

ОТЗЫВ

официального оппонента Савельевой Натальи Николаевны доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории генофонда селекционно-генетического центра «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина», ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина» на диссертацию Макаренко Сергея Александровича «Адаптивная селекция яблони в низкогорье Алтая», представленной на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05. – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

1. Актуальность избранной темы. Видовое разнообразие, внутривидовой полиморфизм и экологическая пластичность яблони способствовали широкому распространению и формированию мирового сортимента. Западная Сибирь не является ее естественным ареалом, а интродукция сортов яблони в Сибирь из европейской части России оказалась не эффективной. Благодаря созданию сибирских сортов, яблоня за короткий период времени стала основной культурой в многолетних насаждениях региона. Проблемы, связанные с созданием сибирского сортимента определяют актуальность проведения работ по селекции яблони в низкогорье Алтая, что подтверждено включением направления в Государственные научно-технические программы «Создание сортов плодовых, ягодных и декоративных культур с комплексом хозяйственно-ценных признаков, устойчивых к действию био- и абиострессоров» ФГБНУ «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко» (номер государственной регистрации 0791-2014-0004).

Планомерное совершенствование сортимента Западной Сибири путем создания новых сортов на основе оценки существующего генофонда будет способствовать увеличению производства экологически безопасных плодов и сохранению продуктивности насаждений яблони в суровых условиях Сибири.

Успешное решение селекционных задач по усовершенствованию

научных основ улучшения сортимента этой культуры неразрывно связано с комплексной оценкой генофонда яблони в условиях низкогорья Алтая и изучением потенциала исходных форм яблони по важнейшим хозяйственно ценным признакам, выделением доноров, совершенствованием методов селекции, привлечении ранее базирующихся на знании закономерностей наследования качественных и количественных признаков.

Решение поставленной научной проблемы позволит ускорить и повысить эффективность селекционного процесса. Полученные результаты будут способствовать созданию нового поколения адаптивных к суровым условиям Сибири высокопродуктивных сортов с высоким уровнем устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам, с повышенным качеством плодов, со сдержанным ростом и компактной формой кроны, перспективные для ведения интенсивной культуры яблони, а также выделению источников и доноров на новой генетической основе.

2. Новизна исследования и полученных результатов. Впервые в условиях низкогорья Алтая проведена комплексная оценка адаптивного потенциала генофонда яблони за период 1976-2016гг. Установлены закономерности наследования хозяйственно-биологических признаков в гибридном потомстве. Доказана перспективность селекции яблони на высокую адаптивность в сочетании с другими признаками как на полигенной, так и на олигогенной основе.

Получены новые знания по оценке адаптивного потенциала исходных форм яблони, основных хозяйственно-полезных признаков и их генетического разнообразия. Установлены закономерности наследования некоторых качественных и количественных признаков в зависимости от исходных родительских форм и различных групп скрещивания. Используются новые методические подходы в селекции яблони в условиях Сибири.

По результатам многолетних исследований в критических условиях полевого опыта выделены доноры и источники высокой зимостойкости, устойчивости к парше, высокой урожайности, повышенного качества

научных основ улучшения сортимента этой культуры неразрывно связано с комплексной оценкой генофонда яблони в условиях низкогорья Алтая и изучением потенциала исходных форм яблони по важнейшим хозяйственно ценным признакам, выделением доноров, совершенствованием методов селекции, привлечении ранее базирующихся на знании закономерностей наследования качественных и количественных признаков.

Решение поставленной научной проблемы позволит ускорить и повысить эффективность селекционного процесса. Полученные результаты будут способствовать созданию нового поколения адаптивных к суровым условиям Сибири высокопродуктивных сортов с высоким уровнем устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам, с повышенным качеством плодов, со сдержанным ростом и компактной формой кроны, перспективные для ведения интенсивной культуры яблони, а также выделению источников и доноров на новой генетической основе.

2. Новизна исследования и полученных результатов. Впервые в условиях низкогорья Алтая проведена комплексная оценка адаптивного потенциала генофонда яблони за период 1976-2016гг. Установлены закономерности наследования хозяйственно-биологических признаков в гибридном потомстве. Доказана перспективность селекции яблони на высокую адаптивность в сочетании с другими признаками как на полигенной, так и на олигогенной основе.

Получены новые знания по оценке адаптивного потенциала исходных форм яблони, основных хозяйственно-полезных признаков и их генетического разнообразия. Установлены закономерности наследования некоторых качественных и количественных признаков в зависимости от исходных родительских форм и различных групп скрещивания. Используются новые методические подходы в селекции яблони в условиях Сибири.

По результатам многолетних исследований в критических условиях полевого опыта выделены доноры и источники высокой зимостойкости, устойчивости к парше, высокой урожайности, повышенного качества

плодов, которые позволят повысить эффективность селекционного процесса в Сибири. Из гибридного фонда выделены отборные формы и перспективные сорта для юга Западной Сибири.

Выделены источники высокого содержания сухих веществ и сахаров, средней кислотности.

Впервые установлена достоверная сопряженность комплекса морфологических признаков (толщина листа, индекс листа, степень культурности) с триплоидным набором хромосом у гибридных семян, полученных от гетероплоидных скрещиваний. На основании чего предложен экспресс-метод идентификации триплоидных генотипов по комплексу морфологических признаков. Впервые в низкогорье Алтая создан гибридный фонд яблони от гетероплоидных скрещиваний с триплоидным набором хромосом, а также из гибридного фонда выделены тетраплоидные формы для дальнейшей селекции на полиплоидном уровне.

За анализируемый период в Государственный реестр селекционных достижений включены и допущены к использованию по 10-му региону (Западная Сибирь) 11 адаптивных и продуктивных сортов яблони, в том числе сорта, соавтором которых является Макаренко Сергей Александрович: Горный синап, Поклон Шукшину, Шушенское.

Выделены кандидаты в сорта с компактной формой кроны, сдержанной силой роста и преимущественно кольчаточным типом плодоношения, перспективные для интенсивного садоводства в низкогорье Алтая.

3. Степень обоснованности и достоверности выводов и заключений соискателя, сформулированных в диссертации. Макаренко Сергеем Александровичем в диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук «Адаптивная селекция яблони в низкогорье Алтая» проведена комплексная оценка 208 сортообразцов яблони интродуцированных с севера, центра и юга Европейской части России, ближнего зарубежья – республик Беларусь, Казахстан, Украина, Прибалтика и дальнего зарубежья в коллекционном сортоизучении, а также первичное

сортоизучение 176 сортообразцов местной селекции. С целью совершенствования сортимента яблони с 1976 по 2016 гг. проведена гибридизация в объеме 454,6 тыс. цветков, получено семян 273,1 тыс. шт., выращено однолетних сеянцев 62,4 тыс. шт., в селекционный сад высажено 25,6 тыс. шт. в том числе автором работы опылено 265,4 тыс. цветков, получено гибридных семян 96,7 тыс. шт., выращено 37,9 тыс. однолетних сеянцев, в селекционный сад высажено 12,9 тыс. гибридов.

Научные исследования проведены на современном методическом уровне с использованием основных полевых, лабораторных и статистических методов, полученные результаты воспроизводимы. Теоретические и практические выводы построены на основе анализа достижений отечественных и зарубежных исследователей в научных источниках и на основе многолетних собственных научных результатов, которые достаточно проанализированы и обобщены. Диссертация охватывает основные вопросы селекции яблони в Сибири и за ее пределами, имеет внутреннее единство, что подтверждено наличием последовательного плана исследования, основной теоретической линии, взаимосвязью поставленной научной цели, задач и выводов.

Научно-методическая ценность диссертационной работы заключается в методологической основе теоретико-экспериментальных методов исследования в области частной генетики. В экспериментальных исследованиях С.А. Макаренко опирался на методологию комплексной оценки генетического потенциала исходных форм и скрининга потомства яблони по основным хозяйственно полезным признакам в полевых и лабораторных условиях, закономерностей наследования, способности исходных форм в передаче селекционно-значимых признаков гибридному потомству, гибридологическом анализе, моделировании стрессовых факторов и сравнения полученных данных с использованием генетико-статистических методов.

Достоверность полученных различий подтверждена методами

статистической обработки, в том числе с помощью дисперсионного анализа данных.

4. Оценка содержания диссертации. Диссертантом Макаренко Сергеем Александровичем в диссертационной работе «Адаптивная селекция яблони в низкогорье Алтая» на основе проведенных исследований установлено:

- планомерное совершенствование сортимента яблони в низкогорье Алтая возможно только путем создания новых сортов методом географически отдаленных насыщающих и реципрокных скрещиваний сортов НИИ садоводства Сибири. Усовершенствованы научные основы селекции яблони в низкогорье Алтая на основе обобщения результатов оценки генофонда яблони, определения частоты встречаемости признаков, выделения источников и доноров ценных свойств, анализа результатов межсортных и отдаленных скрещиваний, выделения новых генотипов. Созданы новые адаптивные, урожайные, регулярно плодоносящие сорта с повышенным качеством плодов.

- местные сорта превосходят все интродуцированные сортообразцы по адаптивности к условиям зимнего периода и устойчивости к парше, продуктивности.

- в критические зимние периоды в полевых условиях выделены доноры и перспективные сортообразцы яблони для селекции на высокую зимостойкость, которые способны выдерживать без или с обратимыми повреждениями понижение температуры до -41°C в начале зимы (I компонент), до -46°C в середине зимы (II компонент) и до -35°C в конце зимнего периода (IV компонент).

В каждом последующем поколении от насыщающих скрещиваний зимостойкость снижается с 68% в F_2 до 15% в F_5 , но при этом подтверждена возможность получения генотипов, сочетающих высокую зимостойкость с другими хозяйственно-ценными признаками. Доказана перспективность насыщающих $F_2 \times M. \times domestica$, $F_3 \times M. \times domestica$ и реципрокных

скрещиваний алтайских сортов и перспективных гибридов $F_2 \times F_3$, $F_3 \times F_2$, $F_3 \times F_3$ для создания зимостойких, сравнительно крупноплодных сортов с хорошим вкусом плодов.

- целенаправленный отбор в ряде последующих поколений сортов и форм с высокой полевой устойчивостью к парше позволяет эффективно вести селекцию яблони на признак. Получены сорта, выделены доноры и источники с полигенной устойчивостью к парше.

Доказана высокая эффективность привлечения в селекцию гетерозиготных доноров иммунитета к парше. Установлено, что повышенный (от 59 до 99 %) выход устойчивых к парше гибридов достигается в комбинациях устойчивых к парше сортообразцов с интродуцированными и собственными гетерозиготными донорами иммунитета.

- привлечение в селекционный процесс исходных форм со сдержанным ростом и независимое наследование признаков адаптивности позволило получить среднерослые и со сдержанным ростом сорта, генотипы с карликовой, полукарликовой и средней силой роста, преимущественно кольчаточным типом плодоношения и компактной формой кроны, выделены зимостойкие формы, устойчивых к парше, с компактной формой кроны и повышенным качеством плодов.

- по сроку вступления в плодоношение гибридов в насыщающих скрещиваниях и от скрещивания сортообразцов алтайской селекции различий не выявлено.

- результатом целенаправленной работы является создание регулярно плодоносящих сортов со средней урожайностью 10,3–16,8 т/га. Установлено, что источниками высокой урожайности и стабильного плодоношения являются сортообразцы со средней урожайностью 10,0 т/га и более.

- в наследовании массы плодов у гибридов в насыщающих скрещиваниях F_2 , F_3 , F_4 значительно ослаблено влияние генотипа *M. baccata*, а часть гибридов имеет плоды крупнее, чем исходные формы. В селекции на массу плодов

перспективны реципрокные скрещивания алтайских и сибирских сортообразцов ($F_2 \times F_3$, $F_2 \times Co$, $F_3 \times F_2$, $F_3 \times F_3$, $F_3 \times Co$, $Co \times F_2$, $Co \times F_3$).

- в селекции на хороший вкус плодов наиболее результативными являются насыщающие скрещивания, а также реципрокные скрещивания алтайских и сибирских сортообразцов.

- полигибридное происхождение сортов алтайской селекции позволяет выделять в гибридном потомстве сортообразцы с плодами ультрараннего, осеннего и зимнего срока созревания плодов в сочетании с высокой адаптивностью, компактной формой кроны, а также источники продолжительного периода хранения плодов с комплексом других хозяйственно полезных признаков.

- для идентификации триплоидных сеянцев на ранних этапах онтогенеза внутри гибридной популяции гетероплоидных скрещиваний рекомендован экспресс-метод, основанный на сопряженности тройного набора хромосом и комплекса морфологических признаков: *толщина листа / индекс листа / степень культурности*.

- созданы новые высокопродуктивные сорта, элитные и отборные формы, которые характеризуются высокой зимостойкостью в критические зимние периоды, устойчивостью к парше, сдержанным, карликовым и полукарликовым ростом, преимущественно с кольчаточным типом плодоношения, компактной формой кроны, повышенным качеством и биохимическим составом плодов.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком научно-методическом уровне, достаточной аргументированности и обоснованности рекомендаций автора. Представленные в диссертации экспериментальные материалы, их анализ и интерпретация свидетельствуют о том, что цель и все задачи выполнены, выдвинутые на защиту положения достаточно аргументированы. Положения, выводы и рекомендации основаны на большом экспериментальном материале, достоверность которого неоспорима и подтверждается первичной

документацией и статистической обработкой данных современными методами статистики с вероятностью 95-99 %.

5. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта. Новизна и направленная практическая значимость исследований Макаренко Сергея Александровича не вызывают сомнений.

В селекции на зимостойкость автор предлагает учитывать филогению и климатические условия формирования генотипа исходной материнской формы. В насыщающих и особенно межсортовых скрещиваниях желательнее привлекать адаптивные сортообразцы с повышенным качеством плодов.

В селекцию сортов с устойчивостью к парше в качестве материнских исходных форм рекомендует привлекать высокоустойчивые сортообразцы. В процессе превентивной селекции возможно привлечение высокозимостойких форм, но недостаточно устойчивых к парше. Рекомендованы материнские исходные формы.

– В селекции на различные признаки и их комплекс автор рекомендует доноры и источники.

В селекции на полиплоидном уровне для идентификации триплоидных генотипов на ранних этапах онтогенеза предложено использовать экспресс-метод основанный на сопряженности триплоидного набора хромосом и морфологических признаков.

Для промышленного и любительского садоводства рекомендуются сорта с высокой экономической эффективностью Алтайское пурпуровое, Баяна, Горный синап, Сурхурай, Поклон Шукшину, Толунай, а также перспективные элитные формы Аврора (3-06-8), Восток (10-06-9), Исток (10-06-04), Лучевое (3-06-10), Маяк (10-06-6), Подарок Красноярску (3-06-2) и отборные формы яблони адаптивные к абиотическим и биотическим условиям Сибири.

Методологической основой диссертационной работы послужили теоретико-экспериментальные методы исследования в области частной генетики, молекулярно-генетического анализа и селекции плодовых культур.

6. Соответствие работы требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям. Научные положения, выводы и рекомендации производству, изложенные в диссертации и автореферате Макаренко Сергея Александровича «Адаптивная селекция яблони в низкогорье Алтая», представленной на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, соответствуют требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук: по пунктам 1 и 2 соответствуют паспорту специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Содержание диссертации в полной мере отражено в автореферате, основные результаты диссертационной работы опубликованы в открытой печати.

7. Личный вклад соискателя. Результаты исследований, представленные в диссертации Макаренко Сергея Александровича, получены при непосредственном участии соискателя. Исследования, положенные в основу диссертации, обобщены соискателем самостоятельно. За период работы изучен сортовой и гибридный фонд яблони разной ploидности, созданный в 1976–1990 гг. кандидатом сельскохозяйственных наук Н. В. Ермаковой, в 1991–2002 гг. – кандидатом сельскохозяйственных наук З. С. Ящемской, в 2003–2017 гг. – соискателем.

Проведение исследований, анализ полученных результатов, сделанные на их основе выводы и рекомендации выполнены лично автором. Отдельные исследования по цитологической оценке гибридных семян проведены с консультациями доктора биол. наук О. В. Мочаловой, по экономической оценке выращивания плодов яблони в низкогорье Алтая с консультациями кандидата экон. наук А. С. Кудашкина, результаты опубликованы в совместных работах.

Материалы диссертации опубликованы в 41 научных работах, в том числе: 1 монографии, 1 главе в книге, 1 методике, 12 статьях в журналах,

рекомендуемых ВАК РФ.

Получено 3 авторских свидетельства и 3 патента (в соавторстве) на новые сорта яблони.

8. Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения, рекомендаций для селекции и производства, списка литературы и приложений. Объем работы составляет 353 страницы текста, включает 59 рисунков, 55 таблиц, 14 приложений, библиографические ссылки на 581 отечественных и 114 иностранных источника.

Замечания. Наряду с несомненными достоинствами рассматриваемой диссертационной работы, в ней имеются и недостатки:

1. Несоответствие страниц в оглавлении и технические ошибки по тексту.

2. Представлено описание большого количества отборных форм в текстовом варианте, часть из них можно охарактеризовать в табличном варианте.

3. В работе представлены материалы по биохимической оценке плодов исходных и отборных форм, но не определены перспективы создания сортов с высоким содержанием биологически активных веществ (витамина С и Р-активных веществ).

4. Не обозначены перспективы дальнейшей разработки темы.

Заключение. В целом диссертация Макаренко Сергея Александровича «Адаптивная селекция яблони в низкогорье Алтая» представляет собою одно из решений крупной научной проблемы, имеющей важное теоретическое и практическое значение в области генетики и селекции яблони в суровых условиях сибирского региона. Представленная работа характеризует Макаренко Сергея Александровича как эрудированного, самостоятельного, высокопрофессионального научного сотрудника, который готов решать важные научные проблемы в селекции и биологии семечковых культур.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, вносит значительный вклад в генетику и частную селекцию яблони в России,

и, в частности, в суровых условиях Сибири. Она полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., пунктам 9-11, 13-14, предъявляемым к докторским диссертациям, и заслуживает положительной оценки. Автор диссертации Макаренко Сергей Александрович - достоин присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории генофонда



Савельева Наталья Николаевна

10 октября 2017 года.

ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», селекционно-генетический центр «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина».

Россия, 393774, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Мичурина 30, корп. 2,
ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», тел. 89202318896;
e-mail: saveleva_natalya_nic@mail.ru

Подпись Савельевой Натальи Николаевны заверяю:

Ученый секретарь
ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»,
кандидат сельскохозяйственных
наук



Шорников Денис Геннадьевич