

**OFFICIAL EPPO TRANSLATIONS OF  
INTERNATIONAL PHYTOSANITARY TEXTS**

**TRADUCTIONS OFFICIELLES DES TEXTES  
PHYTOSANITAIRES INTERNATIONAUX**

**ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПЕРЕВОДЫ ЕОКЗР  
МЕЖДУНАРОДНЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ТЕКСТОВ**

**REGIONAL STANDARDS FOR PHYTOSANITARY MEASURES  
EPPO STANDARD PM 4/28 (1)  
CERTIFICATION SCHEMES: SEED POTATOES**

**NORMES REGIONALES POUR LES MESURES PHYTOSANITAIRES  
NORME DE L'OEPP PM 4/28 (1)  
SCHEMAS DE CERTIFICATION: POMMES DE TERRE DE  
SEMENCE**

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФИТОСАНИТАРНЫМ  
МЕРАМ  
СТАНДАРТ ЕОКЗР РМ 4/28 (1)  
СХЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ: СЕМЕННОЙ КАРТОФЕЛЬ**

(Russian text / Texte en russe / Текст на русском языке)

2011 – 11

# ◆ СТАНДАРТЫ ЕОКЗР ◆

**СХЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ**

**СЕМЕННОЙ КАРТОФЕЛЬ**

**PM 4/28 (1) Русский**



Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений  
Франция, 75011, Париж, бульвар Ришар Ленуар, дом 21  
Сентябрь, 1999 год

## **УТВЕРЖДЕНИЕ**

Стандарты ЕОКЗР утверждаются Советом ЕОКЗР. В каждом отдельном стандарте указана дата его утверждения.

## **ПЕРЕСМОТР**

Стандарты ЕОКЗР подлежат периодическому пересмотру и внесению дополнений. Следующая дата пересмотра для данной группы стандартов ЕОКЗР определяется Рабочей группой ЕОКЗР по фитосанитарным регламентациям.

## **ВНЕСЕНИЕ ДОПОЛНЕНИЙ**

Дополнения вносятся по мере необходимости, им присваивается номер и указывается дата их внесения. Даты внесения дополнений указаны в каждом отдельном стандарте (по необходимости).

## **РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

Стандарты ЕОКЗР распространяются Секретариатом ЕОКЗР правительствам всех стран-членов ЕОКЗР. Все заинтересованные лица могут получить копии на особых условиях при направлении запроса в Секретариат ЕОКЗР.

## **СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ**

Стандарты ЕОКЗР по схемам сертификации предназначены для использования НОКЗР или эквивалентными органами власти при выполнении ими обязательств в качестве органов, ответственных за разработку систем производства здорового посевного и посадочного материала, проведение досмотра таких растений, предлагаемых для сертификации, а также за выдачу соответствующих сертификатов.

## **СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

ЕОКЗР (1991) Рекомендации, сделанные Советом ЕОКЗР в 1990 году: общая схема для производства сертифицированных, проверенных на наличие патогенов декоративных растений, выращенных путём вегетативного размножения. Бюллетень ЕОКЗР 21, 757.

ЕОКЗР (1992a) Рекомендации, сделанные Советом ЕОКЗР в 1981 году: сертификация проверенных на наличие вирусов плодовых деревьев, привоев и подвоев. Техническая документация ЕОКЗР 1013, 42-43.

ЕОКЗР (1992b) Стандарты ЕОКЗР РМ 4/1 (1). Схемы сертификации. Свободные от вирусов или проверенные на наличие вирусов плодовые деревья и корневые побеги. Часть I. Основная схема и её разработка. Бюллетень ЕОКЗР 22, 267-277.

ЕОКЗР (1993a) Стандарты ЕОКЗР РМ 4/7 (1). Схемы сертификации. Требования к питомникам – рекомендуемые требования для учреждений, участвующих в сертификации плодовых или декоративных культур. Бюллетень ЕОКЗР 23, 249-252.

ЕОКЗР (1993b) Рекомендации, сделанные Советом ЕОКЗР в 1992 году: схема для производства классифицированных декоративных растений, выращенных путём вегетативного размножения, для соответствия фитосанитарным нормам. Бюллетень ЕОКЗР 23, 735-736.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

### **Базовый материал**

Исходный посевной и посадочный материал на всех этапах размножения, кроме последнего, соответствующий рекомендованным стандартам по сертификации и сертифицированный на продажу. В соответствии с количеством этапов размножения культуры может существовать несколько классов базового материала.

### **Потенциальный основной фонд**

Любое растение, которое может стать основным фондом или быть размноженным для получения основного фонда. Требуется проведение тестирования на определенные вредные организмы до того, как растение может быть принято в качестве основного фонда. До тех пор, пока не будет закончено тестирование и не будет получен отрицательный результат, растение остаётся потенциальным основным фондом.

### **Схема сертификации**

Система для производства вегетативно размноженного посевного и посадочного материала, предназначенного для дальнейшего размножения или продажи, полученного из основного фонда после нескольких этапов размножения в условиях, обеспечивающих выполнение установленных фитосанитарных норм. Линия, от которой происходит материал, записывается на каждом этапе схемы.

### **Сертифицированный материал**

Посевной или посадочный материал на последнем этапе размножения, соответствующий рекомендованным стандартам по сертификации и сертифицированный на продажу. В том случае, если растения продаются привитыми на подвой, то подвой также должны быть хотя бы из последнего этапа посадочного фонда, а между прививкой и продажей растения должны содержаться в соответствующих условиях. В зависимости от рассматриваемого растения, сертифицированный материал может быть разделён на более специфические группы, например, сертифицированные растения, сертифицированные черенки, сертифицированные луковицы и т.д.

### **Схема классификации**

Система для производства вегетативно размноженного посевного и посадочного материала, предназначенного для дальнейшего размножения или продажи и полученного из отобранного потенциального материала после одного или нескольких этапов размножения в условиях, обеспечивающих выполнение установленных фитосанитарных норм. Можно выделить различные классы в соответствии с проводимыми досмотрами и тестами, применяемыми уровнями толерантности и мерами предосторожности. Принадлежность к линии классифицируемого материала не учитывается.

### **Принадлежность к линии**

Линия растений, происходящих путём вегетативного размножения от определённого родительского растения.

### **Основной фонд**

Растения, индивидуально проверенные путём наиболее тщательной процедуры в схеме сертификации и признанные свободными от указанных вредных организмов. Такие растения должны всё время содержаться в строгих условиях, обеспечивающих свободу от заражения. В зависимости от рассматриваемой культуры, растения, размноженные из материала основного фонда, могут оставаться основным фондом, при условии, что

они не покидают условий основного фонда. В случае с растениями, привитыми на подвой, подвой также должны быть основным фондом.

#### **Материал основного фонда**

Материал для размножения, полученный из основного фонда, который можно в дальнейшем размножить без смены владельца, или который был сертифицирован на продажу как предварительный базовый материал.

#### **Предварительный базовый материал**

Материал основного фонда, соответствующий рекомендованным стандартам по сертификации и сертифицированный на продажу.

#### **Посадочный фонд**

Растения, полученные из основного фонда, размноженные и содержащиеся в условиях, обеспечивающих свободу от заражения. Свобода от патогенов проверяется с помощью соответствующих процедур. Размножение может проводиться в несколько положительных этапов в различных утверждённых условиях. Затем растения становятся посадочным фондом I, посадочным фондом II и т.д. В пределах каждого из этих этапов может быть несколько поколений с учетом того, что растения не покинут утверждённые условия. Количество этапов и/или поколений, допустимых в рамках посадочного фонда, в целом, ограничено и зависит от рассматриваемой культуры. В случае, если посадочный материал сохраняется на подвоях, подвой должны, по крайней мере, быть на этапе, соответствующем посадочному фонду.

#### **Материал посадочного фонда**

Материал для размножения, полученный из посадочного фонда, который можно в дальнейшем размножить без изменения собственника или который был сертифицирован на продажу как базовый или сертифицированный материал в соответствии со стадией рассматриваемого посадочного фонда.

### **РЕЗЮМЕ ТРЕБОВАНИЙ**

Схемы сертификации ЕОКЗР описывают шаги, которым необходимо следовать для производства вегетативно размножаемого посадочного и посевного материала определённого культивируемого растения, фитосанитарный статус которого подтверждается официальным сертификатом. Сертификация и классификация представляют чётко различающиеся альтернативные подходы к производству здорового посевного и посадочного материала. В типичной схеме сертификации сертифицируемый материал получают в результате не превышающих фиксированное количество этапов размножения от отдельных растений, каждое из которых тестируется и признаётся свободным от вредных организмов, а затем содержится и размножается в жёстких условиях, исключающих повторное заражение. В схеме классификации классифицируемый материал получают в результате одного или нескольких этапов размножения от материала, который является популяцией, соответствующей определённым фитосанитарным нормам, а также содержится и размножается в условиях, минимизирующих вероятность повторного заражения. Однако в обоих случаях фитосанитарный статус подтверждается официальным сертификатом. Предпочтение того или иного подхода применительно к конкретному культивируемому растению зависит от соображений стоимости и ресурсов, требуемого фитосанитарного статуса, практических возможностей тестирования, уровня повторного заражения, ценности конечного материала.

В схемах сертификации ЕОКЗР приводится детальная информация относительно отбора, выращивания и содержания исходного материала, а также относительно размножения этого материала в несколько этапов в условиях, обеспечивающих выполнение установленных фитосанитарных норм. На всех этапах схемы определены соответствующие проверки на наличие указанных вредных организмов. По мере необходимости предоставляется информация по соответствующим вредным организмам, практикам выращивания, методам досмотра и анализа, а также по рекомендуемым сертификационным стандартам.

## Схема сертификации

### СЕМЕННОЙ КАРТОФЕЛЬ

#### Сфера применения

Схема ЕОКЗР для сертификации семенного картофеля предназначена к использованию национальными организациями по карантину и защите растений и официальными организациями, осуществляющими сертификацию при выполнении ими функций в качестве органов, ответственных за разработку систем производства здорового семенного картофеля, проведение досмотра такого картофеля, предлагаемого для сертификации, а также за выдачу соответствующих сертификатов.

Эта схема дополняет существующий стандарт ООН/ЕСЕ по производству и продаже семенного картофеля (ООН/ЕСЕ, 1994 г.) и составлена в максимальном соответствии с ним. В ней представлены требования для производства сертифицированного семенного картофеля в соответствии с некоторыми нормами, касающимися ряда значимых вредных организмов. Эта схема учитывает тот факт, что некоторые из этих значимых вредных организмов являются карантинными вредными организмами для многих стран. Более того, некоторые из этих значимых вредных организмов могут регулироваться национальными регламентациями, целью которых является сдерживание или уничтожение соответствующих вредных организмов. Вследствие этого, к семенному картофелю, производимому для внутреннего потребления или на экспорт в конкретную страну, возможно наложение дополнительных требований в отношении таких вредных организмов. В данную схему нельзя включить все подобные требования, которые будут различаться в зависимости от той или иной страны. Однако в ней учитывается возможное существование таких требований, если речь идет о вредных организмах, которые регулируются таким образом во многих странах ЕОКЗР. В частности, данная схема ссылается на требования в отношении семенного картофеля, перемещаемого в пределах ЕС (ЕС, 1966, 1977, 1993а), а также на Директивы ЕС по борьбе с отдельными вредными организмами: *Synchytrium endobioticum* (ЕС, 1969а), *Globodera* spp. (ЕС, 1969b), *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (ЕС, 1993b) и *Ralstonia solanacearum* (ЕС, 1998).

Стандарты по сертификации, представленные в данной схеме (таблица 3), считаются минимальными требованиями для практического производства здорового семенного картофеля, но национальные органы могут принять решение об установлении более строгих стандартов в национальных схемах сертификации на основе схемы ЕОКЗР, для того чтобы учесть различные существующие на их территориях условия, связанные с численностью некоторых вредных организмов.

#### Принятие и внесение поправок

Впервые принят в сентябре 1999 г.

## **Специфические определения**

### *Семенной картофель*

Клубни и микрорастения культивируемых клубнеобразующих растений рода *Solanum* которые производятся согласно официальной системе сертификации с целью соответствия указанным требованиям.

### *Микрорастения картофеля*

Растения (включая клубни) в виде культуры тканей клубнеобразующих растений рода *Solanum*.

### *Миниклубни картофеля*

Клубни, произведённые из микрорастений картофеля в среде выращивания, соответствующей указанным требованиям.

## **Резюме схемы**

Целью данной схемы является производство семенного картофеля, который свободен от некоторых вредных организмов и соответствует указанной толерантности в отношении других вредных организмов, и фитосанитарный статус которого подтверждён официальным сертификатом. Она не охватывает клубни, сохранённые в фермерских хозяйствах, или генетический материал картофеля (клубни или микрорастения, предназначенные для использования в качестве селекционного материала, а также настоящие семена картофеля). Для производства сертифицированного семенного картофеля официальными организациями или под их контролем должны выполняться поэтапно следующие шаги:

1. Отбор на качество отдельных растений каждого сорта из потенциального основного фонда. Возможный отбор среди этих растений на свободу от вирусов путём проведения тестирования.
2. Микроразмножение этих растений. Отбор среди микрорастений на свободу от вирусов и бактерий путём проведения тестирования или же производства свободных от вирусов растений при помощи обработки или методами *in vitro*, сопровождающееся тестированием. Микрорастения, свобода которых от указанных вирусов и бактерий обеспечена таким образом, предназначаются для использования в качестве основного фонда.
3. Поддержание основного фонда в виде микрорастений.
4. Размножение основного фонда на двух стадиях – посадочный фонд I и II, соответственно, в защищённых условиях и на поле с проведением повторного тестирования в случае необходимости, в жёстких условиях, исключающих повторное заражение некоторыми вредными организмами и снижающих риск повторного заражения другими вредными организмами.
5. Производство посадочного фонда III и посадочного фонда IV.
6. Выдача сертификатов для клубней посадочного фонда I, II, III или IV.



На материал, произведённый на стадиях получения посадочного фонда III или IV, распространяется стандарт Европейской экономической комиссии ООН (ООН/ЕСЕ, 1994). Эти стадии показаны на рис. 1.

В данной схеме используется специальная терминология для следующих одна за другой стадий размножения и сертификации: «потенциальный основной фонд», «основной фонд» и «посадочный фонд». Эти понятия были определены для всех схем сертификации ЕОКЗР, и их можно соотнести с альтернативными понятиями, которые используются в отношении сертификации семенного картофеля. Согласно определениям в стандарте Европейской экономической комиссии ООН (ООН/ЕСЕ, 1994): материал, произведённый из посадочного фонда I, соответствует «предбазисным семенам – ТС»; материал, произведённый из посадочного фонда II, соответствует «предбазисным семенам»; материал, произведённый из посадочного фонда III, соответствует «базисным семенам»; а материал, произведённый из посадочного фонда IV – «сертифицированным семенам». Из-за большего количества отдельных этапов в процессе размножения семенного картофеля данная терминология Европейской экономической комиссии ООН (ООН/ЕСЕ) не полностью соответствует общепринятой терминологии, используемой в других схемах сертификации ЕОКЗР.

На всех этапах схемы размножения может проводиться в более строгих условиях, чем те, которые были описаны (например, посадочный фонд II может производиться в теплице, а не в открытом грунте).

В течение всей процедуры необходимо проявлять осторожность, чтобы сохранить свойства первоначально отобранных растений. В этот процесс необходимо включить проверки с целью выявления возможных мутаций.

## 1. Отбор материала

Новые или существующие сорта картофеля (*Solanum tuberosum*)<sup>1</sup> могут быть отобраны в качестве потенциального основного фонда (как клубни или микрорастения). Этот исходный материал должен быть получен от растений, отобранных визуально на основе соответствия типу и свободы от вредных организмов. Исходный материал можно получить согласно существующим схемам сертификации в странах ЕОКЗР.

## 2. Производство основного фонда

Потенциальный основной фонд следует хранить изолированно в официально утверждённых условиях в стеклянной теплице для микроразмножения, защищённой от насекомых, отдельно от основного фонда. Микроразмножение всех материалов необходимо осуществлять, руководствуясь методами, подобными приведённым в приложении IV. Подобное микроразмножение изначально предназначено для исключения некоторых бактериальных и грибных патогенов, особенно *Erwinia* spp. Необходимо применять программу тестирования для подтверждения того, что весь материал в виде отдельных микрорастений является свободным от вредных организмов, перечисленных в таблице 1.

---

<sup>1</sup> Эта схема может применяться и в отношении других клубнеобразующих видов *Solanum* или их гибридов с *S. tuberosum*.

Рекомендуемые методы проверки приведены в Приложении I. В зависимости от патогена проводится тест на микрорастении, на растении, выращенном из микрорастения в изолированных условиях в теплице, или на клубнях, произведённых таким растением.

Для выявления заражённых вирусами клубней может оказаться полезным проведение предварительного анализа листьев из глазков или родительского растения, давшего клубни (Приложение I, 1). Соответствие определённому типу сортов и свободу от вредных организмов можно определить по растению, выращенному из родительского клубня.

Материал, импортируемый из-за пределов региона ЕОКЗР, также должен проходить досмотр и тестирование в условиях карантина на присутствие всех карантинных для ЕОКЗР вредных организмов картофеля согласно соответствующим фитосанитарным процедурам ЕОКЗР (ЕОКЗР, 1984, 1990а, b, 1991; ЕОКЗР/САВИ, 1996) и должен полностью досматриваться на присутствие других вредных организмов.

Для того чтобы растения, показывающие отрицательный результат во всех тестах, стали основным фондом, их необходимо переместить в отдельное помещение для микроразмножения со сходными условиями (см. раздел 3). Растения, показывающие положительный результат в любом тесте, необходимо незамедлительно удалить и уделить внимание проведению повторного тестирования других растений в помещении.

Если ни одно из растений определенного сорта не оказалось свободным от этих вредных организмов, могут быть приняты меры по устранению заражения (Приложение V). Микрорастения, полученные в результате данной обработки, снова считаются потенциальным основным фондом и должны пройти повторную диагностику на присутствие вышеуказанных патогенов, необходимо также провести повторную оценку их сельскохозяйственных и сортовых характеристик. Следует отметить, что меристемная культура также является эффективным способом для исключения грибных и бактериальных болезней картофеля.

### **3. Поддержание основного фонда**

Микрорастения основного фонда должны содержаться в официально одобренных помещениях для микроразмножения, в которых содержатся только растения основного фонда. Микрорастения необходимо содержать таким образом, чтобы избежать образования наплывов или отмирания верхушек побегов, и в условиях, предотвращающих их заражение вредными организмами. Культуры тканей должны храниться на питательной среде без гормонов роста; подходящей является среда M&S с 3% раствором маннита. Культуры необходимо проверить на соответствие типу, например, каждые два года выращивая в поле пять или шесть микрорастений каждой культуры и визуально обследуя эти растения на соответствие типу.

## 4. Размножение материала

### 4.1 Посадочный фонд I (для производства «предбазисных семян – ТС» согласно терминологии Европейской экономической комиссии ООН)

Производство посадочного фонда I включает в себя один или два этапа: микроразмножение микрорастений из основного фонда в культуре тканей, после чего может быть дополнительное производство миниклубней из микрорастений.

#### *Микроразмножение*

Лаборатории должны быть официально утверждены для производства микрорастений в культурах тканей, предназначенных либо для посадки непосредственно в поле, либо для производства миниклубней. Эти лаборатории должны доказать профессиональное владение асептическими методами для осуществления такого производства и не должны работать с другим растительным материалом, в котором могут содержаться вредные для картофеля организмы. В лабораториях должны быть обеспечены стерильные условия и существовать система ведения записей, фиксирующая источник поступления материала и объём производства. Этот посадочный фонд I может неограниченное количество времени поддерживаться в тканевой культуре при условии, что перечисленные выше требования выполнены.

#### *Миниклубни*

Миниклубни выращиваются в специально спроектированном помещении, защищённом от тлей, изолированно от других растительных материалов, которые не были получены из тканевой культуры. Дополнительную безопасность можно обеспечить, если процесс производства осуществляется в такое время года, когда риск проникновения насекомых незначительный или совсем отсутствует. В некоторых частях Европы миниклубни можно выращивать в открытом грунте, не нарушая этих требований.

Среда выращивания должна быть свободной от вредных организмов. Выращиваемая культура должна на протяжении всего времени оставаться свободной от тлей и других вредных организмов. Появление, развитие и распространение вредных организмов необходимо предотвращать путём применения соответствующих практик, а для борьбы с вредными организмами можно использовать инсектициды и фунгициды. Во избежание повторного заражения необходимо применять следующие меры: использование защитной одежды; дезинфицирование или смена обуви; использование свободной от вредных организмов почвы; использование воды, свободной от вредных для картофеля организмов (например, водопроводной или дождевой). Необходимо проводить официальный досмотр каждой культуры не менее одного раза в течение вегетационного периода и подтверждать, что она свободна от вредных для картофеля организмов.

Происхождение растений необходимо фиксировать таким образом, чтобы было известно, что каждое растение посадочного фонда I получено из основного фонда через не более чем установленное количество поколений (неопределенное для микроразмножения, но ограниченное одним поколением для миниклубней).

Сертификация материала «предбазисных семян – ТС» должна осуществляться только на основании учётных записей и результатов проведённых досмотров выращиваемой культуры и собранных миниклубней. Материал должен соответствовать

рекомендуемым стандартам по сертификации, приведённым в Приложении II. Следует отметить, что подтверждение сортовой идентичности или соответствия типу растения будет зависеть от досмотра культуры, полученной из данного материала.

#### 4.2 Посадочный фонд II (для производства «предбазисных семян» согласно терминологии Европейской экономической комиссии ООН)

Растения посадочного фонда II производятся на полях из миниклубней или микрорастений посадочного фонда I в наименьшем возможном количестве поколений.

Растения производятся в условиях, снижающих риск распространения вирусов тлями (включая своевременное применение инсектицидов или масляных эмульсий против тлей, своевременное удаление сухих стеблей и растений с дефектами). Необходимо принимать меры предосторожности с целью минимизации распространения болезней, переносимых механическими средствами, посредством правильных практик гигиены и использования чистого оборудования. Культуру следует высаживать на участок, который не является зараженным *Synchytrium endobioticum*, *Ditylenchus destructor*, *Meloidogyne chitwoodi* или *M. fallax*; необходимо отобрать образцы почвы, которые должны быть признаны свободными от картофельных цистообразующих нематод *Globodera pallida* и *Globodera rostochiensis* (смотри Приложение I, 7). Культура должна быть свободной от *Synchytrium endobioticum*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *Sepedonicus*, *Ralstonia solanacearum*, PSTVd и столбура картофеля. Необходимо учитывать все другие национальные регламентации в отношении упомянутых здесь вредных организмов, равно как и все фитосанитарные требования других стран, в которые может быть экспортирован материал, произведённый согласно схеме сертификации. Необходимо выполнять общие меры безопасности против вредных организмов (особенно против тех патогенов, которые непосредственно поражают клубни и регламентируются фиксированным уровнем толерантности при сертификации). Официальный досмотр культуры должен проводиться несколько раз в течение вегетационного периода в случаях, подходящих для выявления вредных организмов-мишеней. Количество досмотров зависит от периода, в течение которого культура подвержена риску заражения, таким образом, на юге региона ЕОКЗР могут проводиться три досмотра, в то время как на севере не потребуется более одного.

Происхождение растений должно документально фиксироваться для того, чтобы было известно, что каждое растение посадочного фонда II получено из основного фонда не более чем через установленное число поколений.

Материал должен соответствовать рекомендуемым стандартам по сертификации, приведённым в Приложении II. Сюда входят нормы уровней толерантности в отношении присутствия вирусов и наличия нетипичных признаков у потомства, произведённого из клубней. Эти стандарты могут быть удовлетворены посредством применения соответствующих мер во время вегетационного периода (установление сроков борьбы с тлями и/или своевременное удаление сухих стеблей и растений с дефектами и т.д.), соблюдение которых обеспечивает сертифицирующий орган. При необходимости может проводиться проверка на соответствие стандартам посредством тестирования клубней после сбора урожая на присутствие распространённых вирусов, которые могут переноситься тлями, или посредством проведения последующего мониторинга всходов на поле. Сертифицирующий орган может принять решение о том, существует ли необходимость проведения тестирования клубней после сбора урожая, в зависимости от вероятности того, что культура была заражена тлями, содержащими

вирусы. Это, в свою очередь, зависит от таких факторов, как климат, сорт растения, близость к другим культурам картофеля, численность тлей в соответствующее время года и т.д. Сертификация обеспечивается на основании учётных записей тестов или досмотров, проведённых на выращиваемых культурах, тестов клубней (если таковые проводились) после сбора урожая и на основании досмотра собранных клубней, предназначенных для торговли.

Несмотря на сказанное выше, клубни от отдельно отобранных растений первых трех поколений посадочного фонда II могут, при особых условиях, определённых в Приложении III, использоваться вместо первоначальных миниклубней или микрорастений для того, чтобы начать новый цикл посадочного фонда II. Этот процесс был описан как «клональная селекция».

#### *4.3 Посадочный фонд III (для производства «базисных семян» согласно терминологии Европейской экономической комиссии ООН)*

После прохождения допустимого количества поколений посадочного фонда II, или если сертификационные стандарты для посадочного фонда II не были соблюдены, материал переходит на стадию посадочного фонда III. Условия проведения тестирования почвы, досмотра и защиты от вредных организмов в процессе производства посадочного фонда III главным образом являются такими же, как и для посадочного фонда II (см. 4.2), за исключением того, что сертификационные стандарты устанавливаются на более низком уровне.

Материал должен соответствовать рекомендуемым сертификационным стандартам, приведенным в Приложении II, которые установлены для категории «базисных семян» картофеля в стандарте Европейской экономической комиссии ООН.

#### *4.4 Посадочный фонд IV (для производства «сертифицированных семян» согласно терминологии Европейской экономической комиссии ООН)*

После прохождения допустимого количества поколений посадочного фонда III, или если сертификационные стандарты для посадочного фонда III не были соблюдены, материал переходит на стадию посадочного фонда IV. Условия проведения тестирования почвы, досмотра и защиты от вредных организмов в процессе производства посадочного фонда IV главным образом являются такими же, как и для посадочных фондов II и III, за исключением того, что сертификационные стандарты устанавливаются на более низком уровне. Допустимое количество поколений для фонда размножения IV также является фиксированным.

Материал должен соответствовать рекомендуемым сертификационным стандартам, приведённым в Приложении II, которые установлены для категории «сертифицированных семян» картофеля в стандарте Европейской экономической комиссии ООН.

#### *4.5 Количество полевых поколений*

Максимальное количество допустимых поколений в посадочных фондах II, III и IV определяется сертифицирующим органом, однако в целом общее количество всех этих полевых поколений не должно превышать 10.

На всех стадиях посадочного фонда необходимо проводить официальные проверки на предмет сортового соответствия и чистоты, а также возможных мутаций.

## Приложение I

### Руководство по процедурам тестирования

#### 1. Тестирование потенциального материала на выявление вирусов

Проводятся анализы листьев растений картофеля, выращенных из микрорастений потенциального материала в карантинных теплицах. Перечень вирусов, в отношении которых должно проводиться тестирование, и методы, которые необходимо применять, приведены в таблице 2.

#### ELISA

Тесты ELISA имеются для всех вирусов, но в данной схеме их рекомендуется использовать только для PVA, PVM, PVS, PVX, PVY и PLRV. Для каждого растения потенциального материала должен проводиться отдельный тест.

#### Использование растений-индикаторов

Вирусы картофеля, которые охватывает данная схема (за исключением PLRV), можно выявить путём инокуляции сока в ряд подходящих растений-индикаторов. В таблице 2 приведен пример использования следующих пяти растений-индикаторов: *Chenopodium quinoa*, *Nicotiana benthamiana*, *N. glutinosa*, *N. tabacum* (сорт «Белый Берлей») и *Phaseolus vulgaris*. (сорта «принц»). Можно также использовать и другие сочетания, позволяющие выявить все вирусы. Проведение скрининга с использованием подобных растений-индикаторов позволяет обнаружить вирусы картофеля без обязательной их идентификации, в том числе вирусы PVA, PVM, PVS, PVX и PVY, анализ которых в любом случае проводится при помощи теста ELISA. Следует отметить, что некоторые изоляты PVS могут быть выявлены при помощи *Chenopodium quinoa*, но при этом *S. murale* может выявить большее количество изолятов. На надёжность биотестов может оказывать влияние целый ряд факторов, а для некоторых вирусов могут потребоваться специальные буферные растворы для инокуляции.

#### 2. Тестирование клубней после сбора урожая

Диагностика вирусов может проводиться на клубнях, побегах или листьях, выращенных из клубней или глазков. Вещества для выведения из покоя обычно используются для стимуляции роста побегов (De Vokx, 1987) и/или увеличения концентрации вирусов.

Гибберелловая кислота обычно используется для стимуляции роста побегов путём погружения клубней или чаще глазков в раствор с одной миллионной долей GA3 (гибберелловой кислоты) приблизительно на 15 минут. После просушки глазки можно опустить в подходящий защитный фунгицид для предотвращения поражения патогеном *Rhizoctonia solani*. Они оставляются на ночь при комнатной температуре, затем высаживаются в стерильный компост или в беспочвенную среду для того, чтобы у них появились проростки или побеги с листьями. Сок из побегов или листьев затем проверяется методом ELISA. Риндит (rindite) (смесь этиленхлоргидрина, дихлорэтана и тетраоксида углерода в соотношении объёмов 7:3:1) также подходит для этой цели, но

его использование не разрешено в некоторых странах. Его применяют на клубнях в фумигационной камере, как описано Эхлерсом и др. (Ehlers *et al.*, 1983), для стимуляции роста побегов и увеличения концентрации вирусов. Затем клубни выдерживаются в климатической камере при температуре 22-25 °С с высокой влажностью и слабым освещением для того, чтобы стимулировать развитие побегов. Сок побегов используется для тестов ELISA.

Количество клубней в образце зависит от уровня толерантности, которому необходимо соответствовать, используемого уровня достоверности и неоднородности партии.

### 3. Диагностика вируида веретеновидности клубней картофеля (*PSTVd*)

Диагностика *PSTVd* осуществляется на листьях растений картофеля, выращенных либо из микрорастения потенциального материала, либо из исходного клубня в условиях изоляции в теплице. Диагностика может проводиться методом возвратного электрофореза в полиакриламидном геле (RT-PAGE) (ЕОКЗР, 1984; модификации Nuttinga *et al.*, 1987; Schroeder & Weidemann, 1989), при помощи РНК-зондов (ЕС, 1997а) или ПЦР-анализа (Shamloul *et al.*, 1997; Weidemann & Buchta, 1998).

### 4. Диагностика *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*

Обычный иммунофлуоресцентный (IF)-анализ (ЕОКЗР, 1990а; ЕС, 1993b) применяется в отношении клубня картофеля – как к самому исходному клубню, так и к дочернему клубню растения, выращенного из микрорастения потенциального материала в условиях изоляции в теплице. Положительный результат IF-анализа (без дальнейшего подтверждения) является достаточным для того, чтобы признать материал непригодным, однако во многих стран ЕОКЗР фитосанитарные регламентации в отношении кольцевой гнили требуют проведения дальнейших исследований в каждом случае получения положительного результата диагностики.

### 5. Диагностика *Erwinia spp.*

Проводятся анализы отдельных 6-12-недельных микрорастений, растущих в агаре в пластиковых пробирках. Базальный срез исходного микрорастения выращивают повторно для производства достаточного количества растительного материала для проведения тестирования. Необходимо использовать асептические методы во время процедуры тестирования, и в каждый тест должен быть включён положительный контроль.

Микрорастения картофеля достают из агара с помощью пинцета, а избыток агара аккуратно удаляется с корневой ткани. Растение растирается в ступке при помощи стерильного пестика. Аликвотные части (100 L) мацерата высеивают в чашки с питательным агаром и картофельным агаром с декстрозой, а затем инкубируют при температуре 27 °С в течение 3 дней. В дальнейшем можно идентифицировать любые бактерии, а в случае если присутствует слишком много бактерий, проведение теста должно быть прекращено. Оставшийся мацерат помещают в 5 мл жидкой питательной среды РТ (polygalacturonic acid tergitol-тергитол полигалактуроновой кислоты) (Burr & Schroth, 1977) и инкубируют анаэробно в течение 48 часов при температуре 27 °С. Неразбавленная жидкая питательная среда (100 L) и раствор, полученный в результате 10-кратного последовательного разведения, наносятся на чашки с кристаллическим фиолетовым пектатным агаром (Pérombelon & Burnett, 1991) и инкубируются при

температуре 27 °С в течение 3 дней перед проведением исследования на предмет присутствия пористых колоний, являющихся признаком пектолитических бактерий *Erwinia* spp. Колонии бактерий *Erwinia* можно выделить в чистую культуру на чашках с питательным агаром, а идентификацию подвидов провести с помощью стандартных биохимических тестов. Выявить бактерии рода *Erwinia*, вызывающие мягкую гниль, также можно с помощью специфических антител или методов, основанных на полимеразной цепной реакции (ПЦР) (Pérombelon *et al.*, 1999; Toth *et al.*, 1999).

#### *6. Диагностика Ralstonia solanacearum*

Тест применяется в отношении клубня картофеля: это либо сам клубень из потенциального фонда, либо дочерний клубень растения, выращенного из микрорастений потенциального материала в условиях изоляции в теплице. Следует использовать метод иммунофлуоресценции (IF) и/или селективного посева с проведением дополнительных тестов по выбору (ELISA, ПЦР, обогащение, биотесты на томатах или баклажанах). Процедура проведения тестирования приводится ЕОКЗР (1990b), но с тех пор была усовершенствована (ЕС, 1997b). Пересмотренная процедура ЕОКЗР находится в процессе подготовки. Наличие положительного результата IF-теста или посева (без дальнейшего подтверждения) является достаточным для признания материала непригодным, однако во многих странах ЕОКЗР фитосанитарные нормы в отношении бурой гнили требуют проведения дальнейших исследований в каждом случае получения положительного результата.

#### *7. Анализ почвы на присутствие цистообразующих картофельных нематод Globodera pallida и Globodera rostochiensis*

Процедуры описаны ЕОКЗР (1991b). Обычная процедура отбора образцов заключается в изъятии 100 проб почвы по 4-5 мл при помощи полуцилиндрического инструмента для отбора образцов с глубины не более 5 см. Образцы отбираются со всего участка по решётчатой схеме и собираются в полиэтиленовый пакет для получения образца объёмом 400 мл (500 г). Определение участка, с которого таким способом должны быть отобраны образцы почвы, зависит от местных практик.

Затем с образцами почвы работают в лаборатории. Существуют различные методы, которые считаются равнозначными: метод флотации, методы с использованием колбы и бумажной ленты, метод с применением сосуда Фенвика (Fenwick), метод отстаивания (отмучивания), методы с использованием промывателя Уайя (Wye) или центрифуги.

## **Приложение II**

### **Рекомендованные нормы, которым должен отвечать сертифицируемый семенной картофель**

Сертификация предоставляется на основании записей результатов тестов/досмотров, проведённых на выращиваемой культуре, анализов клубней (если таковые проводились) после сбора урожая и досмотров собранных клубней. Эксперт по оценке проверяет, выполняются ли стандарты, указанные ниже.



### Основной фонд

Помещения для микроразмножения должны соответствовать официальным требованиям. В соответствующих записях должно быть указано, что все микрорастения основного фонда показали отрицательный результат в тестах на AMV, CMV, PVA, PAMV, PLRV, PVM, PMTV, PVS, PVV, PVX, PVY, TMV, TNV, TRV, TBRV, ToMV, TSWV, PSTVd, *Ralstonia solanacearum*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, *Erwinia* spp. Ни одно микрорастение не должно проявлять симптомы грибных, бактериальных или вирусных болезней. Если эти условия не выполняются, в сертификации на данном этапе будет отказано.

### Посадочный фонд I

При микроразмножении соответствующие помещения должны удовлетворять официальным требованиям. При производстве миниклубней все растения и клубни должны быть свободными от вредных организмов и любых симптомов поражения вредными организмами. Процентное соотношение миниклубней с выявленными физическими дефектами и грязью не должно превышать 3% и 1% соответственно (смотрите таблицу 3). Если эти условия не соблюдены в момент проведения досмотра в течение вегетационного периода и проведения досмотра клубней, в сертификации на данном этапе будет отказано.

### Посадочный фонд II

В соответствующих записях должно быть указано, что участок, на котором посажен материал, свободен от *Globodera pallida* и *G. rostochiensis* и не подвергался заражению *Synchytrium endobioticum*, *Ditylenchus destructor*, *Meloidogyne chitwoodi* или *M. fallax*. Культура должна быть свободна от *Synchytrium endobioticum*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *Sepedonicus*, *Ralstonia solanacearum*, PSTVd и фитоплазмы столбура картофеля. Другие национальные регламентации в отношении упомянутых здесь вредных организмов должны соблюдаться, равно как и фитосанитарные требования других стран, куда может экспортироваться материал, произведённый в соответствии со схемой сертификации. Случаи обнаружения вредных организмов и нарушений в выращиваемой культуре и при досмотре клубней, предназначенных для торговли, не должны превышать допустимые нормы, приведенные в таблице 3. Результаты анализов клубней после сбора урожая, если таковые проводились, не должны отклоняться от уровней толерантности для прямого потомства, приведенные в таблице 3. Если эти условия не выполняются, в сертификации на данном этапе будет отказано.

### Посадочный фонд III и IV

В соответствующих записях должно быть указано, что участки, на которых посажен материал, свободны от *Globodera pallida* и *G. rostochiensis* и не подвергались заражению *Synchytrium endobioticum*, *Ditylenchus destructor*, *Meloidogyne chitwoodi* или *M. fallax*. Культура должна быть свободна от *Synchytrium endobioticum*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, *Ralstonia solanacearum*, PSTVd и фитоплазмы столбура картофеля. Другие национальные нормы в отношении упомянутых здесь вредных организмов должны соблюдаться, равно как и фитосанитарные требования других стран, куда может экспортироваться материал, произведённый в соответствии со схемой сертификации. Случаи обнаружения вредных организмов и нарушений в выращиваемой культуре и при досмотре клубней, предназначенных для торговли, не

должны превышать допустимые нормы, приведённые в таблице 3. Результаты анализов клубней после сбора урожая, если таковые проводились, не должны отклоняться от уровней толерантности для прямого потомства, приведённые в таблице 3. Если эти условия не выполняются, в сертификации на данном этапе будет отказано.

### **Приложение III**

#### **Подробная информация относительно отбора материнских растений при клональной селекции**

Клональная селекция – это система размножения семенного картофеля, которая начинается с отобранных растений из посадочного фонда II и соответствует нормам для «предбазисных семян». Посадочный фонд II определённого сорта, происходящий от материнского растения, клонально селекционированного, может называться «клональным фондом». Материнские растения, клонально селекционированные, должны быть получены от:

- прямого потомства посадочного фонда I; или
- растений первых трёх поколений клонального фонда.

Новый клональный фонд (потомство отобранных материнских растений) подлежит тщательному досмотру и регулярному тестированию:

- визуальной проверке (в процессе размножения);
- тестированию всех растений в первый год и не менее 50 растений на следующий год, как минимум, на вирусы PVA, PVM, PVS, PVX, PVY и PLRV (образцы листьев, нулевой допуск);
- тестирование на присутствие *Ralstonia solanacearum* и *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* на третий год;
- проверка на соответствие типу.

### **Приложение IV**

#### **Микроразмножение картофеля**

Материал, представляемый в виде клубней, необходимо промыть, обеззаразить его поверхность 0,3-процентным раствором хлора в течение 15 минут и инкубировать в тёмном месте до появления побегов длиной 3-7 см. Необходимо также провести обеззараживание поверхности побегов и их промывание стерильной водой до вырезания пазушных почек. Эти почки помещают в питательную среду, например, такую как среда M&S (Murashige и Skoog) с 30 г/л сахарозы и 8 г/л агара Оксид(Оxoid) № 3. Полученные в результате этого микрорастения необходимо разделять на узловые сегменты каждые 4-6 недель и перемещать в свежую питательную среду. Все работы *in vitro* должны осуществляться с применением антисептических технологий в стерильных вытяжных шкафах. Культуры необходимо инкубировать при температуре 18-20 °С под белыми люминесцентными лампами с длиной светового дня 16 часов.

## Приложение V

### Руководство по процедурам уничтожения патогенов

Заражённый вирусами материал, представленный в виде клубней, необходимо вымыть и простерилизовать его поверхность, как описано в Приложении IV, прежде чем приступить к уничтожению вируса двумя возможными методами.

В первом методе (MacDonald, 1973) клубень инкубируют во влажной камере при температуре 32-35 °С до тех пор, пока не появятся побеги. Побеги затем удаляются, их поверхность стерилизуется в 0,3-процентном растворе хлора в течение 15 минут и промывается в стерилизованной воде. Верхушечная меристема (150-200<sup>o</sup>µм) вырезается, помещается в среду M&S и инкубируется при температуре 18-20 °С под белыми люминесцентными лампами с длиной светового дня 16 часов. Меристемы пересаживают в новую среду M&S через каждые 4-6 недель, пока не получится растение.

Во втором методе (Jeffries, 1998) микрорастения производятся, как описано в Приложении IV. Узловые сегменты микрорастений перемещаются в среду M&S, содержащую 20 мг/л-1 рибаварина. Эти узлы инкубируют в течение 10 дней при температуре 18 °С под лампами с длиной светового дня 16 часов, чтобы дать микрорастениям прорасти и пустить корни. Затем культуры подвергаются переменному температурному режиму в 40 °С в течение 4 часов с последующим 25-градусным режимом в течение 4 часов. Спустя 4 недели каждое из микрорастений разделяется на узлы. Первый узел под верхушкой выращивается для проведения теста на вирусы, а второй узел помещается в свежую среду M&S с добавлением рибаварина, а обработка повторяется, как описано выше, до тех пор, пока не будет установлено, что побеги свободны от вирусов.

### Библиография<sup>2</sup>

- Бурр Т.Дж. и Шрот М.Н. (Burr T.J. & Schroth M.N.) (1977) «Присутствие бактерий *Erwinia* spp., вызывающих мягкую гниль, в почве и растительном материале», Фитопатология 67, 1382-1387.
- Вайдемманн Х.Л. и Бучта У. (Weidemann H.L. & Buchta U.) (1998) «Простой и быстрый метод выявления вириода веретеновидности клубней картофеля (PSTVd) методом ПЦР с обратной транскрипцией». Исследование картофеля 41, 1-8.
- Де Бокс Дж.А. (De Bokx J.A.) (1987) «Биологические свойства. Вирусы картофеля и производство семенного картофеля (де Бокс Дж.А. и ван дер Вант Дж.П.Х. (de Bokx J.A. & van der Want J.P.H.)), 79. Пудок (Pudoc), Вагенинген (Нидерланды).
- Джефриз С.Дж. (Jeffries C.J.) (1998) «Техническое руководство по безопасному перемещению зародышевой плазмы», № 19 Картофель. ФАО/IPGRI, Рим (Италия).
- Европейская экономическая комиссия ООН/ (UN/ECE) (1994), Стандарт S1 «Семенной картофель. Пересмотренный стандарт для семенного картофеля. рекомендованный Рабочей группой по стандартизации скоропортящихся продуктов и качественного развития Европейской экономической комиссии ООН». ООН, Женева (Швейцария).

---

<sup>2</sup> Библиография переведена на русский язык для удобства русскоязычных экспертов, но приводится также в оригинале (примечание ЕОКЗР)

- ЕОКЗР/ЕРРО/САВИ (1996), «Вредные организмы, карантинные для Европы» (2-е изд.). Международный центр сельскохозяйственных бионаук (СAB International), Уоллонгфорд (Wallingford) (Великобритания).
- ЕОКЗР/ОЕРР/ЕРРО (1984), Стандарт ЕОКЗР РМ 3/21 (1) «Процедура фитосанитарного досмотра на вирусы картофеля (неевропейские) и вириод веретеновидности клубней картофеля». Бюллетень ЕОКЗР 14, 73-76.
- ЕОКЗР/ОЕРР/ЕРРО (1990a), Стандарт ЕОКЗР РМ 3/25 (1) «Фитосанитарная процедура для *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*». Бюллетень ЕОКЗР 20, 235-254.
- ЕОКЗР/ОЕРР/ЕРРО (1990b), Стандарт ЕОКЗР РМ 3/26 (1) «Фитосанитарная процедура для *Pseudomonas solanacearum*». Бюллетень ЕОКЗР 20, 255-262.
- ЕОКЗР/ОЕРР/ЕРРО (1991) Стандарт ЕОКЗР РМ 3/30 (1) «Фитосанитарная процедура для *Globodera pallida* и *Globodera rostochiensis*». Бюллетень ЕОКЗР 21, 233-240.
- ЕС/EU (1966) Директива ЕС 66/403/ЕЕС от 14 июня 1966 года относительно торговли семенным картофелем. Официальный журнал Европейского Сообщества L 125, 154-160.
- ЕС/EU (1969a), Директива ЕС 69/464/ЕЕС от 8 декабря 1969 года относительно борьбы с раком картофеля. Официальный журнал Европейского Сообщества L 323, 1-2.
- ЕС/EU (1969b), Директива ЕС 69/465 от 8 декабря 1969 года относительно борьбы с цистообразующей картофельной нематодой. Официальный журнал Европейского Сообщества L 323, 3-4.
- ЕС/EU (1977), Директива ЕС 77/93/ЕЕС от 21 декабря 1976 года относительно защитных мер против интродукции на территорию стран-членов вредных организмов и растительных продуктов. Официальный журнал Европейского Сообщества L 26, 20-54.
- ЕС/EU (1993a), Директива ЕС 93/17/ЕЕС от 30 марта 1993 года, определяющая стадии базового семенного картофеля в ЕС, наряду с условиями соответствия и маркировкой. Официальный журнал Европейского Сообщества L 106, 7-10.
- ЕС/EU (1993b), Директива ЕС 93/85/ЕЕС от 4 октября 1993 года относительно борьбы с кольцевой гнилью картофеля. Официальный журнал Европейского Сообщества L 259, 1-25.
- ЕС/EU (1997a), Директива ЕС 97/46 от 25 июля 1997 года, дополняющая Директиву 95/44/ЕС, определяющую условия, при которых определённые вредные организмы, растения, растительные продукты и другие объекты, перечисленные в Дополнениях I-V к Директиве Совета 77/93/ЕЕС, могут быть ввезены или перемещаться в пределах Сообщества или его отдельных защищённых зон в испытательных или научных целях и для работы над сортовой селекцией. Официальный журнал Европейского Сообщества L 204, 43-46.
- ЕС/EU (1997b), Решение Комиссии ЕС 97/647/ЕС от 9 сентября 1997 года, подробно описывающее промежуточную программу диагностики, выявления и идентификации *Pseudomonas solanacearum* (Smith) в картофеле. Официальный журнал Европейского Сообщества L 273, 1-25.
- ЕС/EU (1998), Директива ЕС 98/57/ЕС от 20 июля 1998 года относительно борьбы с *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi *et al.* Официальный журнал Европейского Сообщества L 235, 1-39.
- МакДональд Д.М. (MacDonald D.M.) (1973) «Тепловая обработка и выращивание меристем как способ освобождения различных сортов картофеля от вирусов X и S». Исследование картофеля 16, 263-269.
- Перомбелон М.С.М. и Бурнет Е.М. (Pérombelon M.C.M. & Burnett E.M.) (1991) «Две модифицированные среды с кристаллическим фиолетовым пектатом (CVP) для

- выявления, выделения и подсчёта бактерий рода *Erwinia*, - возбудителей мягкой гнили». Исследование картофеля 34, 79-85.
- Перомбелон М.С.М., Берто И., Камбра М., Фрекон Д., Лопез М.М., Нипольд Ф., Перссон П., Слеттен А., Тот И.К., ван Вурде Дж.В.Л. и ван дер Вульф Дж.М. (Pérombelon M.C.M., Bertheau Y., Cambra M., Fréchon D., Lopez M.M., Niepold F., Persson P., Sletten A., Toth I.K., van Vuurde J.W.L. & van der Wolf J.M.) (1998) «Обзор: Микробиологические, иммунологические и молекулярные методы, подходящие для коммерческого выявления и определения количества возбудителя чёрной ножки *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* в клубнях семенного картофеля». Бюллетень ЕОКЗР 28, 141-156.
- Тот И.К., Химан Л.Дж. и Вуд Дж.Р. (Toth I.K., Hyman L.J. & Wood J.R.) (1999) «Одноэтапный метод, основанный на ПЦР, для выявления экономически значимых видов рода *Erwinia*, - возбудителей мягкой гнили, на растениях картофеля, выращенных методом микроразмножения». Журнал прикладной микробиологии 87, 158-166.
- Хуттинга Х., Мош В.Х.М., Треур А. (Huttinga H., Mosch W.H.M. & Treur A.) (1987) «Сопоставление методов двунаправленного электрофореза и молекулярной гибридизации для выявления вириода веретеновидности клубней картофеля и вириода задержки роста хризантем». Бюллетень ЕОКЗР 17, 37-43.
- Шамлоул А.М., Хадиди А., Жу С.Ф., Синг Р.П. и Сагредо Б. (Shamloul A.M., Hadidi A., Zhu S.F., Singh R.P. & Sagredo B.) (1997) «Выявление вириода веретеновидности картофеля с высокой степенью чувствительности методом ПЦР с обратной транскрипцией и идентификация разновидности вириода, естественно поражающего растения пепино». Канадский журнал патологии растений 19, 89-96.
- Шредер М. и Вайдеманн Х.Л. (Schroeder M. & Weidemann H.L.) (1989) «Упрощённое применение обратного электрофореза в полиакриламидном геле для рутинного выявления вириода веретеновидности картофеля». Бюллетень ЕОКЗР 19, 661-665.
- Элерс У., Веттен Х.Дж. и Паул Х.И. (Ehlers U., Vetten H.J. & Paul H.I.) (1983) «Выявление вируса скручивания листьев картофеля в ранее заражённых клубнях методом твёрдофазного иммуноферментного анализа», Фитопатологический журнал 107, 37-46.
- Burr TJ & Schroth MN (1977) Occurrence of soft-rot *Erwinia* spp. in soil and plant material. *Phytopathology* **67**, 1382-1387
- De Bokx JA (1987) Biological properties. In: *Viruses of Potatoes and Seed Potato Production* (eds de Bokx JA & van der Want JPH), p. 79. Pudoc, Wageningen (NL).
- Ehlers U, Vetten HJ & Paul HI (1983) Detection of potato leafroll virus in primarily infected tubers by enzyme-linked immunosorbent assay, *Phytopathologische Zeitschrift* **107**, 37-46.
- EPPO/CABI (1996) *Quarantine Pests for Europe* (2nd edn). CAB International, Wallingford (GB).
- EU (1966) Directive 66/403/EEC of 14 June 1966 on the marketing of seed potatoes. *Official Journal of the European Communities* 125, 154-160.
- EU (1969a) Directive 69/464/EEC of 8 December 1969 on control of potato wart disease. *Official Journal of the European Communities* L 323, 1-2.
- EU (1969b) Directive 69/465 of 8 December 1969 on control of potato cyst eelworm. *Official Journal of the European Communities* L 323, 3-4.

- EU (1977) Directive 77/93/EEC of 21 December 1976 on protective measures against the introduction into the Member States of harmful organisms of plants or plant products *Official Journal of the European Communities* L 26, 20-54.
- EU (1993a) Directive 93/17/EEC of 30 March 1993 determining Community grades of basic seed potatoes, together with the conditions and designations applicable to such grades. *Official Journal of the European Communities* L 106, 7-10.
- EU (1993b) Directive 93/85/EEC of 4 October 1993 on the control of potato ring rot. *Official Journal of the European Communities* L 259, 1-25.
- EU (1997a) Directive 97/46 of 25 July 1997 amending Directive 95/44/EC establishing the conditions under which certain harmful organisms, plants, plant products and other objects listed in Annexes I to V to Council Directive 77/93/EEC may be introduced into or moved within the Community or certain protected zones thereof, for trial or scientific purposes and for work on varietal selection. *Official Journal of the European Communities* L 204, 43-46.
- EU (1997b) Commission Decision 97/647/EC of 9 September 1997 detailing an interim scheme for the diagnosis, detection and identification of *Pseudomonas solanacearum* (Smith) Smith in potatoes. *Official Journal of the European Communities* L 273, 1-25.
- EU (1998) Directive 98/57/EC of 20 July 1998 on the control of *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi *et al.* *Official Journal of the European Communities* L 235, 1-39.
- Huttinga H, Mosch WHM & Treur A (1987) *Comparison of bi-directional electrophoresis and molecular hybridization methods to detect potato spindle tuber viroid and chrysanthemum stunt viroid.* *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **17**, 37-43.
- Jeffries CJ (1998) *Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm, No. 19 Potato.* FAO/IPGRI, Rome (IT).
- MacDonald DM (1973) Heat treatment and meristem culture as a means of freeing potato varieties from virus X and S. *Potato Research* **16**, 263-269.
- OEPP/EPPO (1984) EPPO Standard PM 3/21(1). Phytosanitary inspection procedure for potato viruses (non-European) and potato spindle tuber viroid. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **14**, 73-76.
- OEPP/EPPO (1990a) EPPO Standard PM 3/25(1). Phytosanitary procedure for *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **20**, 235-254.
- OEPP/EPPO (1990b) EPPO Standard PM 3/26(1). Phytosanitary procedure for *Pseudomonas solanacearum*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **20**, 255-262.
- OEPP/EPPO (1991) EPPO Standard PM 3/30(1). Phytosanitary procedure for *Globodera pallida* and *Globodera rostochiensis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **21**, 233-240.
- Pérombelon MCM & Burnett EM (1991) Two modified crystal violet pectate (CVP) media for the detection, isolation and enumeration of soft rot erwinias. *Potato Research* **34**, 79-85.
- Pérombelon MCM, Bertheau Y, Cambra M, Fréchon D, Lopez MM, Niepold F, Persson P, Sletten A, Toth IK, van Vuurde JW & van der Wolf JM (1998) Microbiological, immunological and molecular methods suitable for commercial detection and quantification of the blackleg pathogen, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*, on potato seed tubers: a review. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **28**, 141-156.
- Schroeder M & Weidemann HL (1989) Simplified application of return gel electrophoresis for the routine detection of potato spindle tuber viroid. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 661-665.
- Shamloul AM, Hadidi A, Zhu SF, Singh RP & Sagredo B (1997) Sensitive detection of potato spindle tuber viroid using RT-PCR and identification of a viroid variant naturally infecting pepino plants. *Canadian Journal of Plant Pathology* **19**, 89-96.

- Toth IK, Hyman LJ & Wood JR (1999) A one-step PCR-based method for the detection of economically important soft rot *Erwinia* species on micropropagated potato plants. *Journal of Applied Microbiology* **87**, 158-166.
- UN/ECE (1994) *Standard S1 - Seed potatoes. Revised Standard for Seed Potatoes recommended by the Working Party on Standardization of Perishable Produce and Quality Development of the United Nations Economic Commission for Europe*. United Nations, Genève (CH).
- Weidemann HL & Buchta U (1998) A simple and rapid method for the detection of potato spindle tuber viroid (PSTVd) by RT-PCR. *Potato Research* **41**, 1-8.

**Таблица 1.** Вредные организмы, перемещаемые с клубнями картофеля, встречающиеся в регионе ЕОКЗР и подлежащие тестированию в рамках данной схемы

Вредные организмы	Способ распространения на картофельных полях
<b>Вирусы</b>	
Потивирус А картофеля (PVA)	С тлями
Карлавирус М картофеля (PVM)	С тлями
Карлавирус S картофеля (PVS)	С тлями, контактно*
Потексвирус X картофеля (PVX)	Контактно
Потивирус Y картофеля (PVY)	С тлями
Полеровирус скручивания листьев картофеля (PLRV)	С тлями
Альфамовирус мозаики люцерны (AMV)	С тлями
Кукумовирус мозаики огурца (CMV)	С тлями
Потексвирус аукуба-мозаики картофеля (PAMV)	С тлями
Помовирус метельчатости стеблей картофеля (PMTV)	С <i>Spongospora subterranea</i>
Потивирус V картофеля (PVV)	С тлями
Тобамовирус мозаики табака (TMV)	Контактно
Некровирус некроза табака (TNV)	С <i>Olpidium brassicae</i>
Тобравирус погрешности табака (TRV)	С нематодами (с определёнными видами <i>Paratrichodorus</i> и <i>Trichodorus</i> spp.)
Неповирус чёрной кольцевой пятнистости томатов (TBRV)	С нематодами ( <i>Longidorus elongatus</i> , <i>L. attenuatus</i> )
Тобамовирус мозаики томатов (ToMV)	Контактно
Тосповирус пятнистости томатов (TSWV)	С трипсами
<b>Вироид</b>	
Вироид веретеновидности клубней картофеля (PSTVd)	Контактно
<b>Бактериальные заболевания</b>	
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>	Контактно
<i>Ralstonia solanacearum</i>	Контактно, с водой
<i>Erwinia</i> spp.	Контактно, с водой
<b>Нематоды</b>	
<i>Globodera pallida</i>	С почвой
<i>G. rostochiensis</i>	С почвой

\* «Контактно» в данном случае означает при контакте растений друг с другом или с механическим оборудованием.



**Таблица 2.** Методы диагностики вирусов картофеля. Спектр растений-индикаторов, приведённый ниже, является примером использования ограниченного числа видов для выявления всех вирусов картофеля (кроме PLRV); можно также применять и другие подходящие комбинации.

	ELISA	Растения-индикаторы				
		<i>Chenopodium quinoa</i>	<i>Nicotiana benthamiana</i>	<i>N. glutinosa</i>	<i>N. tabacum</i> сорта «Белый Берлей»	<i>Phaseolus vulgaris</i> сорта «Принц»
Потивирус А картофеля (PVA)	•				•	
Карлавирус М картофеля (PVM)	•					•
Карлавирус S картофеля (PVS)	•	•*				
Потексвирус Х картофеля (PVX)	•		•	•	•	
Потивирус Y картофеля (PVY)	•		•		•	
Полеровирус скручивания листьев картофеля (PLRV)	•					
Альфамовирус мозаики люцерны (AMV)		•				•
Кукумовирус мозаики огурца (CMV)		•				
Потексвирус аукуба-мозаики картофеля (PAMV)				•		
Помовирус метельчатости стеблей картофеля (PMTV)		•	•			
Потивирус V картофеля (PVV)	•		•			
Тобамовирус мозаики табака (TMV)				•		
Некривирус некроза табака (TNV)		•			•	
Тобравирус погремковости табака (TRV)		•				•
Неповирус чёрной кольцевой пятнистости томатов (TBRV)		•			•	
Тобамовирус мозаики томатов (ToMV)				•	•	
Тосповирус пятнистости томатов (TSWV)			•	•	•	

\*Примечание: для PVS *Chenopodium murale* может выявить больше изолятов, но он может выявить только PVS, тогда как метод ELISA позволяет выявить все изоляты.

**Таблица 3.** Предлагаемые минимально допустимые уровни толерантности в отношении вредных организмов на семенном картофеле в посадочном фонде I, II, III и IV

	Стандарты ООН/ЕСЕ				фонд
	Посадочный фонд (миниклубни)	Посадочный фонд I	Посадочный фонд II	Посадочный фонд III	
	«Предбазисные семена – ТК»	«Предбазисные семена»	«Базисные семена»	«Сертифицированные семена»	
<b>Досмотр во время вегетационного периода</b>	% растений				
Вирус	0	0.1	Не предписывается	Не предписывается	
Чёрная ножка ( <i>Erwinia</i> )	0	0.01	1	2	
Несоответствие типу <sup>a</sup>	-	0.01	Не предписывается	Не предписывается	
<b>Прямое потомство<sup>b</sup></b>	% растений				
Вирус	0	0.5	4	10 <sup>c</sup>	
Несоответствие типу <sup>a</sup>	0	0.01	0.25	0.5	
<b>Болезни и дефекты клубней<sup>d</sup></b>	% веса				
Ожог ( <i>Phytophthora infestans</i> )	0	0.1	} 0.2	} 1 <sup>e</sup>	} 1 <sup>e</sup>
Сухая или мокрая гниль	0	0.1			
Обморожение	0	0.1			
Чёрная короста ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	0	1 (sa <sup>f</sup> > 10 %)	5 (sa > 10 %) <sup>e</sup>	5 (sa > 10 %) <sup>e</sup>	
Псороптоз ( <i>Streptomyces scabies</i> )	0	5 (sa > 33 %)	5 (sa > 33 %) <sup>e</sup>	5 (sa > 33 %) <sup>e</sup>	
Порошистая парша ( <i>Spongospora subterranea</i> )	0	1 (sa > 10 %)	Не предписывается	Не предписывается	
Дефекты, например, деформация, трещины	3	3	3 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	
Загрязнение	1	1	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	
Видимый некроз <sup>[g]</sup>	0	1 <sup>h</sup>	Не предписывается	Не предписывается	

a. Включает неправильное формирование, вызванное препаратами для защиты растений.

b. Уровни толерантности для прямого потомства также применяются при тестировании клубней после сбора урожая.

c. Только тяжёлые симптомы вирусных заболеваний.

d. Применяется только в отношении клубней для продажи.

e. Для всех пунктов с пометкой e, общий уровень толерантности – 6%.

f. sa – поверхность поражённой зоны.

g. "Видимый некроз" означает некротические пятна, дуги или кольца внутри или на поверхности клубня. Эти симптомы часто (но не исключительно) вызваны заражением вирусными заболеваниями.

h. При условии, что некроз охватывает не более 0,5% поверхности.

**Рис. 1.** Диаграмма этапов схемы сертификации картофеля

