

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ПОСУХОСТІЙКОСТІ РОСЛИН ТОМАТУ

Ковбасенко Р.В.

Інститут клітинної біології і генетичної інженерії НАН України

rayasenko@ukr.net

Вступ. Посуха – несприятливе поєднання метеорологічних умов, що характеризується досить тривалим та значним зниженням кількості опадів, частіше усього при підвищеній температурі та зниженій вологості повітря, при яких рослини відчувають водний дефіцит [1]. Системи адаптації рослин на клітинному рівні стійкості зв'язані із нагромадженням певних метаболітів і можливо, із тонкою організацією внутрішньоклітинних структур. Загально визнаними механізмами клітинної адаптації є зростання коцентрації проліну як реакції відповіді на несприятливі дії, стресові білки, водоутримування за рахунок колоїдів цитоплазми та підвищення синтезу білка на полірибосомах [2]. Відносна простота біохімічних механізмів та значний набір робіт по біохімічній генетиці робить клітинний рівень адаптації рослин найбільш доступним для генетичного вивчення [3].

Матеріали та методи. Для вивчення впливу маніту на нагромадження проліну у калюсних культурах томату на живильних середовищах індукували калюсогенез різних сортів. Вміст вільного проліну визначали за сертифікованою методикою [4].

Результати та обговорення. Вирішення проблеми стрес-стійкості проти досить тривалого водного дефіциту вимагає створення нових біотехнологічних методів. Досить перспективним напрямком є клітинна селекція із використанням іонів важких металів. Клітинні лінії, відібрані на селективних середовищах і їх рослини-регенеранти відзначалися комплексною стійкістю [5]. У процесі роботи визначали вміст вільного проліну у клітинних культур і рослин томату при культивуванні на середовищах із летальними дозами маніту (таблиця).

Одержання стійких проти осмотичного стресу калюсних культур рослин методом прямої клітинної селекції, безсумнівно, відкриває досить широкі перспективи для удосконалення селекційної роботи по створенню сортів, толерантних проти несприятливих факторів оточуючого середовища [6].

Із метою добору методом клітинної селекції толерантних проти кількох абіотичних стресів рослин кукурудзи апробовано 2 селективних агенти – ПЕГ і маніт. Показано, що селективна система із манітом є більш ефективною, так як забезпечує більш повну елімінацію чутливих клітин та більш високу життєздатність рослин-регенерантів. При проведенні селекції *in vitro* пшениці на стійкість проти водного дефіциту із використанням двох селективних агентів – ПЕГ і маніту показано, що селективна система із манітом більш ефективна, тому що забезпечує більш повну елімінацію чутливих клітин та більш високу життєздатність рослин-регенерантів [7].

Таблиця 1. Вплив маніту на вміст вільного проліну

Сорт	Вміст вільного проліну у калюсах томату (у мкмоль/г сирової маси):	
	контроль	селективне середовище
Лагідний	4,6 ± 0,4	10,4 ± 0,2
Боян	4,7 ± 0,4	10,7 ± 0,2
Хорів	4,8 ± 0,4	10,8 ± 0,1
Бобрицький	4,8 ± 0,3	10,9 ± 0,1
Борівський	4,7 ± 0,3	10,6 ± 0,2
Флора	4,4 ± 0,5	10,2 ± 0,2
Зорень	4,5 ± 0,5	10,3 ± 0,2

Висновки. Селективне агаризоване середовище із додаванням маніту, вміст якого є одним із механізмів посухостійкості культурних рослин, сприяє добору толерантних проти посухи індивідуумів.

В умовах водного дефіциту, тобто посухи, рослини томату із високим вмістом проліну більш адаптовані до зневоднення. Цілком ймовірно, що захисні реакції рослин спрямовані на включення генів синтезу проліну, а адаптаційний процес – на перебудову фізіолого-біохімічних механізмів та зміну процесів осморегуляції.

Механізми адаптації вивчених сортів томату проти посухи, як і механізми відновлення метаболізму після регідратації, були різні. Однією із причин вищої стійкості сортів томату, порівняно із контролем, міг бути більш високий вміст розчинних цукрів і проліну у листках контрольних рослин томату.

Пролін підвищує життєздатність рослин та ізольованих клітин при стресових стадіях адаптаційного процесу. При цьому відносний вклад протекторної, осморегуляторної та інших функцій проліну можуть змінюватися в залежності від онтогенетичного стану рослин, природи, інтенсивності та тривалості дії стресору.

Список використаної літератури:

1. Hughes M. A., Dunn M. A. The molecular biology of plant acclimation to low temperature. *Journal of Experimental Botanic*. 1996; 47(296):291-305.
2. Самсонов С. К. I Всесоюзный симпозиум «Стрессовые белки растений». *Сельскохозяйственная биология*. 1988. № 4. С. 134-136.
3. Kueh J. S. H., Bright S. W. J. Biochemical and genetical analysis of three proline accumulating barley mutants // *Plant Science Lett*. 1982. Vol. 27, No 2. P. 233-241.
4. Bates L. S., Waldeen R. P., Teare I. D. Rapid determination of free proline for water stress studies / *Plant Soil*. 1973. V. 39, № 1. P. 205-207.
5. Ковбасенко Р. В. Клітинна селекція рослин на стійкість проти стресів. Київ. 2021. 452 с.
6. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Киев.: Наукова думка. 1990. 280 с.
7. Дубровна О. В., Моргун Б. В., Бавол А. В. Біотехнології пшениці: клітинна селекція та генетична інженерія. Київ.: Логос, 2014. 375 с.