

Для микроклонального размножения косточковых культур используют различные среды: Пиерика, Готре, Уайта, Хеллера, Розенберга, Лепуавра и В5 [1; 3]. Но наиболее универсальной средой для микроклонального размножения растений рода *Prunus* является питательная среда Мурасиге – Скуга (MS) [3].

С целью улучшения морфогенеза растений-регенерантов на этапе микроразмножения в условиях *in vitro* изучено влияние различных концентраций 6-бензиламинопурина (6-БАП) и гибберелловой кислоты (ГК) на активность геммогенеза.

Исследования проводились в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства».

Объект исследования – *Prunus serrulata* «Shirofugen», используемый как древесный индикатор для определения некротической кольцевой пятнистости косточковых культур (PNRSV), иволистности, скручивания листьев сливы, отмирание сливы и отмирание абрикоса [1].

Используемые питательные среды на этапе микроразмножения: 1 – модифицированная MS, с добавлением 6-БАП и ГК в концентрации 0,2 и 1 мг/л; 2 – модифицированная MS, с добавлением 6-БАП и ГК в концентрации 1 мг/л и 0,2 мг/л.

Длительность культивирования на пассаже – 40 дней.

В результате исследований было установлено, что гормональный состав с высокой степенью достоверности ($p < 0,001$) оказывает влияние на активацию геммогенеза: на среде с 6-БАП концентрацией 1 мг/л коэффициент размножения был достоверно выше в два раза – 3,6, чем на среде с 0,2 мг/л 6-БАП – 1,8. Однако на последней высота растений была выше. Это связано с тем, что концентрация ГК в ней была в 5 раз выше – 1 мг/л.

Таким образом, для активации геммогенеза и получения большего количества растений в пассаже рекомендуется использовать 6-БА в концентрации 1 мг/л на фоне 0,2 мг/л ГК. Для элонгации растений-регенерантов целесообразно использование более высоких концентраций ГБ (1 мг/л) на фоне невысокой концентрации цитокининов – 0,2 мг/л 6-БА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукичева, Л. А. Оздоровление сортов вишни (*Prunus cerasus* L.) и сливы (*Prunus domestica* L.) от вирусов с использованием биотехнологических приемов / Л. А. Лукичева, О. В. Митрофанова, Н. П. Лесникова-Седошенок // Труды Никитского ботанического сада. – 2007. – Т. 127. – С. 27–34.
2. Сибиряткин, С. В. Некоторые аспекты ввода в культуру *in vitro* новых клоновых подвоев для косточковых культур / С. В. Сибиряткин // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 127. – С. 1–7.
3. Saad Abobkar; I. M. Plant Tissue Culture Media / Abobkar I. M. Saad, Ahmed M. Elshahed // Re-cent Advances in Plant in vitro Culture. – 2012. – Vol. 10. – № 7. – P. 58–68.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СЕЛЕКЦИИ ПЕРЦА ОСТРОГО

APPLICATION OF THE PRINCIPLES OF ORGANIC AGRICULTURE IN HOT PEPPER SELECTION

Т. В. Никонович, Н. В. Дыдышко
T. Nikonovich, N. Dydyshko

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь
tvnikonovich@gmail.com
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus*

Главные преимущества органического земледелия заключаются в высоком биологическом качестве сельскохозяйственной продукции, уменьшении загрязнения окружающей среды, сохранении и повышении плодородия почвы.

The main advantages of organic farming are the high biological quality of agricultural products, the reduction of environmental pollution, the preservation and improvement of soil fertility.

Ключевые слова: острый перец, органическое земледелие, урожайность, сидераты, мульчирование, биопрепараты.

Keywords: hot pepper, organic farming, productivity, siderates, mulching, biological preparations.

Согласно данным Еврокомиссии, производственные площади под органическим земледелием в Европе неуклонно растут с начала 2010-х. За последние пять лет они увеличились на 30 %, достигнув почти 12 млн га.

Экологическое выращивание овощей имеет многолетнюю традицию, отдельные огородничества возникли в 50-х годах XX в. и успешно функционируют по сегодняшний день.

Перец является одной из важнейших овощных культур. Ценность его обусловлена высокими пищевыми, диетическими и лекарственными свойствами. В плодах перца содержится большое количество витаминов, в том числе аскорбиновой кислоты, каротина, Р-активных веществ, капсаицина.

Создание сортов и гибридов культурных растений, устойчивых к комплексу вредных организмов и факторам природной среды, является одной из актуальных задач современности. Прежде всего это связано с задачами охраны окружающей среды от загрязнения и повышения рентабельности растениеводства.

Органическое сельское хозяйство является альтернативой традиционным агротехнологиям и представляет собой замкнутый цикл, в котором животноводство и растениеводство дополняют друг друга, не оставляя отходов и не нанося урон окружающей среде [2].

Цель исследования – проведение селекции перца острого по хозяйственно-ценным признакам и при этом выращивание растений осуществлять по принципам биологического земледелия.

Объектом исследования послужили константные образцы перца острого. Исследования проводились на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве опытного поля кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии БГСХА. Посев семян сортообразцов осуществлялся во второй декаде марта. Коллекционный материал был высеян в ящики, заполненные торфяной смесью. Сеянцы пикировались в первой декаде апреля в теплицу. Посадка рассады на постоянное место проводилась в третьей декаде мая. Образцы высаживались в трехкратной повторности. На делянки размещались по три растения. В ходе проведенного исследования изучена коллекция перца острого, состоящая из 35 образцов. Оценка исходного материала позволила выделить сортообразцы для гибридизации, главными признаками отбора являлись: совпадение фаз цветения, скороспелость, продуктивность и качество плодов [1].

В результате скрещиваний по схеме топкросса были получены гибриды, которые как и исходные образцы следует выращивать по принципам органического земледелия. Для перца острого они заключаются в следующем. Обработка почвы начинается с лущения в два следа с внесением перегноя 40–60 т/га. Весной перед посадкой рассады почва боронуется и два-три раза культивируется. Рассада высаживается двухстрочным способом через 40–60 дней после сева семян. Ширина междурядий 60–70 см, расстояние между строчками 25 см, между растениями в ряду 25 см. Уход заключается в мульчировании, которое улучшает свойства почвы и поддерживает иммунитет растений. В почве, покрытой мульчей, развиваются полезные бактерии, обитают многие почвенные организмы, делающие почву плодородной [3]. Почва мульчированная соломой, благоприятно влияет на развитие овощных культур, в том числе и на перец острый. Отличительной чертой такой мульчи является уникальная способность отражать солнце, быстро охлаждать почву, сохранять влагу и подавлять рост сорняков. Толщину мульчированного слоя рекомендуется делать не более 10–15 сантиметров. Но, учитывая, что солома оседает примерно до шести сантиметров, ее периодически нужно подкладывать.

После первой уборки урожая следует сеять сидераты, которые насыщают почву азотом, калием, другими необходимыми макро- и микроэлементами. Корни растений способствуют разрыхлению почвы, предотвращают вымывание из грунта питательных веществ из-за дождей и снега, быстрый рост сидератов угнетает развитие сорняков. Почти все растения-сидераты дезинфицируют почву, уничтожая болезнетворные бактерии, помогают избавиться от проволочника, нематод и других вредителей, вызывающих заболевание и гибель овощных культур, в том числе и перца острого. Многие сидераты – отличные медоносы, благодаря яркому цвету их цветков. Это привлекает пчел и шмелей для опыления и при этом опыляются выращиваемые рядом овощные культуры. Рекомендуется использование сидеративной смеси как почвопокровной культуры. К основному ингредиенту (овес, вика яровая, белую горчицу, рапс) добавляется ферментированная органика. Используется сидеративная смесь, как почвопокровная культура. Посев проводится в августе, в междурядья, после сбора первого урожая перца острого.

В органическом земледелии широкое распространение получили биопрепараты. Это специальные препараты, изготовленные на основе природных микроорганизмов, грибов, трав, которые применяются для замачивания семян растений для дезинфицирования и ускорения их прорастания, поливают и опрыскивают рассаду для повышения ее иммунитета, делают подкормки и опрыскивания от болезней и вредителей растений на грядках, применяют для приготовления компоста. Предпосевную обработку семян целесообразно проводить планризом (10 мл/кг семян) + триходермином (20 мл /кг, семян), это позволит защитить их от почвенных патогенов, стимулирует энергию прорастания семян и в целом ростовых процессов. Регулярные опрыскивания вегетирующих растений с интервалом 10–20 дней препаратами планриз, триходермин и пентофаг-«С» позволят защитить растения от болезней листового аппарата, стимулировать иммунные функции растений, повысить урожайность и качество продукции.

Таким образом, в результате ведения селекции перца острого с учетом принципов органического земледелия, возможно, получать сорта и гибриды, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков, а также выращивать их в биологическом земледелии для получения экологически чистой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никонович, Т. В., Дыдышко, Н. В. Оценка исходного материала перца острого для создания гибридов в органическом земледелии / Н. В. Никонович, Н. В. Дыдышко // Материалы 17-й. межд. конф. «Экологические проблемы 21 века». Ч. 1. – Минск, 2017. – С. 56.
2. Никонович, Т. В. Органическое земледелие – перспективы развития / Т. В. Никонович, Н. В. Дыдышко, С. Л. Василькова // Материалы науч.-практ. конф. «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур». – Горки, 2018. – С. 175.
3. Мульчирование перца [Электронный ресурс]. – 2018. URL: <http://superda4nik.ru/mulchirovanie-solomoj/> (дата обращения: 12.02.2018).

ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА У СОРТОВ ВИНОГРАДА, ИСПОЛЬЗУЯ МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО МАРКИРОВАНИЯ

IDENTIFICATION OF GENETIC POLYMORPHISMS IN GRAPE VARIETIES USING MOLECULAR MARKING

**Т. В. Никонович¹, П. Ю. Колмаков²,
И. Ю. Зайцева¹, А. Ю. Леонов², Г. Г. Пирханов²
T. Nikanovich¹, P. Kolmakov², I. Zaitseva¹, A. Leonov², G. Pirhanov²**

¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь

²Витебский государственный университет им. П. М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь
tvnikonovich@gmail.com

Belarusian State Agricultural Academy, Gorky, Republic of Belarus
Vitebsk State University named after P. M. Masherov, Vitebsk, Republic of Belarus

Представлена методика выявления генетического полиморфизма у растений-регенерантов винограда, полученных в условиях *in vitro*.

In the article the technique of revealing genetic polymorphism in plants-regenerants of grapes obtained in *in vitro* conditions is presented.

Ключевые слова: виноград, ДНК, молекулярные методы, RAPD маркирование, амплификация.

Keywords: grapes, DNA, molecular methods, RAPD marking, amplification.

Исследования выполнялись по проекту «Оценка морфогенеза и функционального состояния ферментов RedOx-системы винограда в культуре *in vitro* и *ex vitro* при различном светодиодном освещении» по договору с БРФФИ № Б17-155 от 18.04.2017 г.

RAPD-техника – это амплификация случайно, или неспецифически выбранных полиморфных участков ДНК. При наличии в геноме комплементарных сайтов, праймер находит их и, соответственно, образуется ПЦР-продукт. Метод RAPD причисляют к технике ДНК-фингера (пальцевого отпечатка), благодаря уникальной информации, которую получают при RAPD-маркировании индивидуальных геномов.

В ходе праймирования происходит ассоциация коротких олигонуклеотидов (RAPD-праймеров) с несколькими сайтами матричной ДНК, распределенных по всему геному. При RAPD-ПЦР каждый образец ДНК, в зависимости от праймера, дает 3–10 и более фрагментов, или полос на электрофореграмме, формирующий RAPD-профиль, или RAPD-паттерн. Определение внутривидового таксона путем сравнения RAPD-профилей образцов называется RAPD-диагностикой. ДНК-фингерпринт – это уникальный для данного индивида набор переменных полос электрофореграммы, получаемый молекулярным маркированием.

При естественном отборе определение генетической гетерогенности биоматериала происходит путем сравнения ДНК-фингерпринтов, по наличию постоянных полос с плавным изменением их наличия в некоторой статистически достоверной выборке, характеризующейся непрерывной изменчивостью. Здесь нет естественных классов. Их нужно отметить произвольно. В данных условиях пригодны статистические методы анализа, позволяющие разбить выборку на группы, отражающие внутривидовую изменчивость, либо межвидовую. Данный факт является признаком естественного отбора, отраженный в выборке и RAPD-профилей.

Искусственный отбор принципиально отличается от естественного отбора и характеризуется прерывной или дискретной вариацией. Группы RAPD-профилей, можно наметить произвольно. Определенный сорт, генетически однородный, характеризуется всего лишь одним типом RAPD-профиля с четко конкретными повторяющимися