

**А.А. Рухтер,**кандидат биологических наук  
Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр  
НААН

УДК 634.22:631.527:581.47

## Вклад Никитского ботанического сада – Национального научного центра в селекцию на качество плодов растений рода *Prunus* L.

Наведено історичне зведення про методи вивчення якості плодів та різноманіття сортів абрикоса, аличі, нектарина й персика в минулому та сьогодні.

**Ключові слова:**

методи вивчення, абрикос, алича, нектарин, персик, різноманіття сортів.

Начиная с 1815 г. Никитский ботанический сад – Национальный научный центр (НБС–ННЦ) является главным учреждением, распространяющим сорта плодовых растений по европейской территории России. С 1837 г. организует три длительные экспедиции на Кавказ (1837–1851 гг.), в результате которых в коллекцию Сада поступает большое количество декоративных растений, а также 20 образцов винограда, различные сорта граната и инжира. В 1855 г. в результате проведенной Н. Гартвисом интродукции сортов плодовых культур из различных стран мира, их коллекция насчитывала 550 сортов груши, 330 яблони, 98 черешни и вишни, 80 сливы, 20 абрикоса, 110 персика, 20 фигов и стала самой крупной в Европе. Плоды получали подробную характеристику вкусовых качеств, способность к дозреванию и длительному хранению. Сроки созревания их плодов сопоставлялись с ежедневными учетами температуры воздуха и количества осадков, что позволяло прогнозировать сроки созревания различных сортов [1]. В результате интродукции образцов персика в конце XVIII – начале XIX веков в Сад поступили такие сорта как *Elberta*, *Greensboro* и *Golden Jubilee*, созданные в США в 1870, 1891 и 1921 гг.

Экспедиции сотрудников Никитского ботанического сада – Национального научного центра по обследованию разнообразия сортов народной селекции в Крыму и Украине проводили постоянно в течение 1923–1951 гг., в республиках Средней Азии и Закавказья их осуществляли в 1930–1935, 1937 гг. и в последующие годы [2, 3].

На протяжении многих веков вплоть до начала XX века качество плодов растений оценивали органолептически, сравнивая их по вкусу и аромату. Это было связано с тем, что эволюционно-селекционное направление в биохимии растений развивалось значительно медленнее, чем эволюционная морфология растений. Такое положение объясняется главным образом трудностями методического обеспечения исследований. Тем не менее Г. Галлир ещё в 1913 г. высказался за превращение биохимии растений в теоретическую науку, вскрывающую закономерности онтогенеза и филогенеза сложных органических веществ и позволяющую судить о генеалогических отношениях растений. Несколько позже Дж. Б.С. Холдейн (1935 г.) поставил в один ряд со сравнительной анатомией и эмбриологией растительной биохимию как науку, кото-

рая дает возможность устанавливать родственные отношения среди организмов [4].

В.И. Нилов, работая в НБС–ННЦ, предложил биохимический критерий родовых и видовых различий. Он отмечал, что для рода характерно варьирование качественных, а для вида – количественных биохимических признаков, основанных на структурах веществ, синтезируемых растениями. Эту закономерность В.И. Нилов совместил с законом гомологических рядов, предложенным Н.И. Вавиловым [4].

Таким образом, вопросы филогении и селекции растений тесно связаны между собой и становление биохимических основ селекции растений является продолжением экспериментальных работ в сочетании с моделированием различных аспектов эволюционного процесса в природной среде и в питомниках. Определение различий при идентификации сортов разных пород основано на применении изоферментных белковых маркеров [5, 6]. В ходе этих опытов данные, полученные сравнительно-морфологическими, помологическими и биохимическими методами, обрабатываются на основе статистических математических подходов [7].

Блестящим примером исследований, проводимых в питомниках, является работа Л.П. Симиренко в помологической коллекции, в которой с 1888 г. по 1919 г. изучалось 744 сорта косточковых пород (черешни и вишни – 220, сливы – 205, абрикоса – 69, персика – 250 сортов). В результате проведенного исследования адаптивности различных сортов к условиям юга Украины и Крыма был выделен ряд перспективных сортов, среди которых для промышленного и приусадебного возделывания было рекомендовано: 12 сортов вишни, 24 – черешни, 36 – сливы, 5 – персика, 3 – нектарина и 9 – абрикоса [8].

В 1880–1888 гг. в Никитском саду – Национальном научном центре лучшие адаптированные сорта были предложены к размножению в питомнике. Среди них было 20 сортов персика, сливы домашней – 15, черешни – 13, вишни – 5, абрикоса – 6, яблони – 40 и груши – 80 сортов [9].

В начале XX века в Крыму культура абрикоса была приурочена к Ялтинскому, Алуштинскому, Евпаторийскому, Джанкойскому и Керченскому районам, а также к долинам рек Салгир и Альма. Промышленными сортами являлись: Бреда, Люизе, Краснобокий, Кайси и Ананасный. Плоды сорта Ананасный, выращенные в районе Мелитополя, характеризовались высоким содержанием общего сахара (7,5%), титруемых органических кислот (0,99%), дубильных веществ (0,074%) и клетчатки (0,89%). Промышленное возделывание персика в Крыму было распространено в тех же районах, что и абрикоса. Основными сортами были: Амсен, Большой Миньон, Брусский, Сальвей, Королева Ольга и Мальтийский.

По результатам работ Н.Е. Нудольской (1926), исследование

19 различных сортов персика из коллекции НБС–ННЦ (Барон Дюфур, Мальтийский, Снежный, Морской Орел, Кросби, Бурдин, Александр Лепер, Мадам Пайнарт, Никитский, Царица Плодовых Садов, Домерг, Грудь Венеры, Вильморен, Сульгамстид, Пауни, Генерал Даун, Брусский, Сальвей, Айдиновский Продолговатый) на содержание сахаров и кислот в плодах показало, что количество моносахаридов достигало 1,09–3,39%, сахарозы 6,28–10,57%, при общей кислотности 0,19–0,90% от сырого вещества, а в плодах сортов нектарина Ананасный и Стемвик моносахариды составили 1,89 и 3,16%, сахароза – 11,9 и 6,15%, при титруемой кислотности 0,56 и 0,64%. Культура алычи в Крыму в рассматриваемый период времени ещё не была представлена сортами.

Таким образом, в начале XX века сорта персика, нектарина и абрикоса, испытывавшиеся в Крыму в коллекции Сада, а также на юге Украины в питомнике Л.П. Симиренко, были представлены в основном образцами иностранной селекции. Перспективные сорта отечественной селекции практически отсутствовали. Аналогичная тенденция была характерна для черешни и вишни (названия сортов приведены по первоисточнику) [10].

В 1920–1930 гг. Никитский ботанический сад – Национальный научный центр являлся крупным научно-исследовательским учреждением на юге Украины и России. В связи с этим, вполне закономерно, что именно здесь под руководством И.Н. Рябова выполнялись селекционные программы по косточковым культурам. Описание форм и сортов основывается главным образом на морфологических признаках. Отбор перспективных форм и сортов сопровождался

химической оценкой их плодов (определялось содержание сахаров и кислот). В 1933–1940 гг. в НБС–ННЦ (в Крыму) проводили обширные исследования растений косточковых культур, интродуцированных из Китая, США, Европы, Закавказья, Сирии, Туниса, Средней Азии. Так, в плодах среднеазиатских сортов абрикоса: Арзами, Бадем, Байрам Али, Белый Сладкий, Зард, Кали Рахманчи, Кеч Пшар, Ковак Субханы, Самаркандский Ранний, Мирсанджали, Мервский Урюк, Мургаб, Муш-Муш, Спитак, Табарза, Туркменский Белый, Шалах, Ширазский, Ширазский Белый содержание моносахаридов достигало 2,05–7,00%, сумма углеводов – 6,85–14,40%, общая кислотность – 0,44–1,60%.

В плодах китайских сортов персика: Дружба, Пекинский, Сяо-мо-тао, Китайская Репка, Китайский (А-5-2) сахаристость достигала 6,7–10,4%, содержание моносахаридов 2,1–4,9%, титруемая кислота – 0,35–0,72% от сырого вещества.

Аналогичный диапазон сахаристости и кислотности был выявлен в плодах сортов персика столового назначения из США: Elberta, Amsden, Mayflower, Greensboro, Rochester, Le Vaingueur, Mammie Ross, Eureka, Alton, Briggs Reds May, Dakota, Lovell., а также в сортах консервного типа: Orange Cling, International, Necs Cling, Tuscan Cling, Sims Cling, Hauss Cling, Phillips Cling, Hyslop и другие.

Среднеазиатские сорта были представлены образцами: Кибрайский, Рогани Гоу, Ак-Шафтали, Крем Роза и характеризовались высокой сахаристостью плодов (8,99–12,02%) и низкой и средней кислотностью 0,26–0,76%. Закавказские сорта столового назначения: Джигит, Зафрани Средний, Шадиновский, Хадусамат также отлича-

лись высокой сахаристостью 7,98–15,00% и средней кислотностью 0,35–0,97%.

Среди Закавказских консервных сортов изучались следующие: Кавказский Ранний, Мегри, Горийский Белый, Хидиставский Белый, Дагестан, Азербайджанец, Сухумский 46, Горец, Зафрани Желтый. Сумма углеводов в их плодах составляла 7,36–12,96%, титруемая кислотность – 0,30–0,95%.

В 1940–1960 гг. среди сортов персика столового типа селекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра лучшими по химическому составу плодов были следующие: Краса Ай-Петри, Золотой Шар, Винный, Русский, Красный Крым, Зорька, Чехов, Турист, Кремлёвский, Пушистый Ранний, Подарок Крыма, Звездочка, Рот Фронт и другие. Сумма углеводов в них достигала 6,30–13,16%, кислотность – 0,32–0,95%. Плоды сортов консервного назначения: Аракс, Красна Девица, Белоснежный, Хрустальный, Память Стевена, Восход Солнца, Метер и другие, содержали 11,08–16,44% сахаров и 0,38–0,68% органических титруемых кислот.

Существовавшие в 1950-е годы химические методы определения моносахаридов, суммы углеводов, аскорбиновой кислоты и пектинов были весьма трудоемки [15]. Этим в определенной степени объясняется традиционное определение в плодах косточковых растений суммы углеводов и титруемых органических кислот, то есть признаков, определяющих их вкус и потребительское качество, тогда как определение содержания аскорбиновой кислоты и пектинов выполнялось лишь в отдельных образцах [11]. Первое издание книги, посвященной методам биохимического исследования растений, под редакци-

ей А.И. Ермакова, появилось в 1952 г. и в дальнейшем выдержало ряд переизданий [12]. В 1961 г. выходит первое издание методов химических анализов сортов и гибридов, оцениваемых в рамках государственного сортоиспытания. Этот документ, переизданный в 1970 г., предусматривал определение в плодах растений сухих веществ, общих сахаров, кислотности, рН и пектинов, а также каротин – для плодов абрикоса [13]. Несмотря на это многие методики, касающиеся определения аскорбиновой кислоты, фенолов и пектинов в сочных плодах косточковых культур оставались весьма трудоёмкими.

В 1970–1980 гг. в Саду ведется оценка плодов сортов персика, нектарина, алычи, абрикоса и черешни. В.И. Кривенцовым разрабатываются и апробируются методические подходы для анализа в плодах проантоцианидинов, антоцианов, катехинов, аскорбиновой кислоты, водорастворимого пектина и протопектина, а также способ фиксации образцов для определения в них углеводов и пектинов в зимнее время [14]. На основе этих уточненных и обобщенных методик в 1980–2010 гг. проводилось исследование качества плодов, которое позволило не только характеризовать тот или иной сорт, но и рассматривать закономерности наследования биохимических признаков плодов при межродовой, меж- и внутривидовой гибридизации [11]. Изучение индивидуального состава и содержания ряда фенольных соединений и каротиноидов проводится методом ВЭЖХ. Выделение ароматических веществ из плодов ведут методом гидродистилляции с последующей оценкой методом ГЖХ-МС, что позволяет регистрировать различные вещества

образующие аромат, в весьма низких концентрациях [15, 16].

В результате многолетних исследований химического состава плодов персика, нектарина, абрикоса, алычи и черешни были накоплены экспериментальные данные, позволившие в ходе их математической обработки выявить ряд достоверных положительных зависимостей между накоплением сухих веществ (признака, определяющего пригодность образца к переработке и транспортировке) с одной стороны и другими биохимическими параметрами (моносахариды, сахароза, сумма сахаров, аскорбиновая кислота, проантоцианидины, водорастворимый пектин, протопектин и их сумма). Несмотря на то, что проантоцианидины определяют Р-витаминную активность тканей плодов, необходимо учитывать, что высокий уровень их накопления (более 450–500 мг/100 г сырого вещества) обуславливает терпко-горькие вкусовые ощущения, снижая их дегустационную оценку и затрудняя технологическую переработку [7]. Антиоксидантная активность плодов нектарина обусловлена присутствием гидроксикоричных кислот и их депсидов [17].

Современные сорта создаются на основе утвержденных методик [18]. Высокие требования предъявляются к качеству плодов новых сортов в Украине. Учитывается величина плода, одномерность, вкус, выход товарных плодов, сроки наступления физиологической зрелости, продолжительность хранения, химический состав, пригодность к разным видам переработки [19]. Исследованием химического состава подлежат плоды селекционных объектов, которые выращивались на одинаковом агротехническом фоне [19]. Наряду с этим учитывается вли-

яние метеорологических условий периода вегетации на биосинтез химических компонентов плодов [21].

Среди гибридных сеянцев происходит закономерное распределение по уровню накопления того или иного химического вещества в плодах. В ходе наследования признаков гибриды или приближаются к одной из родительских форм, или занимают промежуточное положение. В том случае, когда оценивается наследование сочетания признаков, применяют кластерный статистический анализ, в результате которого можно четко определить к какому родителю (материнской или отцовской форме) приближается тот или иной гибрид по комплексу сравниваемых признаков [22]. В то же время изменение одного биохимического признака плода ведет к изменению другого или нескольких сопряженных признаков, а выявленные зависимости, воспроизводимые в течение ряда лет, позволяют прогнозировать изменение химического состава плодов в результате селекции [7].

Вид дикорастущего растения является саморегулирующейся генетической системой с обратной связью, а вид культурного растения – это система, регулируемая сознательной деятельностью человека. Культивируемый вид может включать в свой объем несколько генотипов, то есть различные группы сортов с близкими наследственными признаками, передающимися при семенном размножении. При обсуждении рода *Persica* обычно рассматривают виды, получившие широкое применение в практическом плодоводстве: *Persica vulgaris* Mill. и *Persica vulgaris* var. *nectarina* (Maxim.) Holub. В объеме этих видов различают следующие генотипы: I.

*Persica vulgaris*: а) обыкновенные со свободной косточкой; б) пави с несвободной косточкой (консервные). II. *Persica vulgaris* var. *nectarina*: в) нектарины со свободной косточкой; г) брюньоны с несвободной косточкой [23]. По химическому составу плодов генотипы, входящие в подгруппы («а», «б») и («в», «г») достоверно различаются главным образом уровнем накопления пектиновых веществ. У плодов подгрупп «а» и «в» преобладает содержание водорастворимого пектина, тогда как у «б», «г» преобладает протопектин. Отмеченные различия дополняются определенными особенностями взаимосвязей накопления сухих веществ – с другими биохимическими признаками [7].

В объеме вида *Prunus cerasifera* Ehrh. селекционеры выделяют генотипы с антоцианоокрашенными и желтоокрашенными плодами. Набор фенольных соединений, обуславливающих антоциановую окраску кожицы и мякоти плодов, включает цианидин-3-О-галактозид, цианидин-3-О-гликозид, цианидин-3-О-рутинозид, цианидин-3-О-ацетилгалактозид. Желтая окраска кожицы и мякоти плодов зависит от присутствия кверцетин-3-О-биозида, рутина, кверцетин-3-О-рамнозида, моногликозид-кверцетина и кверцетина [19]. Для этих генотипов характерны определенные взаимосвязи между содержанием сухих веществ и другими биохимическими признаками [11]. Повышенное содержание сухих веществ и антоцианов в плодах алычи предопределяет направления их переработки [24, 25].

Внутри вида *Armeniaca vulgaris* Lam. выделяют генотип с гладкими плодами, представленный сортами: Лючак Сумбарский, Лючак Гвардейский, Лючак Самаркандский, Юбилейный На-

вои, Голоплодный 95 и генотип с опушенными плодами – сорта Олимп, Крымский Амур, Никитский Желтый, Крымский Медунец и ряд других. Наряду с этим для плодов абрикоса характерно различное накопление проантоцианидинов, что позволяет сформировать две группы сортов по этому признаку: от 20 до 200 и от 200 до 600 мг/100 г сырой массы.

При сопоставлении биохимических признаков плодов (сухие вещества, сахаристость, кислотность и их соотношение последних) сортов нектарина, интродуцированных в НБС–ННЦ 45 лет назад: Китайский (15,8; 10,4; 0,83; 12,5), Кохинхинский (15,8; 13,1; 0,88; 14,8), Stanwick-Elruge (19,5; 14,4; 0,82; 17,6) с современным сортом селекции Е.П. Шоферистова, признанным контрольным – Рубиновый 8 (18,2; 14,1; 0,94; 15,0) видно их совпадение [26]. Аналогичная тенденция в отношении сахаров и кислот характерна для сортов персика и абрикоса [7].

Основное стремление селекционеры направляли на создание сортов с поздним сроком цветения, более морозостойких и устойчивых к различным заболеваниям, тогда как при оценке химического состава плодов они ориентировались на требования, предъявляемые системой ГИС. Тем не менее, по культуре абрикоса (В.М. Горина) получены ряды форм с пониженным содержанием проантоцианидинов, придающих горчинку во вкусовой гамме плодов. В ряде случаев при применении гамма-облучения были получены образцы персика с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты [27].

Качество плодов зависит от сочетания компонентов, обуславливающих сладкие, кислые, терпкие и горькие вкусовые

ощущения, которые дополняются определенными легко летучими соединениями, формирующими их аромат. Аромат плодов изученных растений обусловлен биосинтезом более 50 веществ, с преобладанием линалоола,  $\alpha$ -терпинеола, гераниола,  $\gamma$ -декалктона,  $\gamma$ -додекалктона (абрикос, персик) [20] и транс-2-гексен-1-ола, гексанола, витиспирана,  $\beta$ -дамаскенона, тетрадекана (альчи) [28].

Развитие селекционного процесса требует применения различных новых методов и подходов. В связи с этим в период с 1950 по 2000 гг. А.И. Здруйковская-Рихтер проводила эксперименты в культуре *in vitro* и создала ряд ультраранних сортов черешни – Майская Зорька, Ялтинская, Надежда, Патриотка Крыма, Современница, Ялтинская Серенада, Замшевая, Андреяночка, Судьба; персика – Ялтинский Ранний, Пламенный, Алая Звезда, № 36, 118, 125, 270; груши – Ультраранняя, Июльская, Новинка, Праздничная, Никитская, Ялтинская; хурмы – Россиянка [29], плоды которых, несмотря на очень раннее созревание, характеризовались гармоничным вкусом и широко включались селекционерами Никитского сада в гибридизацию на раннеспелость.

О результативности селекции косточковых культур в НБС-ННЦ свидетельствует то, что с 1928 по 2000 гг. принято в ГСИ 287 сортов плодовых растений, а районировано 91 [30]. В 2011 г. в Реестр сортов растений Украины входит 33 сорта персика, 1 нектарина, 15 абрикоса, 5 алычи, 1 сливы, 8 черешни [31].

Исследования по культуре персика, начатые И.Н. Рябовым, активно продолжены В.К. Смыковым и А.В. Смыковым. Ими изучено воздействие абиотических факторов на генеративные

органы персика и создан ряд перспективных форм и сортов. Для практического внедрения особый интерес представляют следующие: Вавиловский, Демержинский, Етюдный, Золотая Москва, Кандидатский, Красна Девница, Кремлевский, Крымская Осень, Крымский Фейерверк, Крымский Диамант, Карнавальный, Крымский Шедевр, Меркурий, Мирянин, Ожидание, Освежающий, Подарок Лике, Пивденна Фантазия, Понтийский, Пушистый Ранний, Посол мира, Персей, Родзинка, Румяный Никитский, Стартовый, Сопрано, Стрелец, Сердолик, Сказка, Советский, Сочный, Темисовский, Франт, Юбилейный Ранний.

Е.П. Шоферистов успешно развил работы по межвидовой гибридизации персика и нектарина. Им создан ряд оригинальных межвидовых гибридов и сортов нектарина: Аметист, Евпаторийский, Ишуньский, Крымцухт, Крымчанин, Незгасный, Никитский 85, Посейдон, Рубиновый 4, Рубиновый 7, Рубиновый 9, Сувенир Никитский. Сорт Рубиновый 8 включен в Госреестр растений Украины. Последующее изучение созданных межвидовых гибридов показало, что качество их плодов (содержание углеводов, кислот, проантоцианидинов, пектинов) приближается к современным образцам только в 4–6 поколениях [7].

Культура алычи в начале XX века в Крыму и на юге Украины практически отсутствовала. В результате экспедиционных обследований различных районов Средней Азии и Закавказья К.Ф. Костина положила начало формированию коллекций алычи и абрикоса. Успешная гибридизация и селекция на основе собранных генотипов алычи и сливы китайской позволили ей создать новую садовую культу-

ру – крупноплодную алычу гибридную. Ряд сортов – Десертная Ранняя, Обильная, Оленька, Румяная Зорька, Фемида включены в Реестр сортов растений Украины.

А.М. Шолохов, В.М. Горина и Н.Г. Агеева продолжили изучение и расширение коллекций алычи и абрикоса путём экспедиционного обследования Кавказского и Среднеазиатского регионов, а также применением экспериментального мутагенеза (Горина В.М.) и отдаленной гибридизации. В результате этой работы созданы новые сорта абрикоса, включенные в Реестр сортов растений Украины: Ауток, Альянс, Авиатор, Ананасный Цюрупинский, Альтаир, Буревестник, Гамлет, Дивный, Крокус, Крымский Амур, Костинский, Наслаждение, Памяти Агеевой, Южанин, Ялтинец. Слива домашняя представлена сортом Викторина.

Многие годы работу с коллекцией черешни вели А.Н. Волошина, И.В. Крюкова и Л.А. Лукичева. В Реестре сортов растений Украины эта культура представлена следующими сортами НБС-ННЦ: Знатная, Заря Востока, Кутузовка, Карадаг, Призерка, Пиковая Дама, Услада, Чернокрымка.

**Выводы.** В результате плодотворной работы с селекционерами Болгарии, Чехии, Словакии, Китая, Молдовы, Белоруссии, России специалистам Никитского ботанического сада – Национального научного центра удалось разнообразить генотип персика и нектарина, алычи и абрикоса, черешни, вишни и сливы домашней новыми интродуцентами из Китая и Европы, а также гибридами собственной селекции, плодам лучших из которых даётся всесторонняя оценка.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Клименко, З.К. Николай фон Гартвис – второй директор Императорского Никитского сада: монография / З.К. Клименко, Е.Л. Рубцова, В.К. Зыкова. – К.: Аграрна наука; Симферополь: Н.Оріанда, 2012. – 80 с.
- Рябов, И.Н. Каталог сортов персика коллекции Государственного Никитского ботанического сада / И.Н. Рябов, З.Н. Перфильева, Р.М. Краус. – Ялта, 1980. – 68 с.
- Шолохов, А.М. Каталог сортов абрикоса коллекции Никитского сада / А.М. Шолохов, Г.А. Горшкова. – Ялта, 1980. – 44 с.
- История биологии (с начала XX века до наших дней) – М.: Наука, 1975. – 660 с.
- Жебентяева, Т.Н. Использование изоферментов для идентификации сортов абрикоса / Т.Н. Жебентяева, В.М. Горина, Н.Г. Агеева // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35, № 1. – С. 46–51.
- Zhebentyayeva, T.N. Simpll sequence repeat (SSR) analysis for assessment of genetic variability in apricot germplasm / T.N. Zhebentyayeva, G.L. Reighard, V.M. Gorina [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2003. – V.106. – P. 435–444.
- Рихтер, А.А. Совершенствование качества плодов южных культур / А.А. Рихтер. – Симферополь.: Таврия, 2001. – 426 с.
- Симиренко, Л.П. Местные стародавние сорта плодовых культур Крыма / Л.П. Симиренко. – Симферополь: Таврия, 1996. – 240с.
- Крюкова, И.В. Никитский ботанический сад. История и судьбы / И.В. Крюкова – Симферополь: Н.Оріанда, 2011. – 416 с.
- Церевитинов, Ф.В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей / Ф.В. Церевитинов. – М.: Новый агроном, 1930. – 700 с.
- Иванов, Н.Н. Методы физиологии и биохимии растений / Н.Н. Иванов. – М. — Л.: Сельхозгиз, 1946. – 494 с.
- Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош [и др.]. / Под ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отд., 1987. – 430 с.
- Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (методы химических анализов сортов и гибридов). – М.: Колос, 1970. – 176 с.
- Кривенцов, В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав / В.И. Кривенцов. – Ялта. –1982. – 22 с.
- Горина, В.М. Помологические и биохимические особенности растений рода *Prunus* L. с антоциановой окраской мякоти плодов и листьев / В.М. Горина, А.А. Рихтер, Г.П. Зайцев // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2011. – № 2 (14). – С. 36–41.
- Рихтер, А.А. Аромат плодов сортов абрикоса / А.А. Рихтер, В.М. Горина, Б.А. Виноградов // Вісник аграрної науки південного регіону. Сільськогосподарські та біологічні науки. – Одеса: СМІЛ, 2012. – Вип. 12–13. – С. 95–101.
- Корнильєв, Г.В. Об антиоксидантной активности плодов и листьев нектарина в процессе вегетации / Г.В. Корнильєв, В.Н. Ежов // Физиол. и биохим. культ. раст. – 2011. – Т. 43, № 6. – С. 484–491.
- Волкодав, В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / В.В. Волкодав. – Київ, 2000. – 93 с.
- Шпак, З.С. Необхідність післяреєстраційного вивчення плодів культур / З.С. Шпак, К.І. Задороржний // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2010. – № 1 (11). – С. 96–99.
- Бублик, М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва / М.О. Бублик – К.: Нора-Друк, 2005. – 288 с.
- Корнильєв, Г.В. Вплив метеоумов на хімічний склад плодів нектарина (*Persica vulgaris* subsp. *nectarine*. Ait. (Shof.)) / Г.В. Корнильєв, О.О. Ріхтер, В.М. Ежов // Інтродукція рослин. – 2011. – № 1. – С. 76–80.
- Горина, В.М. Помологические и биохимические особенности исходных форм и гибридов F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> *Prunus brigantiae* Vill. с *Prunus cerasifera* Ehrh. / В.М. Горина, А.А. Рихтер // Чорноморський ботаничний журнал. – 2010. – Т. 6, № 4. – С. 440–461.
- Симиренко, Л.П. Помология. – Т. 3. Косточковые породы, айва, рябина южная, кизил, мушмула, фундуки садовые и лесной лещинный орех / Л.П. Симиренко. – Киев, 1963. – 555 с.
- Гребеннікова О.А. Біохімічна характеристика соків і пастили з плодів аличі / О.А. Гребеннікова, В.М. Горина, О.О. Ріхтер // Науковий вісник Нац. Університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 133. – С. 227–236.
- Пат. 60897 Україна, МПК C09B 61/00 Спосіб отримання харчового концентрату полі фенолів / О.А.Гребеннікова, В.М. Ежов; власник: Нікітський ботаничний сад-Національний науковий центр. – u 2011 00646; заявл. 20.01.2011; опубл. 25.06.2011, Бюл. № 12.
- Шишова, Т.В. Интродуцированный в Никитский сад нектарин с медовым вкусом плодов / Т.В. Шишова, Е.П. Шоферистов, А.А. Рихтер // Труды Никитск. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 206–213.
- Смыков, А.В. Особенности биохимического состава плодов гамма-облученного персика / А.В. Смыков, А.А. Рихтер // Проблемы дендрологии, цветоводства, плодоводства: сб. научн. работ. – Ялта, 1998. – С. 272–276.
- Горина, В.М. Помологические и биохимические особенности плодов алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.) сортов, относящихся к различным подвидам рода *Prunus* L. / В.М. Горина, О.А. Гребеннікова, Б.А. Виноградов [и др.] // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2010. – № 1(11). – 65–71.
- Здруйковская-Рихтер, А.И. Эмбриокультура изолированных зародышей, генеративных структур и получение новых форм растений / А.И. Здруйковская-Рихтер. – Ялта, 2003. – 368 с.
- Работягов, В.Д. Селекция многолетних культур в Никитском ботаническом саду / В.Д. Работягов, А.В. Смыков // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 4. – С. 50–52.
- Смыков, А.В. Генофонд южных плодовых культур и его использование / А.В. Смыков // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 1(15). – 7–10.