ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54051— 2025

ПЛОДОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ. СТЕРИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ И АДАПТИРОВАННЫЕ МИКРОРАСТЕНИЯ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ФНЦ Садоводства) совместно с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт 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 29 августа 2025 г. № 965-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 54051—2010

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Технические требования 3
5 Правила приемки 7
6 Методы контроля 8
7 Транспортирование и хранение 9
8 Требования безопасности и охраны окружающей среды 9
Приложение А (справочное) Способы получения стерильных культур, разных типов микрочеренков и адаптированных микрорастений 10
Приложение Б (обязательное) Форма акта введения в стерильную культуру 11
Приложение В (обязательное) Форма документа на материал плодовых и ягодных культур, полученный *in vitro* 12
Библиография 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЛОДОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ. СТЕРИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ И АДАПТИРОВАННЫЕ МИКРОРАСТЕНИЯ

Технические условия

Fruit and berry cultures. Sterile cultures and adapted microplants
Technical conditions

Дата введения — 2026—01—01

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 нестерильные условия 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 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8074 Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

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

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

ГОСТ Р 53380 Почвы и грунты. Грунты тепличные. Технические условия

ГОСТ Р 55710 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 59653 Материал посадочный плодовых и ягодных культур. Технические условия

Примечание — 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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который

Издание официальное

дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 34231, 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 экспланта (гипергидрация, стекловидность), выражающееся 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* (криосохранение):** Базовое сохранение асептических эксплантов в условиях сверхнизких температур.

3.6 **дублетная *in vitro* коллекция:** Часть дублетной коллекции вегетативно размножаемых культур, создаваемая с целью повышения надежности хранения образцов в контролируемых условиях среды.

3.7 **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.

3.8 **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, желирующие и гелеобразующие агенты, элиситоры, антиоксиданты и другие вещества, повышающие выживаемость эксплантов и/или скорость их развития.

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

3.10 **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.

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

3.12 **краткосрочное хранение:** Сохранение микрочеренка, микропобега или микрорастения в условиях нормальной скорости роста в условиях светокомнаты, пассажи в течение 1—6 мес (в зависимости от культуры).

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

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

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

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

Примечание — «*In vitro*» (vitrum — стекло) — в данном контексте термин относится к выращиванию живой культуры в культуральном сосуде.

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

3.18 **некроз апексов:** Изменение внешнего вида, выражающееся в отмирании апикальной части микропобегов и жизнеспособной их базальной части.

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

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

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

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

Примечание — Сапрофитной микрофлорой являются грибы, бактерии, актиномицеты и другие микроорганизмы.

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

3.24 **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.

3.25 **субкультивирование:** Продолжительность культивирования между пересадками эксплантов.

3.26 **укоренение [ризогенез] *in vitro*:** Процесс образования корней у микропобегов и микрочеренков при культивировании на искусственных питательных средах в изолированных асептических условиях.

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

4.1.3 Сортовая чистота стерильных культур составляет 100 %.

4.1.4 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 pH-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.

4.1.5 Светокомнаты (культуральные) должны быть оснащены оборудованием, предназначенным для культивирования стерильных культур (стеллажи с осветительным оборудованием и др.). Для освещения — это люминесцентные лампы, светодиодные светильники и др. Для регулирования температуры в светокомнате (культуральной) должно быть установлено климатическое оборудование: кондиционеры (оконные, сплит, канальные и др.) или другое оборудование, позволяющее регулировать температуру, с погрешностью ±0,5 °С.

4.1.6 Для выращивания стерильных культур плодовых и ягодных растений требуются следующие режимы освещения (в зависимости от культуры и сорта): освещенность — 2000—5000 лк (60—100 мкмоль/(с·м^2); фотопериод — 12—24 ч; температура 20 °С — 28 °С и влажность 50 % — 70 %.

4.1.7 Стерильные культуры (см. приложение А) размещают в культуральных сосудах (пробирки, колбы, банки и др.).

4.1.8 Стерильные культуры на этапе введения должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 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 фасциированных (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			

4.1.9 Стерильные культуры на этапе пролиферации должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 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.	Не учитывается			
Наличие витрифицированных (стекловидных) и фасциированных (сросшихся) микропобегов	Не допускается			
Некрозы апексов на конгломерат, шт., не более	1	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	12	12	12	10
Максимальное число пассажей (при чередовании с этапом укоренения каждый 5—6-й пассаж)**	24	24	24	20

* При числе микропобегов в конгломерате больше 10.

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

4.1.10 Микрочеренки неукорененные и укорененные *in vitro* по показателям качества должны соответствовать требованиям, установленным в таблице 3.

Таблица 3 — Технические требования к микрочеренкам неукорененным и укорененным *in vitro* (микрорастениям) для адаптации

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 микрочеренков, 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	8	8	8	5
Количество корней (для укорененных микрочеренков), шт., не менее	2	2	2	3
* Высота розеток.				

4.1.11 Технические требования к хранению стерильных культур [1], [2] приведены в таблице 4.

Таблица 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 наличия поражения болезнями и вредителями, механических повреждений			
Наличие фасциированных (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 (криосохранение)/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, в последующем пересадка эксплантов на свежую искусственную питательную среду для пролиферации.				

4.1.12 Для адаптации микрорастений к нестерильным условиям помещения должны быть оснащены оборудованием, предназначенным для культивирования растений (стеллажи с осветительным оборудованием и др.). Для освещения устанавливают люминесцентные лампы, светодиодные светильники и др. Для регулирования температуры в помещениях для адаптации должны быть установлены

кондиционеры (оконные, сплит, канальные и др.), с погрешностью ±0,5 °С, при необходимости помещения должны быть оборудованы увлажнителями воздуха, а также оборудованием для обеззараживания субстрата (термически, химически или биологически).

4.1.13 Для адаптации микрорастений необходимо поддерживать следующие условия (в зависимости от способа адаптации, культуры и сорта): влажность воздуха на первом этапе адаптации — 80 % — 100 %; на втором этапе — 50 % — 60 %. В течение всего периода адаптации: температура воздуха 22 °С — 28 °С, освещенность — не менее 4 тыс. люкс (90—120 мкмоль/(с·м^2), фотопериод — 12—18 ч.

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

Таблица 5 — Длительность и требования к адаптации микрорастений к нестерильным условиям

Наименование показателей	Группы культур			
	Плодовые культуры		Ягодные кустарники	Земляника садовая
	семечковые	косточковые		
Максимально допустимая общая длительность адаптации (при 80 % — 100 % и 50 % — 60 % влажности воздуха), сут (этап I)	45—60	45—60	30—45	30—45
в т. ч. период выращивания при влажности воздуха 50 % — 60 %, сут (этап II)	10—30	10—30	7—21	7—21
Требования для субстратов в период адаптации	Хорошая аэрируемость и проницаемость для воды, нейтральная или слабокислая pH (по ГОСТ Р 53380)			
Объем субстрата, мл на одно микрорастение, не менее	75	75	45	45

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

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

Таблица 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. таблицу 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 (этикетку) прикрепляют 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 (этикетку) изготавливают из любого прочного материала, кроме металла. Возможно использование липких или неклейких 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/или заявителя (или их представителей).

5.2 Адаптированные микрорастения плодовых и ягодных культур принимают партиями.

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

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

Таблица 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 (ГОСТ Р 55710).

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

6.2 Измерение размера раневого каллуса у основания эксплантов стерильных культур, длину микропобегов и корней микрочеренков, укорененных *in vitro* проводят поверх стенок культивационного сосуда без его вскрытия по ГОСТ 427 с точностью ±3 мм; длину прироста и высоту адаптированных микрорастений измеряют линейкой по ГОСТ 427 или рулеткой по ГОСТ 7502 с точностью ±5 мм. Длину микропобегов измеряют от места образования микропобега до верхушечной почки. Число эксплантов в культуральном сосуде определяют путем их подсчета. Измерение размера вводимых эксплантов (апексов побегов) проводят при помощи линейки окуляра микроскопа — окулярного микрометра (ГОСТ 8074), с точностью ±0,3 мм. Измерение размера вводимых эксплантов (фрагментов побегов) проводят путем их измерения от базальной до верхушечной части фрагмента побега. Размер каллуса у основания эксплантов определяют путем его измерения в самой широкой части. Число некрозов апексов на конгломерат определяют путем подсчета отмерших апикальных частей микропобегов на один конгломерат. Число нормально развитых листьев проводят путем подсчета полностью развернутых и разросшихся листьев (вторая фаза онтогенеза листа) без старых (покрасневших и пожелтевших), отмерших и поврежденных листьев, допускается наличие листьев не типичной окраски для сортов и форм клоновых подвоев, у которых это является помологической особенностью. Среднюю длину корней (для укорененных микрочеренков) определяют путем их измерения (корней первого порядка) от места корнеобразования до корневого чехлика и вычисления среднего значения на один укорененный микрочеренок. Количество корней (для укорененных микрочеренков) определяется путем подсчета корней первого порядка на один микрочеренок. Измерение длины прироста по окончании адаптации после высадки в нестерильные условия проводят вычислением разницы между высотой растения после окончания адаптации и в момент высадки на адаптацию. Измерение высоты микрорастения проводят от условной корневой шейки до верхушечной почки ростового побега.

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* (см. приложения Б, В).

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 °С до 25 °С, влажность воздуха 50 % — 60 %. Механические повреждения определяют по физическому нарушению целостности растения (поломка побегов и черешков, порезы и разрывы коры, поломка и разрывы листьев и др.). Определение поражения вредителями и болезнями в соответствии с действующей нормативной документацией.

6.6 Перед реализацией адаптированных микрорастений или стерильных культур проводят апробацию по выявлению уклоняющихся форм (аномалии развития, морфозы, наличие фасциированных и хлоротических микропобегов и листьев и другие отклонения развития) и проводится подтверждение качества посадочного материала.

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 °С до 26 °С.

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 °С до 14 °С и влажность воздуха 70 % — 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 заклейкой 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 °С до 26 °С, фотопериоде 12—16 ч, освещенности 3,5—5,0 тыс. люкс (76—90 мкмоль/(с·м^2), влажности 50 % — 70 % не более 20 сут;
- в холодильной камере при температуре от 3 °С до 8°С, влажности 50 % — 70 % — до 10 сут;
- в комнатных условиях — до 7 сут (температура от 18 °С до 26 °С, влажность 50 % — 70 %).

7.2.3 После транспортирования адаптированных микрорастений допускается их временное хранение в течение 2—3 суток при температуре воздуха от 8 °С до 16 °С, влажности воздуха 70 % — 100 % и освещенности 3—5 тыс. люкс. (70—90 мкмоль/(с·м^2), 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

Получение стерильных культур, разных типов микрочеренков и адаптированных микрорастений плодовых и ягодных культур по [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-боксами или камерами пылезащитными (защита продукта); оборудованием для деионизации воды (дистиллятор, осмотические системы и др.); сушильными шкафами; стерилизаторами паровыми (автоклавы); лабораторными pH-метрами; весами лабораторными и аналитическими; магнитными мешалками; электроплитами; микроскопами (бинакуляры); УФ-облучателями; стеллажами; столами для стерильных материалов и хранения реактивов; шкафами для посуды; холодильниками; климатическим оборудованием (кондиционеры (оконные, сплит, канальные и др.) или другим оборудованием позволяющим регулировать температуру) и др.

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

Стерильные культуры культивируют на искусственных питательных средах (специальным образом подобранная смесь растворенных минеральных солей, сахаров, витаминов, регуляторов роста, а также вспомогательных компонентов, в том числе с добавлением агар-агара).

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

Неукорененные микрочеренки получают путем деления конгломератов 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 неукоренных *in vitro*, в контейнеры различного типа вместимостью не менее 30 мл с использованием обеззараженного субстрата (термически, химически или биологически) в контролируемых условиях.

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
(обязательное)

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 (категория) _____
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 _____
(подпись)

Зав. отделом (лабораторией, подразделением) _____
(подпись)

Приложение В
(обязательное)

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

Аттестат
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. Число пассажей _____

9. Партия направлена (получена) _____ «____» _____ 20____ г.

_____
(наименование организации)

_____

Зав. отделом (лабораторией) _____ _____
(подпись) (ФИО)

Руководитель организации _____ _____
(подпись) (ФИО)

«____» _____ 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] Приказ Министерства Российской Федерации от 6 апреля 2023 г. № 347 «Порядок реализации и транспортировки семян сельскохозяйственных растений и форм ярлыков (этикеток), которые должна иметь тара (упаковка) семян сельскохозяйственных растений в затаренном состоянии при их реализации и транспортировке»

[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

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 01.09.2025. Подписано в печать 12.09.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,80.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru