

УДК: 631.53.02:633.491(575.2)

Загурский Алексей Васильевич, Арзыбаев Момун Арзыбаевич

Кыргызский национальный аграрный университет

БЕЗВИРУСНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Аннотация: В Кыргызстане, несмотря на благоприятные почвенно - климатические условия, урожай и качество картофеля находится на очень низком уровне. Основной причиной этого является массовое поражение семенного картофеля вирусными болезнями. В связи с этим в лаборатории биотехнологии КНАУ была разработана технология безвирусного семеноводства в условиях Кыргызстана. Основой этой технологии является освобождение сортов картофеля от вирусной инфекции методом апикальных меристем, сущность которого заключается в изолировании верхушечной части проростка картофеля, свободной от вирусов, и культивирование ее на искусственной питательной среде в пробирках. Хорошие результаты были получены при использовании питательной среды Мурасиге-Скуга.

Ключевые слова: картофель, семеноводство, апикальная меристема, вирусы, микроклональное размножение.

Загурский Алексей Васильевич, Арзыбаев Момун Арзыбаевич

Кыргыз улуттук агрардык университети

КЫРГЫЗСТАНДА КАРТОШКАНЫН ВИРУССУЗ ҮРӨНЧҮЛҮГҮ

Аннотация. Кыргызстанда жагымдуу кыртыштык климаттык шарттарга карабастан картошканын түшүмү жана сапаты абдан төмөнкү деңгээлде болууда. Мунун негизги себеби үрөндүк картошканын вирустук илдеттерге чалдыгуусу болуп эсептелет. Ушуга байланыштуу КУАУнун биотехнология лабораториясында Кыргызстандын шарттарында вируссуз үрөнчүлүк технологиясы иштелип чыккан. Бул технологиянын негизи картошканын сортторун апикалык меристем методу менен вирустук инфекциядан арылтуу болуп саналат, анын маңызы-картошканын өнүмүнүн жагындагы бош бөлүгүн изоляциялоо жана аны пробиркалардагы жасалма аш болумдуу чөйрөдө өстүрүү. Мында Мурасиге-Скуга аш болумдуу чөйрөсүн пайдалануудан жакшы натыйжалар алынган.

Өзөктүү сөздөр: картошка, үрөнчүлүк, апикалык меристема, вирустар, микроклоналык көбөйтүү.

Zagursky Alexey Vasilyevich, Arzybaev Momun Arzybaevich

Kyrgyz National Agrarian University

VIRUS - FREE POTATO SEED IN KYRGYZSTAN

Abstract: *In Kyrgyzstan, despite the favorable soil and climatic conditions, the yield and quality of potatoes are at a very low level. The main reason for this is the massive infection of seed potatoes with viral diseases. In this regard, the KNAU laboratory of biotechnology has developed a technology for virus-free seed production in the conditions of Kyrgyzstan. The basis of this technology is the liberation of potato varieties from viral infection by the apical meristem method, the essence of which is to isolate the apical part of the potato seedling, free from viruses, and cultivate it on an artificial nutrient medium in test tubes. Good results were obtained using the Murashige-Skoog culture medium.*

Key words: *potato, seed production, apical meristem, viruses, microclonal reproduction.*

Введение. В Кыргызстане, как и во всех странах с низким жизненным уровнем, картофель является основным продуктом питания населения. Высокая калорийность, хорошие вкусовые качества и доступные цены обуславливают повышенный спрос на картофель и увеличение его производства. По данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики уровень потребления картофеля составляет 90 – 100 кг на одного человека в год.

К сожалению, несмотря на благоприятные почвенно-климатические условия Кыргызстана, урожайность картофеля значительно ниже, чем в других странах с высокой культурой земледелия. Поэтому для удовлетворения потребности населения доступными продуктами питания фермеры постоянно увеличивают площадь посевов под картофель. Однако ограниченность земельных ресурсов пригодных для растениеводства в Кыргызстане вынуждает картофелеводов искать другие более эффективные способы увеличения урожая этой ценной культуры.

Так как основной причиной невысоких урожаев низкого качества является массовое поражение семенного картофеля вирусными болезнями, которых насчитывается более 20, главным условием повышения урожайности и качества картофеля является производство посадочного материала, свободного от вирусной инфекции.

Материалы и методы исследования. Для этого в лабораторных условиях Кыргызского национального аграрного университета методом апикальных меристем получают ткани, свободные от инфекции. Выращенные из клеток этих тканей растения-регенеранты являются основой для получения клубней первого поколения (супер-суперэлиты).

Производство элитного клубневого материала при 4-х летнем цикле размножения проводится по следующей схеме:

- производство пробирочных растений;
- укоренение пробирочных растений в почве и выращивание клубней супер-суперэлиты;

- питомник 1 года размножения по производству суперэлиты;
- питомник 2 года размножения по производству элиты.

Работа проводилась в два этапа:

1. В лабораторных условиях получали клеточную культуру тканей, из которых выращивали пробирочные растения картофеля, свободные от вирусной инфекции.
2. На семеноводческом участке в питомнике первого и второго поколения получали семенной материал картофеля.

Результаты исследований. Успешное выращивание пробирочных растений обеспечивается главным образом правильно подобранной питательной средой. Рекомендуемые питательные среды Мурасиге – Скуга, Эвеленга и Петру изучались по их воздействию на рост и развитие растений в течение пассажа. Эти среды содержат различные биологически активные вещества, а также регуляторы роста.

Результаты испытания питательных сред показали, что наибольшая масса пробирочных растений 460 мг была выращена на среде Мурасиге-Скуга, 420 мг на среде Петру и 360 мг при использовании питательной среды Эвеленга. Однако, несмотря на различия в массе, высота растений, количество настоящих листочков и корневых волосков были почти на одном уровне на всех изучаемых средах. Поэтому для работы с картофелем можно использовать среды Мурасиге-Скуга и Петру. Мы в своей работе применяли наиболее распространенную среду Мурасиге-Скуга (табл.1).

Таблица 1 - Влияние питательных сред на рост и развитие пробирочных растений

| Среда | Масса растений, мг | Высота растений, см | Количество листочков, шт. | Кол-во корневых волосков, шт. |
|----------------|--------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Мурасиге-Скуга | 460 | 11,6 | 8 | 11 |
| Эвеленга | 360 | 12 | 7 | 12 |
| Петру | 420 | 12 | 7 | 10 |

Безвирусные растения картофеля, полученные из апикальных меристем на искусственной питательной среде, размножали методом черенкования. Для этого растения вынимали из пробирок, разрезали на части, каждая из которых включает отрезок стебля с листом и пазушной почкой. Черенки помещали в пробирки с питательной средой.

Размножение черенкованием основано на подавлении апикального доминирования и активизации пазушных меристем при удалении верхушки побега. Из пазушной почки черенка, при помещении его в питательную среду, развивается побег. Каждое последующее черенкование проводили через 14-21 день. Из одного растения получали 4 и более черенков.

Для нормального роста и развития пробирочных растений требуется оптимальная температура и соответствующее освещение.

Пробирочные растения, выращенные в культуре *in vitro* можно считать исходным растительным материалом только после проверки клеточного сока на заражение вирусами. Картофель из-за своих биологических особенностей сильнее, чем другие сельскохозяйственные культуры, поражается вирусными заболеваниями. Известно более 20 видов вирусов, паразитирующих на растениях картофеля. Наиболее распространены 4 вида: X, Y, M, Z.

После формирования ассимиляционного аппарата и образования корневой

системы, пробирочные растения высаживали в почву под пленочное укрытие. Высадку проводили при прогревании верхнего корнеобитаемого слоя на глубине 10 см до 5-8°С.

Важным элементом технологии возделывания является создание благоприятных условий для формирования клубней в почве. Поэтому почва должна находиться в рыхлом и влажном состоянии, содержать необходимые для роста и развития элементы питания. После подготовки участка, растения извлекали из приборок и высаживали в почву на глубину почти всего растения: на поверхности остается до 4-х настоящих листочков.

Слишком влажная или засушливая почва, наличие сорняков, вредителей и возбудителей заболеваний создают условия стресса для растений. Они тратят энергию роста не на формирование урожая, а на преодоление стресса. Высокую продуктивность пробирочных растений можно получить при отсутствии стрессов: искусственных (нарушение агротехники выращивания) или естественных (засуха, избыточные осадки, заморозки и т.д.). Условия выращивания проявляется в период цветения растений. Отсутствие соцветий на кустах картофеля свидетельствует о грубых, непоправимых нарушениях технологии выращивания.

Для определения оптимального размещения растений картофеля был заложен опыт по 4-м схемам: 70 x 20; 70 x 25; 70 x 30 и 70 x 35 см, т.е. ширина междурядий составляла 70 см, а расстояние между растений в рядке равнялось 20, 25, 30 и 35 см, соответственно.

Известно, что густота посадки, обеспечивающая высокий урожай картофеля, зависит от многих факторов, главными из которых являются: качество посадочного материала, сорта картофеля, уровня агротехники и почвенно-климатических условия. Чем выше плодородие почвы и благоприятнее комплекс условий для роста и развития растений, тем больше клубней можно высадить на единице площади и получить, за счет дополнительного количества растений, более высокий урожай.

Так как почвенно-климатические условия Чон-Кеминской долины благоприятны для роста и развития картофеля, увеличение густоты стояний растений положительно влияло на приживаемость и урожайность пробирочных растений (табл.2).

Таблица 2. Влияние площади питания на формирование густоты стояния и урожайность семенного картофеля

| № варианта | Схема посадки | Густота стояния растений, шт./га | | Приживаемость, % | Урожайность, т/га |
|-------------------|---------------|----------------------------------|-------------|------------------|-------------------|
| | | расчетная | фактическая | | |
| 1 | 70 x 20 | 71428 | 59576 | 83,3 | 24,5 |
| 2 | 70 x 25 | 57143 | 48618 | 85 | 23,5 |
| 3 | 70 x 30 | 47619 | 42219 | 88,6 | 21 |
| 4 | 70 x 35 | 40816 | 37177 | 91 | 20 |
| НСР ₀₅ | | | | | 3,1 |

Одним из решающих условий получения хорошего урожая супер-суперэлитного семенного материала семенного картофеля является приживаемость пробирочных растений, после высадки их в почву. Кроме хорошо развитых корешков, стеблей и листьев, успешная приживаемость пробирочных растений во многом зависит от наличия необходимых элементов питания в почве, от благоприятных температурных условий, которые зависят от времени высадки растений.

Для определения оптимального срока высадки пробирочные растения

высаживались нами в почву под пленочным укрытием в разные сроки с интервалом в 10 дней, начиная с 15 апреля по 15 мая (табл.3).

Таблица 3. Приживаемость пробирочных растений в зависимости от сроков высадки в почву

| Сроки высадки | Высажено растений, шт. | Прижилось, | |
|---------------|------------------------|------------|------|
| | | шт. | % |
| 15 апреля | 150 | 76 | 46,6 |
| 25 апреля | 150 | 129 | 84,7 |
| 5 мая | 150 | 78 | 62,0 |
| 15 мая | 150 | 62 | 43,6 |

Данные таблицы 3 показывают, что лучшая приживаемость пробирочных растений была при высадке их в почву в конце 3-ей декады апреля. Процент приживаемости этих растений в среднем за 3 года составлял 84,7. Отклонение от этого срока резко снижает приживаемость пробирочных растений и падает до 43% при высадке их 15 мая. Ранние сроки высадки также отрицательно влияют на приживаемость (46,6%).

В питомнике первого года размножения применяли агротехнику картофеля с учетом биологических особенностей растений и требования к выращиванию клубней второго поколения. Основная обработка почвы включает зяблевую обработку после озимой пшеницы. Лучшие сроки вспашки в условиях Чон-Кеминской долины является вторая декада сентября на глубину 27-29 см. Не рекомендуются поздние сроки зяблевой вспашки, так как обработка увлажненной почвы приводит к ухудшению агрономических свойств почвы, в частности, к неудовлетворительному для растений картофеля строению пахотного слоя. В почвах Чон-Кеминской долины содержание гумуса в почве повышенное, поэтому азотных удобрений вносили нормой 75 кг/га, фосфорных - 90 кг/га и калийных – 45 кг/га по действующему веществу. Предпосевную обработку почвы проводили в ранневесенний период. Для подготовки верхнего слоя почвы к проведению посадок картофеля при наступлении физической спелости почвы проводили культивацию на глубину 18 см.

На урожай картофеля значительное влияние оказывает качество посадочного материала, которое ухудшается при хранении. Поэтому семенной картофель перед посадкой перебирали, удаляя загнившие, уродливые и нетипичные по окраске клубни.

Отобранные для посадки клубни подвергали озеленению. С этой целью картофель в течение 10-15 дней подвергали действию рассеянного солнечного света. За это время на клубнях образуется плотная зеленая кожица и они становятся более устойчивыми к загниванию. Проращивание клубней способствует более раннему (на 8-10 дней) появлению всходов и более раннему вступлению растений в фазу цветения и на декаду ускоряет созревание картофеля.

Посадку проводила в конце апреля вначале мая, когда температуры почвы на глубине 10 см достигала 6-8°C. При достижении растениями 15-20 см проводили культивацию междурядий на глубину 14-16 см и первое окучивание. Через 10-12 дней в период «бутонизация - начало цветения» окучивание повторяли. Оптимальную влажность почвы (75-80% НВ) обеспечивали поливами по бороздкам нормой 800 м³/га. Первый вегетационный полив проводили в фазу бутонизации, второй – через 10-15 дней после

первого, а последующие 2-3 полива через 9-12 дней.

Для борьбы с фитофторой проводили опрыскивание растений препаратами меди: Акробат-М (дозой 2 кг/га или Купроксат– 5 кг/га.)

Уборку проводили во второй декаде сентября вначале отмирания нижних листьев. За две недели до уборки удаляли ботву. За этот период на клубнях образуется более плотная кожура, они меньше повреждаются при уборке и лучше хранятся. Кроме того, предварительное скашивание ботвы предотвращает отток азотистых веществ из ботвы в клубни, что обеспечивает предохранение их от физиологического вырождения.

Выращивание элитного семенного картофеля осуществляли в питомнике второго года размножения на площади 9 га. Все агротехнические мероприятия были такими же, как и при выращивании суперэлиты. Единственное отличие заключалось в том, что если в питомнике первого года размножения на площади 1,8 га преобладал ручной труд, то в питомнике второго года все основные мероприятия (посадка, междурядные обработки, уборка) производились с помощью машин.

Апробацию семенных посадок картофеля проводили в период цветения растений. Эту работу осуществляла комиссия, созданная Министерством сельского хозяйства Кыргызской Республики.

Технология выращивания семенного картофеля предусматривает обязательную защиту растений от вредителей. Установлено, что основной источник заражения вирусами – сосущие насекомые, особенно все виды тли. Борьба с ними является одним из главных условий ограничения распространения вирусной инфекции. Для предотвращения переноса вирусов тлями использовали инсектицид конфидор, который в норме 0,2 л/га является высокоэффективным средством против тлей – переносчиков вирусных заболеваний.

Выводы. Увеличение площади питания каждого растения (70x35см) повышает приживаемость их на 8% по сравнению со схемой посадки 70x20 см. Однако при загущенных посадках выход семенных клубней значительно выше. Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

- Безвирусное семеноводство картофеля в условиях Кыргызстана проводится в два этапа: производство пробирочных растений в лаборатории биотехнологии растений КНАУ и выращивание семенного материала в полевых условиях Чон-Кеминской долины;
- Наиболее благоприятные условия для формирования пробирочных растений создает искусственная питательная среда Мурасиге-Скуга;
- Высокая приживаемость пробирочных растений наблюдается при высадке их в почву в конце апреля - начале мая (84,7%). Отклонения от этого срока резко снижает приживаемость растений (43%).

Список литературы:

1. Блоцкая Ж.В. Защита картофеля от вирусных заболеваний. //Защита растений. 1992, №1.
2. Букасов С.М., Камераз А.Я. Селекция и семеноводство картофеля. - Л.: «Колос», 1972.
3. Виноградова З.И., Трускинов Э.В. Использование культуры апикальных меристем для получения безвирусных растений картофеля. - Л.: Науч.тр. Ленинградского СХИ, 1976.
4. Глогоцкая Т.Ц., Щербатенко И.С., Сидоров В.А. и др. Трансгенные растения картофеля, обладающие устойчивостью к вирусной инфекции. Докл. АН УССР, 1990.

5. Метальников В.М. и др. Рекомендации по выращиванию семенного картофеля в Киргизии. – Фрунзе, 1983.
6. Стариков А.Г. Методические указания по семеноводству картофеля на безвирусной основе. – М.: 1974.
7. Шмыгля В.А., Килякин Н.Ф., Постников Д.А. Оздоровленный картофель: безвирусный ли он? //Картофель и овощи, №6, 1991.

Сведения об авторах

Загурский Алексей Васильевич – к.с-х.н., доцент кафедры растениеводства и защиты растений Кыргызского Национального аграрного университета им. К.И.Скрябина.

E-mail: azagursky@mail.ru

Арзыбаев Момун Арзыбаевич – д.в.н., профессор, заведующий кафедрой Биотехнологии и химии Кыргызского Национального аграрного университета им. К.И.Скрябина.

Тел.: +996558691389; **E-mail:** amomun@mail.ru