

**РАЗДЕЛ 1. ПЛОДОВЫЕ, ЯГОДНЫЕ И ОРЕХОПЛОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ**

УДК 634.1/8:631.52:631.541

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ СОРТА И ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНОЙ КОМБИНАЦИИ НА СООТВЕТСТВИЕ КРИТЕРИЯМ-ПРИЗНАКАМ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА**

**Егоров Е.А.**, *д-р экон. наук, профессор, член-корреспондент Россельхозакадемии,*  
**Ульяновская Е.В.**, *д-р сельхоз. наук,* **Ненько Н.И.**, *д-р сельхоз. наук,*  
**Шадрина Ж.А.** *канд.экон.наук, доцент,* **Ильина И.А.**, *д-р техн. наук, професор,*  
*Государственное научное учреждение Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии*  
*(Краснодар)*

**Реферат.** Дано обоснование методических подходов к формированию оценочной системы соответствия признаков и свойств сорта и привойно-подвойной комбинации критериям-признакам технологии возделывания плодовых культур и винограда, представленное в матричной форме по интегрирующим функциональным группам прямых и косвенных признаков. Предложена системная основа оценочной матрицы – четыре группы классификационных признаков, характеризующие адаптивность, технологичность, воспроизводственный потенциал и товарность сорта.

**Ключевые слова:** Методические подходы, система оценки, признак, сорт, привойно-подвойная комбинация, интенсивная технология возделывания плодовых культур и винограда

**Summary.** Justification of methodical approaches to formation of estimated system of compliance of signs and properties of a variety and scion-rootstock combination is given to criteria signs of technology of cultivation of fruit crops and grapes, presented in a matrix form on integrating functional groups of straight lines and indirect signs. The system basis of an estimated matrix – four groups of classification signs characterizing adaptability, technological effectiveness, reproduction potential and marketability of a variety is offered.

**Key words:** Methodical approaches, assessment system, sign, variety, scion-rootstock combination, intensive technology of cultivation of fruit crops and grapes

**Введение.** Селекционная программа, как основанная на современных методах система выведения и обеспечения отраслевого производства адаптивными, высокоурожайными, устойчивыми сортами, должна изначально выстраиваться на достижение конкретных целей.

Жученко А.А., описывая основы систематизации идентифицированных коллекций растений, отмечает необходимость выделения (обособления по признакам) функциональных и эколого-генетических групп, в частности, для конкретных направлений селекционно-агротехнических программ – экологических, фитоценологических, технологических и др. [1]

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства, имеющей приоритетной целью увеличение объемов производства продукции и относительную оптимизацию ресурсных издержек, значительной почвенно-климатической дифференциации в ареалах возделывания плодовых культур и винограда и обусловленных этим технологических вариациях, ключевым фактором является сорт и привойно-подвойная комбинация.

Привойно-подвойная комбинация, являясь ключевым фактором интенсификации, изначально формирует облик технологии, а свойства и признаки как сорта культуры, так и типа подвоя, являются образующими способов интенсификации, функционально соотносятся с признаками интенсивной технологии.

Технология, как конструкция, и привойно-подвойная комбинация, как ее элемент, оказывают взаимное влияние на модификацию технологических решений и направленности оптимальной реализации производственного потенциала.

Все это определяет в качестве приоритетной технологическую направленность селекционных процессов и формирование специфической системы оценки свойств и признаков, как сорта, так и привойно-подвойной комбинации на соответствие критериям-признакам интенсивной технологии.

Формирование подобного рода системы необходимо, прежде всего, для повышения эффективности селекционного процесса – селекции сорта на конкретные признаки, сокращения периода выведения нового сорта или сортоулучшения существующего – доведения физиологических проявлений до показателей оптимума биохимических процессов и т.д.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований служат системы оценки сорта, его свойства и признаки.

Используемые методы исследования: монографический, аналитический, эмпирический, расчетный.

**Обсуждение результатов.** Существуют различные классификационные системы оценки сорта, методы его изучения и схемы описания, отличающиеся по количеству и группировке определяемых свойств и признаков, в зависимости от целей систематики и применяемых методик.

В большинстве схем описания (оценочных систем) предпочтение отдается более стабильным признакам, незначительно изменяемым в различных климатических условиях и вариациях технологий возделывания.

Существующие системы оценки сортовых признаков плодовых культур носят общий или предметный характер: помологическое описание имеет целью идентификацию (установление соответствия типу) помологического сорта; описание апробационных признаков осуществляется для поддержания чистосортности (определение наличия примесей и различного рода мутаций) сорта; коллекционное изучение ориентировано на предварительную оценку свойств и признаков; первичное сортоизучение дает оценку биологической и хозяйственной полезности; государственное испытание дает оценку хозяйственной полезности, отличимости, однородности и стабильности; производственное испытание определяет возможные зоны рентабельного возделывания сорта и агротехнические особенности; оценка сорта при патентовании базируется на системной группировке признаков государственного испытания.

Существует единая система классификаторов и унифицированная схема описания и кодирования признаков сорта для международного обмена информацией.

Достаточно обширна по количеству описываемых свойств и признаков сорта система оценки на отличимость, однородность и стабильность. Методика проведения испытаний по международной классификации предусматривает, в частности для яблони, описание по 57 признакам [2].

Как следует из приведенного анализа оценочных систем, ни одна не носит комплексного характера оценки сгруппированных свойств и признаков сорта на соответствие критериям интенсивной технологии возделывания садовых культур и винограда, ее вариациям – параметрам минимума и максимума физиологических проявлений признаков сорта, что обусловлено отчасти широкой трактовкой понятия «интенсивная технология».

Современные технологии возделывания садовых культур и винограда, превышающие по количественным и качественным показателям результативности предшествующие

аналоги, базируются на интенсификации – совокупности способов повышения технологической эффективности производства.

Интенсивная технология – это основанная на нововведениях совокупность конструктивных решений и агротехнологических регламентов, имеющих целью наиболее полное использование природно-биологического потенциала компонентов агроценоза, ответственное снижение ресурсных издержек, достижение комплекса технологических показателей, обеспечивающих эффективность и конкурентоспособность производства.

При классификации признаков, характеризующих технологию как интенсивную, на первый план выдвигаются показатели технологической эффективности, как отображение сформированных различными способами эффектов в конкретной функциональной области, соответствующей установленному критерию.

К отличительным критериям-признакам технологии, результирующим всю совокупность факторов, способов, методов интенсификации процессов, следует отнести: ранний срок вступления в плодоношение, обеспечивающий сокращение периода окупаемости первоначальных издержек; высокий производственный потенциал агроценоза, позволяющий достичь требуемый уровень эффективности производства; стабильность плодоношения, что характеризует устойчивость агроценоза к абиотическим и биотическим стресс-факторам; высокую среднюю урожайность, которая кроме технологической эффективности позволяет обеспечить сопоставимо низкую себестоимость продукции; период продуктивной эксплуатации агроценоза и ресурс его плодоношения, которые характеризуют все конструктивные решения, способствующие реализации физиолого-биохимических возможностей сорто-подвойной комбинации; высокие товарные качества продукции.

Характеризовать технологию как интенсивную следует в относительной или абсолютной оценке каждого критерия-признака, что демонстрирует не только ее превосходство к аналогу, но и целевую прецизионность – заданный уровень показателей результативности.

Оценку селекционного достижения (сорта) или формирование признаков модели будущего сорта также необходимо осуществлять на основе соизмерения соответствия сорта критериям-признакам технологий, актуальным направлениям их модификации, что обуславливает требование соответствующей параметрической оценки признака.

В таблице 1-3 приведены критериально-параметрические характеристики интенсивных технологий возделывания культуры яблони различных сроков созревания, мелкоплодных и крупноплодных косточковых культур, винограда столовых и технических сортов.

Аналитические матрицы (таблицы) содержат нормативные значения показателей технологической эффективности\*, соответствующие критериям-признакам интенсивных технологий.

Функциональные целеполагания критериев-признаков технологии устанавливают нормативные показатели для применяемых сортов, в частности для культуры яблони зимних сроков созревания (таблица 1): потенциальной продуктивности (биопотенциалу) сорта, диапазону ее устойчивой реализации (от 38% до 62%), допустимого снижения при стрессорности, диапазону технологически и экономически оптимального уровня урожайности, периоду продуктивной эксплуатации привойно-подвойной комбинации, обусловленного плотностью размещения растений в агроценозе, и т.д. Таким образом, агроценоз интенсивной технологии предъявляет требования к сорту по потенциальной продуктивно-

---

\* *Технологическая эффективность* – совокупность технологических и экономических эффектов относительно природных (естественно-экономических) и финансово-материальных издержек.

сти, устойчивости к стресс-факторам в ценотической специфике, обеспечивающей стабильность плодоношения, высокие товарные качества производимых плодов и продукции.

Данные, обобщающие требования, могут служить группирующей основой специфических свойств и признаков сорта, которые своими проявлениями соответствуют критериям интенсивной технологии возделывания культуры.

Следует отметить, что, несмотря на значительное количество идентифицируемых признаков сорта, они не все могут непосредственно соотноситься с критериями технологии, в силу прямой и обратной взаимосвязи.

Отдельная группа признаков, например, характеризующая степень адаптивности растения, изначально определяет возможность его возделывания в данных условиях, то есть соотносится с параметрами лимитирующих факторов, либо задает условия к конструкционному содержанию технологии.

В свою очередь, отдельные критерии технологии, такие как уровень доходности производства, задают условия поиска решений по снижению издержек, в том числе за счет технологичности возделываемых растений – свойств и признаков привойно-подвойной комбинации, позволяющих достичь определенных целей, результативности. Например, интенсивная технология возделывания яблони на бесшпалерной основе базируется на свойствах соответствующего типа подвоя, признаках сорта и способах возделывания.

Учитывая значительную почвенно-климатическую дифференциацию зон и микронзон возделывания многолетних культур, особенно на юге России, технология, как совокупность элементов и регламентов, должна быть вариабельна, то есть обеспечивать адаптацию привойно-подвойной комбинации к специфике конкретной зоны возделывания.

Интенсификация производственных процессов, имеющая целью только повышение технолого-экономической эффективности, осуществляемая без всестороннего учета факторов устойчивости агроэкосистем привела к ярко выраженным деструктивным проявлениям техногенного характера, в частности, к невозможности реализовать растениями свою потенциальную продуктивность, негативным изменением в биохимических процессах и их иммунном статусе, что актуализирует не только аспекты экологизации\*, но и акцентирует внимание на обладании сортами группой специфических признаков, позволяющих растению быть не только устойчивым или толерантным к стресс-факторам, но и обеспечивать, через агротехнологические регламенты снижение уровня техногенных воздействий на агроценозы, т.е. выступать специфическим биоресурсом в процессе экологизации.

Технология предъявляет требования к плодovому растению в целом, то есть – привойно-подвойной комбинации. Важную роль в достижении высоких результирующих показателей технологии отводится типу подвоя, который в свою очередь должен обеспечить не только технологические эффекты (придать растению слаборослость и другие признаки), но и не ухудшить присущие сортам свойства.

Таким образом, признаки и свойства сорта и привойно-подвойной комбинации, отображающие в комплексе проявлений адаптивность\*\*, являются доминирующими.

---

\* *Экологизация* – разработка и системная реализация мер по снижению техногенного прессинга, а также нейтрализации вредных влияний на природную среду, сохранению самой среды обитания живых организмов, созданию условий самовоспроизводства, участвующих в процессе природных ресурсов, восстановлению их исходных качественных показателей.

\*\* *Адаптивность сорта* – совокупность сложных физиолого-биохимических процессов, обеспечивающая приспособление организма к специфическим условиям внешней среды и агроценоза.

Среди показателей технолого-экономической эффективности по целому ряду критериев-признаков интенсивной технологии особо выделяются требования к продуктивности сорта.

Отдельные исследователи этот показатель обозначают как биологический потенциал [4], другие – как воспроизводственный потенциал [5-10], третьи – потенциальная продуктивность [11, 12]. Однако смысловая нагрузка этого понятия практически идентичная – наследственно закрепленная способность культурного растения во всех жизненных проявлениях, уровнях и свойствах его организации воспроизводить то или иное количество продукции, определенного качества в конкретных почвенно-климатических и технологических условиях.

Таким образом, следующая по значимости функциональная группа свойств и признаков сорта характеризует воспроизводственный потенциал, реализация которого конкретными способами в показателях оптимальных параметров, обеспечивает достижение критериев интенсивной технологии по продукционному потенциалу агроценоза, стабильности плодоношения, урожайности.

Технология, как совокупность конструкционных решений (элементов) и агротехнологических регламентов, имеет целью, прежде всего, создать условия устойчивой реализации сортом своих свойств и признаков по функциональности физиологических проявлений в параметрическом оптимуме происходящих биохимических процессов, что составляет принципиальную основу взаимодействия сорта (привойно-подвойной комбинации) с другими элементами технологии.

Отдельные исследователи также доказывают, что для оценки свойств растений возможна параметрическая оценка оптимумов биохимических показателей, коррелирующих с проявлением конкретного фенотипического признака [3].

Классифицируя свойства и признаки привойно-подвойной комбинации по функциональным группам, характеризующим их соответствие критериям интенсивной технологии, следует обособить специфичные, обуславливающие технологичность или рациональность производства – совокупность свойств и признаков, позволяющих применять агротехнологические решения и способы возделывания культуры в целях максимальной типизации процессов, снижения на этой основе издержек, обуславливающих отзывчивость растения на техногенные воздействия.

Отзывчивость растения на техногенные воздействия, его устойчивость, как комплекс признаков, раскрывающих возможности растения обеспечивать достижение целей соответствующим критериям-признакам технологии, характеризует способность поддерживать высокое динамическое постоянство биохимических и физиологических процессов под воздействием абиотических и биотических факторов в специфических условиях агроценоза.

Ряд исследователей свойства и признаки сорта, характеризующие устойчивость, относят к функциональной группе, характеризующей адаптивность, т.е. его соответствие почвенно-климатическим условиям ареала возделывания и приспособительные возможности.

Однако в формируемой оценочной системе устойчивость, как технологическая отзывчивость рассматривается не с общих позиций, а применительно к конструкционным особенностям формируемого агроценоза, элементы которого находятся во взаимосвязи с признаками привойно-подвойной комбинации или технологичность.

Размещаемые в агроценозе растения должны обладать свойствами, по возможности исключаящими трудоемкие операции и дополнительные уходные работы, такие как: удаление значительной вегетативной массы при обрезке, удаление поросли, исключение устройства дополнительных опорных конструкций, исключение операций по нормированию нагрузки и т.д., а также однотипной реакцией на проявления биотических факторов, ис-

ключающих специальные регламентные работы, в частности, для обеспечения товарных качеств производимой продукции.

К следующей функциональной группе относятся свойства и признаки возделываемых растений, обеспечивающие товарность продукции, ее качество, т.е. свойства, способные удовлетворять потребности и запросы, соответствовать своему назначению и предъявляемым требованиям.

Фруктовая, ягодная продукция и виноград имеют многофункциональное назначение, как для потребления в свежем виде, так и для использования в виде сырья для пищевой промышленности. Потребляемая в натуральном виде продукция должна соответствовать требованиям длительного хранения, условиям транспортабельности, и т.д., что также связано с сортовыми особенностями, характеризуется кроме физиологических проявлений, морфоанатомическими структурами и оценивается физическими или биохимическими показателями, их оптимальными параметрами.

Для формирования специфической оценочной системы, множество идентифицируемых свойств и признаков, характеризующих привойно-подвойную комбинацию по тем или иным физиологическим проявлениям, следует группировать по целевым интегрирующим функциям (оценочным группам), соответствующим наиболее значимым критериям технологий: адаптивности, технологичности, воспроизводственному потенциалу и товарности производимой продукции, которые в комплексе проявлений характеризуют технологию как интенсивную, т.е. технологически, экономически и экологически эффективную.

Направленность модификации (совершенствования) технологии обуславливается необходимостью разработки способов повышения уровня реализуемости той или иной группы или отдельных признаков привойно-подвойных комбинаций, либо сортоулучшения, сортосмены.

Свойства и признаки садовых растений и винограда обусловлены их генотипом, который контролирует развитие, строение и жизнедеятельность организма – его фенотип, т.е. совокупность всех внешних и внутренних структур и функций организма, формируется на основе генотипического компонента фенотипической изменчивости и влияния внешней среды на фенотипическое проявление наследственных признаков. Фенотип растения может быть описан и изучен морфологическими, анатомическими и физиологическими методами.

Оценка сорта по фенотипическим проявлениям генотипа (ботаническим, фенологическим, морфологическим, агробиологическим, физиологическим, технологическим и другим признакам, измеряемым в разных единицах и масштабах) является основным приемом при отборе ценных генотипов в селекционной практике.

Оцениваемые фенотипические признаки растения являются следствием трансформации генотипа в фенотип при взаимодействии с внешней средой в соответствии с основными законами биологии: ДНК – РНК – белок (фермент) – биохимическая реакция – физиологический процесс – свойство клетки – свойство органа – свойство организма [13, 14].

В связи с этим, наиболее точной (достоверной) оценкой наличия фенотипически проявляемого свойства растения является информация о наличии генов, детерминирующих проявление данного фенотипического признака [15, 16]. Однако в настоящее время для большей части агробиологических признаков растений нет полной информации о системах их генетического контроля.

Следует учитывать, что генотип в зависимости от факторов среды может демонстрировать различные фенотипические признаки, возникающие в результате реакций растений на внешние факторы, что обуславливает значительное варьирование степени проявления признака и возникновение фенотипических модификаций.

Основой, обеспечивающей реализацию фенотипических свойств растений (клетки, органа, организма в целом), являются *физиологические процессы* – сложная форма взаимодействия и единства биохимических и физиологических реакций [13].

Таким образом, свойства и признаки садовых растений и винограда характеризуются физиологическими проявлениями биохимических процессов [17-26].

Матричная система оценки сортов включает прямые и косвенные признаки оценки [27]. Кроме прямых признаков оценки, включают биохимические показатели, являющиеся косвенными признаками, за исключением показателей, характеризующих признаки товарности сорта.

Своего рода нормативный уровень показателей биохимических процессов, характеризующих физиологические проявления признаков и свойств растения устанавливается и принимается в качестве контроля на основе обобщения фактических многолетних данных по сорту-аналогу, демонстрирующему в конкретных почвенно-климатических и конструктивных условиях высокие показатели продуктивности, устойчивости к абиотическим и биотическим стресс-факторам.

При классификации признаков по функциональным группам физиологические проявления группируются по функциональной общей или предметной направленности.

Выделенные признаки привойно-подвойной комбинации, сформированные в четыре группы, составляют системную основу оценочной матрицы:

- *адаптивность* к природным факторам (абиотическим и биотическим) – общая функция приспособления;
- *технологичность* – отзывчивость на техногенные воздействия, максимальная типизация процессов – общая функция рациональности;
- *воспроизводственный потенциал* – общая функция репродуктивности;
- *товарность* включает совокупность свойств, признаков продукции с общей функцией потребительских качеств.

\*В таблицах 4-7 на примере эталонного сорта яблони зимнего срока созревания (Айдаред) приведены параметрические модели, характеризующие по комплексу проявлений данный сорт, на его соответствие критериям интенсивной технологии возделывания.

Признаки адаптивности сорта к конкретным почвенно-климатическим условиям (таблица 4) характеризуются физиологическими проявлениями с функциями приспособления: морозо- и зимостойкости, устойчивости к весенним заморозкам, жаро- и засухоустойчивости, иммунности, фитопатогенной устойчивости.

Признаки технологичности сорта (таблица 5) характеризуются физиологическими проявлениями по функции рациональности, включая такие признаки как: сила роста, размер и особенности строения кроны, спуровость, скороплодность, синхронизация основных фенофаз развития растений, тип и стабильность плодоношения, удельная продуктивность, стрессоустойчивость, якорность, порослеобразование, отзывчивость на регламентные воздействия и др.

Признаки воспроизводственного потенциала сорта (таблица 6) характеризуются физиологическими проявлениями по функции репродуктивности, включая признаки: скороплодность, урожайность и темпы ее нарастания, регулярность плодоношения, а также совместимость привойно-подвойных комбинаций (аффинитет).

Признаки товарности продукции (таблица 7) характеризуются морфоанатомической структурой и физиологическими проявлениями свойств сорта, включают оценку органолептических качеств, пищевой ценности, лежкоспособности, транспортабельности плодов.

---

\*Все табличные данные приведены в приложении к текстовому обоснованию

Таблица 1 - Критериально-параметрическая характеристика **интенсивной технологии возделывания** культуры яблони различных сроков созревания (летние сорта: сорт Женева Эрле, подвой М9, СК4, схема посадки 4x0,9; осенние сорта: сорт Маяк станичный, подвой М9, СК4, схема посадки 4x0,9; зимние сорта: сорт Айдаред, подвой М9, СК4, схема посадки 4x0,9)

Критерии-признаки интенсивной технологии	Функциональное целеполагание критерия	Показатели технологико-экономической эффективности	Нормативное значение		
			летние сорта	осенние сорта	зимние сорта
Ранний срок вступления в товарное плодоношение	Сокращение периода окупаемости первоначальных издержек	Плотность размещения, шт./га	2777	2777	2777
Высокий продукционный потенциал агроценоза	Обеспечение технологико-экономической эффективности	Срок вступления в плодоношение, лет	2	3	2
		Окупаемость первоначальных издержек, лет	4	6	4
		Воспроизводственный потенциал (биопотенциал) сорта, т/га	45	55	83
Стабильность плодоношения	Устойчивость к абиотическим и биотическим стресс-факторам	Превышение среднепогодной экономически оптимальной урожайности до*: - в относительном выражении, % - в абсолютном выражении, т/га	27 % 5,3	29 % 6,8	40 % 9,8
		Период продуктивной эксплуатации	15 лет	15 лет	15 лет
		Ресурс плодоношения	420	510	570
Высокая средняя урожайность	Реализуемость продукционного потенциала агроценоза.	Стрессорная флуктуация реализуемости воспроизводственного потенциала (биопотенциала) сорта (снижение среднепогодной максимальной урожайности)*: - в относительном выражении, % - в абсолютном выражении, т/га	не более 29 % не более 5,5	не более 27 % не более 6,8	не более 38 % не более 8,6
		Коэффициент превышения порога безубыточности (BSV)	3,7	3,7	3,6
		Диапазон технологически и экономически оптимального уровня урожайности, т/га	17 – 28	21 - 34	23 - 38
Высокие товарные качества продукции	Обеспечение комплекса физических и органолептических качеств плодов	Стандартность продукции, %	не менее 90 %		
		Доходность	не менее 62 %		
Высокая средняя урожайность	Обеспечение уровня расширенного воспроизводства.	Рентабельность продаж, %	не менее 38 %		
		Рентабельность производства.	не менее 38 %		

\* При определении данных значений использовались методы статистического анализа, позволяющие оценить степень колеблемости изучаемого признака (абсолютное выражение – среднее линейное отклонение, относительное выражение – коэффициент вариации).



Таблица 2 - Критериально-параметрическая характеристика **интенсивной технологии возделывания** косточковых культур (слива: сорт Стенлей, подвой ВВА-1, ВСВ-1, схема посадки 4x2 м; черешня: сорт Алая, подвой Гизелла 5, схема посадки 4x2 м; персик: сорт Ред Хавен, подвой ВВА-1, схема посадки 4x2 м)

Критерии-признаки интенсивной технологии	Функциональное целеполагание критерия	Показатели технологического-экономического эффективности	Нормативное значение		
			Слива	Черешня	Персик
Ранний срок вступления в товарное плодоношение	Сокращение периода окулаемости первоначальных издержек	Плотность размещения, шт./га	1250	1250	1000
Высокий продукционный потенциал агроценоза	Обеспечение технологического-экономической эффективности	Срок вступления в плодоношение, лет	3	4	2
		Окупаемость первоначальных издержек, лет	4	5	4
		Воспроизводственный потенциал (биопотенциал) сорта, т/га	30	20	40
Стабильность плодоношения	Устойчивость к абиотическим и биотическим стресс-факторам	Превышение среднепогодной экономически оптимальной урожайности до*:	16 %	22 %	24 %
		- в относительном выражении, % - в абсолютном выражении, т/га	2,0	2,1	4,1
Высокая средняя урожайность	Реализуемость продукционного потенциала агроценоза.	Количество лет продуктивной эксплуатации	15 лет	15 лет	15 лет
		Ресурс плодоношения	279	158	375
Доходность	Обеспечение уровня расширенного воспроизводства.	Стрессорная флуктуация реализуемости воспроизводственного потенциала (биопотенциала) сорта (снижение среднепогодной максимальной урожайности)*:	не более 15 % не более 2,1	не более 24 % не более 2,6	не более 23 % не более 3,7
		Реализация воспроизводственного потенциала (биопотенциала), %	до 70 %	до 70 %	до 70 %
		Коэффициент превышения порога безубыточности (BSV)	3,4	2,4	3,1
Доходность	Обеспечение сопоставимо низкой себестоимости продукции.	Диапазон технологически и экономически оптимального уровня урожайности, т/га	14 - 21	9 - 14	19-28
		Рентабельность продукции, %	не менее 62 %		
		Рентабельность продаж, %	не менее 38 %		

\* При определении данных значений использовались методы статистического анализа, позволяющие оценить степень колеблемости изучаемого признака (абсолютное выражение – среднее линейное отклонение, относительное выражение – коэффициент вариации).

Таблица 3 - Критериально-параметрическая характеристика **интенсивной технологии возделывания** винограда (столовые сорта: сорт Августин, схема посадки 3,0x2,5 м; технические сорта: сорт Каберне Совиньон, подвой Кобер 5ББ, схема посадки 3,0x1,5 м)

Критерии-признаки интенсивной технологии	Функциональное целеполагание критерия	Показатели технологической эффективности	Нормативное значение	
			столовые сорта	технические сорта
Ранний срок вступления в товарное плодоношение	Сокращение периода окулаемости первоначальных издержек	Плотность размещения, шт./га	1333	2222
		Срок вступления в плодоношение, лет	4	4
		Начало товарного плодоношения, лет	5	5
		Окупаемость первоначальных издержек, лет	7,8	8,0
		Воспроизводственный потенциал (биопотенциал) сорта, т/га	15	14,0
Высокий продукционный потенциал ампелоценоза	Обеспечение технологической эффективности экономической эффективности до* : - в относительном выражении, % - в абсолютном выражении, т/га	Превышение среднемноголетней экономически оптимальной урожайности до* : - в относительном выражении, % - в абсолютном выражении, т/га	18 %	14 %
			1,6	0,9
			35 лет	30 лет
	Период продуктивной эксплуатации	Количество лет продуктивной эксплуатации	35 лет	30 лет
	Ресурс плодоношения	Объем продукции за период продуктивной эксплуатации, т/га	368	294
Стабильность плодоношения	Устойчивость к абиотическим и биотическим стресс-факторам	Стрессорная флуктуация реализуемости воспроизводственного потенциала (биопотенциала) сорта (снижение среднемноголетней максимальной урожайности) : - в относительном выражении, % - в абсолютном выражении, т/га	не более 21 % не более 1,9	не более 15% не более 1,3
Высокая средняя урожайность	Реализуемость продукционного потенциала ампелоценоза	Реализация воспроизводственного потенциала (биопотенциала), %	до 70 %	до 70 %
	Обеспечение сопоставимо низкой себестоимости продукции.	Коэффициент превышения порога безубыточности (BSV)	2,6	2,4
Доходность	Обеспечение уровня расширенного производства.	Диапазон технологически и экономически оптимального уровня урожайности, т/га	6,4 – 10,5	6,0 – 9,8
		Рентабельность продукции, %	не менее 62 %	
		Рентабельность продаж, %	не менее 38 %	

\* При определении данных значений использовались методы статистического анализа, позволяющие оценить степень колеблемости изучаемого признака (абсолютное выражение – среднее линейное отклонение, относительное выражение – коэффициент вариации).

Таблица 4 – Параметрическая модель эталонного сорта яблони зимнего срока созревания *Aйдаред*, выделяемого на слаборослом подвое в Северо-Кавказском регионе по признакам **адаптивности**

Признаки	Фенотипические проявления	Признаки оценки (прямые)		Генетическая основа (механизмы)	Признаки оценки (косвенные)			
		Оцениваемый показатель	Параметрическая оценка показателя		Физиологические особенности (реакции, акты, процессы)	Биохимические процессы (по видам метаболитов)	Оцениваемые биохимические показатели	
<i>Зимостойкость</i>	Подмерзание тканей и органов растения: - в естественных условиях; - в условиях искусственного промораживания	Степень подмерзания растения	0-1 балл <i>Aйдаред</i> 0-3	Комплексный полигенный признак	в фазе вхождения в состояние глубокого покоя - снижение интенсивности обмена веществ, - исчезновение плазмодесм, - обособление протоплазмы, - концентрация в побегах запасных - стабилизация протопласта, - повышение осмотических сил протоплазмы клетки, препятствующих ее разрушению в период стресса - повышение текучести мембран			<ul style="list-style-type: none"> <li>- оводненность тканей побегов,</li> <li>- соотношение связанной и свободной форм воды, - содержание запасных веществ (крахмал, белки),</li> <li>- содержание АБК,</li> <li>- активность амилаз</li> </ul>
							<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание осмотопротекторов (сахароза, пролин, сумма катионов),</li> <li>- содержание нуклеозидов, в том числе АТФ, РНК, ДНК</li> <li>- содержание ненасыщенных жирных кислот, малонового диальдегида,</li> <li>- проницаемость мембран</li> </ul>	
					<i>в фазе «состояние глубокого покоя и закалки»</i>			
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- устойчивость к обезвоживанию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- регуляция водного режима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>оводненность тканей побегов,</li> <li>соотношение свободной и связанной форм воды, содержание осмотопротекторов (сахарозы, пролина), активность амилаз</li> </ul>	

									<p>– повышение текучести мембран</p> <p>– активность процессов энергообразования и синтеза</p> <p><i>- устойчивость к возвратным морозам после оттепели в состоянии вынужденного покоя</i></p>	<p>– повышение текучести мембран к свободнорадикальному окислению</p> <p>Синтез белка и углеводов, органических кислот</p>	<p>Содержание <math>Ca^{2+}</math>, аскорбиновой и фенолкарбоновых кислот, проницаемость клеточных мембран, содержание ненасыщенных жирных кислот, малонового диальдегида</p> <p>индекс морозостойкости (сахар/белок)</p>
									<p>– активность обменных процессов, появление плазмодем</p>	<p>Синтез белка и углеводов, органических кислот</p>	<p>оводненность тканей побегов, соотношение свободной и связанной форм воды, содержание осмотеректоров (сахарозы, пролина), <math>K^+</math>, белка, крахмала, соотношение РНК/ДНК, активность амилаз</p>
									<p>– активность синтеза макроэргических соединений при низких температурах (восстановление энергетического пула после стресса)</p>	<p>– гидролиз крахмала в период стресса и выделение моносахаров, гидролиз белка, фосфолипидов и др.</p>	<p>Содержание крахмала, сахаразы, моносахаров, белка, аминокислот, жиров и жирных кислот, малонового диальдегида</p>
									<p>– ингибирование (замедление) процессов окисления в клетке</p>	<p>Окислительно-восстановительные процессы</p>	<p>– содержание аскорбиновой и фенолкарбоновых кислот, ненасыщенных жирных кислот, малонового диальдегида</p>
<i>Устойчивость к весенним заморозкам</i>	Гибель бутонов, цветков или завязей в естественных условиях или в условиях искусственного промораживания	% гибели	0-25 % <i>Айдаред</i> 20-55%	Комп. полигенный признак					<p>– активность обменных процессов, появление плазмодем</p>	<p>Синтез белка и углеводов, органических кислот</p>	<p>оводненность тканей побегов, соотношение свободной и связанной форм воды, содержание осмотеректоров (сахарозы, пролина), <math>K^+</math>, белка, крахмала, соотношение РНК/ДНК, активность амилаз</p>

<i>Засухоустойчивость</i>	Осыпание листьев	% опад. листьев	0-10 % <i>Айдаред</i> 0-10% 0-10 % <i>Айдаред</i>	Комплексный полигенный признак	ксероморфность  рост	размер клеток, индекс палисадности  длина концевых приростов, размер листовой пластинки	содержание ИУК, АБК
	Повреждение листьев	% повр. листьев	< 15-20 % <i>Айдаред</i> 15-20% < 20 % <i>Айдаред</i> до 5%				
	Мелочание плодов	Снижение массы плода			интенсивность обменных процессов, фотосинтез	синтез белка, сахаров, водный режим, интенсивность и эффективность фотосинтеза	содержание белка, РНК, ДНК, содержание K <sup>+</sup> , воды (общее, свободной, связанной), сахаров (крахмала, сахарозы, глюкозы, фруктозы), пигментов (хлорофилл а, б, каротин)
	Осыпание плодов	% осыпания плодов					
<i>Иммунитет к парше</i>	Отсутствие повреждения (1-6 раса)	Степень повреждения листьев и плодов	0 <i>Айдаред</i> 0,1-3 балла	Ген Vf Ген Vg	Некроз тканей, изменение вторичного обмена	осморегуляция	динамика оводненности, соотношения свободной и связанной форм воды, содержание АБК, осмо-протекторов (пролин, сахароза), число устьиц на единицу площади листовой пластинки, размер замыкающих клеток устьиц
	Отсутствие повреждения (7 раса)	Степень повреждения листьев и плодов	до 1 балла <i>Айдаред</i> 0,1-3 балла				
<i>Устойчивость к парше</i>	Поражение листьев и плодов	Степень повреждения листьев и плодов	0 <i>Айдаред</i> 1-3 балла	Гены P1 1, P1 2	Лигнификация тканей, активация синтеза фенольных соединений		Содержание лигнина, фенолкарбоновых кислот (хлорогеновой, кофейной)
	Отсутствие повреждения	Степень повреждения листьев	до 1 балла <i>Айдаред</i> 1-3 балла				
<i>Иммунитет к мучнистой росе</i>	Поражение листьев	Степень повреждения листьев	до 1 балла <i>Айдаред</i> 1-3 балла	полигены			
<i>Устойчивость к мучнистой росе</i>				полигены			

Устойчивость к карбонатности почвы	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Содержание СаСО <sub>3</sub> в слое 0-150 см, %	5-15 Айдаред/М9 средняя				
Устойчивость к засолению почвы:							
– хлоридному	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Степень засоления, мг/экв.	< 0,05 Айдаред/М9 средняя				
– сульфатно-хлоридному	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Степень засоления, мг/экв	< 0,05				
– хлоридно-сульфатному	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Степень засоления, мг/экв	< 0,1 Айдаред/М9 средняя				
– сульфатному	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Степень засоления, мг/экв.	< 0,15 Айдаред/М9 средняя				
– сульфатно-гидрокарбонатному	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Степень засоления, мг/экв.	< 0,15				
Требования к рН почвенного раствора	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Показатель рН <sub>в</sub>	6,8 -8,8 Айдаред/М9 5,9-8,60				
Требования к плотности почвы	Признаки угнетения роста и поражения листьев	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	1,5-1,6 Айдаред/М9 1,5-1,6				
Устойчивость корней к повреждению при резрезу почвы	Замедление или прекращение роста корней	t почвы, °С	до 40 Айдаред/М9 40-50 t°				

Таблица 5 – Параметрическая модель эталонного сорта яблони зимнего срока созревания *Aйдаред*, возделываемого на слаборослом подвое в Северо-Кавказском регионе по признакам **ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ**

Признаки	Фенотипические проявления	Признаки оценки (прямые)		Генетическая основа (механизмы)	Признаки оценки (косвенные)	
		Оцениваемый показатель	Параметрическая оценка оптимума показателя		Физиологические проявления	Биохимические процессы (по видам метаболитов)
Сила роста	Размер дерева	Высота дерева, м	2,5-3,5 <i>Aйдаред</i> 3		Рост побегов	Содержание ИУК, ГК, АБК
	Величина кроны	Диаметр кроны, м Объем кроны, м <sup>3</sup>	0,6-1,5 <i>Aйдаред</i> 1,2 не более 3 м <sup>3</sup> <i>Aйдаред</i> до 3 м <sup>3</sup>	QTL*, хромосомы: 1,5,6,7,9,12	Прирост	
Апикальное доминирование	пробудимость латеральных почек	Степень выреженности, %	< 50% <i>Aйдаред</i> 40	QTL - хромосома 6	Рост побегов	Содержание ИУК в верхней части побегов
Тип ветвления	пространственное положение ветвей	Тип	базо-, мезотонический <i>Aйдаред</i> – мезотон.	Полигенный признак	-	-
Минимальное образование удлиненных ответвлений	образование удлиненных ответвлений	Кол-во на один п. м ветви, шт.	> 2-3 <i>Aйдаред</i> 4-5	Полигенный признак	Рост побегов	Содержание ИУК, ГК, АБК
		Кол-во образований, шт./п. м	> 20 <i>Aйдаред</i> 25	Полигенный признак, идентифицированы QTL	Число побегов	

\*QTL-quantitative trait loci-локус количественного признака

Способность к боковому плодonoшению	плодоношение на прошлогоднем приросте	% от общего количества почек на побеге	> 40 % <i>Aйдаред</i> 25-30	Локус <i>Tb</i> ; QTL - хромосома 6		Накопление пластических веществ для формирования плодов	Содержание сухих веществ, белков, сахаров
Компактность плодonoшения	Кол-во плодов на 1 п. м обрастающей ветви	Кол-во плодов, шт./п.м	> 3,5 плодов <i>Aйдаред</i> 6-8	Полигенный признак		Накопление пластических веществ для формирования плодов	Содержание сухих веществ, белков, сахаров
Спуровость	Укороченные междоузлия	Длина междоузлий, мм	короткая, до 30 <i>Aйдаред</i> – не соответствует	Ген <i>Co</i>	Длина прироста	Синтез фитогормонов	Содержание ИУК, АБК
Скорopлодность	сокращение ювенильного периода, ранее вступление в плодonoшение	Срок вступления в плодonoшение, год; одновременность вступления в плодonoшение, %	на 2 год после посадки; <i>Aйдаред</i> – соответствует не менее 70 % растений <i>Aйдаред</i> 85%	QTL, хромосомы 3,15	Переход к генеративному развитию и плодonoшению	Накопление пластических веществ для формирования плодов	Содержание сухих веществ, белков, сахаров
Синхронизация основных фенофаз развития растений: - сроки цветения - сроки созревания	одновременное прохождение фаз развития	Степень синхронизации, дней	- не более 7 - в соответствии с конвейером этой группы по сроку созревания	QTL, хромосомы 1,7,10,17	Продолжительность периода цветения и созревания	Накопление пластических веществ для формирования плодов	Содержание сухих веществ, белков, сахаров
Удельная продуктивность	стабильность соотношения интенсивности вегетативных и генеративных процессов	расчетный, кг/м <sup>3</sup>	> 8 <i>Aйдаред</i> 9,5	Полигенный признак	Ростовые и синтетические процессы	Синтез фитогормонов, сухих веществ, белков, углеводов, водный режим	Содержание ИУК, АБК, сухих веществ, белков, сахаров, общей, свободной и связанной воды



Тип реакции на стрессоры	Степень устойчивости к стрессорам	балл повреждения	0- 2 <i>Aйдаред</i> 0-3	Полигенный признак	Интенсивность ростовых, обменных процессов, осморегуляция, текучесть мембран	Синтез фитогормонов, белков, осмотопротекторов, фенольных соединений, водный режим, изменение проницаемости мембран	Содержание АБК, катионов Са <sup>2+</sup> , белка, сахарозы, пролина, ненасыщенных жирных кислот, малонового диальдегида, общей, свободной и связанной воды
Якорность деревьев	Наличие наклонных деревьев	% дер./га, угол наклона в°	0-10 до 15 без опоры <i>Айдаред</i> 100% дер., 15-45°	Полигенный признак			
Порослеобразование	Наличие приштамбовой поросли	шт./дер.	< 3 <i>Aйдаред</i> 3-5	Полигенный признак			
Отзывчивость на минеральные удобрения	прирост урожайности	%	> 15 <i>Aйдаред</i> 15	Полигенный признак	Ростовые и синтетические процессы	Синтез фитогормонов, сухих веществ, белков, углеводов, водный режим	Содержание ИУК, АБК, сухих веществ, белков, сахаров, общей, свободной и связанной воды
Отзывчивость на орошение	прирост урожайности	%	> 20-25 <i>Aйдаред</i> 20	Полигенный признак			
Отзывчивость на использование дерново-перегнойной системы содержания почвы	прирост урожайности	%	> 15 <i>Aйдаред</i> 15				
Устойчивость к штамбов к гербицидам	Ожоги штамбов деревьев	%	0 <i>Aйдаред</i> 0	Полигенный признак	Нарушение белкового синтеза	Синтез белка	Содержание белка
Устойчивость к почвоутомлению	Угнетение роста и снижение урожайности	% от биопотенциала	0- 10 <i>Aйдаред</i> 30	Полигенный признак	Ростовые и синтетические процессы	Синтез фитогормонов, сухих веществ, белков, углеводов, водный режим	Содержание ИУК, АБК, сухих веществ, белков, сахаров, общей, свободной и связанной воды

Таблица 6 – Параметрическая модель эталонного сорта яблони зимнего срока созревания *Aйдаред*, возделываемого на слаборослом подвое в Северо-Кавказском регионе, по признакам воспроизводственного потенциала

Признаки	Фенотипические проявления	Признаки оценки (прямые)		Генетическая основа (механизмы)	Признаки оценки (косвенные)		
		Оцениваемый показатель	Параметрическая оценка оптимального показателя		Физиологические особенности (реакции, акты, процессы)	Физиологические проявления	Оцениваемые биохимические показатели
скорость	сокращение ювенильного периода, раннее вступление в плодоношение	Срок вступления в плодоношение, год;	на 2-й год после посадки <i>Айдаред</i> соответствует не менее 70 % растений <i>Айдаред</i> 85%	QTL, хромосомы 3,15	Закладка генеративных почек, раннее сбрасывание резервной завязи, чередование плодоношения на отдельных плодовых образованиях, ветвях;	Накопление пластических веществ для формирования плодов. Синтез белков, углеводов, фитогормонов	Содержание сухих веществ, белков, углеводов, ИУК, АБК, воды, (общее, свободной, связанной)
вступление в товарное плодоношение	срок вступления в полное (товарное) плодоношение	Год вступления	3 год <i>Айдаред</i> 3	полигены	способность отдельных плодовых образований закладывать цветковые почки на приросте плодовой сумки в год урожая умеренная нагрузка урожая на единицу площади листовой поверхности		
урожайность	Фактическая урожайность дерева	% завязывания Количество плодов, шт./дер. Масса плода, г	5-7 80-100 <i>Айдаред</i> 90-96 180-240 <i>Айдаред</i> 200-240	полигены	дельных плодовых образований закладывать цветковые почки на приросте плодовой сумки в год урожая умеренная нагрузка урожая на единицу площади листовой поверхности		
регулярность плодоношения	Колебание урожайности по годам	J (коэф. регул. плодоношения)	< 40 % <i>Айдаред</i> 32	полигены			
Совместимость привойно-подвойных комбинаций (аффинитет)	Хорошие рост и развитие растений		4-5 <i>Айдаред</i> 5		Интенсивность ростовых, обменных процессов, транспирация	Синтез фитогормонов, сухих веществ, белков, углеводов, водный режим	Содержание ИУК, АБК, сухих веществ, белков, сахаров, общей, свободной и связанной воды

Таблица 7 – Параметрическая модель эталонного сорта яблони зимнего срока созревания *Aйдаред*, возделываемого на слаборослом подвое в Северо-Кавказском регионе по признакам **товарности** производимой продукции

Признаки	Морфоанатомические структуры или физиологические проявления	Биофизические и (или) биохимические проявления	
		Физические или биохимические показатели	Параметрический показатель
Внешний вид:			
– форма плода	Форма округлая, удлиненная, плоская	Индекс формы, о.е., отношение Н/Д: -округлая	1,0
– скошенность (мно-гоформенность)	Метаксении (изменения плодов под влиянием опыления пылью различных сортов)		
– характер поверхности	Гладкость, ребристость, бугорчатость		слаборебристый
– твердость мякоти	Твердая	Усилие к продавливанию	7,0-10,5 кг/см <sup>2</sup>
– окраска мякоти	Белая, кремовая	Содержание антоцианов, хлорофилла, каротиноидов	содержание антоцианов – 40-50мг/100г
– основная и покровная окраска кожицы	Однородная (зеленоватая, жёлтая, красная)	Цвет	розово-красная
– толщина и твердость кожицы	Строение и толщина кутикулы, наличие воскового налета	Содержание антоцианов, хлорофилла, каротиноидов	содержание антоцианов – 120-150мг/100г
– особенности кожицы	Сухость, маслянистость, тусклость, блеск, оржавленность	Доля поверхности кожицы под покровной окраской	очень большая
– крупноплодность		Наибольший размер по диаметру, калибр D+	75+
Вкус	Кислые	Масса плодов, г	200-240
	Оптимальный	Сахарокислотный индекс (отношение сахар/кислота)	15-16
	Приторно-сладкие	Кислотность, %	0,3-1,2
Пищевая ценность	Углеводы	Сахара	8,6-9,4
	Белки	Сахара	8,6-9,4
Лечебные свойства	Содержание витаминов, пектина	Аминокислоты, мг/100г	150-200
		Витамин С, мг/100г	-
		Витамин Р, мг/100г	-
		Пектин, %	15,0-20,0
Лежкоспособность	Запас питательных веществ	Крахмал, баллы	250,0

**Выводы.** Дано обоснование методических подходов к формированию оценочной системы соответствия признаков и свойств сорта (привойно-подвойной комбинации) критериям-признакам технологии возделывания плодовых культур и винограда, представленное в матричной форме по интегрирующим функциональным группам прямых и косвенных признаков. Прямые оценочные признаки – фенотипические проявления (признаки) и наличие генов, их контролирующих; косвенные признаки оценки – биохимические показатели, характеризующие особенности протекания физиологических процессов, а, следовательно, обуславливающие наличие конкретного фенотипического признака.

Предложена системная основа оценочной матрицы – четыре группы признаков, характеризующие адаптивность, технологичность, воспроизводственный потенциал и товарность сорта. Для оценки селективируемого сорта критериям-признакам технологии возделывания в качестве контроля принят установленный нормативный уровень показателей сорта-аналога (лучшего районированного сорта), проявляющего высокие показатели продуктивности, устойчивости к абиотическим и биотическим стресс-факторам в конкретных почвенно-климатических и конструкционных условиях.

Современный приборно-аналитический уровень диагностики биохимических показателей обеспечивает оперативность, достоверность и высокую точность результатов исследований. Однако следует отметить, что по многим фенотипически проявляемым признакам отсутствует объективная биохимическая оценка, коррелятивно связанная с основным изучаемым свойством (признаком), что требует развития дальнейших исследований в направлении установления корреляционных взаимосвязей.

#### Литература

1. Жученко А.А. Мобилизация генетических ресурсов цветковых растений на основе их идентификации и систематизации. М., 2012, 584 с. (с.18)
2. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Яблоня. RTG/0014/2 // [http://www.gossort.com/mtd\\_dus.html](http://www.gossort.com/mtd_dus.html) [Электронный ресурс]. – 2010.
3. Полонский В.И. Физиологические методы диагностики селекционно-ценных признаков растений: Дисс. докт. биол. наук / КрасГАУ. Красноярск, 2004. – 310 с.
4. Егоров Е.А. Организация воспроизводства в промышленном плодоводстве. – Краснодар, 2009. – 267 с.
5. Седов Е.Н., Жданов В.В., Седова З.А. и др. Селекция яблони. – М., 1989. – 256 с.
6. Исаева И. С. Продуктивность яблони: процесс формирования. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – 149 с.
7. Коломейченко В.В. К теории продукционного процесса природных фитоценозов и сельскохозяйственных культур // Вестник Башкирского университета. 2001. № 2 (I). С. 46-47.
8. Расулов, А. Р. Критерии оценки интенсивных насаждений яблони / А. Р. Расулов, П. Г. Лучков // Садоводство и виноградарство. – 2005. – № 1. – С. 2–4.
9. Лучков, П. Г. Повышение продуктивности яблоневых садов // Аграрная наука. – 2002. – № 7. – С. 8–9.
10. Хроменко, В. В. Продуктивность яблони в садах разных типов / В. В. Хроменко // Садоводство и виноградарство. – 2007. – № 2. – С. 8–9.
11. Удовенко Г.В., Гончарова Э.А. Влияние экстремальных условий внешней среды на структуру урожая с.-х. растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 144 с.
12. Гончарова Э.А. Физиологическая значимость разных органов растений в функционировании донорно-акцепторной системы в репродуктивный период // Фотосинтез: физиология, онтогенез, экология / Под ред. Е.С. Роньжиной. Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2009. – С.235-259.
13. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. Учебник для вузов. ООО «Гуманитарный сервисный центр «Владос», 2004. – с. 464.
14. Николаев В.Я. Биологическая химия. – М.: Медицинское информационное агентство, 2001. – 496 с.
15. Конарев В.Г., Гаврилюк И.П. Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции. М.: Колос, 1993. – 447 с.
16. Конарев В.Г. Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2001. – 417 с.
17. Туманов И.И., Гареев Э.З. Влияние органов плодоношения на материнское растение // Тр. ИФР АН СССР. М., 1951. Т.7, вып. 2.- С. 22-106.
18. Удовенко Г.В. Механизмы адаптации растений к стрессам // Физиология и биохимия культурных растений. – 1979, Т.11, № 2. – С. 99-107.

19. Берлянд-Кожевников В.М., Удовенко Г.В. Физиолого-генетические аспекты селекции растений на устойчивость к экстремальным условиям // Труды по прикл. бот., ген. и сел. 1981. Т.71, вып.1. – С.34-40.
20. Удовенко Г.В., Гончарова Э.А. Принципы и приемы диагностики устойчивости растений к экстремальным условиям среды // С.-х. биология. 1989. №1. – С. 18-24.
21. Соловьева М.А., Пономарева И.Д. Сезонные изменения содержания фосфорных соединений у различных по зимостойкости сортов яблони // Физиология и биохимия культурных растений. – 1995. – 27, № 1-2. – С. 52-59.
22. Дорошенко, Т.Н. Физиолого-экологические аспекты южного плодоводства. – Краснодар, 2000. – 235 с.
23. Гончарова Э.А. Водный статус культурных растений и его диагностика. СПб.: ВИР, РИО, 2005. – 125 с.
24. Гудковский, В.А. Стресс плодовых растений / Гудковский, В.А., Каширская, Н.Я., Цуканова, Е.М. - Мичуринск: Научград РФ. – Воронеж: Издательский дом «Кварта», 2005. – 127 с.
25. Гончарова Э.А. Изучение устойчивости и адаптации культурных растений к абиотическим стрессам на базе мировой коллекции генетических ресурсов. СПб.: ГНУ ВИР, 2011. – 336 с.
26. Драгавцев В.А., Удовенко Г.В., Батыгин Н.Ф. и др. Физиологические основы селекции растений. Под ред. Г.В. Удовенко. Санкт-Петербург: Изд-во ВИР, 1995. – 622 с.
27. Гуляев Г.В., Мальченко В.В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноведению. М.: – 1983. – 240 с.