

з обмеженими зовнішніми ресурсами та сталим використанням ресурсів. У процесі селекції відбувається відбір ознак, які представляють особливий інтерес для органічного землеробства, таких як стійкість до хвороб, що передаються насінням, конкурентоспроможність бур'янів, стійкість до вилягання тощо. Метою також є відповідність ринковим вимогам фермерів, переробників, трейдерів і споживачів щодо якісних характеристик і агрономічних показників, а також забезпечення здатності сортів до відтворення у вигляді насін-

ня, збереженого на фермі. Збереження генетичних ресурсів для майбутніх поколінь є довгостроковою метою.

Незважаючи на численні труднощі, органічне рослинництво має великий потенціал для розвитку, особливо в умовах зростаючого попиту на екологічно чисту їжу та сталий розвиток сільськогосподарства. Для вирішення проблем і потреб цієї галузі необхідно впроваджувати інновації, покращувати інфраструктуру та сприяти освіті та підтримці фермерів.

УДК 577.21:633.15

Діхтяр І. О., кандидат с.-г. наук, старший дослідник, завідувач лабораторії молекулярно-генетичного аналізу

Присяжнюк Л. М., кандидат с.-г. наук, старший дослідник, заступник директора з наукової роботи

Король Л. В., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник лабораторії молекулярно-генетичного аналізу

Шитікова Ю. В., старший науковий співробітник лабораторії молекулярно-генетичного аналізу

Піскова О. В., науковий співробітник лабораторії молекулярно-генетичного аналізу

Шляхтун І. С., молодший науковий співробітник лабораторії молекулярно-генетичного аналізу

Український інститут експертизи сортів рослин

*e-mail: irs2006@ukr.net

ОЦІНКА ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА МАРКЕРАМИ ПОВ'ЯЗАНИМИ З ТОЛЕРАНТНІСТЮ ДО ПОСУХИ

Посуха є одним із факторів, що обмежують виробництво кукурудзи в усьому світі, оскільки щороку через посуху втрачається 15–20% урожаю зерна кукурудзи. Сучасні підходи до селекції кукурудзи включають використання методів молекулярної біології, генетики та біотехнології для створення нових сортів і гібридів, які володіють високою врожайністю і стійкістю до різних біотичних і абіотичних факторів. Це дозволяє не лише підвищити продуктивність кукурудзи, але й забезпечити стабільність врожаїв в умовах змінного клімату.

Вирощування посухостійких форм і гібридів є способом подолання впливу посухи на зниження продуктивності рослин. Посухостійким гібридом кукурудзи вважається гібрид, який забезпечує 30% свого потенційного врожаю після 6-тижневого стресу до та під час цвітіння та наливання зерна. Оцінка посухостійких інбредних ліній, а потім розробка посухостійких гібридів є багатобічним підходом до мінімізації наслідків абіотичного стресу. Через складність механізму формування посухостійкості обмежена кількість функціональних маркерів, пов'язаних із посухостійкістю, доступна для використання в практичній селекції.

Оцінка посухостійких форм за ДНК-маркерами дозволить скоротити строки проведення досліджень щодо добору селекційних форм кукурудзи із ознаками посухостійкості до одного циклу, проводити таку оцінку до висіву матеріалу в полі та відбір на природньому селективному фоні відповідно до отриманих даних молекулярно-генетичного аналізу, це скоротить площі випробування селекційного матеріалу.

Під час проведення досліджень використовували дві пари праймерів dhnC397 та rspC1090, а також рестриктази для розщеплення про-

дуктів ПЛР: для пари праймерів dhnC397 – рестриктаза Styl; для rspC1090 – рестриктаза HpaII. Реакційна суміш об'ємом 10 мкл містила: 1×DreamTaqTMGreen буфер, 1 одиницю DreamTaqTM полімерази (ThermoScientific), по 200 мкМ кожного дНТФ, 10 нг зразка ДНК, по 1 мкМ кожного праймера. ПЛР проводили з використанням ампліфікатора SureCycle G8800A (Agilent, США). Параметри ампліфікації: початкова денатурація – 94°C – 5 хв., 30 циклів: денатурація – 94°C – 1 хв., 60°C – 1 хв, 72°C – 1 хв., заключна елонгація – 72°C – 5 хв. Параметри рестрикції мали наступний вигляд для рестриктази Styl: інкубація – 37°C – 4 год., інактивація – 65°C – 20 хв. Параметри рестрикції для рестриктази HpaII: інкубація – 37°C – 4 год., інактивація – 80°C – 20 хв.

Продукти реакції ампліфікації візуалізували методом електрофорезу в агарозному гелі у 0,5×ТБЕ (трис-боратний буферний розчин) за загальноприйнятою методикою з бромистим етидієм. Концентрація гелю становила 4%. Електрофорез проводили протягом 1,5 год. за напруженості електричного поля 5 В/см. Розмір отриманих фрагментів визначали відносно маркера молекулярної маси з використанням комп'ютерної програми TotalLab TL120 (trial version).

Було досліджено поліморфізм двох ключових локусів генів dhnl та rsp41 в 40 досліджуваних зразках ліній кукурудзи, що пов'язані із стійкістю кукурудзи до посухи.

SNP поліморфізм гена dhnl (A/G) був визначений за допомогою маркера CAPS – dhnC397 (PZA03750.2). У результаті ПЛР отримали амплікон розміром 164 п.н., який містить досліджуваний поліморфізм (CCAAAG/CCAAGG). За даними Liu et al. (2015) поліморфні SNP знаходяться біля сайту рестрикції Styl (Eco130I). Тож у генотипів,

які містять варіант CCAAGG (G) після обробки рестриктазою StyI утворюється два фрагмента 131 п.н. та 31 п.н. Поліморфізм за типом CCAAAG (A) пов'язаний із стійкістю до посухи та проявляється в утворенні одного фрагмента розміром 164 п.н.

У результаті рестрикційного аналізу продуктів ПЛР за праймером dhnC397 були виявлені амплікони розмірами 164 та 131 п.н. Оскільки фрагмент розміром 164 п.н. свідчить про наявність SNP (A), визначено, що 10 ліній мають алель пов'язаний із посухостійкістю. В результаті наших досліджень, наявність алелі CCAAAG(A) за геном dhnl, яка пов'язана із стійкістю до посухи, було ідентифіковано у 29 із 40 досліджуваних ліній.

У результаті обробки рестриктазою Hpa II (MspI) продуктів ампліфікації з праймером rscC1090 отримані фрагменти розмірами 286 та 225 п.н. Фрагмент розміром 225 п.н. був ідентифікований у восьми ліній кукурудзи. Це свід-

чить про те, що у вказаних ліній наявна алель CCGG(G), що вказує на ознаку посухостійкості. В одній лінії визначена алель SNP(A), про що свідчить відсутність сайту рестрикції Hpa II (MspI) та наявність на електрофореграмі фрагментів розміром 286 п.н. Із 40 ліній кукурудзи за використання праймеру rscC1090, сприятливий алель, який пов'язаний із посухостійкістю, ідентифіковано у 28 ліній кукурудзи.

Отже, проведені дослідження дозволили оцінити стан функціональних генів кукурудзи за ознакою посухостійкості на основі CASP маркерів. Визначені сприятливі алелі за маркером до гена dhnl у 29 ліній кукурудзи та 12 – за маркером до гена rsc41. Кількість ліній із сприятливими алелями за маркерами до обох досліджуваних генів склала 22.

Отримана інформація за цими лініями може бути використана у подальшій селекційній роботі та їх експертизі.

УДК 633.2/3

Довгий Д. В., студент

Бурко Л. М., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: Lesya1900@i.ua

ВИКОРИСТАННЯ ГАЛЕГИ СХІДНОЇ У КОРМОВИРОБНИЦТВІ

У сучасних умовах ведення тваринництва актуальною є проблема виробництва високопротеїнових, збалансованих за амінокислотним складом кормів. Успішне вирішення її можливе шляхом інтенсифікації кормовиробництва за рахунок впровадження у виробництво малопоширених бобових багаторічних трав, зокрема галеги східної.

Галега східна, козлятник східний (*Galega orientalis* L.) – високобілкова багаторічна кормова культура, характеризується високою урожайністю листостеблової маси, поживною цінністю та збалансованістю білка за амінокислотним складом. Забезпечує вихід сухої речовини 10–12 т/га, білка 2,2–2,5 т/га та відрізняється від інших бобових господарсько-корисними ознаками і перевагами. Білок містить повний набір незамінних амінокислот, у тому числі і лімітуючих.

У зеленій масі галеги східної містяться біологічно активні речовини, які стимулюють секрецію виділення молока, що на 10–14% сприяє підвищенню надоїв. Вирощування рослини на кормові цілі, порівняно з іншими багаторічними бобовими травами, має ряд переваг, а саме: культура характеризується довговічністю використання, раннім досягненням укісної стиглості, сталою

насінневою продуктивністю та вегетативним розмноженням. При двох–трьох укосах на рік протягом 20–22 років культура формує високі врожаї зеленої маси і насіння.

У фазі початку цвітіння зелена маса галеги східної містить 20,52% сухої речовини, а в ній, зокрема, протеїну – 23,56%, безазотистих екстрактних речовин – 44,68%, в тому числі цукрів – 4,19%, ліпідів – 3,41%; жиру – 3%, клітковини – 21,97%, золи – 6,38%, аскорбінової кислоти – 900 мг/100 г, каротину – 50–60 мг/100 г.

Універсальність використання галеги східної у годівлі тварин полягає у тому, що корми придатні для згодовування у свіжому вигляді, а також для виготовлення сіна, сінажу, силосу, трав'яного борошна, використання отави до настання морозів, можливість випасання худоби. Листки при сушінні листостеблової маси не обсіпаються, що важливо при заготівлі сіна.

Отже, галега східна характеризується цілим рядом господарсько-цінних ознак. За кормовою цінністю і виходом корму з гектара не поступається традиційним багаторічним бобовим культурам, а за довговічністю, ранньостиглістю, біологічною пластичністю значно переважає їх.