

## **Лекция. ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ, ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПРОИЗВОДСТВА**

Картофель является стратегической культурой, относится к числу наиболее приоритетных сельскохозяйственных культур. По возделываемым площадям, валовому сбору и продовольственной значимости картофель в мире занимает 4-место после пшеницы, риса и кукурузы.

В Республике Казахстан картофель пользуется большим спросом у населения и перерабатывающих предприятий.

Следует отметить, что увеличение объемов производства картофеля в нашей стране происходит в основном за счет расширения посевных площадей культуры, в то же время уровень урожайности растет незначительно и колеблется по годам в пределах 19-20 т/га.

Биологический потенциал картофеля высокий - порядка 50-60 т/га, ведущие страны мира получают достаточно высокие урожаи клубней.

Валовой сбор картофеля в мире растет и в среднем по данным FAOSTAT составил 374 млн. тонн, при средней урожайности 17,2 т/га. Так, в США средняя урожайность картофеля составляет 49 т/га, Германии - 44 т/га, Нидерландах - 42 т/га, Франции - 39 т/га.

Казахстану также необходимо значительно повысить урожайность картофеля.

В этом аспекте важное значение имеет возделывание высокопродуктивных сортов культуры на оздоровленной основе с применением инновационных методов.

В связи с этим, учитывая особую ценность картофеля как продукт питания для всего человечества, Организация объединенных наций объявила 2008 год «Международным годом картофеля».

В Республике Казахстан картофель пользуется большим спросом у населения и перерабатывающих предприятий.

Следует отметить, что увеличение объемов производства картофеля в нашей стране происходит в основном за счет расширения посевных площадей культуры, в то же время уровень урожайности растет незначительно и колеблется по годам в пределах 18,0-19,5 т/га. Биологический потенциал картофеля высокий - порядка 50-60 т/га, ведущие страны мира получают достаточно высокие урожаи клубней. Так, в США средняя урожайность картофеля составляет 49 т/га, Германии - 44 т/га, Нидерландах - 42 т/га, Франции - 39 т/га. Казахстану также необходимо значительно повысить урожайность картофеля.

В этом аспекте важное значение имеет возделывание высокопродуктивных сортов культуры на оздоровленной основе с применением инновационных методов.

В Государственный реестр селекционных достижений, рекомендованных к использованию в РК внесено 145 сортов картофеля, из них 55 сортов отечественной селекции.

В Республике Казахстан площадь посадок картофеля составляет 200-200 тыс.га. При средней урожайности культуры 19,5-20,0 т/га валовые сборы клубней составляют в пределах 3,8-4,0 млн. тонн.

Из 200 тыс.га 70% площади занимает частный сектор, 22-25% крестьянские хозяйства и 5-8% общественный сектор, т.е. сельхозорганизации.

Потребность Казахстана в семенном картофеле составляет 700 - 750 тыс.т в год. По схеме семеноводства, объем элиты должна быть 11-12 тыс.т.

Первичное и элитное семеноводство по картофелю ведется по следующей схеме: НИУ (оригинальная семена) → элитсемхозы (элита) → семхозы (I,II,III репродукции) → товарные хозяйства и частный сектор.

Первичное семеноводство на базе НИУ и оригинаторов картофеля в Республике Казахстан ведется на основе:

- культуральных (пробирочных) растений;
- микро - и миниклубней.

Схема семеноводства – 3-4-летняя (по регионам зависящих от системы семеноводства). Первичное семеноводство проводится на основе пробирочных растений *in vitro*, микроклубнями, ростковыми черенками и миниклубнями картофеля.

Кроме РФ «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства», проблемными вопросами картофелеводства по регионам Казахстана занимаются около 15 НИУ и субъектующие хозяйства.

Схема семеноводства – 3-4-летняя (по регионам зависящих от системы семеноводства). Первичное семеноводство проводится на основе миниклубней, супер-суперэлиты, суперэлиты и элиты.

**Основные направления исследований по семеноводству картофеля РФ «Кайнар» ТОО КазНИИПО на основе биотехнологии**

- разработка и внедрение ускоренных методов размножения исходного семенного материала картофеля;
- разработка технологии ускоренного получения микроклубней картофеля *in vitro*;
- диагностика растений-регенерантов картофеля на наличие вирусных инфекции с использованием современных методов (ИФА и ПЦР);
- идентификация линии культуральных растений картофеля на основе белковых и ДНК маркеров;
- разработка технологии производства миниклубней картофеля в условиях защищенного и открытого грунтах;
- внедрение в сельскохозяйственную практику технологии производства безвирусного семенного картофеля.

**Наиболее важные разработки**

- технология оздоровления картофеля от вирусных инфекций с использованием ИФА;
- технология микроклонального размножения;

-модификация питательной среды Мурасиге-Скуга для микроклонального размножения картофеля *in vitro* на основе применения новых отечественных препаратов;

-технология ускоренного размножения безвирусного семенного картофеля на основе массового производства миниклубней в защищенном и открытом грунтах;

-разработка технологии и лабораторного регламента индуцирования микроклубней картофеля *in vitro*.

Селекция картофеля в Казахстане ведется достаточно результативно. В настоящее время в республике допущено к использованию 55 отечественных сортов картофеля, в т.ч. 41 сорт картофеля селекции КазНИИПО и 14 - других научных учреждений страны (совместно с РФ «Кайнар» ТОО «КазНИИПО»

Процентное соотношение допущенных к использованию сортов картофеля в РК:

Казахстан -55 или 39,0%;

Россия – 14 или 10%;

Германия-25 или 18%;

Голландия - 40 или 28%;

И др.страны -7 или 5%.

Из 41 сорта картофеля по 15 районированным сортам ведется первичное семеноводство.

Основная цель семеноводства картофеля – сохранить качество посадочного материала и получить наибольшее число клубней и максимально увеличить коэффициент размножения.

Коэффициент размножения даже в клоновых питомниках не превышает 7-8, а на семенных участках в фермерских (крестьянских) хозяйствах, производственных кооперативах, ТОО он составляет всего лишь 2,5-3,0. Это снижает эффективность производства посадочного материала, замедляет внедрение новых сортов, ведет к перезаражению оздоровленного картофеля вирусными и другими заболеваниями. Кроме того, хозяйства вынуждены отводить под семенные участки не 20-25%, а 30-40% и более от общей площади посадки картофеля, что снижает товарность отрасли.

Успех производства в достаточном количестве высококачественного семенного материала во многом определяется приемами и методами, направленными на достижение максимального коэффициента размножения картофеля и увеличение урожая на каждую тонну высаженных семян – важнейшие вопросы семеноводства.

К настоящему времени казахстанскими селекционерами созданы более 100 сортов картофеля разных сроков созревания. Все они районированы в различных регионах республики, по урожайности не уступают многим зарубежным сортам, по вкусовым качествам превосходят их. Однако занимаемая площадь районированных сортов незначительная и составляет до 10%.

Чтобы обеспечить своевременную сортосмену следует довести коэффициент размножения новых сортов до 1:10-1:15.

Общеизвестно, что с каждой новой вегетативной репродукцией возрастает степень поражения картофеля вирусами и другими возбудителями болезней.

Как вегетативно размножаемая культура картофель в своих клубнях быстро накапливает возбудителей вирусных, грибных и бактериальных болезней. Урожайность при этом снижается на 40-50 %, а потери клубней при хранении могут достигать 15-20 %. Наиболее вредоносными являются вирусные болезни.

В связи с этим, основная задача – организация в республике семеноводства картофеля на безвирусной основе для роста урожайности картофельных плантаций. Без налаженной системы производства безвирусного семенного материала невозможно эффективное развитие картофелеводства.

### **Ускоренное размножение картофеля**

**Все известные методы ускоренного размножения картофеля разделяют на три группы:**

- ускоренное размножение частями клубней, ростками или укореняемыми черенками растений;
- прекращение периода покоя клубней путем обработки их стимуляторами для получения двух урожаев за теплый период.
- приемы, способствующие увеличению количества формируемых растений (различные способы предпосадочного проращивания клубней, обработка их стимуляторами роста, искусственное увеличение зоны столоно- и клубнеобразованием путем окучивания растений, увеличение площади питания и др.).

В настоящее время известен и широко применяется при ускоренном размножении картофеля метод: черенкования растений-регенерантов и размножение их на искусственных питательных средах (микрклональное размножение) с последующим переводом их на почву. Применение метода позволяет получить из одного безвирусного растения в течение трех-четырех месяцев до 2-3 тыс. пробирочных растений, пригодных для пересадки в грунт. Кроме того, при помощи данного метода имеется реальная возможность создания «банка» или коллекции ценных форм растений, оздоровленных сортов путем длительного хранения пробирочных растений. Технология размножения посадочного материала постоянно совершенствуется.

Клональное микроразмножение картофеля в условиях *in vitro* является наиболее эффективным способом ускоренного размножения картофеля на современном этапе производства данной культуры. В последние годы для получения оздоровленного исходного материала картофеля широко используются методы биотехнологии (микрклональное размножение), который позволяет получить оздоровленный от вирусных инфекции семенной материал.

В РФ «Кайнар» ТОО «КазНИИПО» ежегодно с применением методов биотехнологии культивируются более 100 тыс. шт. пробирочных растений, из них в условиях защищенного и открытого грунта производятся до 400-500 тыс. шт. меристемных миниклубней (Р-1).

Преимуществом клонального микроразмножения растений в сравнении с традиционными методами являются значительно более высокие коэффициенты размножения. При микроклональном размножении проводится оздоровление посадочного материала от вирусных, грибных и бактериальных болезней, используя для этого верхушечной апикальной меристемы.

### **Оздоровление исходного материала от вирусных инфекции**

Методы культуры изолированных тканей *in vitro* в настоящее время широко используются для решения как теоретических, так и прикладных задач биотехнологии и физиологии растений.

Метод, обозначаемый как микроклональное размножение, быстро развивается и является чрезвычайно перспективным, т.к. данный метод дает возможность размножить уникальный сорт или генотип, перевода семеноводства на безвирусную систему, поддержать рост растений круглый год в асептических условиях на небольшой площади и планировать их количество к определенному сроку посадки. Основанием для использования апикальной меристемы с целью получения здоровых растений послужили эксперименты П.Лимассе и П. Карнуе. Они установили, что концентрация вирусов табачной мозаики в листьях табака снижалась по мере приближения к верхушке.

Самым крупным специалистом по культуре ткани в СНГ считается член-корреспондент АН СССР Р.Г.Бутенко.

Основой производства оздоровленного исходного материала картофеля являются получение растений-регенерантов из эксплантов апикальной меристемы, культивирование их на искусственных питательных средах, тестирование на вирусы и дальнейшее размножение методом микрочеренкования в культуре *in vitro*. Это очень трудоемкий процесс, требующий дорогостоящих компонентов питательной среды и оборудования. Для пробирочных растений естественные климатические условия (резкая смена температур, световой и водный режимы) являются своего рода стрессовыми факторами, поэтому при культивирования растений в полевых условиях ухудшается их приживаемость, увеличивается потеря их количества, которые в конечном итоге влияют на продуктивность. Многолетними исследованиями установлено, что выращиваемые непосредственно в полевых условиях исходный материал подвергается повторному заражению вирусными болезнями.

В связи с этим, актуальным является разработка технологии культивирования оздоровленных миниклубней в тепличных условиях и использование их в качестве посадочного материала в открытом грунте вместо пробирочных растений, для ведения элитного семеноводства.

В Региональном филиале «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства, в 2012 году введен в эксплуатацию «Завод по производству миниклубней картофеля» по южнокорейской технологии, в составе которого имеются лабораторный корпус и теплица

- Назначение: массовое производство миниклубней и внедрение высокопродуктивных сортов картофеля на основе биотехнологии.

Мощность: Производство до 1 млн. оздоровленных миниклубней в год.

Преимущества миниклубней картофеля:

- Снижение норм высадки семян картофеля в питомниках первичного семеноводства в 5-6 раз;
- Снижение транспортных расходов в регионах РК и затрат на хранение до 3-5 раз;
- Ускоренное и массовое размножение новых сортов картофеля и внедрение их в производство;
- Обеспечение высокого качества семенного материала, переход на 3 летнюю схему семеноводства вместо 4-5 летней в зависимости от регионов;

Повышение урожайности картофеля на 25-30% и более.

**Технология массового производства миниклубней в условиях защищенного и открытого грунта также включает следующие этапы:**

- термообработка клубней;
- вычленение апикальной меристемы;
- ускоренное размножение растений-регенерантов в культуре *in vitro*;
- диагностика растений на наличие вирусной инфекции методом ИФА;
- культивирование растений в условиях защищенного и открытого грунта;

- массовое производство или получение миниклубней.

Параллельно с миниклубнями производятся микроклубни *in vitro*.

### **Агротехнология**

Технология выращивания миниклубней в полевых условиях включает:

- подготовку почвы;
- посадку клубней;
- уход (технология, обработка против болезней и вредителей);
- борьба с сорными растениями, вредителями и болезнями;
- подготовка к уборке и уборка.

Таким образом, ускоренное размножение отечественных сортов картофеля и ведение первичного семеноводства на основе миниклубней позволяет повысить коэффициент размножения, качество семенного картофеля.

Производства миниклубней имеет ряд преимуществ по сравнению существующим способом микроклонального размножения пробирочных растений. Использование в качестве посадочного материала позволяет в 1,5 - 2 раза и более сократить семенные площади питомников первичного семеноводства.

Из-за малого размера и меньшей массы, использование миниклубней как посадочный материал снижает затраты на посадку, хранение (меньше требует емкости при хранении) и перевозку семян. Расход миниклубней на 1 га составляет 50-60 тыс. шт. или 500-600 кг, тогда как на 1 га посевов картофеля требуется 3-4 тонн семенного материала.

Внедрение системы семеноводства перспективных и районированных сортов казахстанской селекции на основе безвирусных миниклубней позволяет импортозамещению семенного материала картофеля.