

растения может быть альтернативой повышению урожайности клубней, чего можно добиться, применяя регуляторы роста растений. В условиях эксперимента урожайность картофеля изменялась от 25 до 42 т/га, определялась в большей степени сортовыми особенностями сорта. Наиболее высокой урожайностью отличался сорт Жуковский ранний, который сформировал 41,7 т/га при применении серебросодержащего препарата.

Заключение. Применение препарата на картофеле не позволило получить планируемые прибавки урожая, возможно это связано с неблагоприятными условиями клубнеобразования, и засухой которая лимитировала в последствии урожай.

Библиографический список

1. Картофель. Выращивание, уборка, хранение/ под общей редак. Д.Шпаара-Москва: 2016: Изд-во «ДЛВ»Агродело», 2016. -458с

2. Шитикова, А.В. Урожайность картофеля на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья при применении регуляторов роста [Текст] / А.В. Шитикова, А.С. Черных, А.А. Кузьмин, В.Н. Абакумов//Кормопроизводство.- 2015.- № 5. -С. 22-26.

3. Абакумов, В.Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В.Н. Абакумов, П.А. Обухов, А.В. Шитикова// Плодородие.- 2017.- № 4.- С. 16-18.

4. Шитикова, А.В. Формирование урожая картофеля при применении азотных удобрений и регуляторов роста [Текст]/ А.В. Шитикова – Москва: Изд-во РГАУ - МСХА, 2015.-161с.- 100 экз. — ISBN 978-5-9675-1218-6

5. Абакумов, В.Н. Влияние регуляторов роста на продуктивность среднераннего картофеля/ В.Н. Абакумов, А.В.Шитикова// Научный аспект. -2014.- № 2.- С. 92-95.

СЕКЦИЯ ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 631.523

SRAP-МАРКЕРЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДНК-ПОЛИМОРФИЗМА РОССИЙСКИХ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ

Мавлютов Юлиан Муратович, аспирант кафедры генетика, селекция и семеноводство ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yulian92@mail.ru

Шамустакимова Анастасия Олеговна, научный сотрудник ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», nastja_sham@mail.ru

Аннотация: Проведены исследования по выявлению ДНК-полиморфизма российских сортов люцерны на основе ПЦР с использованием SRAP-маркеров (sequence-related amplified polymorphism).

Ключевые слова: SRAP-маркеры, люцерна, полиморфизм ДНК, генетическое разнообразие.

Люцерна – одна из важнейших кормовых трав, возделываемая в качестве источника дешевого растительного белка для многих видов скота и птицы. Помимо этого, она имеет большое агротехническое значение, поскольку обогащает почву органическим веществом и улучшает её структуру [1].

Благодаря многочисленным хозяйственно-ценным признакам люцерны, в России создана система сортов, обладающих высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням и вредителям, а также долголетием. Это обуславливает необходимость в проведении работ по изучению их генетического разнообразия и идентификации с использованием современных молекулярно-генетических методов. Такие методы выгодно отличаются от классических подходов, основанных на идентификации сортов по морфологическим признакам, поскольку значительно сокращают затраты труда и времени на выявление межвидовых и межсортовых различий, не требуют фенотипических проявлений и могут применяться на любой стадии развития растений [2, 3].

В нашем исследовании для изучения ДНК полиморфизма на сортах люцерны российской селекции использовалась маркерная система SRAP (*sequence-related amplified polymorphism*) [4]. Среди её конкурентных преимуществ перед другими генетическими маркерами выделяется простота использования, а также способность амплифицировать открытые рамки считывания (Open reading Frame, ORF) или кодирующие последовательности генома исследуемого организма. Кроме того, SRAP-маркеры позволили выявить высокий уровень полиморфизма в исследованиях на зарубежных популяциях люцерны [5].

Цель нашего исследования заключалась в оценке ДНК-полиморфизма российских сортов люцерны с помощью SRAP-маркеров.

Материалы и методы. Работу осуществляли на базе лаборатории молекулярно-генетических исследований кормовых культур ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Анализировали 18 сортов люцерны российской селекции, относящихся к трем разным видам: *Medicago varia* Mart., *Medicago sativa* L., *Medicago lupulina* L.

Экстракцию ДНК осуществляли из 7-дневных проростков методом SDS с модификациями. Реакционная смесь ПЦР содержала 10x Taq Turbo buffer, 50 dNTP mix, 5U Taq-ДНК полимеразы, 20 нг ДНК, а также по 0,2 мкл каждого праймера. Условия амплификации соответствовали предложенным Li и Quiros [4], с внесением некоторых изменений. Праймеры для ПЦР синтезировала компания «Евроген» (Россия). Результаты визуализировали методом электрофореза в агарозном геле с молекулярным маркером 1 kb DNA Ladder («Евроген», Россия) для сравнения размеров полученных фрагментов амплификации.

Результаты и обсуждение. При анализе российских сортов люцерны использовали 10 комбинаций SRAP-маркеров, синтезированных в компании

«Евроген», Россия. Из них, по результатам выявления ДНК-полиморфизма, отобраны 4 информативные праймерные пары (таблица).

Таблица

Результаты ПЦР-анализа сортов люцерны с использованием информативных SRAP-праймеров

Комбинация праймеров	Нуклеотидная последовательность (5'-3')	Размер ПЦР-продукто в (п. н.)	Общее количество ПЦР-продуктов	Количество полиморфных фрагментов ДНК	Процент полиморфизма
F9-R9	GTAGCACAAGCCGGACC GACTGCGTACGAATTTCA	105-490	25	7	28
F9-R8	GTAGCACAAGCCGGACC GACACCGTACGAATTGAC	125-385	14	3	21
F10-R7	GTAGCACAAGCCGGAAG GACTGCGTACGAATTGAG	165-708	16	6	38
F10-R8	GTAGCACAAGCCGGAAG GACACCGTACGAATTGAC	145-708	27	8	30
Среднее	-	-	20,5	6	29,25

По результатам проведенного исследования общий уровень полиморфизма составил 29,25%. При этом удалось обнаружить 82 фрагмента амплифицированной ДНК, из которых 24 оказались полиморфными. Наиболее высокий уровень полиморфизма зафиксирован при использовании комбинации праймеров F10-R8 (27%). Тогда как самый низкий - на праймерной паре F9-R8 (14%). Размер ПЦР-продуктов для всех изучаемых образцов находился в пределах 105-708 п. н.

С помощью SRAP-маркеров удалось выявить уникальные ПЦР-фрагменты для 13 исследуемых сортов из 18. Вместе с тем сорт Мира получилось идентифицировать наибольшим количеством комбинаций (F9-R9, F9-R8, F10-R7). Вероятно, это связано с его принадлежностью к виду хмелевидной люцерны (*Medicago lupulina* L).

Результаты проведенного исследования демонстрируют эффективность применения маркерной системы SRAP для изучения генетического разнообразия российских сортов люцерны с целью их идентификации и последующей паспортизации.

Библиографический список

1. Писковацкий Ю. М. и др. Агротехника возделывания сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. ВР Вильямса на семенные и кормовые цели. – 2008. – С. 3-15.

2. Хлесткина Е. К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – Т. 17. – №. 4/2. – С. 1044-1054.

3. Robarts D. W. H., Wolfe A. D. Sequence- related amplified polymorphism (SRAP) markers: A potential resource for studies in plant molecular biology // Applications in plant sciences. – 2014. – Т. 2. – №. 7. – С. 1400017.

4. Li G., Quiros C. F. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in Brassica // Theoretical and applied genetics. – 2001. – Т. 103. – №. 2-3. – С. 455-461.

5. Rhouma H. B. et al. Assessment of the genetic variation in alfalfa genotypes using SRAP markers for breeding purposes // Chilean journal of agricultural research. – 2017. – Т. 77. – №. 4. – С. 332-339.

УДК 635.33:581.4

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Голубев Кирилл Сергеевич, аспирант кафедры биотехнологии факультета агрономии и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, k.golubev48@mail.ru

Хабарова Людмила Николаевна, аспирант кафедры биотехнологии факультета агрономии и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, l.habarova48@gmail.com

Аннотация: Картофель с цветной окраской мякоти представляет особый интерес, поскольку является ценным источником антиоксидантов. В настоящей работе представлено изучение перспективных образцов цветного картофеля как потенциальных носителей хозяйственно-полезных признаков для их дальнейшей рекомендации для использования в селекционной работе.

Ключевые слова: культура *in vitro*, диетический картофель, антиоксиданты

Введение. По площадям возделывания картофель занимает одно из лидирующих мест в России. Данная культура является для человека неизменно ценной. Картофель не только служит сырьем для получения спирта, крахмала и другой продукции, но главным образом является значимой продовольственной культурой, так как богата углеводами и витаминами и имеет большой потенциал для здоровья человека.

Благодаря огромному генетическому разнообразию данной культуры, на сегодняшний день насчитывается более 14 тысяч сортов картофеля в мире. Одним из важных направлений в селекции картофеля является создание