

використані для роғробки молекулярно-генетичних маркерів різних алельних варіантів гена. Розроблені нами праймери до мутації в екзоні 8 можуть бути використані для подальших досліджень різних видів пшениць за цим напрямом.

Список літератури

1. Pleiotropic effects of the wheat domestication gene *Q* on yield and grain morphology / Xie Q., Li N., Yang Y. et al. / *Planta*. 2018. DOI:10.1007/s00425-018-2847-4.

Гончаров Н.П., Сормачева И.Д. Доместикация пшениц. *Природа*. 2014. 2:45-53. URL: <https://www.researchgate.net/publication/275214838>.

УДК 582.663:[577.212.3+631.671.3]

Лиманська С. В., канд. біол. наук, **Літвінова Л. В.**, здобувачка вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: svetlanalymanska@gmail.com

БІОІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОШУК ГЕНІВ-КАНДИДАТІВ ПОСУХОСТІЙКОСТІ У АМАРАНТУ

Амарант є нішевою сільськогосподарською культурою, насіння та зелена маса якої використовуються у багатьох галузях народного господарства: харчовій, кормовій, лікарській, косметологічній промисловостях, як декоративна, енергетична та сидеративна рослина. Завдяки високому вмісту мікро- та макроелементів, вітамінів, збалансованого за амінокислотним складом білка і сквалена амарант використовують для виготовлення продукції дієтичного і функціонального харчування. Корма з додаванням насіння та зеленої маси амаранту позитивно впливають на ріст тварин та є ефективними для їх відгодівлі. Косметичні засоби на основі амаранту характеризуються значним впливом на зовнішній вигляд шкіри, насичуючи її киснем, а також допомагають лікувати шкірні хвороби. Завдяки зазначеним властивостям обсяги вирощування амаранту в Україні поступово збільшуються, культура набуває популярності серед споживачів.

Глобальні процеси зміни клімату є нагальною проблемою сьогодення. Зокрема аномальне потепління негативно впливає на ріст та розвиток рослин. У зв'язку з цим актуальним завданням сучасної селекції є створення посухостійких генотипів різних сільськогосподарських рослин.

Амарант за своїми біологічними особливостями є в достатній мірі посухостійкою рослиною, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами. Проте зміна клімату та високі температурні режими під час вегетаційного періоду можуть значно знижувати продуктивний потенціал рослини. Отже є потреба у створення посухостійких сортів амаранту.

Ведення геномної селекції за даним напрямом дозволить ефективно добирати донорів генів посухостійкості амаранту, контролювати успадкування цих генів у поколіннях та проводити паспортизацію сортів.

Метою нашого дослідження було знайти та дослідити гени-кандидати

посухостійкості у амаранту.

Один із генів, що відповідає за посухостійкість у багатьох культурних рослин, є ген *Dreb1* [1]. Пошук генів-кандидатів посухостійкості проводився у програмі NCBI [2]. На основі нуклеотидних послідовностей генів *Dreb1* пшениці та ячменю нами проведений біоінформаційний пошук, в результаті якого знайдено шість послідовностей ДНК амаранту, які за нуклеотидним складом були близькі до гену *Dreb1* пшениці м'якої, анотованого у базі даних NCBI за номером DQ195070.1, а також сім послідовностей ДНК амаранту, генетично подібних до послідовності GU108404.1 гену *Dreb1* у ячменю. Значна генетична подібність знайдених послідовностей (на рівні від 70 до 100 %) до гену *Dreb1* у пшениці і ячменю дає підставу припустити, що вони можуть бути генами, які детермінують посухостійкість у амаранту. Усі виявлені послідовності були притаманні виду *Amaranthus tricolor*.

Наступним етапом роботи було порівняння послідовностей генів-кандидатів посухостійкості амаранту методом прогресивного вирівнювання у програмі BioEdit з метою дослідження рівня поліморфізму між ними.

За результатами аналізу встановлено наявність чотирьох гаплотипів послідовностей генів-кандидатів посухостійкості амаранту (умовно позначені нами як А, В, С і D гаплотипи), які, швидше за все, є окремими неалельними генами.

Гаплотип А характеризувався наявністю двох інсерцій/делецій (далі індел), 20 і 75 нуклеотидів, розташованих в екзонній частині гену кандидату, що може свідчити про наявність трьох алельних варіантів цього гену. Гаплотип В характеризувався наявністю двох алельних варіантів, різниця між якими визначалася коротким 5-нуклеотидним інделем. Варто відзначити, що різниця нуклеотидного складу між послідовностями гаплотипів А і В становила всього 24 % і полягала у наявності/відсутності 20 інделей різної довжини, а також 37 нуклеотидних поліморфізмів у прикінцевій частині послідовностей. Проте не варто виключати, що наявність останніх може бути результатом помилок під час секвенування.

Послідовності, віднесені до гаплотипу С, були мономорфними за нуклеотидним складом. Гаплотип D характеризувався наявністю двох алельних варіантів, які розрізнялися між собою за інделем довжиною 95 нуклеотидів.

Послідовності гену-кандидату посухостійкості амаранту, віднесені до гаплотипу В були знайдені за результатами біоінформаційного пошуку з використанням гену *Dreb1* (DQ195070.1) пшениці. Послідовності, віднесені до гаплотипів С і D знайдені з використанням гену *Dreb1* (GU108404.1) ячменю. Послідовності ДНК амаранту, віднесені до гаплотипу А, виявилися подібними за нуклеотидним складом до гену *Dreb1* як пшениці, так і жита.

Висновок. В результаті проведеного дослідження встановлено наявність щонайменше чотирьох генів-кандидатів посухостійкості у амаранту. Кожний із виявлених генів може по-різному впливати на формування даної ознаки у цієї рослини. Знайдені послідовності будуть використані для розробки діагностичних праймерів і подальшого вивчення особливостей генетичного контролю посухостійкості у амаранту.

Список літератури:

1. Wang J, Li C, Li L, Reynolds M, Mao X, Jing R. Exploitation of Drought Tolerance-Related Genes for Crop Improvement. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021; 22(19):10265. <https://doi.org/10.3390/ijms221910265>.

База даних Національного центру біотехнологічної інформації США [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (дата звернення 16.10.2023).

УДК 635.675:631.559

Ліпіна М. О., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: marusyala88@gmail.com

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ НУТУ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Білок є основою всього живого на Землі. Організм людей і тварин може жити і розвиватися лише при споживанні додаткової кількості повноцінного рослинного білка. Серед сільськогосподарських культур найбільшу кількість білка в зерні формують бобові. У світовому виробництві зернобобових нут займає третє місце, поступаючись лише сої та квасолі. На його долю припадає 15,6 % від валового збору всіх зернобобових культур. Приблизно таку ж частку має горох - 15,3 %, який найбільш розповсюджений у країнах з помірним кліматом. Нут використовується переважно в продовольчих цілях і в цьому аспекті займає другу позицію після сої.

На Європейському континенті культура нуту стала відомою відносно нещодавно. Основні виробники товарної продукції цієї культури - це країни зі спекотним кліматом. Перевагу європейці віддають сортам із світлим забарвленням насіння та формують високу ціну на нього.

В Україні зростає попит та поширюються площі під нутом. Сучасні сорти нуту мають потенціал урожайності до 3,5-4,0 т/га, тоді як середній рівень урожайності є досить низьким і складає лише 1,3-1,4 т/га, при досить великому коливанні за роками. В особливо посушливі роки, які останнім часом трапляються все частіше, нут, як найбільш посухо- та жаростійка культура, добре конкурує за продуктивністю з горохом. До того ж він не має специфічних шкідників, як у гороху, що дає змогу вирощувати нут без застосування інсектицидів й, таким чином, зменшити пестицидне навантаження. Вирощування екологічно чистої продукції за відповідними цінами експорту може бути привабливим для сільгоспвиробників різних форм власності.

Успіх у розширенні ареалу вирощування цінної зернобобової культури нуту, перш за все, залежить від наявності сортів, адаптованих до конкретного регіону. Світова практика свідчать, що в загальному підвищенні врожайності

*Науковий керівник – Турчинова Н.П., канд. с.-г. наук, доцент