
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
(первая редакция)

Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и
адаптированные микрорастения.

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральным научным селекционно-технологическим центром садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ФНЦ Садоводства) совместно с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральным исследовательским центром Всероссийским институтом генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР), Федеральным государственным бюджетным учреждением "Российский сельскохозяйственный центр" (ФГБУ "Россельхозцентр")

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 359 "Семена и посадочный материал"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от №

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 54051-2010 «Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия»

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартиформ, оформление, 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины и определения.....	
4 Технические требования.....	
4.1 Общие характеристики и технические требования.....	
4.2 Упаковка.....	
4.3 Маркировка.....	
5 Правила приемки.....	
6 Методы контроля.....	
7 Транспортирование и хранение.....	
7.1 Транспортирование.....	
7.2 Хранение.....	
8 Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	
Приложение А (справочное).....	
Приложение Б Форма акта введения в стерильную культуру.....	
Приложение В Форма документа на материал плодовых и ягодных культур, полученный <i>in vitro</i>	
Библиография.....	

ПЛОДОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Стерильные культуры и адаптированные микрорастения

Технические условия

Fruit and berry cultures. Sterile cultures and adapted microplants

Technical conditions

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на:

- стерильные культуры плодовых и ягодных растений, полученные на искусственных питательных средах, содержащиеся в культуральных сосудах и предназначенные для дальнейшего размножения, хранения *in vitro*, тестирования и получения укорененных микрорастений;
- адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур, полученные после переноса микрочеренков, укорененных в стерильных условиях при клональном микроразмножении, в нестерильных условиях и используемые для выращивания посадочного материала в защищенном грунте.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.3.041 Система стандартов безопасности труда. Применение пестицидов для защиты растений. Требования безопасности

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 28420 Карантин растений. Правила подготовки лабораторных проб при энтомологических исследованиях

ГОСТ 1770 (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ Р 52681 Виноградарство. Термины и определения

ГОСТ 34231 Материал посадочный плодовых и ягодных культур. Термины и определения

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому

регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 34231 и ГОСТ Р 52681, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 адаптированное микрорастение плодовых [ягодных] культур: Микрорастение плодовых [ягодных] культур, высаженное в нестерильные условия и успешно прошедшее адаптацию [*ex vitro* растение].

3.2 введение в стерильную культуру: Процесс, обеспечивающий получение стерильной культуры путем химической стерилизации эксплантов и их высадки на питательную среду в культуральные сосуды в асептические условия.

3.3 витрификация: Изменение внешнего вида (гипергидрация, стекловидность) выражающиеся в утолщении листьев и микропобегов, увеличении содержания воды в тканях и усилении ломкости микропобегов.

3.4 депонирование плодовых [ягодных] культур *in vitro*: Сохранение образцов в виде микрорастений [эксплантов] в контролируемых условиях *in vitro* при определенных температурах и фотопериоде.

3.5 длительное хранение *in vitro*: Базовое сохранение асептических эксплантов в условиях сверхнизких температур.

3.6 инициальный эксплант: Эксплант, предназначенный для введения в стерильную культуру.

Примечание - Инициальными эксплантами могут быть почки, апексы побегов, пыльники, зародыши, листовые, стеблевые и корневые фрагменты и другие ткани и органы.

3.7 искусственная питательная среда: Специальным образом подобранная смесь растворенных минеральных солей, сахаров, витаминов, регуляторов роста, а также вспомогательных компонентов, на которой культивируют изолированные ткани и органы плодовых [ягодных] растений.

Примечание - К вспомогательным компонентам относят фенольные соединения, желеобразующие и гелеобразующие агенты, элиситоры, антиоксиданты и другие вещества, повышающие выживаемость эксплантов и/или скорость их развития.

3.8 каллус: Новообразование из паренхимных недифференцированных клеток на раневых поверхностях органов растения.

3.9 клональное микроразмножение растений: Способ размножения растений неполовым путем *in vitro* с сохранением генотипа и фенотипа интактного растения, включающий следующие этапы: введение в стерильную культуру, пролиферацию, укоренение и адаптацию к нестерильным условиям.

3.10 конгломерат: Совокупность почек и/или микропобегов, развившихся из единичного экспланта на искусственных питательных средах в процессе размножения *in vitro*.

3.11 краткосрочное хранение: Сохранение микрочеренка, микропобега или микрорастения в условиях нормальной скорости роста в условиях светоконнаты, пассажи в течение 1-6 месяцев (в зависимости от культуры).

3.12 культуральный сосуд: Прозрачная [светопроницаемая] емкость, предназначенная для выращивания стерильных культур плодовых [ягодных] растений в изолированных от внешней среды условиях [*in vitro*].

П р и м е ч а н и е - Культуральными сосудами могут быть колбы, пробирки, банки и другие емкости из стекла, пластика и других светопропускаемых материалов.

3.13 микропобег плодовых [ягодных] растений: Растущий в асептических условиях в культуральном сосуде побег без корней (или входит в состав конгломерата микропобегов).

3.14 микрорастение плодовых [ягодных] культур: Полностью развитое в асептических условиях в культуральном сосуде растение, у которого есть микропобег и корневая система.

3.15 микрочеренок плодовых [ягодных] растений: Отделенный от конгломерата микропобегов либо от единичного микрорастения стерильный микропобег или его отрезок, полученный в процессе культивирования эксплантов *in vitro*.

П р и м е ч а н и е - "*In vitro*" (*vitrum* - стекло) - в данном контексте термин относится к выращиванию живой культуры в культуральном сосуде.

3.16 морфозы: Ненаследственные изменения, возникающие под воздействием естественных или искусственных внешних факторов.

3.17 некроз апексов: Изменение внешнего вида выражающиеся в отмирании апикальной части микропобегов и жизнеспособной их базальной части.

3.18 пассаж: Пересадка эксплантов на свежую искусственную питательную среду с последующим культивированием в течение 1-6 мес. (в зависимости от культуры).

3.19 пролиферация: Массовое образование эксплантом дополнительных почек и микропобегов на искусственной питательной среде с определенным коэффициентом микроразмножения.

3.20 регенерант: Микрорастение, развившееся *in vitro* в процессе культивирования эксплантов различного происхождения.

3.21 сапрофитная микрофлора: Микроорганизмы, самостоятельно развивающиеся в искусственной питательной среде, на ее поверхности и на растительных тканях.

П р и м е ч а н и е - Сапрофитной микрофлорой являются грибы, бактерии, актиномицеты и другие микроорганизмы.

3.22 среднесрочное хранение *in vitro*: Активное беспересадочное хранение микрорастений при пониженной скорости роста на специально подобранной искусственной питательной среде (или при пониженной температуре и освещенности).

3.23 стерильная культура плодового [ягодного] растения: Микропобеги, микрочеренки или микрорастения, полученные из инициальных эксплантов плодовых [ягодных] растений с использованием метода культуры тканей, не содержащие грибов, бактерий, актиномицетов и других микроорганизмов.

3.24 субкультивирование: Продолжительность культивирования между пересадками эксплантов.

3.25 укоренение *in vitro*: Процесс образования корней у микрочеренков при культивировании на искусственных питательных средах в изолированных асептических условиях.

3.26 эксплант: Орган или фрагмент органа растения, предназначенный для культивирования *in vitro*.

4 Технические требования

4.1 Общие характеристики и технические требования

4.1.1 Способ клонального микроразмножения не является самостоятельным методом оздоровления. При установлении категории качества посадочного материала он должен быть проверен на фитосанитарное состояние в соответствии с действующими нормативными документами.

4.1.2 На этапе введения в культуру и при реализации не допускается использование непрозрачных и окрашенных питательных сред.

4.1.3 Питательная среда, на которой культивируют *in vitro* микрочеренки, должна быть без колоний микроорганизмов и не иметь признаков иссушения, расслоения или растрескивания.

4.1.4 Сортотвоя чистота стерильных культур составляет 100%.

4.1.5 Лаборатории по выращиванию стерильных культур плодовых и ягодных растений должны быть оснащены следующим оборудованием: ламинар-боксы или камеры пылезащитные (защита продукта); оборудование для деионизации воды (дистиллятор, осмотические системы и др.); сушильные шкафы; стерилизаторы паровые (автоклавы); лабораторные рН-метры; весы лабораторные и аналитические; магнитные мешалки; электроплиты; микроскопы (бинакуляры); УФ-облучатели; стеллажи, столы для стерильных материалов и хранения реактивов, шкафы для посуды и др.

4.1.6 Светокомнаты (культуральные) должны быть оснащены оборудованием, предназначенным для культивирования стерильных культур (стеллажи с осветительным оборудованием и др.). Для освещения – люминесцентные лампы, светодиодные светильники и др. Для регулирования температуры в светокомнате (культуральной) должны быть установлены кондиционеры (оконные, сплит, канальные и др), с погрешностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

4.1.7 Для выращивания стерильных культур плодовых и ягодных растений требуются следующие режимы освещения (в зависимости от культуры и сорта): освещенность – 2000-5000 лк ($60-100 \text{ мМоль/м}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$); фотопериод – 12-24 ч; температура $+20^{\circ}\text{C}$ - 28°C и влажность 50-70%.

4.1.8 Стерильные культуры (приложение А), размещают в культуральных сосудах (пробирки, колбы, банки и др.) (ГОСТ 1770 и ГОСТ 25336).

4.1.9 Стерильные культуры на этапе введения, должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Технические требования к эксплантам на этапе введения в стерильную культуру

Наименование показателей	Характеристика и нормы по культурам			
	Плодовые культуры		Ягодные кустарники	Земляника садовая
	семечковые	косточковые		
Число эксплантов в культуральном сосуде, шт.	1-4	1-4	1-2	1-2
Размер вводимых эксплантов (апексы побегов), мм	0,1-0,6	0,2-0,6	0,1-0,6	0,2-0,8
Размер вводимых эксплантов (фрагменты побегов), мм	10-20	10-20	6-20	6-20
Наличие витрифицированных (стекловидных) и фасцированных (сросшихся) микропобегов	Не допускается			
Наличие хлоротических побегов	Не допускается			
Наличие морфозов	Не допускается			
Размер каллуса у основания эксплантов, мм, не более	1-3	1-3	1-3	1-2
Наличие грибной или бактериальной инфекции	Не допускается			

4.1.10 Стерильные культуры на этапе пролиферации должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Технические требования к стерильным культурам на этапе пролиферации

Наименование показателей	Характеристика и нормы по культурам			
	Плодовые культуры		Ягодные кустарники	Земляника садовая
	семечковые	косточковые		
Число эксплантов в культуральном сосуде, шт.	1-30	1-30	1-30	1-20
Число микропобегов в конгломерате, шт.	1-12	1-12	1-12	1-15
Наличие витрифицированных (стекловидных) и фасцированных (сросшихся) микропобегов	Не допускается			
Некрозы апексов на конгломерат, шт., не более	1	1	1	2
Наличие хлоротических побегов	Не допускается			
Наличие морфозов	Не допускается			
Размер каллуса у основания эксплантов, мм, не более	2-4	2-4	2-4	2-3
Наличие грибной или бактериальной инфекции	Не допускается			
Зараженность культур клещами	Не допускается			
Максимальное число пассажей (при чередовании с этапом укоренения каждый 5-6 пассаж)*	12 (24)	12 (24)	12 (24)	10 (20)

* - в случае создания и депонирования дублетной *in vitro* коллекции максимальное число пассажей может быть увеличено больше указанного срока.

4.1.11 Микрочеренки не укоренные и укорененные *in vitro* по показателям качества должны соответствовать требованиям, установленным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Технические требования к микрочеренкам не укоренным и укорененным *in vitro* (микрорастениям)

Наименование показателей	Характеристика и нормы по культурам			
	Плодовые культуры		Ягодные кустарники	Земляника садовая
	семечковые	косточковые		
Внешний вид	Микрочеренки должны иметь интенсивно-зеленую окраску листьев без признаков хлороза, пестролистности и других аномалий, диаметр каллуса у основания побегов не должен превышать 2-4 мм			
Длина микропобегов, мм, не менее	20	20	20	15*
Число нормально развитых листьев, шт., не менее	5	5	5	3
Средняя длина корней (для укорененных микрочеренков), мм, не менее	10	10	8	8
Количество корней (для укорененных микрочеренков), шт., не менее	2	2	2	3

* Высота розеток.

4.1.12 Технические требования к хранению стерильных [1, 2] изложены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Технические требования к стерильным культурам, сохраняемым *in vitro*.

Наименование показателей	Группы культур			
	Плодовые культуры		Ягодные кустарники	Земляника садовая
	семечковые	косточковые		
Число эксплантов в культуральном сосуде, шт.	1-8	1-8	1-6	1-6
Некрозы апексов на конгломерат, шт., не более	1	1	1	2
Внешний вид	Допускается наличие отмерших листьев, при наличии жизнеспособных микропобегов. Не допускается наличие поражения болезнями и вредителями, механических повреждений.			
Наличие фасцированных (сросшихся), хлоротических микропобегов, морфозов	Не допускается			
Размер каллуса у основания эксплантов, мм, не более	2-6	2-6	2-6	2-4
Краткосрочное хранение, мес.	6-12	8-12	3-10	3-10
Среднесрочное хранение, мес.*	18-60	18-36	12-24	12-24
Длительное хранение / депонирование	Срок не ограничен			

* - при создании оптимальных условий (специально подобранной искусственной питательной среды или при пониженной температуре и освещенности) для хранения *in vitro* продолжительность может быть увеличена больше указанного срока.

4.1.13 Для адаптации микрорастений к нестерильным условиям помещения должны быть оснащены оборудованием, предназначенным для культивирования растений (стеллажи с осветительным оборудованием и др.). Для освещения люминесцентные лампы, светодиодные светильники и др. Для регулирования температуры в помещениях для адаптации должны быть установлены кондиционеры (оконные, сплит, канальные и др.), с погрешностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$., при необходимости помещения должны быть оборудованы увлажнителями воздуха. Оборудованием для обеззараживания субстрата (термически, химически или биологически).

4.1.14 Для адаптации микрорастений необходимо поддерживать следующие условия (в зависимости от культуры и сорта): влажность воздуха на первом этапе адаптации - 100%; на втором этапе - 50%-60%. В течение всего периода адаптации: температура воздуха 22°C - 28°C , освещенность - не менее 4 тыс. люкс ($90\text{--}120 \text{ мМоль/м}^2\cdot\text{сек}^{-1}$), фотопериод - 14-18 ч.

4.1.15 Длительность и условия этапов адаптации микрорастений к нестерильным условиям изложены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Длительность адаптации микрорастений к нестерильным условиям

Наименование показателей	Группы культур			
	Плодовые культуры		Ягодные кустарники	Земляника садовая
	семечковые	косточковые		
Максимально допустимая общая длительность адаптации (при 100% и 50%-60% влажности воздуха), сут.	45-60	45-60	30-45	30-45
в т.ч. период выращивания при влажности воздуха 50%-60%, сут.	10-30	10-30	7-21	7-21
Требования для субстратов в период адаптации	хорошая аэрируемость и проницаемость для воды, нейтральная или слабокислая pH			
Объем субстрата, мл на 1 микрорастение, не менее	100	100	30	50

4.1.16 В период адаптации микрорастений к нестерильным условиям используются как индивидуальные емкости (пластиковые горшки и контейнеры, кассеты, торфяные горшки и тд.) так и так и групповые посадки (контейнеры, ящики и тд.).

4.1.17 Адаптированные микрорастения по показателям качества должны соответствовать требованиям, установленным в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Технические требования к адаптированным микрорастениям

Наименование показателей	Группы культур			
	Плодовые культуры		Ягодные кустарники	Земляника садовая
	семечковые	косточковые		
Внешний вид	Наличие нормального тургора листьев (см. п. 6.5), отсутствие поражения болезнями и вредителями, механических повреждений			
Длина прироста по окончании адаптации (см. таб. 5) после высадки в нестерильные условия, мм, не менее	5	5	5	-
Число нормально развитых листьев, шт., не менее	5	5	5	3
Высота микрорастения, см, не менее	4	5	5	5*

* Высота розеток.

4.2 Упаковка

4.2.1 Стерильные культуры в культуральных сосудах упаковывают в картонную, полимерную или иную тару, заполненную материалом, обеспечивающим сохранность культуральных сосудов. Культуральные сосуды перед упаковкой герметизируют термоусадочной или стрейч-пленкой или пленкой типа "Parafilm".

4.2.2 Культуральные сосуды с укорененными *in vitro* микрочеренками (микрорастениями) должны быть герметично закрыты во избежание заражения микроорганизмами.

Культуральные сосуды помещают вертикально (пробками, крышками вверх) в картонную, полимерную или иную тару (контейнеры) и переслаивают упаковочным материалом (бумага, ткань, пенопласт, поролон и др.). Упаковочный материал не должен выделять газообразные вещества, которые могут привести к гибели микрорастений.

4.2.3 Адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур, высаженные в контейнеры или кассеты с субстратом, упаковывают в пластмассовые, деревянные ящики или картонные коробки (влагостойкие) высотой не менее 15 см в один ярус.

Не допускается упаковка адаптированных микрорастений с открытой корневой системой и размещение разных культур и помологических сортов в один ящик.

4.3 Маркировка

4.3.1 На каждую единицу упаковки наносят маркировку с указанием манипуляционного знака "Верх, не кантовать" по ГОСТ 14192 и [3], прикрепляют ярлык (этикетку) с указанием:

- наименования и адреса отправителя;
- наименования и адреса получателя;
- места назначения;
- наименования культуры и помологического сорта;
- числа растений по культурам и сортам;
- даты упаковки.

4.3.2 Каждый культуральный сосуд со стерильными культурами, снабжают этикеткой с указанием культуры, помологического сорта (клона), даты последней пересадки.

4.3.3 Ярлык (этикетка) прикрепляется к упаковке (таре) с адаптированными микрорастениями любым способом, исключающим потерю, порчу или подмену ярлыка (этикетки) с указанием культуры, помологического сорта (или сортов), категории качества по фитосанитарному состоянию. В индивидуальных горшках маркируют каждое микрорастение, к кассетам прикрепляют не менее двух ярлыков (этикеток).

4.3.4 Ярлык (этикетка) изготавливается из любого прочного материала, кроме металла. Возможно использование липких или нелипких ярлыков (этикеток), выполненных из мягкого материала. Повторное использование ярлыков (этикеток) не рекомендуется. Ярлык (этикетка) имеет прямоугольную форму.

5 Правила приемки

5.1 Стерильные культуры плодовых и ягодных растений и микрочеренки *in vitro*, оценивают на соответствие требованиям настоящего стандарта индивидуально по каждому культуральному сосуду в присутствии производителя и потребителя.

5.2 Адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур принимают партиями.

Партией считают любое количество растений одной культуры, одного помологического сорта, одной категории, оформленное документами (приложения Б, В).

5.3 Для проверки соответствия качества адаптированных микрорастений требованиям настоящего стандарта (см. таблицу 6) из разных мест партии отбирают выборку в соответствии с таблицей 7. По выборке считается среднее значение.

Т а б л и ц а 7 – Количество адаптированных микрорастений, отбираемых в выборку для определения качества

Адаптированные микрорастения	Размер партии, шт.				
	До 100	101-250	251-500	501-1000	Свыше 1000
Объем пробы, шт.	10	20	30	40	50*

* При объеме партии свыше 1000 шт. выборка составляет 50 адаптированных микрорастений на каждую последующую тысячу.

При получении спорных результатов проводят повторную проверку на удвоенной выборке. Результаты повторной проверки являются окончательными.

5.4 Адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур, отобранные для проверки, пересчитывают и анализируют по всем показателям. После определения качества их присоединяют к партии.

5.5 Сертификация (проверка на качество) проводится в соответствии с действующими нормативными документами.

6 Методы контроля

6.1 Оценку внешнего вида питательных сред, стерильных культур, адаптированных микрорастений плодовых и ягодных культур проводят визуально в помещении с хорошей освещенностью.

Наличие механических повреждений, состояние листового аппарата, поражение вредителями и болезнями определяют визуально.

6.2 Размер раневого каллуса у основания эксплантов стерильных культур, длину побегов и корней микрочеренков, укорененных *in vitro*; длину прироста и высоту адаптированных микрорастений измеряют линейкой по ГОСТ 427 с точностью ± 1 мм.

6.3 Наличие клещей в культуральных сосудах определяют с помощью стереоскопического микроскопа в отраженном свете по ГОСТ 28420.

6.4 Дату введения в стерильную культуру подтверждают документально актом введения эксплантов в стерильную культуру и документом на материал плодовых и ягодных культур, полученный *in vitro* (приложения 2, 3).

6.5 Адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур по показателям качества должны соответствовать требованиям таблицы 6. Определяют визуально по состоянию листового аппарата через 2 ч после полива и размещения их в условия окружающей среды со следующими параметрами: температура воздуха от $+22^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$, влажность воздуха 50–60%.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Транспортирование

7.1.1 Стерильные культуры и адаптированные микрорастения перевозят любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

7.1.2 При перевозке стерильных культур плодовых и ягодных растений необходимо обеспечить поддержание температуры от $+3^{\circ}\text{C}$ до $+26^{\circ}\text{C}$.

7.1.3 Длительность транспортирования стерильных культур не должна превышать 7 сут.

7.1.4 Перевозка адаптированных микрорастений в открытом транспорте без укрытия, а также адаптированных микрорастений с открытой корневой системой не допускается.

7.1.5 При перевозке адаптированных микрорастений с закрытой корневой системой размещение ящиков более чем в один ярус допускается только в специально оборудованном транспорте.

7.1.6 При перевозке адаптированных микрорастений более 1 сут. следует использовать транспортные средства, оборудованные холодильными установками, обеспечивающими температуру от $+8^{\circ}\text{C}$ до $+14^{\circ}\text{C}$ и влажность воздуха 80–100%, или предусматривать возможность полива растений.

7.2 Хранение

7.2.1 Хранение стерильных культур осуществляют в вертикальном положении в холодильных камерах с обязательной герметизацией культуральных сосудов термоусадочной, стрейч или иной герметизирующей пленкой или заклежкой пробирочного материала в полиэтиленовые пакеты.

7.2.2 Длительность хранения приобретенной партии стерильных культур не должна превышать 7-20 сут., их можно хранить:

- в контролируемых условиях при температуре от +18°C до +26°C, фотопериоде 12-16 ч, освещенности 3,5-5,0 тыс. люкс (76–90 мМоль/м²*сек⁻¹), влажности 50-70% не более 20 сут;

- в холодильной камере при температуре от +3°C до +8°C, влажности 50-70% – до 10 сут;

- в комнатных условиях – до 7 сут. (температура от +18°C до +26°C, влажность 50-70%)

7.2.3 После транспортирования адаптированных микрорастений допускается их временное хранение в течение 2-3 сут. при температуре воздуха от +8°C до +16°C, влажности воздуха 80–100% и освещенности 3-5 тыс. люкс. (70–90 мМоль/м²*сек⁻¹), затем они должны быть высажены в защищенный грунт для доращивания.

8 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Требования безопасности для здоровья людей и окружающей среды при работе со стерильными культурами и адаптированными микрорастениями плодовых и ягодных культур обеспечивают в соответствии с ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.3.041.

Приложение А

(справочное)

Способы получения стерильных культур, разных типов микрочеренков и адаптированных микрорастений плодовых и ягодных культур [4].

Клональное микроразмножение требует создания асептических лабораторных условий при работе с растительным материалом на искусственных питательных средах.

Лаборатории по выращиванию стерильных культур плодовых и ягодных растений оснащают следующим оборудованием: ламинар-боксы или камеры пылезащитные (защита продукта); оборудованием для деионизации воды (дистиллятор, осмотические системы и др.); сушильными шкафами; стерилизаторами паровыми (автоклавы); лабораторными рН-метрами; весами лабораторными и аналитическими; магнитными мешалками; электроплитами; микроскопами (бинакуляры); УФ-облучателями; стеллажами, столами для стерильных материалов и хранения реактивов, шкафами для посуды и др.

Световые (спектральный состав, фотопериод, освещенность) и температурные факторы являются одними из определяющих при клональном микроразмножении растений, поскольку для стерильных культур необходимо поддерживать их стабильно оптимальный уровень. Светокомнаты (культуральные) оснащают оборудованием, предназначенным для культивирования стерильных культур (стеллажи с осветительным оборудованием и др.). Для освещения – люминесцентные лампы, светодиодные светильники и др. Для регулирования температуры в светокомнате (культуральной) устанавливают кондиционеры (оконные, сплит, каналные и др.).

Стерильные культуры культивируют на искусственных питательных средах (специальным образом подобранная смесь растворенных минеральных солей, сахаров, витаминов, регуляторов роста, а также вспомогательных компонентов).

Стерильные культуры плодовых и ягодных растений получают методом культуры ткани из инициальных эксплантов.

Неукорененные микрочеренки получают путем деления конгломератов микропобегов и самих микропобегов, развившихся *in vitro* в процессе клонального микроразмножения растений. Эти микрочеренки в стерильных условиях пересаживают на специальные питательные среды, индуцирующие корнеобразование или высаживают в нестерильные условия для укоренения.

Микрочеренки плодовых и ягодных культур, полученные в процессе клонального микроразмножения и укорененные *in vitro* на искусственных питательных средах, представляют собой микрорастения с корнями, микропобегами (кроме земляники) и листьями и культивируются в непроницаемых для микрофлоры культуральных сосудах (пробирках, колбах, банках и др.).

Адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур получают путем высадки микрочеренков, укорененных и не укоренных *in vitro*, в контейнеры различного типа вместимостью не менее 30 мл с использованием обеззараженного субстрата (термически, химически или биологически) в контролируемых условиях.

Для адаптации микрорастений плодовых и ягодных культур к нестерильным условиям помещения оснащают оборудованием, предназначенным для культивирования растений (стеллажи с осветительным оборудованием и др.). Для освещения люминесцентные лампы, светодиодные светильники и др. Для регулирования температуры в помещениях для адаптации устанавливают кондиционеры (оконные, сплит, каналные и др.), при необходимости

увлажнителями воздуха. В период адаптации к нестерильным условиям используются как индивидуальные емкости (пластиковые горшки и контейнеры, кассеты, торфяные горшки и тд.) так и так и групповые посадки (контейнеры, ящики и тд.).

После прохождения адаптации к нестерильным условиям растения доращивают до оптимальных размеров в соответствии с действующими нормативными документами (чаще всего в теплице). Растения в этот период, при необходимости, постепенно акклиматизируют к выращиванию в открытом грунте.

Приложение Б

Форма акта введения в стерильную культуру

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель организации (подразделения)

_____ 20__ г.

АКТ ВВЕДЕНИЯ В СТЕРИЛЬНУЮ КУЛЬТУРУ

1. Культура _____
2. Сорт (форма) _____
3. Происхождение (откуда получен) _____

4. Фитосанитарный статус растения - источника инициальных эксплантов (в соответствии с ГОСТ) _____
5. Дата введения в стерильную культуру _____
6. Состав питательной среды для этапа введения _____

7. Состав рекомендуемой питательной среды для этапа пролиферации _____

8. Рекомендуемые режимы укоренения и адаптации к нестерильным условиям _____

9. Адрес учреждения (телефон, факс, e-mail) _____

Лицо, осуществившее введение в стерильную культуру _____

Зав. отделом (лабораторией, подразделением) _____

Приложение В

Форма документа на материал плодовых и ягодных культур, полученный *in vitro*

Документ качества
на материал плодовых и ягодных культур, полученный *in vitro*

1. Наименование организации _____

2. Республика _____, область _____, район _____

3. Почтовый адрес _____

4. Вид материала (стерильная культура, экспланты, микрочеренки *in vitro*, адаптированные микрорастения) _____

5. Порода _____ сорт (форма) _____

6. Дата введения в стерильную культуру _____

7. Откуда и когда впервые получен растительный материал _____

8. Партия направлена (получена) _____ " _____ " 20__ г.

(наименование организации)

Зав. отделом (лабораторией) _____

Руководитель организации _____

" _____ " _____ 20__ г.

Библиография

[1] Ташматова Л.В., Джафарова В.Е., Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение и депонирование груши *in vitro*: методические рекомендации. – Орел, 2015. – 18 с.

[2] Дунаева С.Е., Пендинен Г.И., Антонова О.Ю., Швачко Н.А., Ухатова Ю.В., Шувалова Л.Е., Волкова Н.Н., Гавриленко Т.А. Сохранение вегетативно размножаемых культур в *in vitro* и крио коллекциях: методические указания / Под редакцией Т.А. Гавриленко. – Санкт-Петербург: ВИР. – 2017. – 71 с.

[3] Рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19.12.2023 N 39 "О подходах к применению унифицированных требований к упаковке и маркировке семян сельскохозяйственных растений при их обращении в рамках Евразийского экономического союза"

[4] Бъядовский И.А., Упадышев М.Т. Клональное микроразмножение плодовых культур: методические рекомендации / Под науч. редакцией акад. РАН И.М. Куликова. – М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2020, ISBN:978–5–521–15845–4. – 69 с.

УДК 634.1/2/7:001.11:006.354
ОКС 65.020.20

Ключевые слова: стерильные культуры, искусственные питательные среды, каллус, эксплант, микрочеренки, микрорастения, хранение *in vitro*, культура тканей, клональное микроразмножение, адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур

Руководители разработки:

Директор ФГБНУ ФНЦ САДОВОДСТВА _____ И.М. Куликов

Директор ВИР _____ Е.К. Хлесткина

Исполнители:

Старший научный сотрудник _____ И.А. Бьядовский

Заместитель директора
по научно-организационной работе _____ Ю.В. Ухатова