

Егоров Евгений Алексеевич

академик Российской академии наук,
доктор экономических наук, профессор, советник, главный научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»,
г. Краснодар, Россия

Тема доклада:

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПИТОМНИКОВОДСТВА НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ

1 Общемировая практика осуществления научно-технического прогресса реализуется в пространственно-временных рамках того или иного технологического уклада, которому присущи современные черты и стратегический облик машин, технологий, форм организации и т.д.

Волнообразная динамика социально-экономического развития, смена форм и методов преобразования предмета труда предъявляют особые требования к формату организации той или иной системы, необходимости ее постоянного совершенствования – развития, то есть структурная организация, формы, методы, способы должны трансформироваться адекватно изменениям социально-экономической среды и технологических укладов.



2 Опираясь на прогнозируемые характерными чертами перспективных технологий и формирующимися технологическими сдвигами, следует акцентировать внимание на то, что наиболее актуальными в решении задач будут экологизация, биологизация и ресурсосбережение всех технологических процессов новыми методами и способами.

2

Перспективные технологии – технологии, способные обеспечивать на определенный экстраполированный период конкурентоспособность производства продукции.

Наиболее актуальными в решении задач будут **экологизация, биологизация и ресурсосбережение** всех технологических процессов новыми методами и способами:

- биоинформатики;**
- биотехнологий, основанных на молекулярной биологии и биохимии, генной инженерии;**
- нанотехнологий, клеточных технологий;**
- системы искусственного интеллекта.**

3 Среди признаков, характеризующих технологию как перспективную, на первый план выдвигаются показатели технолого-экономической эффективности как отображение сформированных приоритетными способами эффектов в конкретной функциональной области.

3

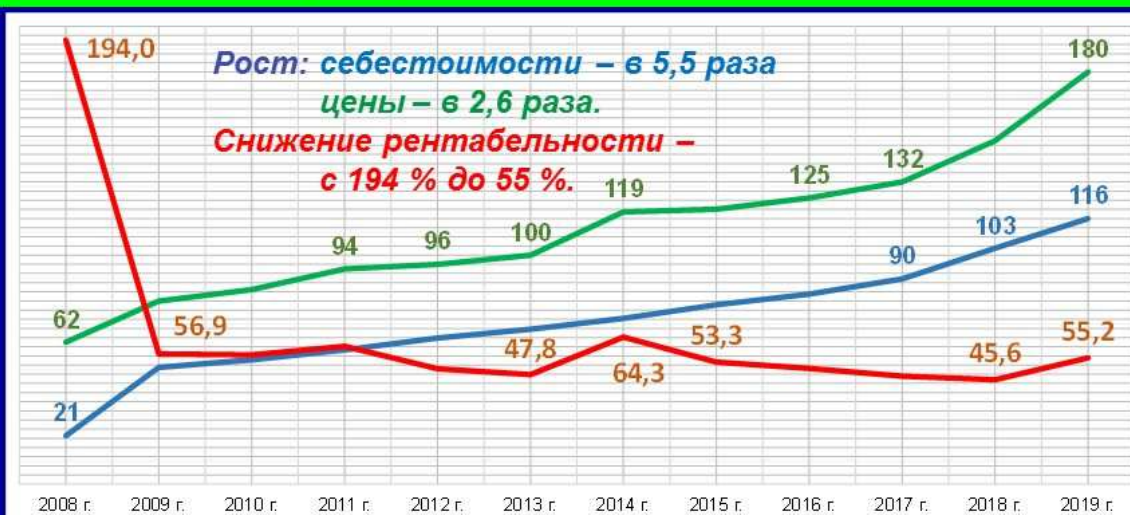
Технолого-экономическая эффективность – совокупность технологических и экономических эффектов относительно природных (естественно-экономических) и финансово-материальных издержек.

В питомниководстве **технологическая эффективность** оценивает полученную продукцию относительно нормативно-установленных количественно-качественных показателей плодового питомника, а **экономическая эффективность** дает объемно-стоимостную оценку произведенной продукции относительно издержек на ее получение.

4 Анализируя эффективность производства саженцев плодовых культур, следует отметить ее существенное снижение. Так, за период 2008-2019 гг. себестоимость производства саженцев возросла с 21 руб./шт. до 116 руб./шт. или в 5,5 раза, цена реализации за этот же период возросла с 62 руб./шт. до 180 руб./шт. или в 2,9 раза. Коэффициент опережения роста себестоимости в 1,9 раза превышает рост цены реализации, в следствии чего рентабельность производства снизилась с 194 % в 2008 году до 55 % в 2019 году.

На ряду со снижением эффективности производства, обусловленного макроэкономическими процессами, следует отметить возрастание химико-техногенной нагрузки на агроценозы в питомниководстве: – увеличение объема механизированных работ на 12,2 % (с 65,6 маш.-час./га в 2010 году до 73,6 маш.-час./га в 2019 году); пестицидной нагрузки на 9,8 % (с 27,4 кг/га в 2010 году до 30,1 кг/га в 2019 году).

4 Эффективность производства саженцев плодовых культур (макроэкономические процессы)



Возрастание химико-техногенной нагрузки в агроценозах питомников (технологические процессы)

Механизированные работы, маш.-час

+ 12,2 %

65,6

2010 г.

73,6

2019 г.

Пестицидная нагрузка, кг/га

+ 9,8 %

27,4

2010 г.

30,1

2019 г.

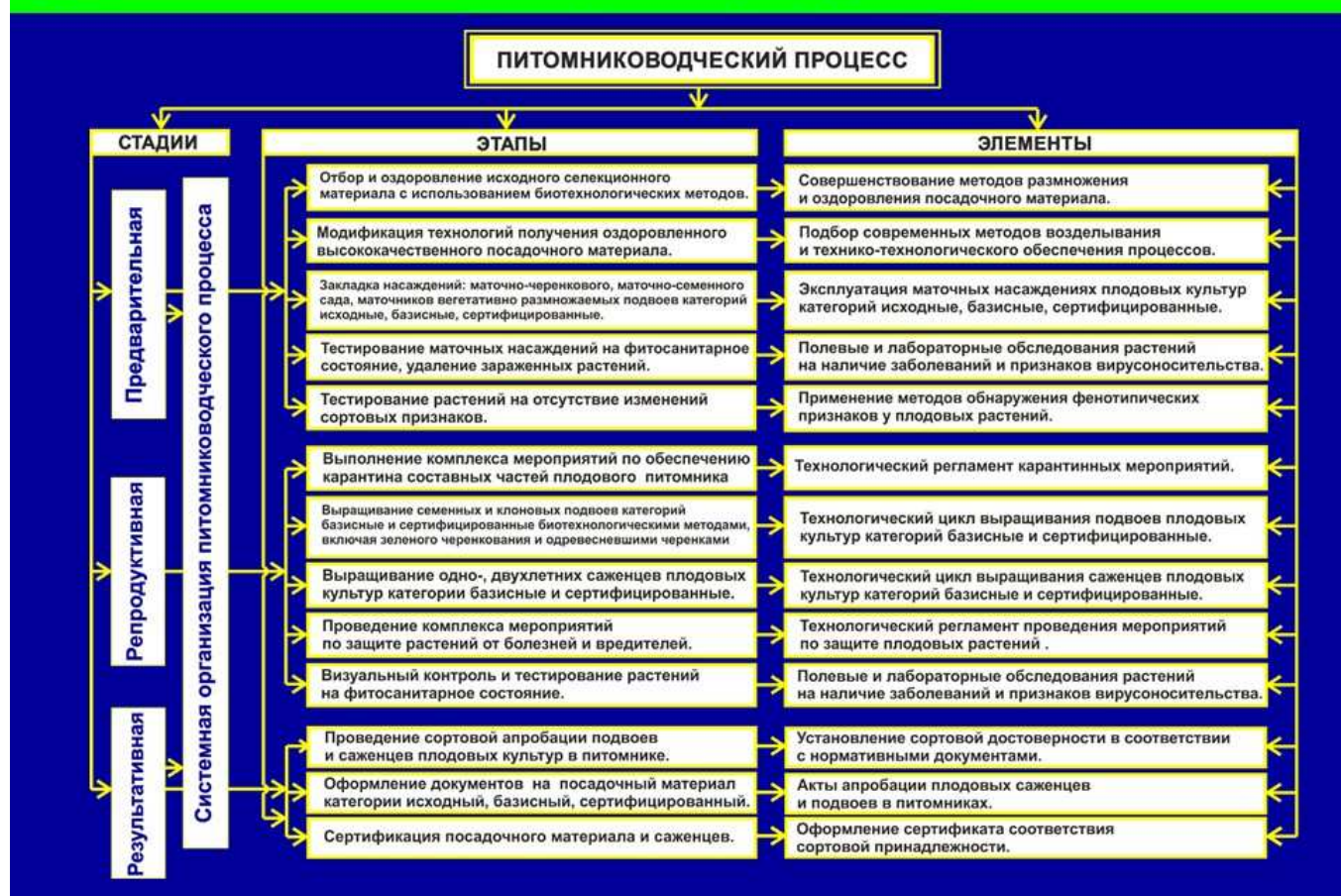
5

Питомниководство – базисная подсистема плодоводства, обеспечивающая получение сертифицированного посадочного материала (отводки, черенки, рассада, корневые отпрыски, семена, подвои, зимние прививки, саженцы, полученные способами вегетативного или семенного размножения) и производство привитых саженцев плодовых культур, ягодных растений высших категорий качества, отвечающих фитосанитарным требованиям и количественно-качественным характеристикам национальных стандартов.

Питомниководство, как самостоятельная система, по своей сути представляет собой совокупность элементов организуемых специфических процессов, имеющих целью производство посадочного материала и саженцев плодовых культур высших категорий качества: отбор исходного селекционного материала, идентификация сортовой принадлежности; тестирование растений на фитосанитарное состояние, оздоровление исходного материала, выращивание растений категории исходные; формирование и возделывание маточно-черенкового сада, маточно-семенного сада, насаждений для выращивания вегетативно-размножаемых подвоев, школы сеянцев, участков (полей) для выращивания саженцев; защита растений от болезней и вредителей; сортовая апробация подвоев и саженцев плодовых культур в питомнике, сертификация посадочного материала и саженцев.

5

Организационная структура процесса размножения плодовых культур



6 В питомниководстве также, как и в плодоводстве в целом, в наибольшей степени техногенным воздействиям подвержены основные элементы агроценоза – почва и почвенная микробиота; микробио-, акаро- и энтомосистемы наземной части; возделываемые и размножаемые плодовые растения.

Анализ почвенного плодородия в различных зонах плодоводства, на разных типах почв выявил общие закономерности в агроценозах, основанных на длительном возделывании монокультуры (многолетних насаждений).

6 Деструктивные проявления химико-техногенных воздействий в почве и в почвенной микробиоте

- снижение в почве содержания органического вещества и общего гумуса;
- преобладание минерализации органического вещества над процессами гумификации;
- снижение содержания основных элементов питания;
- увеличение кислотности;
- загрязнения почв пестицидными остатками;
- уплотнение почв и ухудшение их агрофизических свойств, негативная перестройка почвенного поглощающего комплекса;
- нарушение микробиологических процессов и повышение токсичности почвы;
- накопление водорастворимых солей в зоне увлажнения почвы и сдвиг ионного равновесия;
- снижение численности первичных деструкторов органики;
- снижение активности адаптивных ферментов в почвенных биохимических процессах.

7 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, изменение характера инфицирования органов растений.

Климатические изменения, наблюдаемые в последние десятилетия, носят глобальный характер, и оказывают воздействие на процессы, происходящие в биосфере, идет формирование жизненных форм, приспособленных к новым абиотическим условиям.

При трансформации внешних условий, вредные организмы обретают новые признаки, создают иной цикл взаимодействия, обеспечив не только способ выживания в изменившихся условиях, но и обратную связь, способную влиять на среду.

7

Деструктивные проявления в микробио-, энтомо- и акаросистемах агроценоза

- Изменение характера инфицирования органов растений;**
- Появление новых видов патогенных грибов, возбудителей корневых гнилей, некрозов проводящей системы (трахеомикозов);**
- Появление устойчивых штаммов типичных доминирующих патогенов;**
- Рост вредоносности, расширение видовой структуры и ареала комплексов бактерий, фитоплазм, вирусов и виридов;**
- Увеличение инвазии новых видов вредителей, в том числе стволовых;**
- Новые адаптации экономически значимых фитофагов, повышающие их вредоносность.**

8

Проявление в последнее десятилетие резкой континентальности климата привело к разбалансировке биологических циклов развития растений, их ослаблению, усилило метеострессовые повреждения. Возрастающий объем применения препаратов химического происхождения, в том числе избыточные некорневые обработки саженцев удобрениями и регуляторами роста, их накопление в трофических связях, привело к нарушению биологического равновесия в экосистемах агроценозов, стало дополнительным повреждающим фактором растений, создало предпосылки изменения иммунного статуса возделываемых и размножаемых растений. Возросло количество научно-практических проблем в организации размножения культур.

8

Научно-практическая проблематика в организации размножения плодовых культур

- Элиминация форм (генотипов) в селекционном процессе;
- Изменение характера инфицирования кандидатов в исходное растение;
- Снижение адаптации в системе «растение – внешняя среда»;
- Снижение иммунного статуса растений в условиях усиления воздействий климатического и антропогенного факторов;
- Выделение кандидатов с высоким сортовым потенциалом в условиях усиления стрессогенности среды;
- Низкий процент выхода посадочного материала высшей категории качества;
- Образование неразвитых корневых систем у саженцев;
- Массовое развитие паразитических грибов и бактерий в кроне;
- Недостаточность признаков баз данных по большинству выращиваемых сортов;
- Недостаточность сортспецифичных методов ДНК-маркирования для идентификации.

9

В обеспечении устойчивости агроценозов, снижении уровня химико-техногенных воздействий на агроэкосистемы, нивелировании вызванных этими воздействиями негативных проявлений приоритетная роль отводится биологизации, как «основному выражению экологизации», использованию живых организмов, их систем, продуктов их жизнедеятельности в решении технологических задач, то есть наиболее полному вовлечению в воспроизводственные процессы естественных биологических ресурсов и повышение биологического потенциала самих растений посредством применения биотехнологий с использованием инструментов – методов генетической инженерии, на каждом уровне организации живой природы, включая формируемый агроценоз плодового питомника: – молекулярном (биохимия), клеточном (цитология), организменном (физиология), популяционном (экология).

9

Биологизация – наиболее полное вовлечение в воспроизводственные процессы естественных биологических ресурсов и повышение биологического потенциала самих растений посредством современных методов, включая селекцию.

Биотехнология – это промышленное использование биологических процессов и агентов на основе получения высокоэффективных форм микроорганизмов, культур клеток и тканей растений с заданными свойствами.

Биологический процесс – процесс, в который вносят вклад гены и их продукты, и завершаемый через одну или множество упорядоченных серий реакций, осуществляемых с использованием инструментов биотехнологий – методов генетической инженерии, на каждом уровне организации живой природы, включая формируемый агроценоз плодового питомника: – молекулярном (биохимия), клеточном (цитология), организменном (физиология), популяционном (экология).

10

К научно-практическим задачам по биологизации процессов повышения почвенного плодородия следует отнести разработку и применение биотехнологических форм, методов и способов, основанных на молекулярной биологии и биохимии.

10

Научно-практические задачи по биологизации процессов (почва и почвенная микробиота)

Научно-практические задачи	Биотехнологические методы, формы, способы
Обеспечение бездефицитного притока органики	Разработка технологий регенерации биофильных элементов на основе микробиологического разложения растительного и животного сырья (отходов сельхозпроизводства) и перевода элементов из геологического в биологический круговорот
Активация микробиологических процессов в почве, повышение нитрификационной способности Формирование устойчивых комплексов и стимуляции развития ризосферной микробиоты	Разработка биотехнологических приемов на основе применения консорциумов ассоциативных микроорганизмов
Нейтрализация фитотоксинов, снижение почвоутомления	
Снижение температуры почвы, повышение влажностного режима, улучшение «дыхания» почвы	Разработка биотехнологических приемов регуляции температурных характеристик почв и функциональной активности почвенной биоты
Синтез низкомолекулярных соединений ферментов для нормализации жизнедеятельности растений	Использование органоминеральных препаратов биологического синтеза методом некорневых обработок

11 К научно-практическим задачам по биологизации процессов в области управления микробио-, энтомоакаросистемами агроценоза следует отнести:

11 Научно-практические задачи по биологизации процессов (микробио-, энтомоакаросистемы агроценоза)	
Научно-практические задачи	Биотехнологические методы, формы, способы
Контроль распространения и развития экономически значимых заболеваний	Разработка антирезистентных систем защиты от болезней на основе использования биорациональных химических и биологических фунгицидов различного геноза
Контроль распространения насекомых с векторной активностью	Разработка биотехнологий контроля численности насекомых-переносчиков опасных инфекций на основе применения энтомофагов и энтомопатогенов
Ограничение распространения и развития бактериальной, фитоплазменной и вирусной инфекций	Поиск эффективных микроорганизмов-продуцентов и разработка биологизированных технологий оздоровления растений от бактериозов, виروزов и фитоплазмозов Совершенствование технологий получения оздоровленного посадочного материала с помощью меристемной культуры
Ограничение распространения и развития новых экономически значимых фитофагов Создание механизмов и структур саморегуляции энтомоакаросистем агроценозов	Разработка биологизированных технологий контроля новых вредоносных видов вредителей на основе применения методов хеморегуляции, энтомофагов и энтомопатогенов
Оптимизация метаболических процессов	Разработка технологий иммуноиндукции на основе использования симбиотической микрофлоры, полифункциональных микроорганизмов, органоминеральных удобрений

12 К научно-практическим задачам по биологизации процессов в области организации размножения плодовых культур следует отнести:

12 Научно-практические задачи по биологизации процессов (растения и агроценоз)	
Научно-практические задачи	Биотехнологические методы, формы, способы
Улучшение ростовых процессов на основе синтеза фитогормонов	Разработка технологий оптимизации адаптивного потенциала растений на основе применения микроорганизмов-продуцентов, препаратов растительного происхождения с рострегулирующими свойствами
Разработка новых сортспецифичных методов ДНК-маркирования для идентификации различных генотипов растений	Комплексные методы идентификации и паспортизации генотипов с использованием ДНК-маркеров
Выборка материала на основе выявления новых экономически значимых вредных объектов при тестировании исходных форм	Совершенствование методов фитосанитарного мониторинга
Разработка экспресс-методов тестирования инфекции в растениях	Новые экспресс-методы ПЦР-анализа в реальном времени
Повышение адаптивного потенциала. Индукция иммунитета.	Разработка способов управления взаимодействиями в системе «растение – внешняя среда» на основе применения микробиологических препаратов полифункционального действия
Повышение антиоксидантной защищенности растений, экспрессивности генотипа	Индукция иммунитета применением фитоиммунокорректоров, элиситоров
Управление качественными и количественными показателями производства продукции	Использование препаратов многофакторного влияния на организменном уровне (почвенная биота – растение – энтомо-, патофаги).
Разработка морфобиометрическо-генетических баз данных выращиваемых сортов для разработки методик апробации с помощью ДНК-маркеров в режиме реального времени	Экспресс-методы апробации сортов в различные периоды развития растений

13 Представленная сводная матрица биологизации процессов в питомниководстве отображает пообъектный алгоритм технологических процессов, имеющиеся научно-практические проблемы, возникающие при этом научно-практические задачи, биотехнологические методы, формы, способы решения научно-практических проблем.

13 Сводная матрица биологизации процессов в питомниководстве (почва и почвенная микробиота)			
Алгоритм технологических процессов в питомнике	Имеющиеся научно-практические проблемы	Научно-практические задачи	Биотехнологические методы, формы, способы решения научно-практических проблем и задач
Обеспечение питательных и водно-физических свойств почвы соответственно требованиям адаптивного земледелия	Снижение в почве органического вещества и общего гумуса	Обеспечение бездифицитного притока органики	Разработка технологий регенерации биофильных элементов на основе микробиологического разложения растительного и животного сырья (отходов сельхозпроизводства) и перевода элементов из геологического в биологический круговорот
	Преобладание минерализации органического вещества над процессами гумификации		
	Снижение содержания основных элементов питания и ухудшение агрофизических свойств почвы	Активация микробиологических процессов в почве, повышение нитрификационной способности	Разработка биотехнологических приемов на основе применения консорциумов ассоциативных микроорганизмов
	Снижение численности первичных деструкторов органики	Формирование устойчивых комплексов и стимуляции развития ризосферной микробиоты	
	Нарушение микробиологических процессов, развитие микробного фитотоксикоза почв и почвоутомления в условиях монокультуры	Нейтрализация фитотоксинов, снижение почвоутомления	
	Уничтожение почвенной биоты ввиду перегрева почв	Снижение температуры почвы, повышение влажностного режима, улучшение «дыхания» почвы	Разработка биотехнологических приемов регуляции температурных характеристик почв и функциональной активности почвенной биоты
	Снижение активности адаптивных ферментов в почвенных биохимических процессах	Синтез низкомолекулярных соединений ферментов для нормализации жизнедеятельности растений	Использование органоминеральных препаратов биологического синтеза методом некорневых обработок

13

Сводная матрица биологизации процессов в питомниководстве (микробио-, энтомоакаросистемы агроценоза)

Алгоритм технологических процессов в питомнике	Имеющиеся научно-практические проблемы	Научно-практические задачи	Биотехнологические методы, формы, способы решения научно-практических проблем и задач
Защита от микозов	Появление новых видов патогенных грибов, возбудителей корневых гнилей, некрозов проводящей системы (трахеомикозов)	Контроль распространения и развития экономически значимых заболеваний	Разработка антирезистентных систем защиты от болезней на основе использования биорациональных химических и биологических фунгицидов различного генеза
	Появление устойчивых штаммов типичных доминирующих патогенов		
Защита от бактериозов, вирозов и фитоплазмозов	Рост вредоносности, расширение видовой структуры и ареала комплексов бактерий, фитоплазм, вирусов и виридов	Контроль распространения насекомых с векторной активностью	Разработка биотехнологий контроля численности насекомых-переносчиков опасных инфекций на основе применения энтомофагов и энтомопатогенов
		Ограничение распространения и развития бактериальной, фитоплазменной и вирусной инфекций	Поиск эффективных микроорганизмов-продуцентов и разработка биологизированных технологий оздоровления растений от бактериозов, вирозов и фитоплазмозов Совершенствование технологий получения оздоровленного посадочного материала с помощью меристемной культуры
Управление динамикой вредных членистоногих и их адаптивными реакциями	Увеличение инвазии новых видов вредителей, в том числе стволовых	Ограничение распространения и развития новых экономически значимых фитофагов	Разработка биологизированных технологий контроля новых вредоносных видов вредителей на основе применения методов хеморегуляции, энтомофагов и энтомопатогенов
	Новые адаптации экономически значимых фитофагов, повышающие их вредоносность	Создание механизмов и структур саморегуляции энтомоакаросистем агроценозов	
Повышение неспецифической устойчивости растения-эдификатора к вредителям и болезням	Снижение иммунного статуса растений в условиях усиления воздействий климатического и антропогенного факторов	Оптимизация метаболических процессов	Разработка технологий иммуноиндукции на основе использования симбиотической микрофлоры, полифункциональных микроорганизмов, органоминеральных удобрений

13

Сводная матрица биологизации процессов в питомниководстве (растения и агроценоз)

Алгоритм технологических процессов в питомнике	Имеющиеся научно-практические проблемы	Научно-практические задачи	Биотехнологические методы, формы, способы решения научно-практических проблем и задач
Отбор исходных форм растений и идентификация их сортовой принадлежности	Выделения кандидатов с высоким сортовым потенциалом в условиях усиления стрессогенности среды	Улучшение ростовых процессов на основе синтеза фитогормонов	Разработка технологий оптимизации адаптивного потенциала растений на основе применения микроорганизмов-продуцентов, препаратов растительного происхождения с рострегулирующими свойствами
	Недостаточность сортспецифичных методов ДНК-маркирования для идентификации.	Разработка новых сортспецифичных методов ДНК-маркирования для идентификации различных генотипов растений	Комплексные методы идентификации и паспортизации генотипов с использованием ДНК-маркеров
Тестирование растений на фитосанитарное состояние	Изменение характера инфицирования кандидатов в исходное растение	Выборка материала на основе выявления новых экономически значимых вредных объектов при тестировании исходных форм	Совершенствование методов фитосанитарного мониторинга
		Разработка экспресс-методов тестирования инфекции в растениях	Новые экспресс-методы ПЦР-анализа в реальном времени
Выращивание растений категории «Исходные»	Снижение адаптации в системе «растение – внешняя среда»	Повышение адаптивного потенциала. Индукция иммунитета.	Разработка способов управления взаимодействиями в системе «растение – внешняя среда» на основе применения микробиологических препаратов полифункционального действия
Формирование и возделывание маточных насаждений (черенковых, семенных, подвойных)	Снижение иммунного статуса растений	Повышение антиоксидантной защищенности растений, экспрессивности генотипа	Индукция иммунитета применением фитоимунокорректоров, элиситоров
Организация школы сеянцев, участков (полей) и выращивание саженцев	Низкий процент выхода посадочного материала высшей категории качества	Управление качественными и количественными показателями производства продукции	Использование препаратов многофакторного влияния на организменном уровне (почвенная биота – растение – энтомо-, патофаги).
Сортовая апробация, сертификация	Недостаточность признаков баз данных по большинству выращиваемых сортов	Разработка морфобиометрическо-генетических баз данных выращиваемых сортов для разработки методик апробации с помощью ДНК-маркеров в режиме реального времени	Экспресс-методы апробации сортов в различные периоды развития растений