

УДК 634.11.:631.54:581.1.036

**АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
СОРТО-ПОДВОЙНЫХ
КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ
В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Иваненко Елизавета Николаевна
канд. с.-х. наук

Попова Людмила Валентиновна

*Государственное научное учреждение
Прикаспийский научно-исследовательский
институт аридного земледелия
Астраханская область, Черноярский район,
с. Соленое Займище, Россия*

Климат Астраханской области – резко континентальный и по степени засушливости уступает лишь среднеазиатским пустыням. Континентальность выражается в контрастности между жарким летом и холодной, ветреной и бесснежной зимой. В этой связи актуальными являются исследования по оценке и выделению перспективных сорто-подвойных комбинаций яблони, экологически приспособленных к аридным условиям. В статье представлена оценка зимостойкости и засухоустойчивости сорто-подвойных комбинаций яблони в условиях Астраханской области. Исследования проводили на 27 комбинациях яблони на подвоях интродуцированных и селекции СКЗНИИСиВ. Изучаемые сорта – Ренет Симиренко, Айдаред, Мелба. Комплексная оценка жаро- и засухоустойчивости проводилась по методике предварительного отбора перспективных генотипов на экологическую устойчивость и биологическую ценность плодов, оценка зимостойкости – полевым методом. В процессе полевых испытаний определены различия между сортами яблони по устойчивости к повреждающим

UDC 634.11.:631.54:581.1.036

**ADAPTIVE POTENTIAL OF APPLE
VARIETY-ROOTSTOCK
COMBINATIONS UNDER
THE CONDITIONS
OF THE ASTRAKHAN REGION**

Ivanenko Elizaveta
Cand. Agr. Sci.

Popova Lyudmila

*The State Scientific Institution Caspian
Scientific Research Institute of Arid
Agriculture, Astrakhan Region,
Chernoyarsky District,
v. Solyonoe Zaymishche*

The climate of the Astrakhan Region is sharply continental and on the degree of aridity it concedes only to the Central Asian deserts. Continentality is expressed in the contrast between hot summer and cold, windy and snowless winter. In this regard the research on an assessment and selection of perspective variety-rootstock's apple-tree combinations which are ecologically adapted for arid conditions are very actual direction. The assessment of winter hardiness and drought resistance of apple variety-rootstock's combinations under the conditions of the Astrakhan Region is presented in the article. Research was carried out with 27 combinations of an apple-tree on the rootstocks introduced and breeding of NCRRIH&V rootstocks. The studied varieties are Rennet Simirencо, Aydared, Melba. The complex assessment of hot and drought resistance was carried out by a technique of preliminary selection of perspective genotypes with ecological stability and biological value of fruits, a winter hardiness assessment – using a field method. In the course of field tests the difference between apple-tree varieties are determined

факторам холодного времени года. Наиболее зимостойким проявил себя сорт Ренет Симиренко практически на всех подвоях: подмерзание однолетнего прироста деревьев этого сорта составило 0,1-0,8 балла. Незначительное подмерзание отмечено у сорта Мелба на подвоях СК 4, СК 7, М 26, СК 2 (0,4-1,0 балла). Слабое подмерзание отмечено у сорта Айдаред на СК 3, СК 7, СК 5 (1,4-2,2 балла). Наибольшей устойчивостью к засухе выделился сорт Ренет Симиренко на подвоях СК 5, СК 4, СК 7, М 4. Наиболее оптимальное сочетание жаро- и засухоустойчивости выявлено у сорта Ренет Симиренко на подвоях СК 4, СК 7 и сорта Айдаред – на подвоях СК 4, М 4.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, СОРТО-ПОДВОЙНЫЕ КОМБИНАЦИИ, КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ЗИМОСТОЙКОСТЬ, ЖАРОСТОЙКОСТЬ, ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ

by resistance to the damaging factors of a cold season. Renet Simirenko was the most winter-hardy on all rootstocks: frost damage of annual shoots was made 0,1-0,8 points. The insignificant frost damage is noted at Melba on rootstocks of СК 4, СК 7, М 26, СК 2 (0,4-1,0 points). The weak frost damage is noted at Aydaired on СК 3, СК 7, СК 5 (1,4-2,2 points). Renet Simirenko on rootstocks of СК 5, СК 4, СК 7, М 4 had the highest resistance to a drought. The most optimal combination of hot and drought resistance is revealed for Renet Simirenko on the rootstocks of СК 4, СК 7 and for Aydaired on the rootstocks of СК 4, М 4.

Key words: APPLE-TREE, VARIETY-ROOTSTOCK COMBINATIONS, CLIMATIC FACTORS, HARDINESS, HEAT AND DROUGHT RESISTANCE

Введение. Лимитирующие факторы среды возделывания, в первую очередь метеорологические, значительно влияют на урожайность многолетних насаждений яблони. Формирование сортимента на основе мобилизации генотипов подвоев с максимальной стрессоустойчивостью и использования наиболее адаптивных сорто-подвойных комбинаций является наиболее результативным способом повышения продуктивности и стабильности отрасли садоводства в условиях меняющегося климата [1-5].

Астраханская область входит в северную зону плодоводства Прикаспия. Климат – резко континентальный и по степени засушливости уступает лишь среднеазиатским пустыням. Континентальность климата выражается в значительной контрастности между жарким летом и холодной, ветреной и обычно бесснежной зимой.

В этой связи весьма актуальными являются исследования по оценке и выделению перспективных сорто-подвойных комбинаций яблони, наиболее экологически приспособленных к аридным условиям Прикаспия.

Объекты и методы исследований. Опыт заложен на территории, относящейся ко второму агроклиматическому району Астраханской области, близкого по условиям к полупустыням. Материалом исследований являются 27 сорто-подвойных комбинаций яблони на подвоях интродуцированных и селекции СКЗНИИСиВ.

Подвои различаются по силе роста:

- суперкарликовый подвой яблони – СК 3;
- карликовые подвои – М 9, СК 4, СК 7;
- полукарликовые подвои – М 26, СК 2, СК 5;
- среднерослые подвои яблони – М 4, СК 1.

Сорта яблони: Ренет Симиренко, Айдаред, Мелба.

Комплексная оценка жаро- и засухоустойчивости проводилась по методике предварительного отбора перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биологическую ценность плодов (Леонченко, Евсеева, 2007), оценка зимостойкости – полевым методом по методике М.М. Тюриной (1967), изучение сорто-подвойных комбинаций – по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999). Определение влажности почвы проводили в метровом слое почвы термовесовым методом.

Обсуждение результатов. Климат Астраханской области – самый засушливый и резко континентальный на европейской части России. Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами определяют сухость воздуха и почвы, а также большую повторяемость суховеев.

Осень 2013 года была очень теплой и затяжной. Сентябрь характеризовался высоким термическим напряжением, среднесуточные декадные температуры составляли 11,9-18,4[°]С, а в дневное время температура поднималась до 25,2-28,3[°]С. Осадков выпало 40,1 мм, по сравнению с прошлым годом (8,4 мм) это почти в 5 раз больше. Влажность воздуха в сред-

нем за месяц составила 72%, минимальная – 27%. В первой декаде октября было прохладно, средняя температура воздуха составляла 6,9°С, во второй декаде потеплело, в дневное время температура поднималась до 22,2°С. В третьей декаде в ночное время она снижалась до -3,9°С, средняя была 7,4°С. Осадков выпало 31,9 мм. В ноябре две декады были теплыми, лишь в III декаде в ночное время температура снижалась до минус 1,2-5,5°С. Осадков выпало очень мало – 7,7 мм.

По типу суровости зима была умеренно мягкой, средняя температура наиболее холодного месяца (января) составляла 6,4°С. Первая декада декабря была теплой, средняя температура ночью – 0,3°С, днем + 7,3°С. Существенное понижение температуры до – 10,0°С днем и до -17,6°С мороза ночью произошло во второй половине декабря. Высота снежного покрова в это время не превышала 6 см, поэтому глубина промерзания почвы достигала 20 см. Январь 2014 года был холодным.

По декадам среднесуточные температуры составляли -0,3-16,4°С, хотя в третьей декаде ночью температура опускалась до -29,2°С. В течение 4-х дней первой и 4-х дней второй декады наблюдалась оттепель глубиной до +7,0°С, в период которой появились повреждения коры у молодых сорто-подвойных комбинаций.

В феврале холодной была первая декада, среднесуточная температура составляла -13,2°С, а минимальная – минус 27,2°С. Погода второй и третьей декады была нестабильная, отрицательные температуры чередовались с положительными, среднесуточные температуры составляли -0,4-2,4°С, максимальные днем + 4,0-7,5°С, минимальные ночью до -11,2°С. Осадков за месяц выпало 21,3 мм, глубина промерзания почвы к концу месяца не превышала 58 см.

Весна была ранней. В марте среднесуточные температуры были положительными (0,7-5,5°С), а на поверхности почвы заморозки продолжались практически до конца месяца. Относительная влажность воздуха со-

ставляла в среднем 67-77%, а в наиболее теплые дни при отсутствии осадков – 21 %. Апрель был теплее, чем в 2013 году. Среднесуточные температуры варьировали от +5,0 до +13,5⁰С, а в третьей декаде в некоторые дни от +19,7 до +26⁰С. Осадков выпало 14,5 мм. Относительная влажность была в пределах 44-64 %. Возвратный заморозок (-5,1⁰С) был в первой декаде месяца, но сорто-подвойные комбинации не пострадали.

Май был очень жарким и сухим. Осадков выпало всего 7,8 мм. Значительное повышение температуры произошло уже в первой половине месяца, в дневное время столбик термометра поднимался до 30,9-36,9⁰С, поэтому в наиболее жаркие дни влажность воздуха снижалась до 8 %, ГТК составил 0,39 (май – засушливый).

Лето текущего года в целом не было таким жарким, средние декадные температуры воздуха составляли 23,3-27,1⁰С. Июнь был более прохладным как по сравнению с 2013 годом, так и с другими летними месяцами текущего года. Среднемесячная температура – 21,3-25,6⁰С. Осадков выпало 11,7 мм. В июле среднемесячная температура была на уровне предшествующего года (25,3-26,5⁰С), но в I и II декадах днем она поднималась до 38,1⁰С. Осадков было очень мало, только в первой декаде 3,9 мм, минимальная влажность 9-12%.

Август был более жарким по сравнению с предыдущим годом. Максимальная средняя температура составила 39,1⁰С. Первые две декады были засушливыми, относительная влажность воздуха имела низкие значения – 33-36 %, в отдельные, наиболее жаркие дни, снижалась до 13%. Именно в этот период наблюдалось наибольшее термическое напряжение и повышенная солнечная активность. Третья декада была прохладной, осадков выпало 24,1 мм. Средняя температура не превышала 24,4⁰С, самая низкая температура воздуха – 12,6⁰С.

Температурный режим местности является определяющим фактором для успешного возделывания той или иной культуры. В течение периода

исследований каждая фаза вегетации сорто-подвойных комбинаций яблони была в достаточной мере обеспечена соответствующим уровнем эффективных температур для нормального роста, плодоношения и формирования урожая.

Климат Астраханской области – самый засушливый и резко континентальный на европейской части России. Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами определяют сухость воздуха и почвы, а также большую повторяемость суховеев. В таких жестких условиях важным средством интенсификации садоводства является орошение.

Наблюдения за влажностью почвы с марта по август показали, что к началу вегетации влажность метрового слоя на разных участках была от 63,3 до 83,21% (табл. 1). Вегетация сорто-подвойных комбинаций яблони началась в основном в первой декаде апреля. НВ составляла 63,38%, причем наибольшее количество влаги было в слое 0-60 см, где находится корневая система. В третьей декаде апреля, когда максимальная температура воздуха поднималась до +26°С, был проведен влагозарядковый полив, и запас влаги увеличился на 14%.

В летние месяцы, когда повысилась транспирационная деятельность листьев, увеличилась испаряемость почвы, на участке сорто-подвойных комбинаций было проведено 6 поливов. Благодаря проведенным поливам в июне, влажность почвы в зоне корней составляла 78%. Однако в июле и августе, в пик термического напряжения, несмотря на поливы, при максимальной температуре 36,7-39,1°С, влажность снизилась до 53-54%, и запас влаги, соответственно, до 1000-1444 м³/га. На паровой площадке происходило постепенное иссушение метрового слоя почвы с 68,5% в марте до 37,4 % НВ в августе.

Таким образом, только благодаря регулярным вегетационным поливам, на участке сорто-подвойных комбинаций сложились близкие к оптимальным условия увлажнения.

Таблица 1 – Влажность метрового слоя почвы под насаждениями, % НВ

Место	Дата анализа											
	25.03.14 г.		28.04.14 г.		29.05.14 г.		25.06.14 г.		15.07.14 г.		14.08.14г.	
	НВ, %	Запас влаги, м ² /га	НВ,%	Запас влаги, м ² /га	НВ,%	Запас влаги, м ² /га	НВ, %	Запас влаги, м ² /га	НВ, %	Запас влаги, м ² /га	НВ, %	Запас влаги, м ² /га
Пар	68,52	1809	53,82	1436	32,67	874	50,35	1353	44,65	1186	37,42	1000
Участок сорто-подвойных комбинаций	63,38	1621	77,26	2064	65,26	1736	78,59	2116	53,17	1444	54,51	1000
Горизонтальный маточник	83,21	2185	88,80	2365	74,28	1982	87,43	2342	68,85	1836	71,46	1878
I поле питомника	64,37	1668	59,66	1602	92,74	2463	61,83	1667	43,07	1153	87,93	2349
II поле питомника	82,36	2175	62,76	1677	79,86	2123	80,15	2149	85,16	1992	38,75	1017

Зимостойкость является одним из основных лимитирующих факторов возделывания плодовых культур в Северном Прикаспии. Причины подмерзания деревьев бывают разными: необычно теплые условия осени и начала зимы, препятствующие закалке растений, сильные морозы и резкие перепады температуры в середине зимы и другие. Подмерзание побегов часто может быть связано с их невызреванием, чему способствует затяжная, теплая осень [6, 7].

Анализ погодных условий показал, что по типу суровости зима 2013-2014 гг. была умеренно мягкая. Декабрь был теплым, с оттепелями, положительные температуры чередовались с отрицательными. Наиболее существенное понижение температуры воздуха до -27°C -29°C и на поверхности почвы до -31°C наблюдалось в январе и феврале. Нужно отметить, что понижения температур носили не кратковременный характер, а наблюдались с начала третьей декады января и продолжались до конца второй декады февраля (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика зимних условий 2013-2014 гг.

Месяц	Сумма ср. суточных t , $^{\circ}\text{C}$	Минимальная t воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Минимальная t на поверхности почвы, $^{\circ}\text{C}$	Число дней с оттепелями	Глубина оттепели, $^{\circ}\text{C}$	Глубина промерзания почвы, см	Высота снежного покрова, см
Декабрь	76,7	-17,6	-18	7	3,4	21	6
Январь	175,4	-29,2	-31	7	3,8	37	8
Февраль	155,58	27,2	-31	2	0,7	61	15

Сумма отрицательных температур за январь-февраль составила $330,9^{\circ}\text{C}$, это в два раза больше по сравнению с 2013 г. ($163,9^{\circ}\text{C}$). Глубина промерзания почвы достигла 31 см, при этом снежный покров был очень незначителен и в среднем не превышал 9 см.

После семидневной январской оттепели глубиной $+3,8^{\circ}\text{C}$ начались продолжительные морозы. Все изучаемые сорто-подвойных комбинации перезимовали, но у некоторых было отмечено повреждение древесины и концов однолетнего прироста.

В третьей декаде января и первой декаде февраля температура снижалась до $-27,2\dots-29,2^{\circ}\text{C}$. У молодых деревьев яблони различных сорто-подвойных комбинаций появились повреждения коры и невызревших однолетних приростов. В процессе полевых испытаний определены различия между сортами по устойчивости к повреждающим факторам холодного времени года в данном климатическом районе.

Общая степень подмерзания составила 0,1-2,2 балла. Слабое подмерзание, как и в прошлом году, отмечено у сорта Айдаред на подвоях СК 3, СК 7, СК 5 (1,4-2,2 балла). У сорта Ренет Симиренко очень слабое подмерзание концов однолетнего прироста отмечено практически на всех подвоях (0,1-0,8 балла), а у сорта Мелба – на подвоях СК 4, СК 7, М 26, СК 2 (0,4-1,0 балла). В процессе вегетации деревья этих сорто-подвойных комбинаций не снизили прирост побегов, листья были нормальной величины.

Засухоустойчивость является одним из главных факторов, определяющих ареал возделывания сортов в различных зонах плодоводства. Способность растения противостоять неблагоприятным абиотическим условиям в течение вегетации – важный сортовой признак.

В последние годы наблюдаются изменения климата, последствием чего стало усиление напряженности водного режима растений в летние месяцы. В связи с этим, для создания высокоустойчивых и продуктивных сорто-подвойных комбинаций в аридных условиях, особую роль приобретает изучение их адаптации к неблагоприятным климатическим факторам летнего периода и выявление комбинаций с повышенной засухоустойчивостью и жаростойкостью [8, 9].

Определение засухоустойчивости в лабораторных условиях проводилось по потере воды после подвядания и способности к быстрому восстановлению оводненности. Для изучения жаростойкости моделировали высокотемпературное воздействие на листья в термостате (t 50⁰С, 1,5 ч.) с последующим их подвяданием.

Таблица 3 – Оценка засухоустойчивости сорто-подвойных комбинаций (среднее июль и август)

Под-вой	Содержание воды, %				
	оводненность тканей	потеря воды при подвядании за 4 час	восстановление оводненности после 3 час насыщения	восстановление оводненности после 15 час насыщения	дефицит воды
Сорт Ренет Симиренко					
М 9	63,1	65,0	44,9	82,9	51,7
СК 3	59,2	62,2	70,4	111,0	70,5
СК 4	58,7	62,4	67,6	140,0	84,4
СК 7	58,1	68,6	75,9	119,5	82,8
М 26	56,8	59,0	61,1	84,9	63,3
СК 2	60,3	54,2	55,9	89,1	47,8
СК 5	58,8	64,9	48,6	84,2	54,4
М 4	61,4	52,4	72,3	103,0	51,8
СК 1	59,9	48,7	47,9	87,3	43,4
Сорт Айдаред					
М 9	61,1	61,7	52,6	113,5	70,4
СК 3	58,7	60,0	57,1	117,9	71,8
СК 4	59,9	54,4	55,6	105,0	57,0
СК 7	61,0	52,1	52,2	90,9	45,9
М 26	60,4	57,1	52,0	88,6	49,8
СК 2	60,7	55,0	54,8	117,4	65,4
СК 5	55,9	49,8	50,4	142,1	68,5
М 4	62,8	42,4	70,2	127,9	58,7
СК 1	60,2	50,7	45,1	87,1	41,7
Сорт Мелба					
М 9	60,0	52,3	36,6	61,8	33,0
СК 3	57,3	59,9	48,7	86,5	51,9
СК 4	58,2	51,9	41,8	75,7	39,1
СК 7	55,8	58,3	53,2	113,6	63,0
М 26	57,9	63,4	49,2	97,8	61,5
СК 2	66,0	75,5	37,4	82,0	60,5
СК 5	60,8	58,0	40,2	81,9	46,9
М 4	47,0	68,8	45,6	111,5	82,9
СК 1	54,8	70,1	40,5	91,5	65,1

Изучение физиологических параметров водного режима проводилась у трех сортов яблони на 9 подвоях в июле-августе. Максимальная температура в день исследований составляла +34,4...+38,5 °С, средняя относительная влажность воздуха – 25-34 %, минимальная – 13-14%. Однако оводненность изучаемых сорто-подвойных комбинаций на начало опыта составляла 54,8-66,0 % (табл. 3).

Наиболее оптимальное сочетание жаро- и засухоустойчивости выявлено у сорто-подвойных комбинаций: Ренет Симиренко на подвоях СК 4, СК 7; Айдаред – на подвоях СК 4, М 4 (рис.).

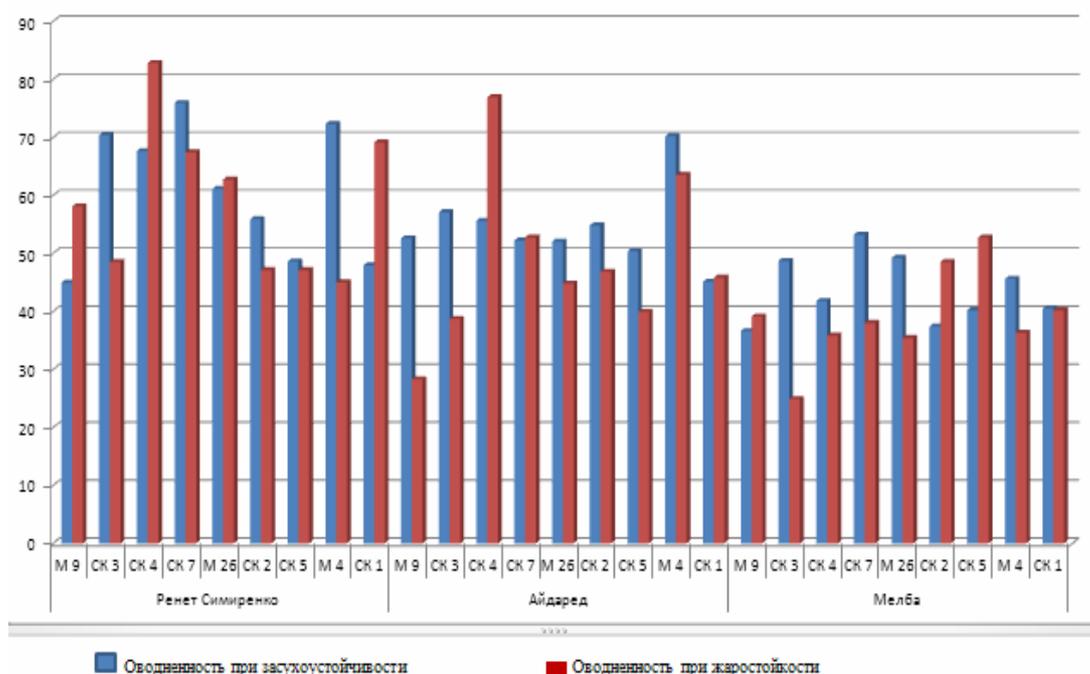


Рис. Восстановление оводненности листьев после 3-х часов насыщения

В результате проведенных исследований выделен сорт яблони Ренет Симиренко на подвоях СК 3, СК 4, СК 7, М 4 с наиболее высокой устойчивостью к засухе. Указанные сорто-подвойные комбинации характеризовались значительной потерей воды при подвядании, которая достигала 52-62 %, но уже после 3-х часового насыщения оводненность восстанавливалась на 70-75 %.

Средней засухоустойчивостью характеризуются большинство сорто-подвойных комбинаций сорта Айдаред, с восстановлением оводненности на 50,4-57,1%, за исключением комбинации на подвое М 4 (70,2 %).

При сравнительной оценке жаростойкости выделен сорт Ренет Симиренко на подвоях СК 4, СК 7, М 26, СК 1, Айдаред – на подвоях СК 4, М4 (табл. 4), у которых степень восстановления оводненности после теплового шока и 3-х часового завядания составляла 63,5-82,8%.

Таблица 4 – Оценка жаростойкости сорто-подвойных комбинаций яблони

Подвой	Содержание воды, %			
	исходное состояние	после подвядания	после 3 час насыщения	после 15 час насыщения
Сорт Ренет Симиренко				
М 9	56,6	66,6	58,1	109,0
СК 3	61,3	81,0	48,5	90,7
СК 4	55,6	81,7	82,8	123,9
СК 7	56,6	76,6	67,4	108,4
М 26	54,3	63,9	62,7	108,7
СК 2	67,5	76,6	47,1	83,9
СК 5	58,3	68,8	47,1	91,4
М 4	60,6	67,1	45,0	81,1
СК 1	62,8	63,8	69,1	110,7
Сорт Айдаред				
М 9	64,9	72,8	28,3	55,7
СК 3	60,2	64,9	38,7	67,6
СК 4	57,1	60,4	76,9	134,0
СК 7	60,4	67,9	52,7	95,6
М 26	63,9	68,2	44,8	91,1
СК 2	60,8	63,1	46,8	110,6
СК 5	61,5	72,0	39,9	97,7
М 4	53,6	65,9	63,5	134,7
СК 1	54,4	68,4	45,8	95,4
Сорт Мелба				
М 9	60,0	65,0	39,1	117,2
СК 3	56,9	75,1	24,9	65,2
СК 4	60,4	68,6	35,8	97,5
СК 7	58,7	60,5	38,0	121,5
М 26	62,3	75,1	35,4	69,3
СК 2	58,9	71,6	48,5	105,2
СК 5	60,0	69,8	52,7	107,7
М 4	64,1	71,1	36,3	83,7
СК 1	60,1	72,8	40,2	104,1

Низкую засухоустойчивость и жаростойкость имеет сорт яблони Мелба на всех изучаемых подвоях, восстановление оводненности всех комбинаций было в пределах 24-48 %.

Выводы. Впервые в аридных условиях изучаются сорта яблони на подвоях селекции СКЗНИИСиВ. По зимостойкости выделились: сорт Ренет Симиренко практически на всех подвоях (подмерзание однолетнего прироста – 0,1-0,8 балла) и сорт Мелба – на подвоях СК 4, СК 7, М 26, СК 2 (0,4-1,0 балла).

Наиболее высокой устойчивостью к засухе выделился сорт Ренет Симиренко на подвоях СК 5, СК 4, СК 7, М 4. Потеря воды при подвядании составляла 52-62%, а восстановление оводненности достигало 70-75 %. Средней засухоустойчивостью характеризуется сорт яблони Айдаред на подвоях СК 3, СК 4, СК 7, СК 2, СК 5.

Наиболее оптимальное сочетание жаро- и засухоустойчивости выявлено у сорта Ренет Симиренко на подвоях СК 4, СК 7 и у сорта Айдаред на подвоях СК 4, М 4.

Литература

1. Ефимова, И.Л. Повышение продуктивности садов на основе мобилизации генетического потенциала подвоев / И.Л. Ефимова, Н.К. Шафоростова, В.А. Алферов, А.П. Кузнецова // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 4. – С. 15-17.
2. Ефимова, И.Л. Адаптивный и продукционный потенциал подвоев плодовых культур в условиях южного садоводства / И.Л. Ефимова, Н.К. Шафоростова, А.П. Кузнецова // Плодоводство и ягодоводство России: Сборник трудов научно-практической конференции / Под общ. ред. акад. РАСХН И.М. Куликова: ГНУ ВСТИСП, М., 2008. – Т. XVIII. – С. 135-141.
3. Кузнецова, А.П. Морозоустойчивость подвоев плодовых культур в условиях Краснодарского края / А.П. Кузнецова, И.Л. Ефимова, С.Н. Щеглов, А.Н. Юшков // Проблемы интенсивного садоводства. Научные труды. (Материалы расширенного заседания Ученого совета, посвященного 100-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук Трусевича Гавриила Владимировича. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – С. 32-35.
4. Brunner T. Preselection des combinaisons de sujet-gref-fon des arbres fruitiers a la base du quotient de compatibilite.-Botanikaikoizlemyek., 1973, 60, 2: 139-144.

5. Carlson R.F. Some physiological aspects of scion/root-stocks.- Proc. XIX Int.Hoit.Congr., Warszawa, 1974, 3: 293-302.

6. Cummins J.N., Aldwinckle H.S. Apple rootstocks for colder climates.- Fz.Var.Journ., 1974, 28, 1: 9-11.

7. Czynczyk A. The effect of various rootstocks on the field performances and winterhardness of three apple cultivars.-Fr.Sci.Rep., 1974, 1,1: 26-33.

8. Иваненко, Е.Н. Изучение биопотенциала интродуцированных подвоев яблони в аридных условиях Астраханской области / Е.Н. Иваненко, Л.В. Попова // Материалы международной научно-практической конференции «Сады будущего» 13-16 апреля 2011 г., г. Мичуринск. – С. 28-33.

9. Попова, Л.В. Оценка уровня адаптации клоновых подвоев яблони к засушливым условиям Астраханской области / Л.В. Попова, Е.Н. Иваненко // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса/– № 2(7)/– 2011. – С. 11-16.

References

1. Efimova, I.L. Povyshenie produktivnosti sadov na osnove mobilizacii geneticheskogo potenciala podvoev / I.L. Efimova, N.K. Shaforostova, V.A. Alferov, A.P. Kuznecova // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2006. – № 4. – S. 15-17.

2. Efimova, I.L. Adaptivnyj i produkcionnyj potencial podvoev plodovyh kul'tur v uslovijah juzhnogo sadovodstva / I.L. Efimova, N.K. Shaforostova, A.P. Kuznecova // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii: Sbornik trudov nauchno-prakticheskoj konferencii / Pod obshh. red. akad. RASHN I.M. Kulikova: GNU VSTISP. – M., 2008. – T. XVIII. – S. 135-141.

3. Kuznecova, A.P. Morozoustojchivost' podvoev plodovyh kul'tur v uslovijah Krasnodarskogo kraja / A.P. Kuznecova, I.L. Efimova, S.N. Shheglov, A.N. Jushkov // Problemy intensivnogo sadovodstva. Nauchnye trudy. (Materialy rasshirennogo zasedanija Uchenogo soveta, posvjashhennogo 100-letiju so dnja rozhdenija doktora sel'skohozjajstvennyh nauk Trusevicha Gavriila Vladimirovicha. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2010. – S. 32-35.

4. Brunner T. Preselection des combinaisons de sujet-gref-fon des arbresfruitiers a la base du quotient de compatibilite.-Botanikaikoizlemyek., 1973, 60, 2: 139-144.

5. Carlson R.F. Some physiological aspects of scion/root-stocks.- Proc. XIX Int.Hoit.Congr., Warszawa, 1974, 3: 293-302.

6. Cummins J.N., Aldwinckle H.S. Apple rootstocks for colder climates.- Fz.Var.Journ., 1974, 28, 1: 9-11.

7. Czynczyk A. The effect of various rootstocks on the field performances and winterhardness of three apple cultivars.-Fr.Sci.Rep., 1974, 1,1: 26-33.

8. Ivanenko, E.N. Izuchenie biopotenciala introducirovannyh podvoev jablo-ni v aridnyh uslovijah Astrahanskoj oblasti / E.N. Ivanenko, L.V. Popova // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sady budushhego» 13-16 aprelja 2011 g., g. Michurinsk. – S. 28-33.

9. Popova, L.V. Ocenka urovnja adaptacii klonovyh podvoev jabloni k zasushlivym uslovijam Astrahanskoj oblasti / L.V. Popova, E.N. Ivanenko // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa/– № 2(7)/– 2011. – S. 11-16.