

УДК 634.11

**АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ
В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Иваненко Елизавета Николаевна
канд.с.-х. наук

Попова Людмила Валентиновна,

Меншутина Татьяна Владимировна

*Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Прикаспийский
научно-исследовательский институт
аридного земледелия»,
с. Соленое Займище, Россия*

В статье представлены результаты 2-х этапного изучения подвоев яблони на орошаемом участке ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». Цель настоящих исследований заключалась в изучении и подборе подвоев яблони с повышенным адаптационным потенциалом к засушливым условиям Астраханской области. Выделены высокоадаптированные среднерослые подвои 54-118 и 57-545, полукарликовые 62-396, СК2, СК5, карликовые Р60, СК3, СК4 характеризующиеся высокой морозостойкостью корневой системы и засухоустойчивостью, хорошей приживаемостью и совместимостью с различными сортами яблони. За годы исследований приживаемость подвоев в коллекционном питомнике яблони была хорошей и в среднем составила 87,8%. Стопроцентная приживаемость была у отводков яблони М9, М26, М4 и СК5. Наиболее мощным развитием и высоким выходом стандартных подвоев среди карликов выделяются Р59 и Р60, полукарликов – 62-396 и СК2, среднерослых – 54-118 и 57-545. В засушливых условиях Астраханской области, все сорта имеют высокую приживаемость окулировок

UDC 634.11

**ADAPTIVE POTENTIAL
OF APPLE ROOTSTOCKS
UNDER ARID CONDITIONS
OF ASTRAKHAN REGION**

Ivanenko Elizaveta
Cand. Agr. Sci.

Popova Lyudmila

Menshutina Tatyana

*Federal State budget Scientific
Institution «Pricaspiisky research
institute of arid farming»,
v. Salt Zaymische, Russia*

The article presents the results of two-stage study of apple rootstocks in the irrigated area FGBNU «Pricaspiisky research institute of arid farming». The purpose of these studies concluded-las in the study and selection of apple rootstocks with enhanced adaptive capacity to the arid conditions of the Astrakhan region. Obtained highly adapted medium-tall rootstocks 54-118 and 57-545, 62-396 Polukarov-faces, CK2, CK5, dwarf P60, CK3, CK4 characterized by high-Coy frost and drought resistance of the root system, well settled down, vaemostyu and compatibility with various of apple varieties. Through years of research rootstocks survival in the collection nursery BU-Loney was good and averaged 87.8%. One hundred percent survival to la cuttings from apple M9, M26, M4 and CK5. The most powerful development and high yield standard rootstocks among car-faces stand P59 and P60, polukarli Cove - 62-396 and CK2, sredneroslye - 54-118 and 57-545. In the arid conditions of the Astrakhan region, all the varieties have a high-Presser vaemost okulirovok leading recognized varieties of apple

ведущих районированных сортов яблони на вегетативно-размножающихся подвоях (79-100%). Сохранность прижившихся глазков была достаточно хорошей у подвоев 62-396, СК3, Р60, СК2, СК5, М9 (82-90%). Высокой она была у среднерослых подвоев 54-118, 57-545 (94,4-100%). Высоким выходом саженцев отмечены комбинации сортов с подвоями Р60, Р59, 62-396, 54-118, СК2, СК3, СК7 (75-100%), низким – у суперкарлика ПБ-4 (59%), а также у карликового подвоя Р16 (60,5%).

Ключевые слова: ПОДВОИ, МАТОЧНИК, ЗИМОСТОЙКОСТЬ, ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

on the vegetative-tively-breeding rootstocks (79-100%). Preservation of established buds have been good enough stocks 62-396, СК3, Р60, СК2, СК5, М9 (82-90%). High-Coy she was at sredneroslye rootstocks 54-118, 57-545 (94,4-100%). High yield varieties of seedlings marked combination with the stock Р60, Р59, 62-396, 54-118, СК2, СК3, СК7 (75-100%), the low - at superkarlika РБ-4 (59%), as well as dwarf rootstock Р16 (60.5%).

Key words: ROOTSTOCKS, NURSERY, WINTER, HARDINESS, RESISTANCE TO DROUGHT, PRODUCTIVITY

Введение. Подвой, по образному выражению И.В. Мичурина, являясь фундаментом плодового дерева, оказывает влияние на основные процессы его жизнедеятельности – рост, плодоношение, старение, а также на его экологические свойства. Слаборослые подвои, замедляя на ранних этапах процессы роста привитых на них сортов яблони, способствуют более раннему насыщению кроны обрастающими ветвями, более раннему началу плодоношения и переходу к товарным урожаям, более ранней окупаемости затрат на закладку насаждения, тем самым удовлетворяя требования современного рынка [1].

К этому еще хочется добавить высокую технологичность: хорошую окореняемость (не ниже 4 баллов), высокий выход отводков с куста (не менее 10-15 шт.), высокую однородность, позволяющую получать не ниже 50-60% стандартных отводков без преждевременных разветвлений, их легкую отделяемость от маточного куста и получение высококачественных саженцев в питомнике. Для полупустынной зоны Астраханской области, характеризующейся частыми засухами, суховеями в летний период, бедными почвами, а также периодически низкими температурами зимой, к требованиям, предъявляемым к подвою, необходимо добавить: высокую зимостойкость, засухоустойчивость и неприхотливость к почвам.

Европейские и американские фермеры практически полностью перевели садоводство на слаборослые подвои, в результате чего площади под садами сократились примерно в 2 раза, а валовое производство плодов приблизительно в 2 раза увеличились [2].

Подобная тенденция отмечается и среди фермеров Астраханской области. За период чуть более 10 лет фермерами заложено 142 гектара интенсивных насаждений яблони. Региональным Правительством садоводство определено приоритетной отраслью и в перспективе планируется дальнейшее расширение площадей для закладки садов по интенсивным технологиям [3]. Однако вызывает тревогу, что интенсивные насаждения закладываются без предварительного испытания подвоев в почвенно-климатических условиях Астраханской области, что может привести к негативным последствиям. Интродуцированные сорта и подвои часто не обеспечивают высокую продуктивность насаждений из-за недостаточной или низкой адаптации к местным условиям. Не следует спешно внедрять их в производство без должной оценки [4].

Научными учреждениями СНГ созданы подвои плодовых культур, которые по своим хозяйственно-биологическим признакам значительно превосходят зарубежные аналоги. Они лучше адаптируются к различным почвенно-климатическим условиям, более продуктивны в маточных насаждениях, устойчивы к экстремальным факторам среды. Однако механический перенос подвоя в новую для него зону возделывания часто приводит к экономически ощутимым потерям.

Отличительной особенностью климата Астраханской области является резкая континентальность, сильная сухость воздуха и малое количество осадков. Годовая амплитуда экстремальных температур воздуха составляет 70-80°C. Так, абсолютный максимум самого жаркого месяца года – июля – может достигать +45°C, а абсолютный минимум – в январе-феврале – минус 30-35°C.

Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами определяют сухость воздуха и почвы, а также частую повторяемость суховеев. Относительная влажность воздуха летних месяцев составляет в среднем 45-53%, гидрометрический коэффициент для области равен 0,3, что указывает на трехкратный дефицит влаги. Согласно агроклиматическому районированию, климат подзоны светло-каштановых почв резко континентальный и по степени засушливости уступает лишь среднеазиатским пустыням. Светло-каштановые почвы бедны гумусом. В слое 0–20 см содержание гумуса не превышает 1,3-2,0 % [5].

Экстремальные климатические условия Астраханской области требуют подбора подвоев, прежде всего, с повышенным адаптивным потенциалом. Поэтому цель настоящих исследований заключается в изучении и подборе слаборослых вегетативных подвоев с повышенным адаптивным потенциалом, которые отличались бы высоким коэффициентом размножения, морозостойкостью корневой системы, засухоустойчивостью, совместимостью с сортами.

Объекты и методы исследований. Материалом исследований являлась коллекция вегетативно-размножающихся подвоев яблони различного происхождения:

- подвои яблони селекции СКЗНИИСиВ (6 форм);
- подвои яблони селекции МичГАУ (3 формы);
- подвои яблони иностранной селекции (7 форм).

Подвои различаются по силе роста:

- суперкарликовые подвои – ПБ-4, СК3;
- карликовые подвои – М9, Р16, Р59, Р60, СК4, СК7;
- полукарликовые подвои – М26, 62-396, СК2, СК5;
- среднерослые подвои – М4, 54-118, 57-545, СК1.

Для изучения совместимости и качества получаемого посадочного материала привлекались районированные и перспективные сорта яблони: Ренет Симиренко, Северный Синап, Старкримсон, Айдаред, Мелба.

Процесс изучения подвоев очень длительный, трудоемкий и сложный. Он состоит из ряда этапов, которые преследуют разные цели и задачи выявления отдельных свойств подвоев. Исключение хотя бы одного из этапов не даст полных знаний о подвое, и исследователь не сможет получить комплекса биологических и хозяйственных показателей для его объективной оценки [6].

Исследования проводились в несколько этапов. Первый этап испытания клоновых подвоев – изучение их в коллекционном маточнике. Для этого были привлечены перспективные для аридных условий формы клоновых подвоев отечественного и зарубежного происхождения. Маточник заложен на орошаемом участке. Высажено 20-30 маточных кустов каждой изучаемой формы. Площадь питания в опытах 200×50 см.

Второй этап – испытание подвоев в питомнике, направленное главным образом на то, чтобы определить степень совместимости подвоев с основными районированными сортами, качество саженцев и продуктивность сорто-подвойных комбинаций по выходу стандартного посадочного материала. Опыт заложен на второй год после начала изучения подвоев в маточнике. В первое поле питомника высажено не менее 30 подвоев каждой подвойной формы, которые окулировались пятью районированными и перспективными сортами. Повторность опыта трехкратная. Схема расположения растений 70×20 см.

Наиболее полную и окончательную оценку изучаемым подвоям можно дать после их испытания в саду. Это третий этап изучения, который будет представлен в последующих публикациях.

Учеты и наблюдения по комплексному изучению клоновых подвоев яблони проводились в соответствии с методическими рекомендациями И.П. Гулько (1981), методическими указаниями по закладке маточника вертикальными и горизонтальными отводками (1984), по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур»;

комплексная оценка жаро- и засухоустойчивости – по методике предварительного отбора перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биологическую ценность плодов, оценка зимостойкости – по методике М.М. Тюриной.

Обсуждение результатов. Для получения вегетативно-размножаемых клоновых подвоев существует два способа закладки маточных насаждений – горизонтальными и вертикальными отводками. Для определения лучшего способа размножения в аридных условиях маточники были заложены двумя способами с площадью питания растений 200×50 см. В горизонтальном маточнике каждого подвоя высажено по 10 маточных кустов, в вертикальном маточнике – по 15 маточных кустов повторность двукратная.

Приживаемость подвоев, интродуцированных из Мичуринска, в горизонтальном маточнике была различна и составила: у Р59 – 45%, ПБ-4 – 60%. Хорошая приживаемость была у карлика Р60 – 75%, полукарлика 62-396 – 87%, среднерослого 57-545 – 95%, у 54-118 – 90%.

Приживаемость подвоев яблони в вертикальном маточнике, была в основном 100%, за исключением карликового подвоя СКЗ (97%) селекции СКЗНИИСиВ и среднерослого 57-545 (83%) из МичГАУ.

Зимостойкость подвоев определяется морозостойкостью корневой системы. Для каждого региона присущи свои специфические показатели основных климатических факторов и амплитуда их изменчивости. Общим вектором изменений для Астраханской области является смещение климата в сторону повышения температуры, увеличения числа дней с оттепелью в зимний период. Поэтому почти ежегодно плодовые растения подвергаются морозам в зимне-весенний период [7].

Результаты исследований показали, что большинство подвоев хорошо перезимовывают и имеют достаточно устойчивую к морозам корневую

систему. При этом подвой селекции МичГАУ (62-396, 54-118, 57-545) более устойчивы, чем подвой южной и польской селекции. Наиболее сильно в условиях Астраханской области подмерзает суперкарликовый подвой ПБ-4. Как показали наблюдения, в условиях Астраханской области отращивание подвоев происходит в основном в апреле. В зависимости от климатических условий начало вегетации наблюдается с 7.04. по 1.05.

Самое раннее отрастание отводков в горизонтальном маточнике наступает у карликового подвоя Р59, полукарликового 62-396, среднерослых 54-118, 57-545. В вертикальном маточнике отрастание подвоев наступает на 7-10 дней позже и календарно протекает с 20 апреля по 1 мая.

Окончание верхушечного роста раньше всех наступает у среднерослых подвоев 54-118 и 57-545, а также полукарлика 62-396, у которых верхушечная почка на 7-14 дней формируется раньше, чем у карликовых подвоев. В условиях, как правило, затяжной и теплой осени (t 25-30⁰С) окончание верхушечного роста затягивается, и на конец октября у подвоев иностранной селекции и селекции СКЗНИИСиВ еще продолжается рост.

В маточнике вызревание побегов зависит от формы подвоя и погодных условий вегетационного периода. В вертикальном и горизонтальном маточниках вызреваемость побегов составляет 3,0-5,0 баллов. Среднерослые подвой имеют самую высокую степень вызревания побегов. У большинства карликовых и полукарликовых подвоев на конец октября рост отводков не завершается, что означает, что в зиму побеги уходят преимущественно невызревшими.

Качественные показатели подвоев в немалой степени определяются их способностью к окоренению. Среди изучаемых форм хорошим окоренением и развитой корневой системой характеризуются карликовые подвой Р60, М9, полукарликовые М26, СК2, 62-396, среднерослые 57-545 и 54-118 (4,0-4,9 балла). Самая слабая корневая система у подвоев Р16, ПБ-4 и СК5 (2,1-3,0 балла). Существенным дополнением к показателю степени

окооренения служит число отводков с баллом 3-5 от их общего количества. Больше таких отводков было у форм Р 60 (75,2%), 62-396 (77,4%), 54-118 (80,4%) и 57-545 (80,8%), СК2 (77,3%). У остальных изучаемых форм их количество варьировало от 34 до 42%. Меньше всего отводков отделено у ПБ-4 (22%).

Биометрические показатели надземной части отводков свидетельствуют о хорошем развитии подвойных форм в маточнике.

В группе карликовых подвоев контролем является М9, районированный по югу России. Его прирост за сезон составил 102,6 см. К контролю приближается подвой Р60 с приростом 92,2 см. Остальные отстают от контроля на 24,6-54,7 см.

В группе полукарликов за контроль принят М26. Его прирост за вегетацию в среднем составил 99 см. Все подвой этой группы ниже контроля на 26-40 см. Среди них лучший прирост был у подвоя СК2 (72,5 см).

В группе среднерослых форм контрольным является М4. Его прирост за сезон составил 51,3 см. У всех подвоев этой группы показатель по приросту больше, чем у контроля на 17-50 см. По силе роста среди всех изучаемых форм существенно выделился подвой 54-118 (103,6 см), он превзошел контроль на 52,3 см (табл. 1).

В последние годы в регионе увеличилось число острозасушливых лет. Потепление и без того жаркого климата привело к тому, что оценка и отбор на засухоустойчивость приобрели большое значение в оценке адаптивности подвоев к неблагоприятным климатическим факторам летнего периода [8]. Выявление типов подвоев, максимально адаптированных к нестабильному водообеспечению, представляет большой практический интерес при оценке перспективности сортимента подвоев яблони для аридных условий возделывания. В условиях недостаточной влажности и высоких температур активно функционируют механизмы адаптации к неблагоприятным факторам и наиболее достоверно проявляется степень засухоустойчивости.

Таблица 1 – Динамика роста подвоев в маточнике

Под- вой	Дата измерения													При- рост за сезон
	май		июнь			июль			август			сентябрь		
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
Карлики														
М9	5,7	8,8	10,2	10,4	5,2	5,4	8,8	11,2	12,6	4,6	5,8	4,3	9,6	102,6
СК3	3,9	6,6	4,7	1,3	0,9	3,0	4,4	5,9	9,3	8,6	1,1	1,0	0,4	51,1
СК4	1,6	3,5	2,1	1,9	7,7	5,8	3,0	4,2	7,7	7,2	0,7	0,2	2,3	47,9
СК7	3,4	4,6	5,5	5,1	10,7	6,2	3,5	5,3	5,3	7,4	2,3	1,7	4,2	65,1
ПБ-4	0	0	6,0	6,0	4,0	5,0	6,0	4,0	11,0	11,0	7,0	5,0	13,0	78,0
Р16	2,2	4,0	9,8	9,8	1,4	2,6	2,0	2,1	10,6	3,3	3,7	3,3	4,0	58,8
Р60	7,0	7,8	10,2	10,4	10,8	5,8	7,4	4,2	13,0	14,2	0,8	0,6	0	92,2
Р59	4,0	7,4	12,6	9,6	7,0	3,8	5,0	4,2	8,8	8,4	2,4	1,6	1,0	75,8
Полукарлики														
М26	5,6	6,6	11,0	11,2	8,4	4,2	7,2	5,8	11,0	10,2	6,8	4,4	6,6	99,0
СК2	4,5	5,1	9,3	5,5	6,2	7,5	6,2	4,4	9,0	9,4	1,2	0,6	3,6	72,5
СК5	3,0	3,9	2,0	3,4	7,8	5,7	3,7	2,1	5,5	11,7	3,1	2,3	4,7	58,9
62-396	5,4	9,2	11,0	8,6	2,2	0,8	5,8	5,0	8,8	10,4	0,8	0	1,4	69,4
Среднерослые														
М4	0,8	1,0	2,2	3,6	3,7	1,3	4,4	6,6	4,7	9,7	4,3	3,4	5,6	51,3
СК1	2,9	4,1	4,1	2,2	7,6	7,6	4,6	4,3	9,0	10,1	3,4	2,8	5,5	68,2
54-118	10,2	11,0	20,8	18,2	5,6	1,2	5,6	7,6	10,8	9,2	1,4	2,0	0	103,6
57-545	5,2	5,8	14,6	14,2	8,2	0,8	4,2	4,6	11,2	8,6	0,4	0,4	0	80,2

В результате исследований установлено, что, несмотря на засушливые условия летних периодов, ткани листьев всех вегетативно размножающихся подвоев были достаточно хорошо оводнены (54,0-65,1 %), что характеризует нормальную работу корневой системы. В период максимального термического напряжения (август) самая высокая оводненность листьев (61-65%) была у карликовых подвоев М 9, СКЗ, СК-7, Р 59, Р16, полукарлика СК2 (табл. 2).

Показатели водного дефицита зависели от напряженности факторов внешней среды и увеличивались в процессе вегетации по мере нарастания термического напряжения. Максимальный водный дефицит у всех подвоев наблюдался в августе в пик жары. Установлено, что наименьший водный дефицит (12,0-13,8 %) был у карликовых подвоев СК4, СК7, Р60, ПБ-4.

Хорошим индикатором внутреннего водного баланса является тургор, который в процентах показывает исходное количество воды от ее со-

держания. Как показали наблюдения, относительная тургоресцентность у большинства подвоев при нарастании термического напряжения снижалась, и у более засухоустойчивых подвоев этот показатель выше. Высокие показатели тургора в разгар жары были у полукарликовых подвоев СК2, СК5, 62-396 (62,5-65,5 %), карликовых М9, СК4, Р60, Р59 ПБ-4 (66,4-74,1%), максимальная величина тургора – у СК 4 (74,1 %).

Таблица 2 – Параметры водного режима клоновых подвоев яблони

Подвой	Оводненность листьев		Водоудерживающая способность		Тургоресцентность		Водный дефицит	
	июль	август	июль	август	июль	август	июль	август
Карлики								
М9	59,2	65,1	23,1	15,6	84,9	69,3	10,8	15,2
СК3	59,7	61,5	21,7	19,3	81,4	65,7	8,9	15,8
СК4	60,7	59,7	24,7	18,0	83,6	74,1	11,3	13,8
СК7	64,0	61,5	16,5	12,4	78,0	62,4	10,3	12,4
Р59	63,9	61,8	22,6	18,1	82,1	66,5	9,5	17,4
Р60	62,1	60,1	25,0	11,9	81,4	76,9	12,4	12,0
Р16	65,8	65,0	16,3	14,8	84,9	45,2	11,3	18,0
ПБ-4	56,5	56,6	22,7	30,1	84,0	73,8	10,0	13,0
Полукарлики								
М26	59,8	57,1	18,7	14,2	83,6	62,5	10,6	18,0
СК2	62,8	61,4	18,0	21,0	78,0	66,4	15,3	17,6
СК5	60,0	60,3	14,7	15,1	82,1	67,5	11,4	17,8
62-396	62,7	59,0	15,9	10,8	83,8	65,5	11,0	16,0
Среднерослые								
М4	59,1	57,1	31,5	26,3	84,2	64,4	10,1	20,4
СК1	57,3	54,0	29,4	20,2	57,8	63,5	20,4	16,4
54-118	59,1	56,3	17,6	16,5	85,6	61,4	8,8	19,5
57-545	66,1	56,0	24,2	20,7	74,4	64,6	17,5	20,2

По мнению большинства исследователей, основной показатель адаптивных изменений – свойство растения изменять водоудерживающую способность. Листья более устойчивых к засухе растений в процессе завядания теряют меньше воды, чем листья менее устойчивых [9]. Устойчивостью к фактору обезвоживания в процессе исследования выделились карликовые подвои СК7, М9, Р60, Р16, полукарликовые М26, СК5, 62-396, у которых при завядании были наименьшие потери воды (12,4-15,6%).

Среди среднерослых подвоев лучшие показатели водоудерживающей способности отмечены у подвоя 54-118 (16,5%).

Таким образом, по засухоустойчивости выделились карликовые подвои М9, СК4, Р60, СК7, полукарликовые СК2, СК5, 62-396 и среднерослый 54-118.

Основной показатель при изучении подвоев в маточнике – их продуктивность. В засушливых условиях Астраханской области уже в первый год эксплуатации с одного маточного куста в среднем можно отделить 4-5 отводков, с увеличением возраста маточника продуктивность повышается и уже на 6-7 год составляет с куста до 18-26 отводков.

Таблица 3– Характеристика вегетативно-размножающихся подвоев яблони по основным хозяйственно-биологическим показателям в маточнике горизонтальных отводков

Подвой	Устойчивость подвоев против парши	Дата окончания верхушечного роста	Степень вызревания отводков, балл	Высота отводков, см	Толщина условной корневой шейки, мм	Ветвление отводков, балл	Окоренение отводков, балл	Длина корневой системы, см	Наличие первичных корней, шт.	Продуктивность маточных кустов, шт.
Карликовые										
М9	0	не завершен	3,7	95,2	9,5	1,6	3,6	14,2	7,1	18,1
ПБ4	0	не завершен	3,0	63,6	6,9	1,0	2,9	11,2	2,0	4,1
Р16	0	не завершен	3,0	54,0	12,6	1,0	2,3	11,3	3,0	4,6
Р59	0	24.10	4,1	69,5	8,5	1,2	3,1	22,1	7,7	3,6
Р60	0	20.10	5,0	102,1	8,9	1,0	5,0	13,8	26,3	23,6
СК3	0	не завершен	4,1	70,5	8,5	1,0	4,2	19,9	11,5	19,6
СК4	0	не завершен	4,8	82,1	8,9	1,0	4,0	22,0	12,0	13,6
СК7	0	не завершен	4,6	64,1	8,2	1,0	3,9	13,2	11,1	10,9
Полукарликовые										
62-396	0	19.10	5,0	72,0	9,3	1,2	4,8	21,1	29,6	19,4
СК2	0	не завершен	4,6	78,0	8,2	1,0	4,7	28,6	19,8	19,0
СК5	0	не завершен	4,4	70,6	8,0	1,0	4,8	22,4	20,2	18,9
Среднерослые										
54-118	0	20.10	5,0	112,7	10,1	1,0	4,0	40,0	10,1	26,3
57-545	0	16.10	4,9	90,4	6,8	1,0	4,1	29,4	13,3	25,9
СК1	0	не завершен	3,8	69,3	6,8	1,0	4,0	21,8	10,0	12,3

По полученным данным, лучшей продуктивностью маточных кустов в горизонтальном маточнике выделились карликовые подвои Р60 (23,6 шт.), М9 (18,1 шт.), полукарликовый 62-396 (19,4 шт.) и среднерослые 54-118 (26,5 шт.), 57-545 (25,9 шт.). Самая низкая репродуктивность наблюдалась у карликового подвоя Р 59 (3,6 шт.) и ПБ-4 (4,1 шт.) (табл. 3).

В вертикальном маточнике репродуктивность подвоев почти в 2 раза ниже (табл. 4), что свидетельствует о том, что в засушливых условиях Астраханской области лучший способ закладки маточников – закладка горизонтальными отводками с использованием субстрата (рисовая шелуха, солома и т.д.).

Таблица 4– Характеристика вегетативно-размножающихся подвоев яблони по основным хозяйственно-биологическим показателям в маточнике вертикальных отводков

Подвой	Устойчивость подвоев против парши	Дата окончания верхушечного роста	Степень вызревания отводков, балл	Высота отводков, см	Толщина условной корневой шейки, мм	Ветвление отводков, балл	Окоренение отводков, балл	Длина корневой системы, см	Наличие первичных корней, шт.	Продуктивность маточных кустов, шт.
Карликовые										
М9	0	26.10	4,3	80,4	10,2	2,6	4,3	14,9	9,0	7,8
ПБ-4	0	не завер.	3,8	75,0	5,7	1,2	2,3	13,0	4,5	2,9
Р16	0	не завер.	3,0	50,1	7,6	1,0	2,1	10,3	3,0	1,5
Р59	0	24.10	4,0	68,7	8,3	1,0	3,2	15,4	5,8	8,0
Р60	0	20.10	4,3	90,6	7,9	1,0	4,0	12,4	7,9	7,7
СК3	0	не завер.	3,9	76,9	10,3	1,8	4,0	14,6	7,1	4,8
СК4	0	не завер.	4,2	70,6	8,6	1,7	4,2	16,9	9,0	6,2
СК7	0	не завер.	4,0	79,2	11,6	2,7	3,3	15,5	6,2	4,8
Полукарликовые										
М26	0	не завер.	3,4	83,7	9,7	2,5	4,4	17,9	11,2	6,6
СК2	0	не завер.	4,2	84,3	8,8	3,0	4,9	17,5	7,6	7,0
СК5	0	не завер.	4,0	64,9	9,4	2,6	3,0	10,7	4,3	6,9
62-396	0	19.10	5,0	67,2	7,3	1,0	4,3	13,2	7,2	7,5
Среднерослые										
М4	0	22.10	4,0	95,3	8,2	1,6	3,0	10,2	4,4	5,7
54-118	0	13.10	5,0	73,2	7,7	1,0	3,3	10,5	5,7	7,0
57-545	0	18.10	5,0	72,9	6,8	2,5	4,7	14,0	11,0	7,2
СК1	0	не завер.	4,0	59,2	7,7	2,6	3,1	9,3	4,6	6,0

Высокой стандартностью отводков от общего количества отмечены отводки 54-118, 57-545, 62-396, СК2 (83,8-87-3%), низкой – Р16 и ПБ-4 (1,1-33,2 %), средней – подвои Р59 и Р60 (50,4-59,2%). При этом количество первосортных отводков было больше у 57- 545 и 54-118, несколько меньше у Р60. Нестандартных отводков оказалось больше у форм Р16 и ПБ-4. Неудовлетворительное качество отводков отмечено у Р59, СК7, СК1.

Следует отметить, что некоторые отводки при отделении не имели корней. Больше всего отводков без корней было у СК 3, СК 1 (60-62 %).

Отводки подвоев коллекции СКЗНИИСиб в аридных условиях имеют ветвление от 1,7 до 3,0 баллов. Практически, к сильно разветвленным, у которых насчитывается от 5 и более разветвлений, относятся отводки подвоев СК 7, СК 5, СК 1. Большинство отводков подвоев СК-7 изогнутые и растут наклонно к земле, что затрудняет окучивание.

В коллекционном питомнике I года те же подвои в трехкратной повторности были заокулированы районированными и перспективными сортами. Для изучения клоновых подвоев на степень совместимости и качество получаемого посадочного материала были привлечены сорта яблони, различающиеся по силе роста: сильнорослые – Северный синап и Мелба, среднерослые – Ренет Симиренко и Айдаред, слаборослый – Стар-кримсон. За годы исследований приживаемость подвоев в коллекционном питомнике яблони была хорошей и в среднем составила 87,8%. Стопроцентная приживаемость была у отводков яблони М9, М26, М4 и СК5.

В течение вегетации большинство подвоев хорошо растут и развиваются. Динамика роста подвоев приблизительно одинакова. В начальный период после высадки (май-июнь) они растут и развиваются медленными темпами, приросты за каждые 10 дней едва превышают 5 см. Ростовые процессы активизируются в июле-августе, то есть усиление роста в высоту и утолщение штамба происходит непосредственно перед окулировкой (табл. 5).

Таблица 5 – Динамика роста подвоев в первом поле питомника
(среднее за последние 5 лет)

Подвой	Прирост в высоту, см										Высота подвоя, см	Диаметр корн. шейки, см
	май		июнь			июль			август			
	I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	к окулировке	
Карликовые												
М9	3,1	6,6	11,6	6,7	5,2	4,2	2,6	3,2	3,5	4,0	50,7	5,7
ПБ-4	1,0	2,3	3,0	1,4	0,7	0,4	1,0	29,9	10,5	12,8	63,0	8,5
P59	4,7	3,3	2,3	4,0	3,4	4,6	4,6	16,2	20,6	11,9	75,6	8,4
P60	4,7	2,9	3,7	4,2	0,2	3,8	4,5	21,7	24,1	11,2	81,0	7,6
СК3	1,0	3,2	3,6	4,5	3,0	8,4	11,0	9,6	4,2	5,3	53,8	6,1
СК4	1,0	2,2	3,9	1,2	0,6	3,8	11,3	9,4	6,8	7,3	47,5	6,4
СК7	3,4	2,8	2,9	4,7	1,3	8,9	8,7	8,6	7,4	7,9	56,6	6,5
Полукарликовые												
М26	2,2	3,8	3,7	2,6	3,3	4,1	5,4	7,2	9,4	14,3	56,0	6,3
62-396	6,5	3,7	4,4	4,9	0,8	2,0	5,2	13,0	13,6	11,5	65,6	5,8
СК2	5,4	4,3	2,3	5,1	5,7	9,5	6,7	5,2	6,5	10,4	61,1	7,1
СК5	1,0	2,7	1,3	4,6	2,5	7,6	1,3	8,4	5,8	11,6	46,8	6,4
Среднерослые												
М4	1,0	1,3	2,5	1,5	5,0	4,4	3,5	4,8	6,1	7,2	37,3	6,5
54-118	4,8	3,0	3,8	4,3	2,5	3,0	3,4	16,5	18,7	18,0	78,0	6,3
57-545	7,0	3,5	3,8	4,4	0,6	2,8	3,4	23,6	21,3	10,2	80,6	5,4
СК1	2,7	1,6	4,4	2,3	3,3	4,9	4,1	9,4	2,8	13,5	49,0	5,5

Наиболее мощное развитие отмечено у карликовых подвоев, у которых высота отводков к моменту окулировки, как и у среднерослых подвоев, в среднем составляет 61,2 см, а по толщине условной корневой шейки они превосходят среднерослые подвои.

Оценка биометрических показателей роста показала, что наиболее мощным развитием и высоким выходом стандартных подвоев среди карликов выделяются P59 и P60, полукарликов – 62-396 и СК2, среднерослых – 54-118 и 57-545. При этом нужно отметить, что подавляющее число изучаемых подвоев по параметрам роста значительно превосходят подвои серии М, которые широко распространены на юге России и являются контролем в опыте.

К окулировке, в среднем, подходит 96,7%. Выявлено, что в засушливых условиях Астраханской области высокая приживаемость окулировок ведущих районированных сортов яблони на вегетативно-размножающихся подвоях (79-100%), за исключением сорта Ренет Симиренко, у которого была низкая приживаемость с карликовым подвоем ПБ-4 (45,4%) (табл. 6).

Таблица 6 – Приживаемость и сохранность окулировок
в коллекционном питомнике первого года
(среднее за 2010-2013 гг.)

Подвой	Приживаемость подвоев, %	Количество глазков		Сохранилось, %
		прижившие- ся, %	преждевременно проросшие, %	
М9	100,0	100,0	9,5	90,0
СК3	98,3	92,6	18,0	83,3
СК4	98,4	87,9	5,2	79,7
СК7	100,0	95,5	8,7	94,0
Р 59	65,2	95,8	31,8	67,2
Р 60	82,9	97,6	-	85,6
Р 16	66,7	100,0	-	66,6
ПБ-4	51,2	66,8	5,2	50,0
М26	100,0	66,7	-	60,0
СК2	92,6	82,4	-	87,8
СК5	100,0	92,3	4,8	89,6
62-396	80,0	97,6	2,6	82,0
М4	100,0	100,0	-	62,5
СК1	96,4	83,7	-	74,5
54-118	92,5	97,4	6,2	94,4
57-545	80,5	78,5	4,2	100,0
В среднем	87,8	89,7	9,6	78,6

Сохранность прижившихся глазков была достаточно хорошей у подвоев 62-396, СК3, Р60, СК2, СК5, М9 (82-90%). Высокой она была у среднерослых подвоев 54-118, 57-545 (94,4-100%). Сравнительно большие потери прижившихся глазков яблони отмечены у суперкарликового подвоя ПБ-4 (50%) и карликовых Р59 и Р16 (32,8-33,4%), а также у подвоев иностранной селекции М26 и М4 (37,0-40,0%).

В результате сильных ветров, часто наблюдающихся в нашем регионе, происходила значительная выломка (1-5 окулировок) сильнорослого Северного Синапа и среднерослого Ренета Симиренко на полукарликовых подвоях.

Хорошие результаты по приживаемости и совместимости с карликовыми и полукарликовыми подвоями имел слаборослый сорт Старкримсон, а по совместимости со всеми сортами лучшими являются среднерослые подвои 54-118, 57-545 и полукарликовые 62-396 и СК 2.

При изучении в коллекционном питомнике было зафиксировано преждевременное (осеннее) прорастание заокулированных глазков, что связано с биологическими особенностями как подвоя, так и сорта. Наиболее активно прорастали глазки у ранневегетирующего сорта Старкримсон (12,4%) и средневегетирующего Северного Синапа (6,4%). У сорта Ренет Симиренко, характеризующегося более медленными темпами начала вегетации, этот показатель составил всего 2%. В осенний период больше всего глазков проросло на подвоях Р59 (31,8%), ПБ-4 (55,2%), М-9 (59,5%), СК-5 (34,8%), СК-3 (18%), СК-4 (5,2%), СК-7 (8,7%) и 54-118 (46,2%). На остальных подвоях прорастания глазков не было. Повреждений проросших побегов в зимний период не отмечено.

Коллекционный питомник II года. На протяжении вегетации однолетки яблони, привитые на подвои из МичГАУ, развивались хорошо. В зависимости от формы подвоя, их высота варьировала от 78 до 139 см. Более активный рост отмечен у однолеток всех привитых сортов яблони – на подвоях Р60, 62-396, 54-118, в этих же сорто-подвойных комбинациях наблюдался и наибольший прирост диаметра штамба. Относительно ниже по показателям высоты и толщины были саженцы всех сортов на карликовом подвое Р 59 (табл. 7).

Таблица 7– Рост и выход саженцев яблони на слаборослых подвоях, интродуцированных из МичГАУ

Подвой	Высота, см			Диаметр штамба, мм			Выход стандартных саженцев, %		
	Северный Синап	Ренет Симиренко	Старкримсон	Северный Синап	Ренет Симиренко	Старкримсон	Северный Синап	Ренет Симиренко	Старкримсон
Р 59	83,3	104	78,4	10,0	10,2	8,2	33,3	75,0	93,0
Р 60	139,1	128,3	112,1	13,8	16,6	13,2	96,7	98,0	60,0
Р16	91,0	111,0	92,8	8,5	11,0	9,7	80,0	50,0	50,6
ПБ-4	109,6	-	87,2	12,3	-	9,2	69,2	-	49,9
62-396	119,8	120,7	104,9	15,1	14,2	13,2	87,5	91,0	92,3
54-118	139,2	130,8	124,2	17,6	17,7	16,9	100	89,6	93,4
57-545	107,7	104,2	98,9	13,2	13,6	11,9	66,6	60,4	90,1

Важный показатель при выращивании посадочного материала – выход стандартных саженцев, особенно первого товарного сорта. В среднем, за весь период исследований было получено 86,4-89,5% однолеток яблони от числа закулированных отводков. Высоким выходом саженцев среди всех сорто-подвойных комбинаций отмечены комбинации сортов с подвоями Р60, Р59, 62-396, 54-118 (75-100%), низким – у суперкарлика ПБ-4 (59%), а также у карликового подвоя Р16 (60,5%).

Из общего количества выращенных саженцев стандартными были 77,6%. Высокий выход посадочного материала обеспечили клоновые подвои Р60, 62-396 и 54-118, большинство из них были первого товарного сорта. Гораздо меньше саженцев и худшего качества получено на подвоях Р16, ПБ-4 и 57-545. Товарное качество саженцев в большинстве случаев снизилось из-за наклонов, искривления штамбов и недостаточного развития надземной части.

При изучении подвоев селекции Северо-Кавказского НИИСиВ, которые были закулированы сортами Ренет Симиренко, Айдаред и Мелба, было установлено, что на протяжении вегетации однолетние яблони разви-

вались достаточно хорошо. В зависимости от формы подвоя их высота варьировала от 95,0 до 140,0 см. Более активный рост отмечен у всех однолеток в сорто-подвойных комбинациях Ренет Симиренко с М 26, СК1; Айдаред с СК 4, СК 2, М 4; Мелба с М 9, СК 7. В этих же комбинациях наибольший прирост диаметра штамба.

В среднем было получено 86,4% однолеток яблони от числа зауклированных отводков. Высоким выходом саженцев, в сравнении с контролем, выделились комбинации сортов Ренет Симиренко с СК3, СК7, СК5(91-100%). Айдаред со всеми подвоями, за исключением М 26, СК2 (68-82%), Мелба – с СК7, СК5 (86-91%).

Таблица 8 – Рост и выход саженцев яблони
на подвоях СКЗНИИСиВ

Подвой	Высота, см			Диаметр штамба, мм			Выход стандартных саженцев, %					
	Ренет Симиренко	Айдаред	Мелба	Ренет Симиренко	Айдаред	Мелба	Ренет Сими- ренко		Айдаред		Мелба	
							I сорт	II сорт	I сорт	II сорт	I сорт	II сорт
Карликовые												
М-9 (к)	94,6	109,0	122,0	8,1	9,4	10,2	33	50	71	29	80	20
СК-3	111,8	114,6	100,2	9,1	11,7	7,2	67	33	94	6	47	40
СК-4	103,5	117,0	114,0	10,8	11,0	9,0	82	-	84	16	67	33
СК-7	109,0	112,0	126,0	14,1	14,1	10,1	83	9	73	27	78	22
Полукарликовые												
М-26 (к)	121,0	81,5	84,5	10,0	8,0	8,0	100	-	-	100	-	100
СК-2	101,0	116,0	114,0	9,0	11,0	10,3	69	23	93	7	80	20
СК-5	100,0	108,0	95,0	8,8	11,0	8,4	48	38	74	26	25	55
Среднерослые												
М-4 (к)	52,5	140,0	57,0	8,3	14,0	5,0	-	100	100	-	30	70
СК-1	118,0	109,0	107,0	8,6	9,1	7,1	93	7	64	29	46	46

(к) – контроль

Из общего количества выкопанных саженцев стандартными были 98,5%, это саженцы I и II сорта. В вариантах с Ренет Симиренко лучшими оказались комбинации с СК-4, СК-7, СК-1, где выход саженцев первого сорта составил 82-93 %.

В сорто-подвойных комбинациях с Айдаредом на СК-3, СК-4, СК-2 первосортных саженцев было 84-94 %, у Мелбы почти на всех подвоях количество первосортных саженцев ниже, чем в контроле на 2-34%, за исключением СК-7, СК-2 (78-80 %) (табл. 8).

Выводы. В результате изучения подвоев яблони отечественной и иностранной селекции, проведенного в маточнике и плодовом питомнике, по хозяйственно ценным признакам выделены следующие подвои: карликовые (Р60, СК3, СК4), полукарликовые (62-396, СК2, СК5) и среднерослые (54-118, 57-545), которые по основным показателям роста и развития превосходят зарубежные аналоги М 4, М9, М26, широко используемые на юге России.

Выделенные подвои характеризуются хорошей степенью вызревания отводков (4,1-5,0 балла), высокой сортностью (высота 70-113 см, диаметр условной корневой шейки 0,9-1,0 см), имеют хорошее окоренение (4,0-5,0 баллов), высокую репродуктивность маточных кустов (7,4-10,8 шт. с куста), хорошо развитую корневую систему (10,1-26,3 шт. первичных корней, 21,1-40,0 см длина корневой системы), высокой приживаемостью окулировок (79-100%).

Высокая сохранность прижившихся глазков выявлена у подвоев Р60 и 62-396 (94,4-100%), хорошая – у среднерослых подвоев 54-118, 57-545, СК2, СК5 (82,0-87,8 %). Наибольший выход посадочного материала первого товарного сорта обеспечили клоновые подвои Р60, 62-396, 54-118, СК2 (75-100%).

Выделенные подвои 57-545, 54-118, 62-396, СК2, СК5, СК3, СК4 рекомендуются для изучения на третьем этапе в условиях сада с целью выделения адаптированных сорто-подвойных комбинаций для закладки садов интенсивного типа в засушливых условиях Астраханской области.

Литература

1. Голикова, Н.А. Влияние слаборослых подвоев селекции В.И. Будаговского на периодичность плодоношения и зимостойкость сортов яблони/ Н.А. Голикова //Сады будущего: сб. материалов Междунар. Науч.-практич. конф., посвященной 100-летию В.И. Будаговского. – Мичуринск: изд.во Мичуринского госагроуниверситета, 2011. – 136 с.
2. Brunner T. Preselection des combinaisons de sujet-gref-fon des arbres fruitiers a la base du quotient de compatibilite.-Botanikai kozlemenyek., 1973, 60, 2: 139-144.
3. Нестеренко, И.А. Состояние и перспективы развития растениеводства и садоводства в Астраханской области / И.А. Нестеренко // Садоводство и виноградарство, 2010. – №3. – С. 25.
4. 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. – №4.– 2006. – С. 17-19.
5. Зволинский, В.П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия // Почвенные и растительные ресурсы, их изменения в результате сельскохозяйственного использования. Т. I. 1992. –С. 15-16.
6. Гулько, И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони / И.П. Гулько. – Киев, 1981. – 23 с.
7. Cummins J.N., Aldwinckle H.S. Apple rootstocks for colder climates.- Fz.Var.Journ., 1974, 28, 1: 9-11.
8. Иваненко, Е.Н. Изучение биопотенциала интродуцированных клоновых подвоев яблони в аридных условиях Астраханской области / Е.Н. Иваненко, Л.В. Попова / Матер. Международн. науч.-практической конф. «Сады будущего» 13-16 апреля 2011 г., Мичуринск. – С. 28-33.
9. Carlson R.F. Some physiological aspects of scion/root-stocks.- Proc. XIX Int.Hort.Congr., Warszawa, 1974, 3: 293-302.