

УДК 634.22:631.541:631.5

**ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНЫЕ КОМБИНАЦИИ СЛИВЫ
ДЛЯ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ****Кузнецова А.П., канд. биол. наук, Сергеев Ю.И.***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)*

Реферат. Приведены результаты многолетнего изучения привойно-подвойных комбинаций сливы на клоновых подвоях селекции Крымской ОСС и сеянцах алычи. Для выделения уже в молодом саду лучших привойно-подвойных комбинаций был использован генетико-статистический анализ. Дана оценка технологичности и отзывчивости привойно-подвойных комбинаций на удобрения. Выделены комбинации для использования в интенсивных насаждениях сливы.

Ключевые слова: слива, подвой, привойно-подвойная комбинация, урожайность, стабильное плодоношение, интенсивные насаждения

Summary. The results of long-term studying of the scion-rootstock combinations of plum on clonal rootstocks of selection of the Crimean EBS breeding and seedlings of a cherry plum are given. For the selection of the best scion-rootstock combinations in a young garden the genetic-statistical analysis was used. The assessment of process ability and responsiveness of the variety-rootstock combinations to fertilizers is given. The combinations for use in the intensive plum plantings are selected.

Key words: plum, rootstock, scion-rootstock combination, productivity, stable fructification, intensive plantings

Введение. Эффективность интенсивной технологии возделывания плодовых культур определяется устойчивостью привойно-подвойных комбинаций (ППК) к стрессорам биотического и абиотического характера, высокой урожайностью, стабильным плодоношением и отзывчивостью на специальные агроприёмы. Недостаточная изученность реакции растений на действия негативных факторов среды при современной технологии формирования кроны является сдерживающим фактором внедрения интенсивно возделываемых насаждений косточковых пород и даже причиной сокращения их площадей. Особенно это касается комбинаций на новых клоновых подвоях, которые в нашей стране внедряются сравнительно недавно [1, 2].

Современный адаптивный подход в растениеводстве предполагает создание максимально приспособленных к конкретным экологическим условиям биоценозов при минимизации энергетических вложений в их улучшение. Центральным звеном адаптивной системы является подбор оптимального сортимента возделываемых культур для интенсивных технологий возделывания. В отрасли садоводства он должен базироваться на использовании лучших комбинаций из традиционных сортов и подвоев, выдержавших испытания в условиях изменяющейся климатической ситуации, а также новых сортов с высоким уровнем экологической устойчивости. Необходимо учитывать, что плодовое дерево представляет собой двухкомпонентную систему (привойно-подвойную комбинацию) из сорта и подвоя, обладающих самостоятельными механизмами и структурами саморегуляции, которые в созданном привитом растении претерпевают определенные изменения. Результаты таких взаимодействий, а тем более их влияние на урожайность ППК трудно прогнозировать.

Огромное влияние на урожайность комбинаций оказывают климатические условия года, что особенно проявилось в последние 10 лет, которые характеризовались насыщенностью стрессоров различного характера. [3].

Для стабильного производства возрастает потребность в выделении привойно-подвойных комбинаций сливы, обладающих скороплодностью, высоким продукционным потенциалом, стабильностью плодоношения с учетом флуктуации климатических факторов в конкретных эколого-географических зонах. Необходимо особо отметить, что при закладке интенсивных насаждений возрастает актуальность подбора технологичных привойно-подвойных комбинаций, обеспечивающих снижение трудоемкости работ в том числе за счет относительно низких затрат труда при формировании крон, уменьшении затрат на уборку урожая и в перспективе – возможность механизации работ, что позволит максимально реализовать биологический потенциал плодовых насаждений [4].

Целью исследований было изучение с этих позиций привойно-подвойных комбинаций сливы в интенсивных насаждениях (1000 деревьев на гектар) и выделение лучших комбинаций.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований явились растения сортов сливы: Стенлей, Анжелина, Милена, Чачакская улучшенная – на клоновых подвоях селекции Крымской ОСС: ВСВ-1, ВВА-1, Кубань-86, Эврика 99, БС-2 и сеянцах алычи (контроль) с безопорной системой формирования крон: разреженно-ярусная (контроль), веретеновидная, кустовая, крона – ряд, кордон в стационарных производственных опытах ЗАО «Плодовод» (пригород г. Краснодара), 2006 года посадки. При проведении полевых исследований руководствовались общепринятой программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5]. Статистическая обработка данных проводится с помощью статистических методов С.Н. Щеглова [6].

Обсуждение результатов. Интенсификация продукционных процессов привитых растений (привойно-подвойных комбинаций) в значительной степени определяется экологической адаптивностью подвоя и его способностью наиболее полно использовать биоклиматический потенциал зоны размещения.

Стабильность плодоношения плодовых во многом определяется степенью адаптивности растений различных привойно-подвойных комбинаций к экстремальным погодным условиям. Длительность периода эксплуатации сада и невозможность исправить допущенные при выборе привойно-подвойных комбинаций ошибки определяют то особо важное практическое значение, которое имеют исследования соответствия биологических особенностей растений климатическим условиям региона выращивания [7, 8, 9].

Для выявления закономерностей продукционного процесса ППК плодовых растений и выделения генотипов подвоев, обеспечивающих наиболее высокую и стабильную урожайность привитых сортов, был проведен анализ многолетних данных по урожайности сливы с использованием новых генетико-статистических подходов, который позволил уже в молодом саду выделить лучшие комбинации.

Вначале исследований была изучена структура изменчивости признаков, влияющих на урожайность с помощью дисперсионного анализа.

Результаты дисперсионного анализа показали, что влияние генотипа подвоя на урожайность и диаметр прироста привойно-подвойных комбинаций статистически достоверно, довольно значительно (50,2-79,7 %) (таб. 1) и остаётся таким во все годы исследований. Это говорит о том, что правильно подобранная комбинация может давать хорошие урожаи с минимальными потерями в случае наступления неблагоприятных климатических условий.

Проведенные исследования по сортам также показали существенное влияние подвоев на урожайность комбинаций сливы. Так, у сорта Стенлей доля фактора «генотип подвоя» в общей дисперсии в 2008 г. составляла 85,4 %, а в 2011 г. – 64,9 %. Такая же закономерность просматривается и у сорта Анжелина, где наибольшее влияние генотипа подвоя отмечалось в первый год плодоношения (2008 г.) и в 2011 году.

Таблица 1 – Результаты дисперсионного анализа привойно-подвойных комбинаций сливы: Стенлей/алыча, Стенлей/БС-2, Стенлей/ВВА-1, Стенлей/Эврика 99 (посадка 2006 года)

Изменчивость	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий Фишера	Дисперсия	Доля в общей изменчивости, %
Урожайность в 2008 году					
Между СПК	3	34,21	71,8**	1,85	79,7
Остаточная	69	0,47	–	0,47	20,3
Урожайность в 2009 году					
Между СПК	3	17,49	19,4**	0,91	50,2
Остаточная	69	0,90	–	0,90	49,8
Диаметр прироста в 2007 году					
Между СПК	3	5,80	33,5**	0,31	64,5
Остаточная	69	0,17	–	0,17	35,5
Диаметр прироста в 2008 году					
Между СПК	3	6,08	27,7**	0,32	60,5
Остаточная	69	0,21	–	0,21	39,5
Диаметр прироста в 2009 году					
Между СПК	3	20,54	38,5**	1,10	67,4
Остаточная	69	0,53	–	0,53	32,6

Оценка динамики изменчивости доли влияния генотипа подвоя, проведенная в опыте на молодых посадках сливы сорта Стенлей (2006 года), выявила наиболее значительное влияние генотипа подвоя на урожайность (85,4 %) в первый год плодоношения. Затем происходит снижение доли изменчивости, объясняемое двумя основными факторами: проявлением влияния подвоя на скороплодность привитого сорта уже с первого года плодоношения и условиями перезимовки и весны 2009 г, которые привели к подмерзанию плодовых почек сливы и потере части урожая, то есть в этот период определяющей была адаптивность сорта.

В результате изучения динамики урожайности по комбинациям выявлено значительное влияние подвоев на скороплодность комбинаций сливы. Так в 2008 году на третий год произрастания деревьев в саду у комбинаций Стенлей/ВВА-1 урожай составлял до 4 кг с дерева, у Стенлей/БС-2 до 2 кг с дерева, на подвоях сеянцы алычи и Эврика 99 хозяйственно-ощутимый урожай наблюдался только на четвертый год после посадки. Позже всех (на 6 год) вступили в плодоношение деревья сорта Милена.

Традиционная оценка урожайности предполагает выбор лучших образцов по каждому году исследований или в среднем за определенный период наблюдений. Известно существенное влияние подвоев на реализацию продукционного потенциала привитых сортов – урожайность и стабильность плодоношения. При организации устойчивого производства плодовой продукции чрезвычайно актуален отбор привойно-подвойных комбинаций с не просто регулярным плодоношением, а предельно стабильным, которое исключает неравномерность объемов производства по годам, а также поддерживает устойчивое финансовое положение хозяйства в годы со слабым урожаем [3].

Важным информативным критерием при оценке реализации биопотенциала продуктивности ППК плодовых является частота получения максимальных или близких к ним по величине урожаев, которая зависит не только от биопотенциала привитого сорта, но в существенной степени детерминирована влиянием подвоя, прежде всего за счет его адаптивности, на гомеостатичность продукционного процесса привойно-подвойной комбинации в меняющихся условиях среды.

При выделении лучших ППК сливы нами был использован разработанный интегральный способ распознавания сортов и/или гибридов плодовых и ягодных культур, обладающих высоким и стабильным урожаем [6].

По этому методу вычисляют для каждого сорта: разность урожая на втором и первом году плодоношения, третьем и втором и т.д. за весь период исследований, сумму полученных разностей урожаев (СР) по каждому сорту, среднее значение урожая за учтенные годы плодоношения (СУ), а также коэффициент вариации урожая за учтенные годы плодоношения (КВ). Далее вычисляют значение СУ по всей совокупности сортов. Затем сорта ранжируют по убыванию СУ и исключают из них давшие урожай ниже среднего по всей совокупности сортов. Далее по каждому из оставшихся сортов в декартовой системе координат на оси абсцисс откладывают сумму разностей урожаев (СР), а на оси ординат – коэффициент вариации (КВ), отмечают точки с соответствующими координатами для каждого сорта. Вычисляют средние значения СР и КВ и полученные координаты наносят на график в виде точки. Через нее проводят перпендикулярные линии, разделяющие график на 4 квадранта с нумерацией по часовой стрелке, начиная с левого нижнего. В четвертый квадрант попадают сорта с высоким и стабильным урожаем.

В первый и второй квадрант попали ППК с низким урожаем и снизившие урожай за годы плодоношения. В третий квадрант – с высоким, но не стабильным урожаем. В четвертый квадрант попали СПК с высоким и стабильным урожаем – комбинации Стенлей на подвоях БС-2 (№6), ВВА-1 (№5), Эврика 99 (№4), сеянцы алычи (№7).

Благодаря этому способу оценки лучшие ППК были выделены уже в 2011 году, а последующие исследования только подтвердили правильность сделанных выводов (рис.).

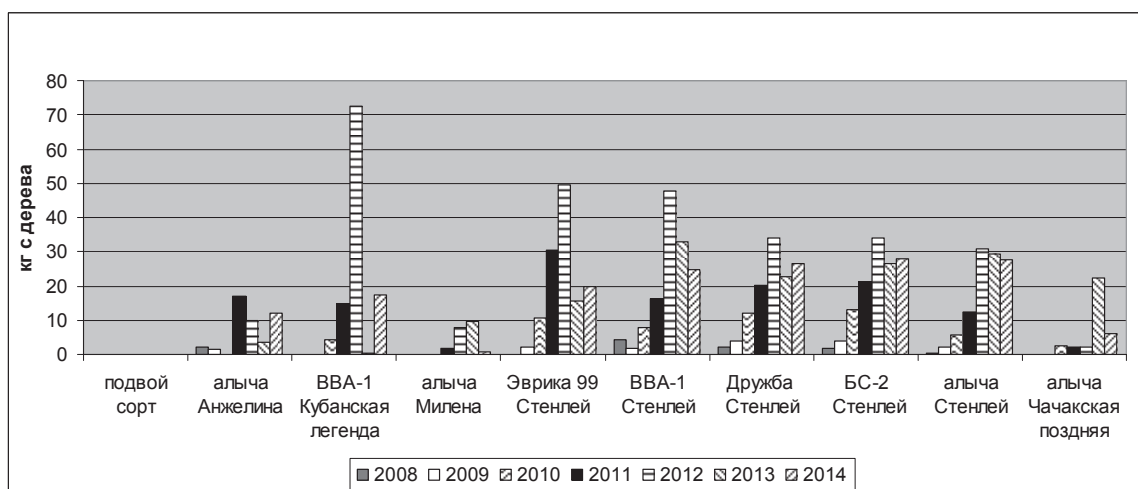


Рис. Средняя урожайность ППК сливы за период 2008-2014 гг., система формирования кроны веретеновидная, 2006 года посадки

Необходимо отметить, что на сеянцах алычи выявлено значительное варьирование урожая у всех изученных сортов, особенно это проявлялось в первые годы плодоношения. У сорта Анжелина в 2008 году урожайность составляла от 0 до 5 кг с дерева (коэффициент вариации – 85%); у сорта Милена в 2011 и 2012 гг. получено от 3 до 15 кг с дерева (коэффициент вариации до 73%). У выделенных комбинаций на клоновых подвоях Стенлей/ВВВ-1, Стенлей/Эврика 99, Стенлей/Дружба, Стенлей/ БС-2 урожайность была более выровненная.

Анализ трехлетних исследований технологического-экономического оценки привойно-подвойных комбинаций показал, что среди перечисленных сортов сливы при формировании кроны – веретеновидная наибольшие затраты труда на обрезку деревьев необходимы для сортов Анжелена, Милена (до 130,7-125 чел.час/га) на подвое сеянцев алычи. Наименьшие затраты времени на формирование данного типа кроны определены для сорта Стенлей на подвоях ВВВ-1, БС-2. Но у всех сортов на подвое ВВВ-1 отмечены наклоны,

преимущественный рост штамба привойной части относительно подвоя, что требует использования опоры [10].

На основании трехлетних исследований выявлена отзывчивость ППК Стенлей/ВВА-1 и Стенлей/БС-2 на систему ежегодных минеральных некорневых подкормок на фоне периодического (1 раз в 4 года в дозе 5 т/га) внутрипочвенного внесения органоминеральных удобрений. Наблюдалось увеличение содержание белка в листьях побегов на 15,3-17,0% по сравнению с контролем, более стабильное содержание пигментов в листьях, рост продуктивности на 24,6 – 56,8% [11, 12].

Выводы. Таким образом, при оценке привойно-подвойных комбинаций сливы (2006 года посадки) в интенсивных насаждениях отмечено значительное влияние подвоев на урожайность, вступление в плодоношение, стабильность плодоношения, рост и развитие комбинаций. За годы исследований выделены по стабильному и высокому урожаю комбинации: Стенлей/ВВА-1, Стенлей/БС-2, Стенлей/Эврика 99, Стенлей/сеянцы алычи.

Среди изученных привойно-подвойных комбинаций установлена высокая технологичность и отзывчивость на удобрения у комбинаций на основе сорта Стенлей и подвоев ВВА-1 и БС-2 в насаждениях с плотностью посадки 1000 шт./га и более, при системе формирования кроны «веретеновидная». Следует отметить, что использование подвоя БС-2 в интенсивных насаждениях не требует опоры.

Литература

1. Еремин, Г.В. Слива домашняя / Г.В. Еремин, Р.Ш. Заремук // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Монография. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 337-346.
2. Еремин, Г.В. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г.В. Еремин, А.В. Проворченко, В.Ф. Гавриш [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 256 с.
3. Кузнецова, А.П. Новые подходы к оценке продуктивности сорто-подвойных комбинаций сливы в нестабильных условиях внешней среды / А.П. Кузнецова, С.Н. Щеглов // Плодоводство и ягодоводство России, 2011. – Т. XXVIII. – № 2. – С. 8-14.
4. Lang, G.A. Precocious, dwarfing, and productive – how will new cherry rootstocks impact the sweet cherry industry? // HortTechnology, 2000. – № 10 (4). – P. 719-725.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. академика РАСХН Е.Н. Седова и д-ра с.-х. наук Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
6. Щеглов, С.Н. Применение биометрических методов для ускорения селекционного процесса плодовых и ягодных культур / С.Н. Щеглов. – Краснодар: СКЗНИИСиВ; Кубанский гос. ун-т, 2005. – 106 с.
7. Еремин, Г.В. Подвой семечковых и косточковых культур для современных интенсивных промышленных технологий / Г.В. Еремин, И.Л. Ефимова // Разработки, формирующие современный облик садоводства. Монография. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 118-139.
8. Кузнецова, А.П. Морозоустойчивость подвоев плодовых культур в условиях Краснодарского края / А.П. Кузнецова, И.Л. Ефимова, С.Н. Щеглов [и др.] // Проблемы интенсивного садоводства. Научные труды: материалы расш. Заседания Уч. совета, посвящ. 100-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук Трусевича Гавриила Владимировича. – Краснодар, 2010. – С. 32-35.
9. Ефимова, И.Л. Повышение продуктивности садов на основе мобилизации генетического потенциала подвоев / И.Л. Ефимова, Н.К. Шафоростова, В.А. Алферов [и др.] // Садоводство и виноградарство, 2006. – № 4. – С. 15-17.
10. Сергеев, Ю.И. Технологическо-экономическая оценка сортов сливы для адаптивных насаждений южного региона / Ю.И. Сергеев // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – Том. 1. – С. 113-118.
11. Сергеева, Н.Н. Управление продукционным потенциалом слаборослой сливы с помощью системы удобрения и биологически активных веществ / Н.Н. Сергеева, Кузнецова А.П., Сергеев Ю.И., Коваленко С.П. // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – № 11 (5). – С. 68-76. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/11/05/09.pdf>.
12. Сергеева, Н.Н. Эффективность листовых подкормок слаборослой сливы // Н.Н. Сергеева, А.П. Кузнецова, Ю.И. Сергеев // Аграрная наука, 2012. – №8. – С.16-18.