ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59551— 2021

КАРТОФЕЛЬ СЕМЕННОЙ

Отбор проб и методы диагностики фитопатогенов

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха» (ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха») и ООО «Независимая диагностическая лаборатория»

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 3 июня 2021 г. № 505-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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

© Стандартинформ, оформление, 2021

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, определения и сокращения 1
4 Методы фитопатологической оценки 2
5 Лабораторная диагностика фитопатогенов 6
6 Грунтовой контроль сортообразцов 9
Приложение А (справочное) Перечень болезней и регламент стандарта при проведении анализа клубневых проб 10
Приложение Б (справочное) Схема определения фитопатогенов методом ПЦР 11
Приложение В (справочное) Схема определения фитопатогенов методом ИХА 12
Приложение Г (справочное) Перечень производителей отечественных и зарубежных тест-систем (наборов) для детекции фитопатогенов на картофеле 13
Приложение Д (рекомендуемое) Расчет процента вирусного заражения партии семенного картофеля 14
Приложение Е (рекомендуемое) Методика проведения грунтового контроля сортообразцов семенного картофеля 15
Библиография 18

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАРТОФЕЛЬ СЕМЕННОЙ

Отбор проб и методы диагностики фитопатогенов

Seed potatoes. Sampling and methods of diagnostics of phytopathogens

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на семенной картофель и устанавливает нормы отбора проб и методы диагностики фитопатогенов в процессе производства и оценки качества семенного картофеля.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:
ГОСТ 21507 Защита растений. Термины и определения
ГОСТ 23493 Картофель. Термины и определения
ГОСТ 33996 Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества

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 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, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 21507, ГОСТ 23493, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **исходный материал:** Картофель определенного ботанического сорта, свободный от вирусной и другой инфекции, полученный методами биотехнологии и отбора, предназначенный для получения оригинального семенного картофеля и выращенный оригинатором сорта или уполномоченным им лицом (для сортов, охраняемых патентом) или лицами в соответствии с порядком и регламентом производства исходного материала и включает в себя *in vitro* микрорастения и микроклубни, миниклубни.

3.1.2 **оригинальный семенной картофель:** Семенной картофель, полученный от размножения исходного материала, произведенный оригинатором сорта или уполномоченным им лицом (для сортов, охраняемых патентом), предназначенный для производства элитного семенного картофеля и включает в себя первое полевое поколение из миниклубней и супер-суперэлиту.

Издание официальное

3.1.3 **элитный семенной картофель:** Семенной картофель, полученный от последовательного размножения оригинального семенного картофеля.

3.1.4 **репродукционный семенной картофель:** Семенной картофель, полученный от последовательного размножения элитного семенного картофеля.

Примечание — Определения оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля равнозначны соответствующим определениям предбазисного, базисного и сертифицированного семенного картофеля по классификации стандарта ЕЭК ООН S-1 для контроля качества семенного картофеля, поступающего в международную торговлю [1], [2].

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ИМ — исходный материал (in vitro микрорастения и микроклубни, миниклубни);

ОС — оригинальный семенной картофель;

ЭС — элитный семенной картофель;

ПП-1 — первое полевое поколение из миниклубней;

ССЭ — супер-суперэлита, не более чем второе полевое поколение;

СЭ — суперэлита, не более чем третье полевое поколение;

Э — элита, не более чем четвертое полевое поколение;

РС — репродукционный семенной картофель;

$РС_{1-2}$ — первая и вторая репродукции семенного картофеля после элиты;

ХВК — X вирус картофеля;

SBK — S вирус картофеля;

МВК — М вирус картофеля;

YBK — Y вирус картофеля;

ВСЛК — вирус скручивания листьев картофеля;

ВВКК — вироид веретеновидности клубней картофеля;

ПЦР — полимеразная цепная реакция;

ИФА — иммуноферментный анализ;

ИХА — иммунохроматографический анализ.

4 Методы фитопатологической оценки

Фитопатологическая оценка семенного материала проводится на основе визуального осмотра растений и клубней по проявлению внешних симптомов болезней на всех последовательных этапах технологического процесса производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля в соответствии с [2] и [3].

4.1 Визуальная оценка пораженности болезнями картофеля

4.1.1 Вирусные болезни определяют по внешним признакам проявления легких симптомов (мозаика обыкновенная, мозаичное закручивание листьев) и тяжелых форм (мозаика морщинистая, полосчатая, скручивание листьев). Бактериальные и грибные болезни определяют по внешним признакам их проявления на листьях, стеблях и клубнях в соответствии с [4], [5], [6].

4.1.2 Описание определяющих внешних признаков вирусных болезней, контролируемых в период вегетации растений картофеля, представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Основные определяющие признаки вирусных болезней, контролируемых в период вегетации растений

Болезни и их возбудители	Определяющие признаки
Мозаика обыкновенная *Х вирус картофеля* (ХВК)*	Неравномерность окраски листьев в виде более светлых пятен; иногда светлая окраска может занимать большую часть площади листа и сопровождаться деформацией листовой пластинки
Мозаичное закручивание листьев *М вирус картофеля (МВК)*	Края листовых пластинок загнуты вверх, часто наблюдается искривление и волнистость листьев, особенно верхних. Признаки болезни ослабляются или исчезают во второй половине вегетации
Мозаика морщинистая *Y вирус картофеля (УВК)*	Торможение роста жилок в длину, вследствие этого сморщивание листа, загибание краев листа вниз, угнетение роста и развития
Мозаика полосчатая *Y вирус картофеля (УВК)**	Темные некрозы жилок с нижней стороны листа и на стеблях, некротические пятна на листьях; нижние листья часто отмирают полностью
Скручивание листьев *Вирус скручивания листьев картофеля (ВСЛК)*	Скручивание листовых долей вверх вдоль средней жилки в виде желоба или трубки: жесткость листьев; нижнего яруса, междужилковый хлороз
* Часто встречается в комплексе с другими вирусами мозаичной группы (SBK, МВК, YBK).	

4.1.3 При проведении фитопатологической оценки по проявлению внешних признаков легких и тяжелых форм вирусных болезней на растениях картофеля необходимо учитывать следующие особенности:

а) тип, степень и характер проявления внешних признаков вирусных болезней определяются не только возбудителем, но и условиями вегетационного сезона, фазой вегетативного роста и развития растений и особенностями сорта;

б) признаки некоторых болезней, например таких, как морщинистая и полосчатая мозаики (УВК), скручивание листьев (ВСЛК), обычно усиливаются с возрастом растений. Признаки мозаичного закручивания листьев (МВК), наоборот, во второй половине вегетации обычно ослабляются и маскируются вплоть до полного исчезновения;

в) полное представление о зараженности растений вирусами в посадках категорий ОС, ЭС и РС формируется только на основании осмотров не менее двух раз за вегетацию: в период цветения (во время наибольшего их проявления) и перед предуборочным удалением ботвы;

г) разные сорта по-разному реагируют на вирусные инфекции. Поэтому критерии (масштаб) оценки здоровья растений должны соответствовать характеру реакции данного сорта на вирусную инфекцию; для устойчивых и толерантных сортов требования для отнесения растения к числу внешне здоровых должны быть выше, чем для сортов с острой реакцией на инфекцию;

д) симптомы некоторых грибных болезней сходны с признаками вирусных болезней. Например, сильное поражение растений картофеля ризоктониозом может приводить к хлорозу, деформации и закручиванию листьев, а также усиленному ветвлению побегов. При визуальной диагностике вирусных болезней следует одновременно обращать внимание на отличительные признаки проявления ризоктониоза по наличию в основании стебля коричневых ризоктониальных язв с острыми краями;

е) скручивание и пожелтение листьев может наблюдаться при очень больших дозах хлорсодержащих удобрений, некрозы на листьях и стеблях — при недостатке в почве калия, хлороз — при недостатке марганца;

4.1.4 Описание определяющих внешних признаков бактериальных болезней, контролируемых в период вегетации растений, представлено в таблице 2.

Таблица 2 — Основные определяющие признаки бактериальных болезней, контролируемых в период вегетации растений

Болезни и их возбудители	Определяющие признаки
Черная ножка (ботва)* *Dickeya/Pectobacterium* spp.	Оба патогена на растениях могут иметь очень схожие симптомы, что весьма затрудняет диагноз бактерии-возбудителя
Dickeya spp.	На начальном этапе вызывает слабое (иногда асимметричное) увядание растений. По мере развития заболевания может появляться гниль на стебле, которая обычно распространяется от пазухи листа
Pectobacterium spp.	Вызывает увядание и скручивание листьев внутрь в верхней части. У основания стебля по мере развития заболевания обычно появляется черная слизистая гниль. Пораженные стебли легко отрываются. Может ощущаться характерный рыбный запах
* Регулируется нормативными допусками по ГОСТ 33996 для категорий ОС и ЭС — 0 %, $РС_{1-2}$ — 1 %.	

4.1.5 В период вегетации растений на посадках семенного картофеля проводят два обследования. Первое обследование проводят в период цветения, второе — перед предуборочным удалением ботвы.

В исходном материале (микрорастения, высаженные в вегетационных помещениях для получения миниклубней) и в первом полевом поколении из миниклубней проводят осмотр каждого растения, на посадках супер-суперэлитного, суперэлитного, элитного и репродукционного картофеля проводят осмотр апробационных проб, равномерно распределяемых по всей площади апробируемых посадок семенного картофеля. Количество проб и растений в каждой пробе устанавливают из расчета:

- супер-суперэлитного картофеля: на участке до 5 га — 10 проб по 100 растений или всего 1000 растений. На участке более 5 га — 15 проб по 100 растений или всего 1500 растений;
- суперэлитного и элитного картофеля: на участке до 10 га — 10 проб по 50 растений или всего 500 растений; на участке до 20 га — 20 проб по 50 растений или всего 1000 растений; на участке более 20 га берут дополнительно 2 пробы по 50 растений на каждые полные 10 га сверх 20 га;
- репродукционного картофеля: на участке до 20 га — 25 проб по 20 растений или всего 500 растений; на участке более 20 га берут дополнительно 2 пробы по 20 растений на каждые полные 10 га сверх 20 га.

4.1.6 В апробационной пробе в процессе визуального осмотра каждого растения устанавливается наличие растений с проявлением симптомов вирусных и бактериальных болезней, контролируемых на посадках семенного картофеля в период вегетации растений (см. таблицы 1 и 2).

На основании проведенных учетов и записей их результатов в полевом журнале рассчитывают процент растений, пораженных болезнями, по отношению к общему количеству осмотренных растений и устанавливают соответствие посадок нормативным требованиям ГОСТ 33996 (в случае несоответствия посадок нормативным показателям при первом обследовании проводят дополнительные фитосортопрочистки).

4.1.7 На исходный материал и первое полевое поколение из миниклубней оформляют акт обследования, на посадки супер-суперэлитного, суперэлитного, элитного и репродукционного семенного картофеля — акт апробации, подписанный апробатором и представителем хозяйства и заверенный органом по сертификации, аккредитованным в установленном порядке в системе сертификации семян.

4.2 Визуальная оценка пораженности болезнями клубней

4.2.1 Наличие клубней с внешними и внутренними признаками поражения болезнями устанавливают методом визуального осмотра клубневых проб, отобранных от партий семенного картофеля, в соответствии с ГОСТ 33996 и [7].

4.2.2 Описание определяющих внешних и внутренних признаков поражения клубней болезнями представлено в таблице 3.

Таблица 3 — Основные определяющие признаки болезней, контролируемых при проведении клубневого анализа партий семенного картофеля

Болезни и их возбудители	Определяющие признаки
Черная ножка (клубень) *Dickeya/Pectobacterium* spp.	Мякоть клубня со стороны столонного конца превращается в мягкую слизистую массу с неприятным запахом. Гниющая мякоть клубней, вначале бесцветная, позже темнеет. На границе между пораженной и здоровой тканями имеется более темная полоса из опробковевших клеток. В дальнейшем клубни погибают от мокрой гнили. Регулируется допуском по мокрой гнили [7]
Кольцевая гниль *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*	На продольном разрезе клубня в зоне сосудистых пучков видны размягченные желтые участки ткани, которые, разрастаясь, сливаются вместе, образуя кольцо гнили. С течением времени желтоватый цвет сменяется серым, затем бурым или черным. У пораженных клубней на кожуре появляются трещины. Скрытая форма поражения может проявиться в виде ямчатой гнили. При разрезе кожуры видны округлые кремовые, светло-кремовые и светло-желтые пятна гнили. Нулевой допуск для категорий ОС и ЭС (ГОСТ 33996)
Фитофтороз (клубни) *Phytophthora infestans*	На поверхности клубня твердые буровато-серые пятна, вдавленные внутрь ткани. На разрезе пораженная ткань ржаво-бурая, губчатая. Болезнь распространяется внутрь клубня отдельными участками. При хранении такие клубни могут поражаться сапрофитными микроорганизмами, в результате чего они разрушаются из-за развития мокрых и сухих гнилей. Регулируется допуском по мокрой или сухой гнили [7]
Резиновая гниль *Geotrichum candidum*	Гниль развивается во время или сразу после уборки в клубнях, выращенных на сильно увлажненных почвах. Обесцвеченная и влажная на ощупь поверхность клубня покрывается пятнами белого мицелия. Внутри водянистая серого цвета гниль быстро распространяется от кожицы внутрь. Разрезанный клубень выделяет жидкость с запахом кислого молока или уксуса. Регулируется допуском по мокрой гнили [7]
Фузариоз *Fusarium* spp.	На поверхности клубня появляются серовато-бурые пятна. Покровная ткань немного сморщивается, отпадает. В дальнейшем пораженные ткани подсыхают, образуя концентрические складки вокруг места первичного пятна. На разрезе видна рыхлая, буроватого, затем черного цвета мякоть с пустотами, заполненными белым, желтоватым, красноватым пушистым мицелием гриба. На поверхности клубня в местах поражения образуются подушечки спороношения такого же цвета. Клубень становится легким и твердым. Регулируется допуском по сухой гнили [7]
Фомоз *Phoma* spp.	На поверхности клубня вначале появляются небольшие круглые темные вдавленные пятна с отчетливой границей между больной и здоровой тканями. В дальнейшем пятно, углубляясь, превращается в язву с плотно натянутой кожурой в разрезе, через язву видна бледно-коричневая ткань, распространяющаяся внутрь клубня в виде конуса. Регулируется допуском по сухой гнили [7]
Антракноз *Colletotrichum coccodes*	Пятна на кожице клубня в виде серебристых поражений неправильной формы, видимые при уборке. Симптомы могут стать более выраженными при хранении, особенно в теплых влажных условиях. Поражения похожи на серебристую паршу, но имеют менее четкие очертания. Маленькие черные овальные образования (микросклероции) часто видны на кожице и легко диагностируются с помощью ручной лупы. Идентификация гриба проводится на специальной среде. Косвенно регулируется допуском на сморщенные клубни [7]

Окончание таблицы 3

Болезни и их возбудители	Определяющие признаки
Парша серебристая *Helminthosporium solani*	На пораженных участках поверхности клубня имеются серовато-бурые, слегка вдавленные пятна, впоследствии приобретающие серебристый блеск из-за попадания воздуха под кожицу пятен. Иногда на пораженных местах имеются мелкие черные точечки или сажистый налет — это склероции или мицелий гриба-возбудителя. Косвенно регулируется допуском для сморщенных клубней [7]
Парша обыкновенная и сетчатая *Streptomyces* spp.	На поверхности клубня образуются язвы-коростинки неправильной формы и различной величины. На поврежденных местах образуется пробковый слой коричневого цвета. Допуск по парше обыкновенной и сетчатой (ГОСТ 33996)
Ризоктониоз *Rhizoctonia solani*	На клубне имеются черные твердые коростинки-скопления склероций гриба-возбудителя, которые не отмываются водой. Учитываются только те клубни, у которых доля пораженной поверхности превышает допуск по ГОСТ 33996
Парша порошистая *Spongospora subterranea*	На поверхности клубня имеются светлые пустулы в виде бородавок. В сухих условиях кожица наростов лопается, образуя язвы звездчатой формы, заполненные внутри порошистой массой, состоящей из спор гриба. При сильном поражении клубни могут деформироваться. Данные визуального осмотра подтверждаются обнаружением спор патогена под микроскопом
Примечание — В семенном материале всех категорий не допускается наличие инфекционных болезней, имеющих карантинное значение (рак картофеля, бурая бактериальная гниль).	

4.2.3 При определении процента клубней с внешними и внутренними признаками поражения болезнями на одном клубне учитывается только один вид поражения, который регулируется (прямо или косвенно) нормативными допусками с учетом степени его вредоносности (мокрая гниль, сухая гниль, сморщенные клубни, парша обыкновенная и сетчатая, ризоктониоз), приведенными в приложении А.

Расчет процента поражения клубней картофеля болезнями проводится по ГОСТ 33996.

5 Лабораторная диагностика фитопатогенов

5.1 Отбор проб для лабораторного тестирования

5.1.1 Отбор проб для лабораторного тестирования на зараженность фитопатогенами проводят в соответствии с нормами для различных ступеней размножения семенного материала, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 — Нормы и методы лабораторного тестирования листовых и клубневых проб семенного картофеля

Семенной материал	Ступени размножения	Нормы отбора проб	Методы диагностики
Базовые растения (клоны) для введения в культуру *in vitro*	Исходный материал (ИМ)	Каждое растение	ПЦР, ИХА, ИФА
Исходные микрорастения для клонального размножения в культуре *in vitro*		Каждое исходное растение	ПЦР, ИФА
Партии микрорастений, растиражированных для выращивания миниклубней		Минимально 1% от партии (проверочный тест)	ПЦР, ИФА
Растения в теплицах или укрывных тоннелях		Минимально 200 растений	ПЦР, ИФА, ИХА

Окончание таблицы 4

Семенной материал	Ступени размножения	Нормы отбора проб	Методы диагностики
Категория ОС*	Первое полевое поколение из миниклубней (ПП-1)	200 клубней (предуборочная проба)	ПЦР, ИФА, ИХА
	Супер-суперэлита (ССЭ)	200 клубней (предуборочная проба)	ПЦР, ИФА, ИХА
Категория ЭС*	Суперэлита (СЭ)	200 клубней от партии	ИФА, ПЦР
	Элита (Э)		
Категория РС*	$РС_{1-2}$	100 клубней от партии	ИФА, ПЦР
* Для категории ОС отбор клубневых проб проводят в предуборочный период. Для категорий ЭС и РС клубневые пробы отбирают от партий, подлежащих реализации.			

5.1.2 Отбор листьев в теплицах или укрывных тоннелях проводят в фазу бутонизации — начало цветения по одному листу со среднего яруса растения. Листовые пробы помещают в бумажные пакеты, оформляют этикеткой и отправляют в испытательную диагностическую лабораторию.

5.1.3 Предуборочные клубневые пробы в питомниках оригинального семеноводства отбирают при пересечении участка по диагонали в 20 точках по одному клубню с 10 кустов подряд. Проведение отбора клубневых проб в поле позволяет формировать репрезентативную выборку, достоверно учитывать ситуацию на краевых посадках более подвергаемых заражению растений вирусами (YBK, МВК, ВСЛК), переносимыми мигрирующими видами тлей на картофеле.

5.1.4 Отбор клубневых проб от партий категорий ЭС и РС для лабораторного тестирования осуществляют по методу отбора проб для клубневого анализа в соответствии с ГОСТ 33996.

5.2 Порядок проведения лабораторного тестирования

5.2.1 Лабораторное тестирование проводится на семенном материале всех последовательных ступеней размножения, включая базовые клоны для введения в культуру *in vitro*, исходные микрорастения для клонального размножения в культуре *in vitro*, растения в теплицах или укрывных тоннелях для получения миниклубней, первого полевого поколения из миниклубней (ПП-1), а также супер-суперэлиты (ССЭ), суперэлиты (СЭ), элиты (Э) и репродукционного семенного картофеля ($РС_{1-2}$) в соответствии с нормами отбора листовых и клубневых проб и методами диагностики, приведенными в таблице 4.

5.2.2 В процессе предуборочного контроля растений после визуальной оценки базовых клонов в полевых условиях проводят экспресс-тест листовых проб всех намеченных к отбору кустов с использованием диагностических тест-полосок для иммунохроматографического анализа.

5.2.3 Клубни из урожая отобранных кустов, предназначенные для введения в культуру *in vitro* и получения исходных микрорастений, тестируют на отсутствие инфекций с использованием метода полимеразной цепной реакции и/или иммуноферментного анализа.

5.2.4 Все исходные микрорастения перед началом клонального микроразмножения тестируют на отсутствие инфекций с использованием методов ПЦР и ИФА. Проверочное тестирование растиражированных партий микрорастений, предназначенных для выращивания миниклубней, проводят методом ПЦР или ИФА. Объем выборки — минимально 1 % от партии микрорастений.

5.2.5 На посадках растиражированных микрорастений в период их вегетативного роста в теплицах и укрывных тоннелях проводят тестирование листовых проб на вирусы ХВК, МВК, YBK и ВСЛК с использованием методов ПЦР и/или ИФА. Тестирование материала на ВВКК проводят методом ПЦР.

5.2.6 На оригинальном семенном картофеле (ПП-1 и ССЭ) проводят тестирование предуборочных клубневых проб с использованием метода ИФА и/или ПЦР.

5.2.7 Тестирование клубневых проб от партий элитного и репродукционного семенного картофеля проводят по согласованию сторон на основе контрактов на поставку семенного картофеля, используя методы ИФА и/или ПЦР.

Примечание — Вероятность развития бактериальных гнилей при наличии скрытого поражения семенного материала определяется комплексом эколого-географических и агроклиматических факторов. При необходимости количественного определения скрытого поражения клубней возбудителями бактериальной «черной ножки»

(*Pectobacterium* spp. и *Dickeya* spp.) проводят лабораторное тестирование методом культивирования бактерий на специальных питательных средах или методом полимеразной цепной реакции.

Допустимый/приемлемый уровень скрытого бактериального поражения устанавливается индивидуально и фиксируется в договорах (контрактах) на поставку семенного картофеля.

5.3 Методы диагностики фитопатогенов

5.3.1 Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР)

Метод применяют для детекции вирусов (ХВК, SBK, МВК, YBK, ВСЛК), вироида веретеновидности клубней картофеля (ВВКК), а также возбудителей бактериозов в соответствии с [8], [9], [10]. [11].

При отборе базовых клонов для введения в культуру *in vitro* тестируют каждое растение. Перед началом клонального размножения тестируют каждое исходное микрорастение. При выращивании исходного материала в теплицах и укрывных тоннелях проводят ПЦР-анализ выборки листовых проб для проверки на отсутствие вирусов (YBK, ВСЛК и ВВКК).

Перечень оборудования, материалы и реагенты для ПЦР диагностики указывают в инструкциях, прилагаемых к диагностическим наборам производителей отечественных и зарубежных тест-систем, поставляемых на российский рынок. Схема последовательных этапов определения фитопатогенов методом ПЦР приведена в приложении Б.

Каждая испытательная лаборатория, аккредитованная на право проведения лабораторной диагностики семенного картофеля методом ПЦР, должна иметь соответствующее оборудование и детально прописанные методики и руководства, разработанные и валидированные в установленном порядке для применения в области контроля (оценки) качества семян сельскохозяйственных растений.

По результатам анализа определяют количество растений или клубней в анализируемых пробах с положительной реакцией по каждому виду патогенов и рассчитывают процент к общему количеству растений или клубней в пробе.

На основе результатов ПЦР-анализа оформляется протокол испытания, который подписывается лицом (экспертом), уполномоченным (аттестованным) на проведение анализа методом ПЦР и руководителем испытательной лаборатории, аккредитованной в установленном порядке.

5.3.2 Иммунохроматографический анализ (ИХА)

Метод основан на применении диагностических тест-полосок (иммунострипов) для экспресс-диагностики вирусов (ХВК, SBK, МВК, YBK, ВСЛК) и возбудителей бактериозов (*Dickeya/Pectobacterium* spp., *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*) [12]. Метод ИХА применяют при проведении проверки базовых клонов для введения в культуру *in vitro*, а также растений в полевых питомниках оригинального и элитного семеноводства картофеля. Схема определения фитопатогенов методом ИХА приведена в приложении В.

Экспресс-диагностику вирусных и бактериальных патогенов картофеля с использованием метода ИХА можно проводить во внелабораторных условиях и непосредственно в поле.

Анализ проводят в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к ИХА наборам отечественных и зарубежных производителей тест-систем. Перечень производителей отечественных и зарубежных тест-систем приведен в приложении Г.

5.3.3 Иммуноферментный анализ (ИФА)

Метод проводят на основе применения стандартизированных методик и рутинных процедур для диагностики вирусов ХВК, SBK, МВК, YBK, ВСЛК посредством лабораторного тестирования листовых и клубневых проб [13], [14].

Листовые пробы отбирают от партий растиражированных микрорастений (проверочный тест), а также от растений в теплицах и укрывных тоннелях. Тестирование клубневых проб (ПП-1, ССЭ, СЭ, Э и РС), отбираемых для проверки методом ИФА, проводят в осенне-зимний и/или весенний периоды на этиолированных ростках или растениях, выращенных из индексов (глазок клубня с прилегающей тканью).

Для диагностики вирусных фитопатогенов используют ИФА-наборы отечественных и зарубежных производителей (см. приложение Г). Перечень оборудования, материалы и реагенты для ИФА указываются в инструкциях, прилагаемых к диагностическим наборам отечественных и зарубежных тест-систем.

Каждая испытательная лаборатория, аккредитованная на право проведения лабораторной диагностики семенного картофеля методом ИФА, должна иметь необходимое оборудование и детально

прописанные методики и руководства, разработанные и валидированные в установленном порядке для применения в области контроля (оценки) качества семян сельскохозяйственных растений.

По результатам анализа определяют количество растений или клубней с положительной реакцией по каждому виду патогенов и рассчитывают их процент к общему количеству растений или клубней в анализируемой пробе. Полученные данные заносят в протокол испытания, который оформляется и подписывается лицом (экспертом), уполномоченным на проведение иммуноферментного анализа, и руководителем испытательной лаборатории, аккредитованной в установленном порядке.

Примечание — При проведении лабораторных анализов методами ПЦР, ИФА и ИХА допускается объединение материала нескольких клубней или листьев растений в общую пробу для одного теста. Статистическая обработка данных для установления степени поражения образца фитопатогенами проводится с помощью специализированного программного обеспечения [15]. Пример расчета процента вирусного заражения партии семенного картофеля приведен в приложении Д.

5.3.4 Культуральные методы и микроскопия

Для достоверной идентификации ряда грибных и бактериальных патогенов картофеля помимо визуального осмотра проводят дополнительное инкубирование в условиях влажной камеры или культивирование на специальных питательных средах. Основываясь на описании патогена в соответствии с [16], при необходимости определяют особенности развития и спорообразования патогенных микроорганизмов посредством микроскопии.

6 Грунтовой контроль сортообразцов

6.1 Проверочные испытания сортообразцов методом грунтового контроля проводят по заявке производителя в целях детальной проверки подлежащих реализации партий оригинального семенного картофеля, включая миниклубни, первое полевое поколение, супер-суперэлиту, на их соответствие нормативным допускам по ГОСТ 33996 в отношении сортовой идентичности (подлинности сорта), сортовой чистоты в соответствии с [17], а также уровня зараженности вирусными и бактериальными заболеваниями, передающимися через семенной материал в соответствии с [18], [19].

6.2 Посадку и оценку сортообразцов, отбираемых от партий семенного картофеля (миниклубни, первое полевое поколение из миниклубней, супер-суперэлита), проводят на специальных испытательных участках на базе региональных испытательных лабораторий, аттестованных в установленном порядке на проведение грунтового контроля сортообразцов.

6.3 В испытуемых сортообразцах проводят определение количества примесей других сортов и/или нетипичных растений, а также выявление растений с внешней симптоматикой болезней, контролируемых допусками стандарта в период вегетативного роста высаженных сортообразцов на испытательных участках в соответствии с методикой проведения грунтового контроля, приведенной в приложении Е.

6.4 Лабораторный тест проводят по листовым пробам, взятым от растений с внешними симптомами, для подтверждения результатов визуальных оценок и расшифровки (идентификации) фитопатогенов с применением методов ИХА (непосредственно в поле) и/или ПЦР, ИФА (лабораторный тест).

6.5 На основании результатов проверочных испытаний сортообразцов методом грунтового контроля оформляют протокол испытания, который подписывается лицом, ответственным за проведение испытаний, и руководителем испытательной лаборатории.

Приложение А
(справочное)

Перечень болезней и регламент стандарта при проведении анализа клубневых проб

А.1 Перечень болезней (и их возбудителей) и регламент стандарта при проведении анализа клубневых проб приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Болезни и их возбудители	Регламент стандарта
Черная ножка (*Dickeya*/*Pectobacterium* spp.) Фитофтороз (*Phytophthora infestans*) Резиновая гниль (*Geotrichum candidum*)	Регулируются допусками для мокрой гнили ОС — 0 %, ЭС — 1 %, РС — 1 %
Фузариоз (*Fusarium* spp.) Фомоз (*Phoma* spp.)	Регулируются допусками для сухой гнили ОС — 0,5 %, ЭС — 1 %, РС — 1 %
Антракноз (*Colletotrichum coccodes*) Парша серебристая (*Helminthosporium solani*)	Косвенно регулируются допусками на сморщенные клубни ОС — 1 %, ЭС — 1% , РС — 1 %
Парша обыкновенная и сетчатая (*Streptomyces* spp.) Ризоктониоз (*Rhizoctonia solani*)	Регулируются допусками ОС — 5 %, ЭС — 5 %, РС — 5 % ОС — 1 %, ЭС — 3 %, РС — 5 %

Приложение Б
(справочное)

Схема определения фитопатогенов методом ПЦР

Б.1 Схема определения фитопатогенов методом ПЦР с применением диагностических наборов ООО «Агро-Диагностика» приведена на рисунке Б.1.



Рисунок Б.1

Приложение В
(справочное)

Схема определения фитопатогенов методом ИХА

В.1 Схема определения фитопатогенов методом ИХА с применением диагностических наборов ООО АнБио приведена на рисунке В.1.

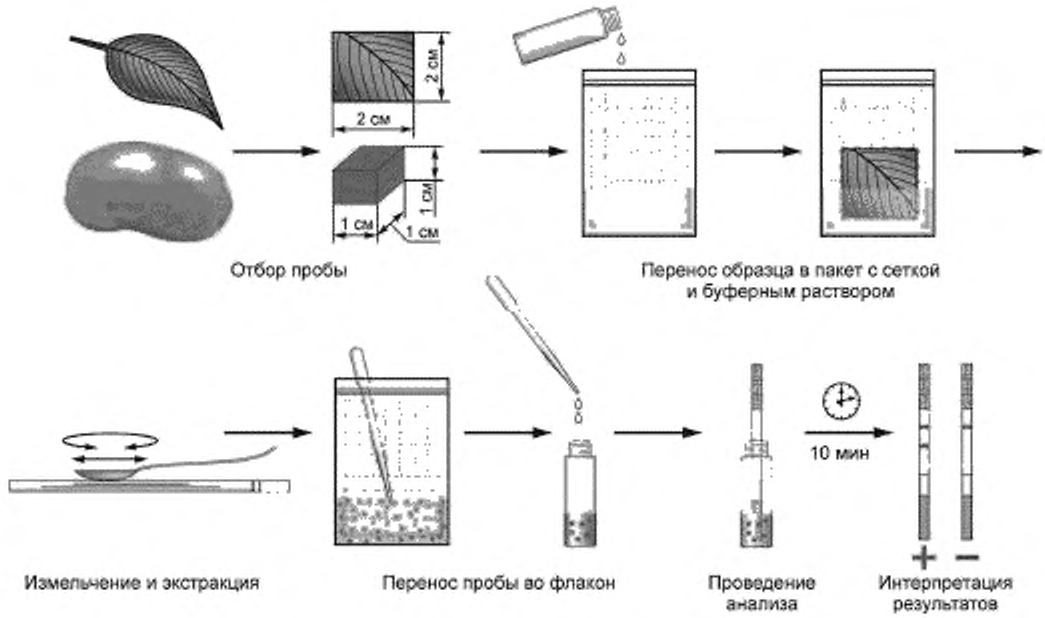


Рисунок В.1

Приложение Г
(справочное)

Перечень производителей отечественных и зарубежных тест-систем (наборов) для детекции фитопатогенов на картофеле

Г.1 Перечень отечественных и зарубежных производителей тест-систем (наборов) для детекции фитопатогенов на картофеле приведен в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Производители тест-систем	Диагностические наборы
Российские производители тест-систем	
ООО «АгроДиагностика»	ПЦР
ООО «Ген Бит»	ПЦР
ООО «АнБио»	ИХА
«ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»	ИФА
ООО «СИНТОЛ»	ПЦР
Зарубежные производители тест-систем	
Bioreba (Швейцария)	ИФА, ПЦР, ИХА
Agdia (США)	ИФА, ПЦР, ИХА
Loewe Biochemica (Германия)	ИФА, ПЦР, ИХА

Приложение Д
(рекомендуемое)

Расчет процента вирусного заражения партии семенного картофеля

Д.1 Пример графика для определения процента вирусного заражения партии семенного картофеля по результатам статистической обработки данных ПЦР-анализа приведен на рисунке Д.1.

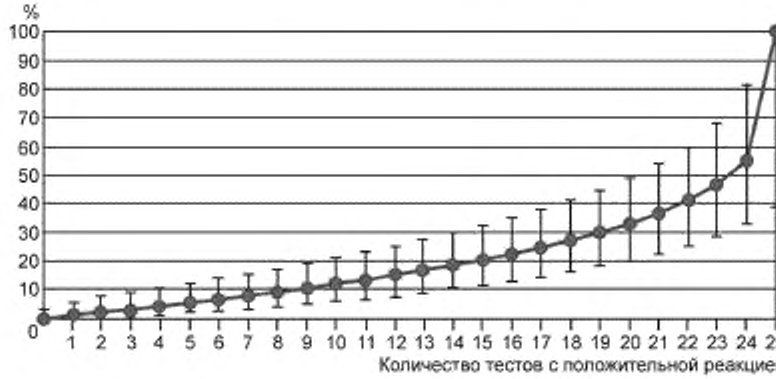


Рисунок Д.1

Д.2 Для тестирования методом ПЦР-анализа было отобрано 200 клубней картофеля.

Было проведено 25 тестов путем объединения восьми клубней для одного теста.

Если 9 тестов из 25 дают положительную реакцию, то заражение партии оценивается на уровне 10 %.

В случае, когда 24 из 25 тестов окажутся положительными, заражение оценивается на уровне 55 % (с нижним и верхним достоверными интервалами 32 % и 82 % соответственно).

Приложение Е
(рекомендуемое)

Методика проведения грунтового контроля сортообразцов семенного картофеля

Е.1 Введение

Практический опыт показал, что использование даже самых современных технологий в процессе производства семенного картофеля высших категорий не всегда исключает вероятность появления растений с отклоняющимися сортовыми признаками. В связи с вегетативным способом размножения картофеля нельзя исключать, например, возникновения спонтанных соматических (вегетативных) мутаций, которые затем закрепляются и накапливаются в последующих поколениях и могут привести к сильному засорению сорта. Среди наиболее распространенных типов вегетативных мутаций обычно встречаются изменения габитуса куста, пигментации стеблей, формы и цвета листьев и их долей, окраски и формы цветков, формы клубней, цвета кожуры и мякоти. Появление различных типов модификаций сортовых признаков может быть также вызвано применением нестандартизированных и не сбалансированных по составу питательных сред в процессе клонального микроразмножения исходного in vitro материала для оригинального семеноводства. Использование различных видов гормональных рострегулирующих веществ, особенно в повышенных концентрациях, также может способствовать возникновению модификаций сортовых признаков и их дальнейшему закреплению в потомстве (изменение биометрических и морфологических характеристик растений и клубней, смещение фенофаз и сроков созревания, продуктивности и других показателей).

Кроме того, в процессе производства различных категорий семенного картофеля нескольких сортов из-за ошибок технического персонала неизбежно могут иметь место случаи механического засорения партий одного сорта примесями других сортов, особенно при проведении уборки урожая, транспортировки, послеуборочной доработки, сортировки и предреализационной подготовки семенных партий.

С этой точки зрения налаживание системного мониторинга на основе проведения регулярных проверочных испытаний партий оригинального и элитного семенного материала методом грунтового контроля сортообразцов является одной из актуальных задач в современном семеноводстве картофеля. Это особенно важно для подтверждения соответствия нормативным допускам стандартов в отношении сортовой идентичности (подлинности сорта), сортовой чистоты, а также зараженности вирусными и бактериальными заболеваниями партий семенного картофеля, подлежащих реализации, включая классы/поколения, относящиеся к категории оригинальных семян (ОС), элитных (ЭС) и репродукционных семян ($РС_{1-2}$), поступающих в производственный и торговый оборот.

Е.2 Цели и задачи грунтового контроля

Основная цель грунтового контроля сортообразцов — проведение детальной проверки партий семенного картофеля, подлежащих реализации, на их соответствие нормативным допускам стандарта в отношении сортовой идентичности (подлинности сорта), сортовой чистоты и уровня зараженности вирусными и бактериальными заболеваниями, передающимися через семенной материал.

Основная задача — определение в испытуемых сортообразцах количества примесей других сортов и/или нетипичных растений, а также выявление растений с внешней симптоматикой болезней, контролируемых допусками стандартов в период вегетативного роста на посадках семенного картофеля.

Е.3 Отбор образцов

Для грунтового контроля отбираются образцы от партий семенного картофеля, подготовленных для посадки, урожай которых планируется для реализации. Отбор проб проводят в соответствии с настоящим стандартом и ГОСТ 33996. Из отобранных проб для грунтового контроля берется средний образец в количестве не менее 120 клубней. Сортообразцы, предназначенные для проведения проверочных испытаний методом грунтового контроля, должны быть доставлены в адрес организации, уполномоченной на проведение грунтового контроля, не позднее чем за месяц до начала посадки картофеля в данной местности. Грунтовой контроль осуществляется юридическими лицами, получившими соответствующую аккредитацию на этот вид деятельности в установленном порядке в рамках системы сертификации семян сельскохозяйственных растений.

Е.4 Посадка сортообразцов на испытательном участке грунтового контроля

Все поступившие образцы для проведения проверочных испытаний по каждому сорту группируют вместе и располагают на испытательном участке грунтового контроля в последовательном порядке по категориям и классам (поколениям) семенного материала, начиная с образцов мини-клубней (МК), затем первого полевого поколения (ПП-1), супер-суперэлиты (ССЭ), суперэлиты (СЭ), элиты (Э) и первой репродукции после элиты ($РС_1$).

Е.5 Схема расположения сортообразцов на участке грунтового контроля

Количество рядков в делянке — 4
Длина рядков — 9 м
Расстояние между растениями в рядах — 0,30 м
Количество растений в ряду — 30 шт.

Расстояние между рядами — 0,75 м
Расстояние между сортами — 1,5 м
Расстояние между ярусами — 3,0 м
Способ посадки — вручную или сажалкой в предварительно нарезанные гребни
Срок посадки — первая декада мая

Делянки с образцами одного поколения внутри каждого сорта располагают рядом так, чтобы образцы с наличием нетипичных растений или с внешними признаками проявления болезней наглядно просматривались в процессе наблюдений и были удобны для их детального сравнительного анализа с образцами, полученными непосредственно от оригинатора сорта.

Е.6 Уход за растениями

Обработка почвы и уход за посадками на испытательном участке грунтового контроля должны проводиться в соответствии с типовым технологическим процессом выращивания семенного картофеля с учетом особенностей региональных природно-климатических условий. На посадках сортообразцов в течение всего периода вегетации должны проводиться фенологические наблюдения по каждому образцу отдельно с установлением дат появления всходов, бутонизации, цветения, клубнеобразования и созревания.

Е.7 Наблюдения и учеты в период вегетации растений

В течение всего периода вегетации образцы на делянках обследуют на выявление примеси других сортов и признаков, отклоняющихся от официального описания сорта, а также внешних симптомов проявления болезней, передающихся через семенной материал и контролируемых допусками стандарта. Поскольку многие сортовые признаки могут проявляться в разные фазы роста и развития растений, в процессе наблюдений по каждому сортообразцу проводят оценки в период появления полных всходов и далее при наступлении фенофаз бутонизации, цветения, клубнеобразования, созревания и естественного отмирания ботвы. При первом обнаружении примеси других сортов или растений с нетипичными признаками, а также растений с внешней симптоматикой болезней их отмечают цветной повязкой или другой меткой с тем, чтобы впоследствии их было легче найти для последующего более детального изучения и анализа. Это особенно важно в тех случаях, когда нетипичный признак является непостоянным, например ускоренный (опережающий) рост в высоту в начальный период вегетации или различия в окраске цветков. Растения с отклонениями типичности сортовых признаков и примеси других сортов выявляют в разные фенофазы по общему виду куста, пигментации стебля, форме и цвету листьев и их долей, окраске цветков, а также по форме образовавшихся клубней, цвету их кожуры и мякоти. Более детальное изучение выявленных в ходе обследований растений с отклоняющимися признаками проводят на основе признаковой шкалы UPOV, которая включает определения наиболее важных показателей степени выраженности признаков для целей сортовой идентификации картофеля.

Вирусные болезни, контролируемые нормативными допусками стандарта, определяют по внешним признакам проявления симптомов средней и тяжелой (морщинистой) мозаики (УВК) и скручивания листьев картофеля (ВСЛК), с дополнительной проверкой методом иммунодиагностики листовых проб, отбираемых от растений с внешней симптоматикой для подтверждения и расшифровки результатов полученных при проведении визуальных осмотров сортообразцов в период вегетации растений.

«Черную ножку» определяют по проявлению характерных внешних симптомов на растениях, подземной части стеблей и образовавшихся клубнях.

Для приобретения необходимых практических навыков в распознавании сортовых признаков и симптомов болезней с учетом особенностей сезона рекомендуется закладывать специальные тренировочные делянки для сотрудников и специалистов, осуществляющих грунтовой контроль, с подбором для этих целей смесей сортов, отличающихся наиболее характерными морфологическими признаками куста, стебля, листа, цветка и клубня.

В период цветения растений на испытательном участке грунтового контроля рекомендуется также проводить совместное заключительное обследование сортообразцов и обсуждение результатов проведенных наблюдений с участием оригинаторов сортов и представителей организаций, предоставивших свои сортообразцы для сравнительных проверочных испытаний методом грунтового контроля.

Е.8 Признаки, используемые для сортовой идентификации

Определение сортовой идентичности (подлинности) сорта нельзя основывать на каком-либо одном признаке, его обязательно необходимо проводить по совокупности признаков растения (куста), стебля, листа, цветка и клубня. В практической работе для распознавания сортов картофеля по морфологическим признакам обычно применяют два основных способа. Первый основан на визуальной оценке общей совокупности признаков, второй — на более детальном анализе отдельных признаков. При этом необходимо учитывать, что отдельные признаки не одинаковы по своей систематической ценности, которая может быть различной для разных сортов. Оценку степени выраженности отдельных признаков растения, стебля, листа, цветка и клубня необходимо проводить с учетом следующих особенностей:

Растение: Оценивается тип и габитус куста: тип стеблевой — листва открытая, стебли явно видны. Промежуточный тип — листва полуоткрытая, стебли видны частично. Листовой тип — куст закрыт листвой, стеблей не видно или они просматриваются с трудом. Габитус — растение прямостоячее, полупрямостоячее или раскидистое.

Стебель: Учитывается степень выраженности антоциановой окраски: отсутствует или очень слабая, средняя, сильная и очень сильная.

Лист: Все наблюдения проводят на полностью развитых листьях. Для анализа отбирают листья среднего яруса с середины главного стебля. Оценивается контурный размер, открытость (силуэт), число вторичных листочков, интенсивность зеленой окраски, наличие антоциановой окраски центральной жилки верхней стороны и др. признаки.

Цветок: Степень антоцианового окрашивания бутона цветка наблюдают на полностью развитых бутонах до раскрытия венчика. Все наблюдения окраски цветка проводят на внутренней стороне только что открывшихся цветков.

Клубень: Оценивается по форме, глубине глазков, окраске основания глазка, цвету кожуры и мякоти. Антоциановую окраску кожуры для сортов со светло-бежевой и желтой кожурой оценивают в реакции со светом после 10 дней освещения полным дневным светом или после 150 часов искусственного освещения.

При проведении грунтового контроля сортообразцов картофеля для оценки степени выраженности признаков используют признаковую шкалу UPOV.

Е.9 Протокол испытаний

На основании проведенных проверочных испытаний сортообразцов методом грунтового контроля оформляется протокол, в который вносятся результаты испытаний по форме, приведенной в таблице Е 1.

Таблица Е 1 — Результаты проверочных испытаний сортообразцов семенного картофеля на участке грунтового контроля

Сорт	Категория/ поколение	Сортовая типичность, %	Примесь других сортов, %	Количество растений (%) с внешней симптоматикой*			Соответствие ГОСТ, да/нет
				Тяжелой (морщинистой) мозаики (УВК)**	Скручивания листьев (ВСЛК)**	«Черной ножки»	
* По результатам визуального осмотра растений в период вегетации.							
** Лабораторный тест по листовым пробам, взятым от растений с внешней симптоматикой для подтверждения и расшифровки результатов визуальных осмотров сортообразцов в период вегетации.							

Протокол за подписью руководителя организации, уполномоченной на проведение грунтового контроля, и лица, ответственного за проведение грунтового контроля, заверяется печатью организации, проводящей грунтовой контроль, и выдается предприятию (хозяйству), представившему сортообразцы.

Библиография

[1] Международный стандарт ЕЭК ООН S-1, касающийся сбыта и контроля товарного качества семенного картофеля. — Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2014. — 44 с.

[2] Практическое руководство «Технологический процесс производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля». ФГБУ «Россельхозцентр», ФГБНУ ВНИИКХ — М., 2017. — 64 с.

[3] Методическое и практическое руководство «Нормативное регулирование товарного качества семенного картофеля: сортовая чистота, болезни, вредители, дефекты». ФГБУ «Россельхозцентр», ФГБНУ ВНИИКХ — М., 2019. — 68 с.

[4] Практическое руководство «Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля». ФГНУ «Росинформагротех». — 2004. — 80 с.

[5] Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля. — «Икар», 2005. — 112 с.

[6] Руководство по применению стандартизированных процедур при проведении полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля. — 2021. — 28 с.

[7] Руководство ЕЭК ООН по болезням, вредителям и дефектам семенного картофеля. — Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк и Женева, 2014. — 108 с.

[8] Методические указания «Диагностика основных патогенов картофеля методом полимеразной цепной реакции с флуоресцентной детекцией результатов при помощи диагностических наборов производства ООО «АгроДиагностика». — 2009. — 28 с.

[9] Методические указания «Диагностика ряда карантинных фитопатогенов методом полимеразной цепной реакции с флуоресцентной детекцией результатов с использованием диагностических наборов производства ООО «АгроДиагностика» — ФГБУН ИБХ РАН, ФГБУ «ВНИИКР». — М., 2020. — 31 с.

[10] Стандарты ЕОКЗР — Протокол диагностики регулируемых вредных организмов. PM 7/33 (1). Вироид веретеновидности клубней картофеля. Бюллетень ЕОЗР (2004) 34, 155—157

[11] Стандарт ЕОЗР — Диагностика. PM7 / 59 (1). Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus. Бюллетень ЕОЗР (2006) 36, 99—109

[12] Разработка иммунохроматографических тест-систем для экспрессной детекции вирусов растений. Прикладная биохимия и микробиология (2009), 45(2), 225—231

[13] Стандарт ЕОЗР — Диагностика. PM7 / 125 (1). ИФА-тесты на вирусы. Бюллетень ЕОКЗР (2015) 45, 445—449

[14] Методические указания по применению ИФА для диагностики вирусов картофеля. — ВАСХНИЛ, 1985

[15] Справочник ISTA по статистике тестирования семян J. Banyai., J. Barabas. — 2002 — 84 с.

[16] Болезни, вредители, сорняки картофеля и мероприятия по борьбе с ними. — М.: «Наука», 2020. — 332 с.

[17] Методика UPOV по оценке сортов на отличимость, однородность и стабильность. Официальный бюллетень Госсорткомиссии РФ МСХРФ. — 2002. — № 6. — 10 с.

[18] Интегрированная система защиты картофеля от фитофтороза, грибных, вирусных и бактериальных болезней (Практическое руководство). — М.: «Росинформагротех», 2006. — 72 с.

[19] Мониторинг сортообразцов оригинального семенного картофеля методом грунтового контроля. Картофель и овощи. — 2021. — № 6 — С. 32—35

УДК 65:21:006.354 ОКС 65.020.20

Ключевые слова: картофель семенной, отбор проб, диагностика, фитопатогены

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 04.06.2021. Подписано в печать 17.06.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru