

УДК 634.1/7

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОДОВОДСТВА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ И ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ ТОВАРНЫХ САДОВ ЯБЛОНИ В КАЗАХСТАНЕ

Карычев Р.К., канд. с.-х. наук, **Якушкина В.М.,** канд. биол. наук, **Сергазиев К.С.,**
Кабылбекова Б., магистрант

*Казахский научно-исследовательский институт плодоводства и виноградарства
(Алматы)*

Реферат. Разработаны интенсивные технологии выращивания плодов на слаборослых подвоях в высокоплотных садах с урожайностью 40-60 т/га. Созданы интегральные карты экономической эффективности выращивания товарных садов. Установлены районы, наиболее перспективные для развития плодоводства на юге и юго-востоке Казахстана.

Ключевые слова: плодоводство, экосистема, среда, геоинформационное моделирование

Summary. The intensive technologies of fruit growing on dwarf rootstocks in the high-density orchards with a yield of 40-60 t / ha are carried out. The integral maps of the economic efficiency of the commercial orchards are created. The most promising regions for the horticulture's development in the South and South-West of Kazakhstan are established.

Key words: fruit growing, ecosystem, environment, GIS modeling

Введение. Предгорья Заилийского, Жонгарского Алатау в Алматинской области, Таласского Алатау в Жамбылской области, Каратау в Южно-Казахстанской области являются основными зонами промышленного садоводства в Казахстане, где в 1980-1990 г.г. прошлого века было сосредоточено свыше 70 % товарных насаждений плодовых культур, однако, в последнее время площади под многолетними насаждениями сократились более, чем в 2 раза. В последние полвека существенно сократился ареал экосистем дикой яблони *Malus Sieversii*, дикого абрикоса *Prunus armeniaca*.

Глобальные экологические и продовольственные угрозы, усиливающиеся в последние годы, жесткие условия рынка ЕАЭС требуют принятия эффективных действий по увеличению производства продукции. Мастер-план МСХ РК «Плодоовощеводство» – Интенсивное садоводство Программы по развитию АПК в Республике Казахстан на 2013-2020 годы «Агробизнес-2020» предусматривает государственную поддержку увеличения площадей яблоневого садов интенсивного типа с производством экспортно-ориентированной продукции [1].

Главным условием повышения конкурентоспособности казахстанского плодоводства является научно-обоснованное размещение садов на основе комплексной оценки почвенно-климатических, водных, экологических и экономических ресурсов. Именно показатели экономической эффективности ведения интенсивного плодоводства являются мотивирующим фактором закладки садов. На основе анализа этих показателей происходит подбор высокоадаптивных сорто-подвойных комбинаций, совершенствуются конструкции насаждений и технологии выращивания плодов.

Наличие популяций исчезающих дикоплодовых лесов, других ценных видов растений на садопригодных землях требуют комплексного подхода к проектированию закладки садов. При поддержке проекта UNEP-GEF Bioversity International [2], Гранта Министерства образования и науки РК с участием специалистов INRA Institute, Франция, USDA-ARS,

Aprios Institute, Ohio State University [3] США, ученых Hebrew University of Jerusalem, Израиль, East-Malling Research Station, Великобритания проведены экспедиционные обследования основных массивов садов юга и юго-востока Казахстана.

Определен современный ареал, возраст, состояние популяций, площади деградации дикоплодовых лесов в основных ущельях Заилийского Алатау. Изучен подход к развитию садоводства на юге России на основе экономически выгодного и экологически допустимого использования ресурсов как оптимального сочетания рельефа, агроклиматических условий, требований плодовых культур [4, 5, 6].

Используется программа ILWIS 3.7 [7] включающая сбор, ввод информации, создание базы данных, алгоритмов её обработки, управление результатами. Учтена концепция развития ресурсосберегающих технологий на основе безопорного типа сада [8].

Изучены карты ареала лесов *Malus Sieversii*, *Prunus armeniaca* в 1969 году [9], труды А.Д. Джангалиева [10], описание условий произрастания популяций дикой яблони, дикого абрикоса в Заилийском Алатау А.П. Драгавцева в 1956 году [11], результаты экспедиций ученых Корнельского университета [12].

Проанализированы основные требования сортов и подвоев яблони к условиям произрастания, определено влияние экстремальных «пороговых» факторов на рост и развитие деревьев.

Цель исследования – рациональное использование экологических ресурсов и хозяйственно-экономических условий юга и юго-востока Казахстана: рельефа, почв, климата, генетических, водных ресурсов, инфраструктуры для устойчивого развития плодоводства и восстановления экосистем дикоплодовых лесов.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – опытно-производственные сады яблони сорта Голден Делишес и сортов селекции Казахского НИИ плодоводства и виноградарства (КазНИИПиВ) Заря Алатау, Восход, Талгарское, Дамира, Максат на слаборослых клоновых подвоях М9, Арм.18, с плотностью посадки 2000-2500 деревьев на гектар, системой формирования веретеновидных крон и циклической омолаживающей обрезкой части прироста; опытно-производственные сады яблони сорта Апорт с использованием отобранных КазНИИПиВ форм сорта на семенных, среднерослых и слаборослых клоновых подвоях, уплотненной схемы посадки, различных систем формирования крон; опытно-производственные сады персика, абрикоса и сливы с подбором сортамента, подвоев, конструкции сада, с возможностью применения механизированной стрижки прироста.

Методы исследований: экспедиционные выезды в основные массивы садов юга, юго-востока Казахстана, сбор информации о сортименте, подвоях, площади сада, плотности посадки, уровне агротехники, урожайности, рентабельности производства; систематизация информации, создание оригинальной базы данных результатов исследований в программе Excel с переводом в Access 2000; использование методики Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ) по адаптации плодовых культур к условиям выращивания на основе сочетания биологических, экологических, климатических, почвенных факторов.

Использованы программы DIVA-GIS 7.5 [13] на платформе Java, – интерактивные карты NASA, стандартные базы данных административных районов, населенных пунктов, высот, растительности, культивируемых земель, рек, озер, автомобильных, железных дорог. Через расширения uDig, Maxent, iLivid, dix интегрируется с программами Google Planet Earth, World Clim, Bio Clim, QGIS, ArcGIS, ArcView, MapInfo, WGS84, GRASS GIS, ILWIS.

Программы по рельефу:

- NOAA global relief map – сектор «G» – Центральная Азия, GloElevation_18_5min.grd, GloLands_18_5 min, Gloslopes_cl_18_5min.grd, GloPrec_18 [14],
- NACP Model – Data Granule NACP – модели элементов структуры почвенного профиля [15],
- QGIS – uDig – 3D интерактивные карты рельефа, склонов, высот [16].

Программы по почвам:

- портал HWSO – интерактивная карта типов почв по ФАО-90 Harmonized World Soil Database [17],
- портал DSMW – интерактивные цифровые базы данных структуры почвенного профиля. Приложения Soil Map of the World [18],
- NCAR – Harmonized Soil Carbon Database - интерактивные карты содержания карбонатов в почвах [19],
- Geo Network – 3D интерактивные карты почв [20].

Программы по климату:

- CGIAR-CCAFS-Climate, BIOCLIM – интерактивные карты 25 среднемесячных показателей температуры, осадков, радиации, коэффициент bio [21],
- AQUASTAT – on-line показатели температуры, осадков [22].

Программы по генетическим ресурсам:

- растительный покров – DIVA-GIS,
- портал Genesys – интерактивные карты с сайтами дикой яблони и дикого абрикоса [23],
- CWR-GRIS – дескрипторы сортов и дикоплодовых видов по ФАО-90,
- Dropbox – авторизованный доступ к центральной базе данных генетических ресурсов растений стран Центральной Азии,
- Niche-model – 3D интерактивные карты биоразнообразия bio - отношение основных параметров температуры и осадков к высоте над уровнем моря, характеризующий уровень биоразнообразия,
- GBIF portal с установкой Future Climate Data,
- сервер Ecoscop – параметры оптимальных значений климата для жизнедеятельности *Malus domestica*: продолжительность вегетационного периода 180 - 320 дней, активной вегетации 250 дней, температурный режим за вегетационный период – 2 – 33 °C, оптимальная 24 °C, сумма эффективных температур 2800-3200 °C, годовое количество осадков 500-3200 мм; минимальная для генеративных почек яблони температура -28 °C – в декабре, цветов -2-4 °C – в апреле.

Программы по водным ресурсам:

- реки, озера, источники – DIVA-GIS,
- портал AQUASTAT Global Map of Irrigation Area,
- uDig refraction – расширение DIVA-GIS Annapurna 6.0 – доступ к ресурсам Map Graphic, Post GIS, Web-Feature Server, Web-Map Server, on-line анализ оригинальных и стандартных баз данных (Project, layers, Map, Information Catalog).

Обсуждение результатов. На основании проведенных в 2006-2014 годах исследований по ряду технологических, адаптационных, товарных, вкусовых качеств, лежкоспособности подобраны сорто-подвойные комбинации Заря Алатау, Восход, Талгарское, Дамира на слаборослых клоновых подвоях с плотностью посадки 2000-2500 деревьев на гектар. Разработана система формирования компактных крон согласно характеру ветвления

сортов. Начало плодоношения – 3-4 год, среднегодовая урожайность 30-40 т/га, в отдельные годы до 60-70 т/га. После 5-6 лет товарного плодоношения предусмотрено проведение циклической омолаживающей обрезки 1/3 части прироста, позволяющей на 4-5 лет продлить высокий уровень урожайности без снижения качества плодов.

Усовершенствована технология выращивания садов яблони сорта Апорт на основе наилучших форм на клоновых подвоях ММ 106, Б 7-35, уплотненной схемы посадки, системы формирования скороплодных полуплоских крон, адаптированных к местной розе ветров – вечерних бризов, характерных для ущелий. Начало товарного плодоношения 4-5 год, ежегодная урожайность 15-18 т/га. Разработаны технологии выращивания товарных садов персика, сливы в регионе, подобран наиболее адаптивный сортимент, подвои, оптимизированы плотность посадки, системы формирования крон с возможностью механизации обрезки прироста.

По результатам проведенных обследований основных массивов садов собрана информация о сортименте, подвоях, площади сада, плотности посадки, уровне агротехники, урожайности, рентабельности производства. Создана оригинальная база данных 748 агроформирований Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской областей, имеющих товарные сады яблони. По каждому показателю проведен анализ с созданием интегральной карты. По сумме анализируемых показателей разработана модель экономической эффективности выращивания садов в регионе. Определены садопригодные земли как результат пространственного статистического анализа базы данных сортов, подвоев, экономической эффективности, соответствия значений рельефа, почв, температурного режима, осадков, растительных, водных ресурсов требованиям плодовых культур.

Созданы базы данных результатов исследований КазНИИПиВ о зонах перезимовки плодовых культур, «нише» садов Апорта по инновационной технологии, оптимальных зонах размещения садов косточковых культур, размещении питомниководческих хозяйств по областям, содержанию микроэлементов в почвах основных массивов садов, тяжелых металлов вблизи промышленных объектов. Введены границы ареала популяций *Malus Sieversii*, *Prunus armeniaca* в ущельях Заилийского Алатау в 1969 и 2014 годах, проведен пространственно-временной анализ и определены площади деградации экосистем за последние 50-60 лет – до 60-80 % на площади 1600 га, установлено, что тенденция деградации усиливается.

Создана модель «потенциал развития плодоводства» – интегральная карта экономической эффективности существующих садов, разработанных технологий и наличия садопригодных земель.

По комплексу почвенно-климатических, экологических, экономических показателей для большинства сортов яблони наиболее пригодны предгорья Талгарского, Енбекшиказахского, Карасайского, Жамбылского, Уйгурского, Саркандского, Талдыкорганского, Панфиловского районов Алматинской области на площади свыше 12 тысяч гектар садопригодных земель, Меркенского, Рыскуловского, Кордайского районов Жамбылской области на площади более 5 тысяч гектар, Тюллубасского, Сайрамского, Сарыагашского, Арысского, Казыгуртского районов Южно-Казахстанской области – 15 тысяч гектар.

На пологих склонах нижнегорной зоны Алматинской, Жамбылской областей, Тюллубасского района Южно-Казахстанской области в пределах высот 900-1200 м над уровнем моря целесообразна закладка садов яблони сорта Апорт по инновационным технологиям с соблюдением «буферной» зоны лесовосстановления.

В предгорьях на высотах 670-900 м, на каштановых почвах Алматинской, Жамбылской областей, сероземах Южно-Казахстанской области наиболее эффективны интенсив-

ные высокоплотные сады большинства сортов на слаборослых клоновых подвоях с системой формирования веретеновидной кроны и капельного орошения.

В садозащитных полосах необходимо использовать *Malus Sieversii*, *Malus Niedzwetkiana*, *Prunus armeniaca*, сорта-клоны яблони Аскар, Ася, формы дикого абрикоса. Зона, оптимальная для адаптивных садов сливы находится на юго-востоке Казахстана, для абрикоса – в его восточной части; для персика – на юге.

На относительно пригодных для плодоводства равнинных землях и в зонах с сильными ветрами эффективна закладка садов яблони местных устойчивых сортов, привитых на зимостойком среднерослом клоновом подвое «Жетысу-5» селекции КазНИИПиВ, не требующем опоры.

Большую угрозу сокращению ареала экосистем дикоплодовых лесов представляют антропогенный фактор, изменение климата, влияние инвазивных видов. Питомникам леснических хозяйств рекомендовано использовать экологически безопасные биостимуляторы укоренения растений, препараты-адаптогены на основе эффективных микроорганизмов, наряду с семенным способом размножения применять черенковый, отводковый методы. Изданы зональные Рекомендации «Стратегия развития плодоводства и сохранения биоразнообразия экосистем дикоплодовых видов на юге и юго-востоке Казахстана».

Заключение. В целях выполнения задач Мастер-плана «Плодоовощеводство» программы «Агробизнес-2020» по увеличению производства плодов и повышению устойчивости плодоводства необходимо проведение комплекса мер: диверсификация посевных площадей в садопригодной зоне, замена низкорентабельных культур интенсивными садами, вовлечение в садооборот пустырей, отгонов, малопродуктивных пастбищ.

Нижнегорные части Алматинской, Жамбылской областей, Тюлькубасского района Южно-Казахстанской области наиболее эффективны для закладки садов сорта яблони Апорт с элементами инновации и интенсивных высокопродуктивных садов яблони на слаборослых клоновых подвоях. В Алматинской области эффективны адаптивные сады сливы, в восточной части – абрикоса, в Южно-Казахстанской – персика.

На относительно пригодных для плодоводства равнинных землях и в зонах с сильными ветрами эффективна закладка садов яблони местными устойчивыми сортами, привитыми на зимостойкие среднерослые клоновые подвои типа «Жетысу-5» по ресурсосберегающей технологии возделывания.

Земли выше 1200 м в Заилийском Алатау приоритетны для восстановления дикоплодовых экосистем, на землях предгорий встречаются редкие ценные виды растений, внесенные в Красную книгу Казахстана, поэтому при проектировании необходимо тщательно подбирать участки под закладку садов и применять адаптивно-ландшафтную систему ведения плодоводства.

Для эффективного управления ресурсами и сбытом продукции необходима кооперация хозяйств. Совместное производство, лизинг техники при небольших площадях садов и гарантированный сбыт продукции создают условия устойчивого развития ассоциации, кооператива.

Наиболее рентабельными и экономически эффективными на юге и юго-востоке Казахстана являются хозяйства, имеющие интенсивные сады площадью 10 и более гектар, с высоким технологическим уровнем, углубленной специализацией производства. Необходимо повышать информированность фермеров о почвенно-климатических, экологических, юридических, материально-финансовых интернет ресурсах для устойчивого системного развития плодоводства.

Литература

- 1 Мастер-план «Плодоовощеводство» Программы по развитию АПК в Республике Казахстан на 2013-2020 годы «Агробизнес-2020» / Министерство сельского хозяйства РК, Астана, 2013. - С.16. www.min.agri.gov.kz
- 2 Портал проекта UNEP-GEF Bioversity International «In situ/on farm сохранение агробиоразнообразия плодовых культур и их диких сородичей в Центральной Азии» (<http://centralasia.bioversity.asia/>).
- 3 Karychev, R.K. Tree Fruit Growing in Kazakhstan/ R.K. Karychev, M.T.Nurtazin, D.D.Miller // *Chronica Horticulturae*/ - 2005. – N4. – P.21-23.
- 4 Драгавцева, И.А. Адаптация культуры груши к условиям выращивания на юге России/ И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, В.В. Доможирова//Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 1. – С. 39-44.
- 5 Драгавцева, И.А. Адаптация культуры абрикоса в условиях выращивания на юге России / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, А.С. Моренец // Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 3. – С.29-33.
- 6 Драгавцева, И.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г., Доможирова В.В. Адаптация культуры черешни к условиям выращивания на юге России/ И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, Н.Г. Загиров // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 1.– С. 36-40 <http://vstisp.org/vstisp/index.php/sad-and-vin>
- 7 Интернет ресурс портала <http://www.ILWIS>, ILWIS User's Guide, CHARPERS 1-9.
- 8 Муханин, И.В. Концепция развития низкозатратных и экологически чистых коммерческих технологий производства плодов в сложных условиях ВТО / И.В. Муханин // Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 1 – С. 7-9.
- 9 Джангалиев, А.Д. Схема типов условий местопроизрастания яблоневых и абрикосовых лесов Заилийского Алатау /Составители: А.Д. Джангалиев, А.С. Осипенко, 1969.
- 10 Джангалиев, А.Д. Дикая яблоня Казахстана / А.Д. Джангалиев. – Алма-Ата: Кайнар, 1977. – С.49.
- 11 Драгавцев, А.П. Яблоня горных обитаний. Экология и агротехника возделывания на примере Заилийского Алатау / А.П. Драгавцев.– АН СССР, 1956.– С. 9-13.
- 12 Volk, G.M. Volk C.M. Richards, A.A.Reilley, A.D. Henk, P.L. Aldwinckle. Ex Situ Conservation of Vegetatively Propagated Species: Development of a Seed-based Core Collection for *Malus sieversii* G.M.Volk, C.M.Richards, H.S.Forsline// *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 130 (2), 2005.- P.203-210.
- 13 Интернет ресурс портала www.diva-gis.org
- 14 Интернет ресурс портала NOAA global relief map – http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/color_etop1_ice_low.jpg
- 15 Интернет ресурс портала NACP Model - Data Granule NACP – модели элементов структуры почвенного профиля www.NACP-Model
- 16 Интернет ресурс портала QGIS – uDig –3D интерактивные карты рельефа, склонов, высот www.qgis.org/ru/site/forusers/download.htm
- 17 Интернет ресурс портала HWSD –. Harmonized World Soil Database www.HWSD-Viewer, 2014
- 18 Интернет ресурс портала DSMW – интерактивные цифровые базы данных структуры почвенного профиля. Интерактивная карта типов почв по ФАО-90. Приложения Soil Map of the World. Volume VIII, North and Central Asia. UNESCO www.DSMW
- 19 Интернет ресурс портала NCAR – Harmonized Soil Carbon Database - интерактивные карты содержания карбонатов в почвах <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/harmonized-soil-carbon-database>
- 20 Интернет ресурс портала Geo Network – 3D интерактивные карты почв www.GeoNetwork www.OSGeo4WSHELL
- 21 Интернет ресурс портала CGIAR-CCAFS-Climate, BIOCLIM – интерактивные карты 25 среднемесячных показателей температуры, осадков, радиации, коэффициент bio www.ccafs-climate.org/
- 22 Интернет ресурс портала AQUASTAT – on-line показатели температуры, осадков www.AQUASTAT www.geonetwork3.fao.org/aglw/climate6x.php
- 23 Интернет ресурс портала Genesys – генетические ресурсы портала Genesys Accessions <http://www.gbif.org/>