для Московской обл. Сад расположен на очень пологом склоне южной экспозиции. Температурный режим Мичуринского сада несколько выше среднепогодных данных по Московской обл. и приближается к южным районам Московской обл. — северным районам Тульской и Рязанской обл.

Существенным недостатком природных условий Мичуринского сада является загрязненность атмосферного воздуха и почвы в основном от автомобильного транспорта. Это отрицательное воздействие мы нейтрализуем повышенными (в 5-10 раз больше нормы) дозами внесения органических удобрений в виде соломенно-навозного (конского) хорошо перепревшего (с дождевыми червями) компоста.

Сад закладывался однолетними саженцами на подвоях сеянцами алычи (смесь семян высокозимостойких гибридов № 13-113 и № 9-114, селекции С.П. Потапова).

Схема посадки 4x2 м в траншеи глубиной 50 см и шириной 70 см, заправленные: речным песком (слоем

5 см на дно траншеи), затем перепревшим соломенно-навозным (конским) компостом слоем 20~25 см, на который внесли древесную золу (100 г на 1,5 м²) и засыпали траншею верхним плодородным слоем (20-25 см) почвы, взятой из междурядий, и все тщательно перекопали в траншею.

В качестве контроля были посажены однолетние саженцы сортов: Злато скифов — 5 шт., Июльская роза — 2, Клеопатра — 6, Кубанская комета — 2, Сеянец ракеты — 5, Тимирязевская — 8, Шатер — 13 шт. — всего 41 саженец. В качестве опыта посажены также однолетние саженцы высокозимостойкого сорта сливы Тульская черная (на тех же подвоях) в таком же количестве, т. е. всего в опыте было 82 саженца (41 контрольных и 41 опытных). Опытные и контрольные саженцы чередовали через один в рядах.

Весной 1999 г. на высоте 1 м в проводник саженцев сливы Тульская черная были привиты сорта алычи с соседних деревьев. Для методической чистоты опытов, с целью исключения влияния самой прививки, контрольные саженцы алычи были привиты по той же технологии «сами на себя».

Посадку сада и уход за ним проводили на высоком агротехническом уровне.

Погодные условия за 1997 (с осени) по 2004 г. можно охарактеризовать как довольно нестабильные и в отдельные периоды крайне неблагоприятные. Летняя погода 1998, 2001, 2003, 2004 гг. была значительно дождливее и прохладнее, чем обычно, из-за чего были массовые эпифитотии всех болезней, особенно на косточковых породах в 2001 и 2004 гг. из-за сильного поражения монилиозом. Погода 1999 и осо-

бенно 2002 г. отмечалась необычайной засухой и жарой из-за чего листья засыхали на плодовых деревьях.

20-21 июня 1998 г. и 24 июля 2001 г. прошли сильные разрушительные ураганы, значительно оголившие деревья от листьев и даже поломавшие ветки на деревьях. С 4 по

14 мая 1999 г были почти ежедневные заморозки до $-3 \sim -5^{\circ}\text{C}$, полностью убившие цветки и на огромной территории России деревья остались без урожая (с южных районов Тверской и Владимирской обл. и до Кубани).

Сильных зимних морозов не было, но в отдельные периоды морозы были крайне опасные. Например, после продолжительных оттепелей наступили резкие морозы в начале ноября и начале декабря 1998 г. до $-20 \sim -25^{\circ}\text{C}$, а в начале февраля 1999 г. до -30°C . После очень теплой ($+5 \sim -10^{\circ}\text{C}$) ноябрьской погоды в ночь с 29 на 30 ноября 2002 г. ударили морозы до $\sim -20^{\circ}\text{C}$ при отсутствии снежного покрова, что сильно проморозило почву до 50-60 см (при норме

до 10-15 см), в результате чего подмерзли корни плодовых деревьев (их температура доходила до $-15 \sim -20^{\circ}\text{C}$), а корни земляники, чеснока, тюльпанов вымерзли; 2-4 января 2003 г. морозы в $-30 \sim -34^{\circ}\text{C}$ даже при хорошем снежном покрове сильно повредили плодовые почки и верхушки однолетних ветвей (побегов).

За годы исследований проводили неоднократные наблюдения за зимостойкостью, урожайностью, силой роста и состоянием деревьев, развитием корневой системы; определяли интенсивность транспирации и электросопротивления тканей листьев, содержание пигментов в листьях, интенсивность фотосинтеза листьев.

Результаты исследований

Результаты наблюдений приведены в таблицах.

Из табл. 1 видно, что в 1997 — 2004 гг. штамбообразователи способствовали повышению зимостойкости и урожайности и улучшению состояния опытных деревьев.

Т а б л и ц а 1

Влияние штамбообразователя (слива Тульская черная) на зимостойкость, урожайность и состояние деревьев алычи

Сорт	Вымерзло деревьев за 1997—2004 гг., %		Урожай, кг/дер.						Состояние деревьев к осени 2004 г., балл	
			2003 г.		2004 г.		2003-2004 гг.			
	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О
Злато скифов	20	0	0	0	1,6	2,2	1,6	2,2	3,2	5,0
Июльская роза	0	0	0	0,1	5,4	6,8	5,4	6,9	5,0	5,0
Клеопатра	33	17	0	0	0,4	0,1	0,4	0,1	3,0	4,1
Кубанская комета	0	0	0,2	0,5	7,2	9,0	7,4	9,5	5,0	5,0
Сеянец Ракеты	40	0	0,6	0,2	0,1	0,8	0,7	1,0	2,6	4,9
Тимирязевская	12	0	0	0	0,1	0,3	0,1	0,3	3,9	5,0
Шатер	23	0	0,1	0,1	5,4	4,0	5,5	4,1	4,0	5,0
В среднем	18	2	0,1	0,1	2,9	3,3	3,0	3,4	3,8	4,8

Примечание. К — контрольные деревья; О — опытные деревья, привитые на штамбообразователях сливы Тульская черная. 4 Балл. — хорошее состояние деревьев, 5 балл. — отличное состояние деревьев.

Влияние штамбообразователя на силу роста деревьев алычи

Сорт	1 ноября 2001 г.						1 ноября 2003 г.						1 ноября 2004 г.					
	высота де- ревьев, см		ширина кроны, см		окружность штамба, см		высота де- ревьев, см		ширина кроны, см		окружность штамба, см		высота де- ревьев, см		ширина кроны, см		окружность штамба, см	
	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О
Злато скифов	200	224	173	180	13	15	225	262	162	287	16,5	21,2	23,0	27,1				
Июльская роза							250	250	300	250	19,0	19,0	24,0	22,5				
Клеопатра	220	237	149	157	12	12,5	216	216	183	200	15,5	21,5	22,0	22,6				
Кубанская комета							275	275	200	225	19,5	22,5	23,0	26,5				
Сеянец Ракеты							216	233	150	166	12,6	17,0	16,3	18,7				
Тимирязевская	212	246	155	165	11	12	216	275	183	200	17,5	19,5	17,7	21,3				
Шатер							183	200	133	166	10,5	12,5						
В среднем	211	236	159	167	12	13,3	226	244	187	213	15,9	19,0	21,0	23,1				
В %	100	112	100	105	100	111	100	108	100	114	100	119	100	110				

П р и м е ч а н и я. Высоту деревьев измеряли от земли до конца побега продолжения; ширину кроны — вдоль и поперек рядов по наибольшему параметрам и высчитывали среднюю; окружность штамба — на высоте 30 см.

Влияние штамбообразователя на количество корней и их толщину у деревьев алычи

Сорт	Количество корней, шт.						Количество корней в слое 0-40 см, шт.							
	слои почвы, см		15 мая 2002 г.		15 ноября 2004 г.		15 мая 2002 г.		15 ноября 2004 г.		15 ноября 2004 г.			
	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О		
Клеопатра	0-20	28	11	39	34	41	120	<1	23	38	165	40	48	120
	20-40	22	60	282	60	96	160	13	20	22	110	35	50	143
	Σ	50	73	146	94	137	146	3>	7	13	186	19	39	205
Злато скифов	0-20	20	56	280	19	41	215	<1	25	56	224	25	57	228
	20-40	23	38	165	39	45	115	1-3	9	25	278	16	14	87
	Σ	43	94	218	58	86	148	3>	9	13	144	17	15	88
Тимирязевская	0-20	17	19	112	15	31	207	<1	26	61	234	41	70	171
	20-40	23	88	382	48	101	210	1-3	7	23	328	12	35	202
	Σ	40	107	267	63	132	209	3>	7	23	328	15	27	180
В среднем	0-20	22	29	132	23	38	165	<1	25	52	208	35	58	165
	20-40	23	63	274	49	81	165	1-3	12	23	192	21	33	157
	Σ	45	92	204	72	119	165	3>	8	16	200	17	27	158

П р и м е ч а н и я. Профиль почвы (шириной 50 и глубиной 40 см) срезами на расстоянии 50 см от дерева с восточной стороны 15.05.2002 г. и с западной 15.11.2004 г. на одних и тех же деревьях; в каждом варианте было по 2 дерева.

На основании наших наблюдений в провокационном для вспышки болезни 2004 г (осадков в виде ливневых дождей выпало в 2-3 раза больше нормы) можно заключить, что штамбообразователь не повлиял на степень поражаемости деревьев болезнями монилиозом и клястероспориозом. Не оказали штамбообразователи влияние и на размер, окраску и вкус плодов, только у сорта Шатер в 2004 г., они способствовали незначительному улучшению вкуса плодов (на 0,3 балла) и увеличению их размера (на 10%).

Из данных табл. 2 видно, что штамбообразователи способствовали незначительному (на 10—20%) увеличению размеров деревьев, что в дальнейшем привело к повышению их урожайности.

Как показывают данные табл. 3, штамбообразователь способствовал увеличению количества корней как в верхнем (0-20 см), так и особенно в нижнем (20-40 см) слоях почвы. На 15.05.2002 г. у опытных деревьев корней было в верхнем слое почвы в 1,3 раза, а в нижнем в 2 раза больше, чем у контрольных деревьев. На 15.11.2004 г. у опытных деревьев в обоих слоях почвы корней было в 1,6 раза больше, чем у контрольных. Это представляет большой теоретический и практический интерес, так как литературных данных по этим наблюдениям нет.

Можно предположить, что на архитектуру корней влияет не только генетика, фотосинтетическая деятельность листового аппарата, характер почвенных условий, но и проводящая система дерева (штамб). Это предположение требует глубоких физиологических, биологических и ботанических исследований.

Из данных табл. 3 можно сделать еще одно заключение, что штамбо-

образователь не оказывает влияние на толщину корней. У опытных деревьев в 1,6 раза было больше мелких (диаметром меньше 1 мм), средних (диаметром 1~3 мм), толстых (диаметром больше 3 мм) корней, чем у контрольных деревьев.

Из табл. 4 видно, что штамбообразователи способствовали увеличению общей, рабочей и нерабочей поверхности корней примерно в 1,5 раза и не оказали влияние на соотношение рабочей и общей поверхности корней, которая составляет у контрольных деревьев 56%, а у опытных деревьев — 58%, т. е. практически одинаковая.

Данные табл. 4 коррелируют с данными табл. 3 и можно заключить, что чем больше корней появилось у дерева под влиянием штамбообразователя, тем больше общая и рабочая адсорбирующая поверхность корней. Это новые данные, ранее не встречающиеся в литературе.

Из табл. 5 видно, что штамбообразователи способствовали повышению ИТЛ и ЭСТЛ, который служит показателем их оводненности, соответственно в 1,37 и 1,35 раза (эти показатели взаимно коррелируют). Это, вероятно, связано с более высоким уровнем обмена веществ, что способствует большей зимостойкости опытных деревьев алычи.

Как показывает табл. 6 штамбообразователи способствовали повышению в 1,3-1,5 раза содержания в листьях хлорофилла а, хлорофилла б, каротиноидов и суммы пигментов.

Из данных табл. 7 видно, что штамбообразователи способствовали увеличению интенсивности фотосинтеза у опытных деревьев алычи в среднем в 1,3 раза.

Таблица 4

Влияние штамбообразователей на адсорбирующую поверхность корней у деревьев алычи, см² (30 июня 2001 г.)

Сорт	S _{общ.}			S _{раб.}			S _{нераб.}		
	контр.	опыт	% к контр.	контр.	опыт	% к контр.	контр.	опыт	% к контр.
Злато скифов	9,2	8,4	91	4,8	5,4	112	4,4	3,0	68
Клеопатра	7,5	9,7	129	4,8	5,5	114	2,7	4,2	155
Тимирязевская	2,6	11,4	438	1,3	6,2	477	1,3	5,2	400
В среднем	6,4	9,8	153	3,6	5,7	158	2,8	4,1	146

Примечание. Расчет адсорбирующей поверхности корней проводили по методике Собинина и Колосова.

Таблица 5

Влияние штамбообразователей на интенсивность транспирации листьев и электрическое сопротивление тканей листьев (ЭСТЛ) у деревьев алычи

Сорт	ИТЛ, мг/г·ч (20 мая 2002 г.)			Изменения ЭСТЛ к исходной величине, кОм (1 июня 2002 г.)		
	К	О	% к контр.	К	О	% к контр.
Злато скифов	130	160	123	600	800	133
Клеопатра	290	420	145	400	800	200
Тимирязевская	250	336	134	583	533	91
В среднем	223	305	137	528	711	135

Примечание. Интенсивность транспирации определяли по Иванову, ЭСТЛ — по методике Академии наук Молдавской ССР (1980 г.).

Таблица 6

Влияние штамбообразователей на содержание пигментов в листьях алычи, мг/г листа

Сорт	Хлорофилл а			Хлорофилл b			Каротиноиды			Сумма пигментов		
	контр.	опыт	% к контр.	контр.	опыт	% к контр.	контр.	опыт	% к контр.	контр.	опыт	% к контр.
<i>15 мая 2002 г.</i>												
Тимирязевская	0,16	0,20	125	0,05	0,08	160	0,06	0,06	100	0,27	0,34	126
Клеопатра	0,21	0,32	152	0,06	0,096	166	0,08	0,12	150	0,35	0,54	154
Злато скифов	0,17	0,22	129	0,05	0,09	180	0,07	0,08	114	0,29	0,39	134
В среднем	0,18	0,25	135	0,05	0,09	180	0,7	0,86	128	0,30	0,42	140
<i>15 сентября 2003 г.</i>												
Тимирязевская	0,25	0,37	148	0,24	0,31	129	0,23	0,39	169	0,72	1,07	149
Клеопатра	0,36	0,37	103	0,29	0,37	127	0,37	0,39	105	1,02	1,13	111
Злато скифов	0,22	0,40	182	0,79	0,88	111	0,23	0,42	183	1,24	1,70	137
Кубанская комета	0,24	0,32	133	0,67	0,82	122	0,28	0,49	175	1,19	1,63	137
Сеянец ракеты	0,23	0,31	134	0,59	0,99	168	0,28	0,37	132	1,10	1,67	152
Июльская роза	0,31	0,43	139	0,49	0,88	179	0,44	0,45	102	1,24	1,76	142
Шатер	0,29	0,49	169	0,41	0,96	234	0,38	0,47	124	1,08	1,92	178
В среднем	0,27	0,38	141	0,50	0,74	148	0,32	0,43	134	1,08	1,55	143

Примечание. Содержание пигментов определяли на спектрофотометре СФ-6.

Влияние штамбообразователей на интенсивность фотосинтеза деревьев алычи,
мг CO₂/дм²

Сорт	10 сентября 2003 г.		5 июля 2004 г.		31 августа 2004 г.		10 октября 2004 г.		В среднем	
	К	О	К	О	К	О	К	О	К	О
Тимирязевская	1,3	2,5	1,4	1,4	1,6	3,3	1,4	1,4	1,4	2,1
Злато скифов	2,9	3,2	3,7	4,7	2,2	5,5	4,3	4,7	3,3	4,5
Клеопатра	1,1	1,6	4,5	5,4	4,9	5,1	5,4	5,9	4,0	4,5
Сеянец Ракеты	1,1	1,8	2,7	3,4	3,0	3,5	3,0	3,7	2,5	3,1
Кубанская комета	1,4	1,7	3,1	3,6	2,9	4,1	4,3	4,9	2,9	3,6
Июльская роза	1,1	1,3	3,0	4,5	2,4	3,9	4,0	4,5	2,6	3,6
Шатер	1,2	1,6	1,9	4,2	3,3	4,9	4,9	5,5	2,8	4,0
В среднем	1,4	1,9	2,9	3,9	2,9	4,3	3,9	4,4	2,8	3,6
В %	100	136	100	134	100	148	100	113	100	128

Примечание. Интенсивность фотосинтеза определяли газоанализатором ИК.

Выводы

На основании 7-летних исследований по изучению влияния штамбообразователей (слива Тульская черная) на биологию привитых сортов алычи (Злато скифов, Июльская роза, Клеопатра, Кубанская комета, Сеянец Ракеты, Тимирязевская, Шатер) в молодом саду можно сделать выводы о том, что штамбообразователи способствовали: 1) повышению зимостойкости, урожайности и некоторой сильнорослости; 2) увеличению общего количества корней во всех слоях почвы и адсорбирующей (погло-

щающей) поверхности корней, что привело к более интенсивному потреблению питательных элементов из почвы; 3) повышению интенсивности транспирации и оводненности листьев, содержания пигментов (хлорофилла *a* и *b*, каротиноидов) в листьях и главное интенсивности фотосинтеза.

Все перечисленные показатели свидетельствуют о положительном влиянии штамбообразователей на зимостойкость и урожайность деревьев алычи за счет замены у них собственных слабозимостойких штамбов высокозимостойкими штамбами сливы Тульская черная.

*Статья поступила
24 января 2005 г.*