

УДК 631.1:634.1

**СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ПЛОДОВОДСТВА, ПОВЫШАЮЩИЕ
УСТОЙЧИВОСТЬ И
ЭФФЕКТИВНОСТЬ
АГРОЭКОСИСТЕМ***

Егоров Евгений Алексеевич
д-р экон. наук, член-корр.
Россельхозакадемии

Шадрина Жанна Александровна
канд. экон. наук, доцент

Кочьян Гаянэ Агоповна
канд. экон. наук

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Уточнена функциональная сущность способов интенсификации, определены основные факторы. Представлены критерии – признаки интенсивных технологий и параметрическая характеристика технологии возделывания культуры яблони. Обоснована необходимость корректировки направлений интенсификации. Дана характеристика приоритетным способам биологизации агроэкосистем.

Ключевые слова: ИНТЕНСИФИКАЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ, НАПРАВЛЕНИЯ, БИОЛОГИЗАЦИЯ, ЭКОЛОГИЗАЦИЯ, СПОСОБЫ

UDC 631.1:634.1

**THE METHODS OF FRUIT GROWING
INTENSIFICATION, INCREASES THE
STABILITY AND EFFICIENCY OF
AGROECOSYSTEMS**

Egorov Evgeniy
Doctor of Economics, Corresponding
Member of the RAAS

Shadrina Zhanna
Cand. Econ. Sci., Docent

Kochyan Gayane
Cand. Econ. Sci.

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture of the
Russian Academy of Agricultural Sciences,
Krasnodar, Russia*

The functional essential of intensification methods is refined, the main factors are identified. The criterias as signs of intensive technologies and parametric characterization of apple technological cultivation are presented. The necessity of correction of intensification directions is justified. The characterization of priority methods of biologization agroecosystems is given.

Keywords: INTENSIFICATION, TECHNOLOGY, DIRECTIONS, BIOLOGIZATION, ECOLOGIZATION, METHODS

Введение. Интенсивное плодоводство – природно-техногенная система, имеющая более высокий уровень технолого-экономической эффективности в сопоставлении с предшествующими аналогами.

* Работа выполнена в рамках проекта РФФИ р_юг_а 13-06-96512

Интенсификация в плодоводстве, как процесс разработки и реализации совокупности способов повышения эффективности производства, основывается на мобилизации потенциальной продуктивности плодового растения, максимально возможном преобразовании физиологически активной радиации в хозяйственно-полезную фитомассу посредством модификации схем размещения и посадки, создания и регулирования стереометрических параметров оптико-физиологической конструкции крон, реализации целого комплекса агротехнических мероприятий организации продуктивного садового агроценоза.

Интенсификация промышленного плодоводства на современном этапе ввиду ярко выраженных деструктивных техногенных и климатических проявлений, обуславливает необходимость смещения акцентов в направлениях интенсификации и выборе соответствующих этому способов.

Обсуждение результатов. Техногенных способов интенсификации плодоводства, то есть повышения технолого-экономической эффективности производства разработано немало, однако к основным факторам, которые не только обеспечивают превышение результативности по отношению к предшествующим аналогам, высокую технолого-экономическую эффективность процессов, но и выступают как многофункциональные факторы-признаки, характеризующие технологию как интенсивную, следует, в первую очередь, отнести: подвой – обеспечивающие наряду с другими качествами снижение силы роста растений и сохранность производственных свойств сортов; сорта – адаптированные к условиям возделывания и обладающие комплексом заданных хозяйственно-ценных признаков; посадочный материал – обеспечивающий получение промышленного урожая с 2-3 года после посадки; схема посадки деревьев (плодовых растений), соответствующая силе роста сорто-подвойной комбинации и необходимой площади питания; форма кроны – в зависимости от плотности размещения, обес-

печивающая нормативный уровень освещенности листового аппарата, эффективность фотосинтеза.

В частности, созданные в ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии подвои яблони серии СК (Северный Кавказ) для различных вариаций интенсивных технологий*, обладают рядом преимуществ по агробиологическим показателям относительно наиболее распространенных типов подвоев интродуцентов (М9, ММ102), высокой адаптивностью к почвенно-климатическим условиям Северного Кавказа, обеспечивают дифференциацию по схемам размещения и количеству плодовых растений на 1 га сада.

Сорта нового поколения, созданные селекционерами института, обладающие полигенной устойчивостью или толерантностью к основным абиотическим и биотическим стресс-факторам, комплексом ценных биологических и технологических признаков, высокими потребительскими качествами плодов, позволяют формировать структуру насаждений по конвейерному типу с размещением сортов по календарным периодам сроков созревания плодов.

Разработанный и широко внедряемый способ возделывания слабо-рослого сада, как совокупность специфических агротехнологических приемов, позволяет создавать и эксплуатировать плодовые агроценозы на бесшпалерной основе, что существенно повышает эффективность производства: снижаются на 38 % первоначальные издержки, связанные с установкой опорно-шпалерной конструкции; снижается на 16 % себестоимость единицы продукции; сокращается период окупаемости капитальных вложений на 1 год [1].

Сорто-подвойная комбинация, являясь ключевым фактором интенсификации, изначально формирует облик технологии, а свойства и призна-

* *Интенсивная технология* – основанная на нововведениях совокупность конструктивных и регламентных решений, имеющих целью наиболее полное использование природно-биологических потенциалов, снижение ресурсных издержек, достижение комплекса технологико-экономических параметров, обеспечивающих конкурентоспособность производства.

ки как сорта культуры, так и типа подвоя, являются образующими способами интенсификации, функционально соотносятся с признаками интенсивной технологии.

Классификационные признаки технологии выстраиваются по целеполаганию решаемых задач, к которым кроме интенсификации процессов могут быть отнесены и другие решаемые задачи – ресурсосбережения, экологизации и т.д.

К отличительным критериям-признакам технологии, результирующим всю совокупность факторов, способов, методов интенсификации процессов, на наш взгляд, следует отнести: ранний срок вступления в плодоношение, обеспечивающий сокращение периода окупаемости первоначальных издержек; высокий продукционный 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 конструкционные решения, способствующие реализации физиолого-биохимических возможностей привойно-подвойной комбинации; высокие товарные качества продукции.

Достижение целей, соответствующих критериям-признакам, осуществляется изначально через проектные решения, в которых на основе изысканий адаптируются биологические ресурсы к лимитирующим почвенно-климатическим факторам, а также на основе технического задания формируются конструкция и регламенты, обеспечивающие нормативный уровень показателей результативности.

Характеризовать технологию как интенсивную следует в относительной или абсолютной параметрической оценке каждого критерия-признака,

что демонстрирует не только ее превосходство к аналогу, но и целевую прецизионность – заданный уровень показателей результативности.

Критериально-параметрическая характеристика интенсивной технологии возделывания на предкавказской равнине юга России на примере культуры яблони различных сроков созревания приведена в таблице.

Переход плодоводства на новый технологический уклад – существенное изменение конструктивных элементов агроценозов, связанное с интенсификацией процессов, обуславливает как позитивные, так и негативные стороны воспроизводства.

На фоне изменяющихся проявлений абиотических и биотических факторов, к наиболее существенным негативным проявлениям интенсификации следует отнести нарушение рациональности природопользования и экологического равновесия агроэкосистем, что актуализирует проблему обеспечения устойчивости производства на уровне высоких (оптимально возможных) показателей результативности и обуславливает необходимость разработки и перехода к технологиям, гармонично сочетающим взаимодействие всех основных факторов интенсификации (природных, биологических, технологических, организационно-экономических, информационных).

Анализ климатических изменений за более чем тридцатилетний период свидетельствует о формирующейся тенденции проявления резкой континентальности климата на предкавказской равнине юга России: значительных изменениях в сроках и амплитуде климатических проявлений и их несовпадении с временными интервалами прохождения плодовыми растениями фенофаз.

Изменения температурного режима и влагообеспеченности отражаются в проявлениях биотических факторов, в частности: изменениях в жизненном цикле доминирующих вредителей, сроках наступления периода наибольшей вредоносности ряда видов; появлении новых патогенов; изме-

нении видового состава вредных насекомых и клещей; участвовавшие эпифитотии грибных болезней и изменение характера инфицирования органов растений [2].

Анализ заболеваний на плодовых культурах: парши и мучнистой росы яблони; монилиозного ожога косточковых; коккомикоза, клястероспориоза; курчавости листьев персика; пятнистости и серой гнили земляники, показал, что, начиная с 2000 года, они, в большинстве случаев, развиваются по типу эпифитотии [3].

Неограниченное использование в системах защиты растений и урожая химических средств, часто с нарушением регламентов их применения, сформировало немало проблем: обеднение агроценозов за счет уничтожения полезных видов микрофлоры, энтомо- и акарофауны и, как следствие, нарушение устойчивости микробио-, акаро- и энтомосистем, агроценозов и агроэкосистем; негативные изменения биохимических процессов и иммунного статуса возделываемых растений, а также появление более устойчивых штаммов фитопатогенов и видов вредителей [4].

Анализ состояния почвенного плодородия в различных зонах плодородия, на разных типах почв, выявил общую закономерность: снижение содержания в почве органического вещества, общего гумуса до трех и менее процентов во всем корнеобитаемом слое почвы, что приводит к ухудшению агрофизических свойств почвы и невозможности реализовать плодовыми растениями свой продукционный потенциал.

Использование преимущественно минеральных удобрений, являющихся не только питательным резервом растений, но и фактором воздействия на химические и физические свойства почвы, приводит к подкислению черноземов и вызывает негативную перестройку почвенного поглощающего комплекса.

Критериально-параметрическая характеристика **интенсивной технологии возделывания** культуры яблони различных сроков созревания (летние сорта: сорт Новелла, 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 технолого-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
		Срок вступления в плодоношение, лет	2	3	2
		Окупаемость первоначальных издержек, лет	4	6	4
Высокий продукционный потенциал агроценоза	Обеспечение технолого-экономической эффективности	Воспроизводственный потенциал (биопотенциал) сорта, т/га	45	55	83
		Превышение среднегодовой экономической оптимальной урожайности до*: - в относительном выражении, % - в абсолютном выражении, т/га	27 % 5,3	29 % 6,8	40 % 9,8
	Период продуктивной эксплуатации	Количество лет продуктивной эксплуатации	15 лет	15 лет	15 лет
	Ресурс плодоношения	Объем продукции за период продуктивной эксплуатации, т/га	420	510	570
Стабильность плодоношения	Устойчивость к абиотическим и биотическим стресс-факторам	Стрессорная флуктуация реализуемости воспроизводственного потенциала (биопотенциала) сорта (снижение среднегодовой 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
Высокая средняя урожайность	Реализуемость продукционного потенциала агроценоза.	Реализация воспроизводственного потенциала (биопотенциала), %	до 62 %		
	Обеспечение сопоставимо низкой себестоимости продукции.	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	Обеспечение уровня расширенного воспроизводства.	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).

Задачи повышения конкурентоспособности производства плодовой продукции, обусловленные, в частности, деструктивными климатическими проявлениями, последствиями техногенных воздействий на агроэкосистемы, макроэкономическими факторами, смещают акценты и актуализируют необходимость корректировки функциональной направленности способов интенсификации, то есть достижение в определенных областях соответствующих эффектов.

Учитывая все многообразие современных задач интенсификации плодового производства, наиболее актуальными становятся: обеспечение экологической устойчивости агроэкосистем, функциональной устойчивости агроценозов, экономической устойчивости производства.

Обеспечение экологической устойчивости агроэкосистем, по своей сути экологизации воспроизводственных процессов, заключающихся в разработке и системной реализации 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.

При этом, признаками экологизации служит достижение экологической эффективности в той или иной функциональной области – оптимизации соотношений своего рода нормативных параметров комфортности живых организмов, их воспроизводственных возможностей к параметрам предельно допустимых видов техногенных воздействий.

В обеспечении устойчивости агроэкосистем и агроценозов приоритетная роль отводится биологизации, как «основному выражению экологизации», использованию живых организмов, их систем, продуктов их жизнедеятельности в решении технологических задач.

Рациональность природопользования также достигается способами биологизации – постепенной заменой применяемых химических пестици-

дов на БАВ, микробиологические средства и препараты растительного происхождения, сохранением и созданием большого числа механизмов и структур саморегуляции, управлением динамикой вредных и полезных объектов, а также их адаптивными реакциями.

К числу таких способов относится биорациональная система защиты многолетних насаждений, которая основывается на препаратах нового поколения, применении биоагентов в уязвимые фазы развития вредителей и болезней, оперативной оценке результатов их применения на весь комплекс полезных видов в увязке с формируемыми коммуникативными связями в агроэкосистеме.

В области экологии биосистем давно возникла проблема снижения активности и биогенности почвы в результате значительного антропогенного прессинга на природные механизмы. В целях сохранения и восстановления почвенного плодородия разрабатываются и внедряются методы стимуляции развития ризосферных популяций симбиотических и ассоциативных микроорганизмов, позволяющих более полно использовать потенциал плодового агроценоза.

Использование биологически активных веществ (альбит, иммуноцитифит и гумат калия), в частности, в системах защиты персика стабилизирует процесс аэробного дыхания почвы при экотоксическом действии перитроидов. Оказывая активирующее влияние на внутриклеточные биоэнергетические процессы микробоценоза, они повышают его устойчивость к экотоксическому действию. За ограниченный период действия БАВ (не более месяца) происходит очищение почвы от остаточных количеств действующих веществ [5].

Функциональная устойчивость плодового агроценоза связана с обеспечением динамического оптимума в системных функциях и параметрах его биологических компонентов для реализации продукционного потенциала растений в оптимальной размерности, что достигается преимущест-

венно на основе адаптивности, т.е. более широком и предметном вовлечении биологических ресурсов в воспроизводственные процессы.

Жученко А.А. к основным факторам биологизации и экологизации интенсификационных процессов в растениеводстве относит, в частности:

- конструирование устойчивых агроэкосистем и агроценозов на основе увеличения видового и генотипического разнообразия культивируемых сортов растений, их адаптивного размещения и т.д.;
- генетическую детерминацию способности культивируемых растений и агроэкосистем с наибольшей эффективностью утилизировать в процессе фотосинтеза (жизнедеятельности) естественные и антропогенные ресурсы окружающей среды [6].

Возрастающая в последнее время климатическая стрессорность актуализирует также разработку технологий применения новых биологически активных препаратов элиситорного типа*, как абиогенных, так и биогенных, позволяющих наряду с другими эффектами повысить устойчивость растений как к абиотическим, так и к биотическим стрессорам (сопряженная устойчивость), на базе раскрытия механизмов эффективного управления экспрессивностью генотипа для расширения границ толерантности – экологических границ жизни растения.

Обработка растений элиситорами вызывает усиление активности ферментов, повышает устойчивость к стрессорам, что обусловлено реализацией различных генетических подпрограмм [7, 8].

Так, например, при обработке цветущих деревьев яблони препарат фуролан элиситорного типа достоверно увеличивал оводненность и содержание связанной формы воды в листьях в условиях низкой влагообеспеченности летнего периода 2012 г., что обуславливало большую устойчивость растений яблони к засухе.

* для индуцирования защитных механизмов устойчивости к фитопатогенам.

Являясь стресс-протектором, фуrolан позволил растениям яблони сохранить интенсивность обменных процессов в условиях засухи на высоком уровне и, как следствие, снизить предуборочное опадание, повысить продуктивность на 58% и стандартность плодов на 12,5 %.

Конкуренетоспособность плодoводства в значительной степени определяется величиной относительных издержек на производство продукции, ресурсосбережением.

Экологизация и биологизация интенсификационных процессов, имеющая целью получение комплекса технолого-экологических и экономических эффектов на основе совершенствования средств производства и форм организации, требуют дополнительных ресурсных издержек, и в данном аспекте могут оцениваться как противоположность ресурсосбережению. Однако ресурсосбережение, как система мер по рациональному и эффективному использованию всех видов ресурсов, базируется на положительной динамике показателей результативности, снижении ресурсоемкости, то есть эффективности.

Выводы. К числу современных проблем интенсификации плодoводства, обусловленных возросшими техногенными воздействиями на агроэкосистемы, деструктивными климатическими проявлениями, следует отнести обеспечение экологической устойчивости агроэкосистем, функциональной устойчивости плодовых агроценозов.

В решении актуальных задач приоритетная роль отводится биологизации: повышению активности и биогенности почвы стимуляцией развития ризосферных популяций симбиотических и ассоциативных микроорганизмов; внедрению и широкому применению альтернативных химическим пестицидам современных биологических средств; применению биоагентов в целях сохранения и развития структур и механизмов саморегуляции; применению новых биологически активных препаратов для повышения

эффективности в управлении экспрессивностью генотипа, расширению границ толерантности плодовых растений, их стрессоустойчивости; экологическому нормированию и многим другим способам.

Литература

1. Способ возделывания слаборослого сада: пат. № 2458500 RUC1 МПК А01G (2006.01) / Е.А. Егоров, А.Н. Фисенко, Ю.И. Сергеев, А.Ф. Потудинский, С.А. Потудинский; заявитель ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии. – № 2011111810/13; заявл. 29.03.2011; опубл. 20.08.2012 // Официальный бюллетень изобретений полезных моделей / Роспатент ФИПС. – 2012. – № 23. – 6 с.
2. Егоров, Е.А. Инновационные подходы в обеспечении стабильности производства плодовой продукции / Е.А. Егоров // Инновационные пути развития агропромышленного комплекса: задачи и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф, ФГБОУ ВПО АЧГАА. – Зерноград, 2012. – С. 213-222.
3. Подгорная, М.Е. Разработки, формирующие современный облик садоводства / М.Е. Подгорная, Г.В. Якуба, Н.А. Холод, С.В. Прах, С.Р. Черкезова, И.Г. Мищенко. – Краснодар, 2011. – С. 201-253.
4. Егоров, Е.А. Экологизация интенсификационных процессов в виноградарстве / Е.А. Егоров, Е.Г. Юрченко, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 4. – С. 7-9.
5. Подгорная, М.Е. Значение биоиндикации пестицидов для формирования экологически безопасных систем защиты персика / М.Е. Подгорная, Э.Б. Янушевская // Защита и карантин растений. – 2009. – № 11. – С. 27-29.
6. Жученко, А.А. Основы перехода к адаптивной стратегии устойчивого развития АПК России / А.А. Жученко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 8. – С. 1-3.
7. Горбачева, Л.Н. Молекулярные механизмы устойчивости растений к патогенам / Л.Н. Горбачева, Н.А. Дударева, Р.И. Салганик // Успехи современной биологии. – 1991. – Т. 1111. – С. 122-136.
8. Ненько, Н.И. Экзогенная регуляция ростовых и генеративных процессов яблони в насаждениях интенсивного типа / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, А.В. Караваева // Плодоводство и ягодоводство России. Сборник научных работ. – Т. 29. – Ч. 2. – 2012. – С. 54-59.