

ОТРИМАННЯ РОСЛИН З ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКЗОГЕННИХ ДНК

Кацан В.А., Потопальський А.І., Юркевич Л.Н.

Інститут молекулярної біології і генетики НАНУ, Київ, Україна
Інститут оздоровлення і відродження народів України, Київ, Україна

Першими об'єктами, на яких вивчалась дія екзогенних ДНК (е-ДНК), стали рослини з родини пасльонових [1-4]. Шляхом обробки дефектних за нітратредуктазою (КФ 1.6.6.1-3) культивованих клітин тютюну препаратами нативної та алкілованої ДНК (е-ДНТ), виділеної з тютюну “дикого типу”, було отримано клітинні лінії, активність нітратредуктази в яких майже досягала рівня “дикого” типу і в частини клітинних ліній зберігалася більше, ніж рік. Трансформанти з більшою частотою з'являлися при застосуванні е-ДНТ [2]. Клітини пластомного мутанта тютюну з дефектними мембранами тілакоїдів також обробляли ДНК тютюну “дикого типу”. З колоній клітин була регенерована рослина, яка мала, крім білих листків, також листки з світло-зеленими ділянками. Уведенням в культуру тканин таких ділянок були отримані рослини-регенеранти з рівномірним світло-зеленим забарвленням [2].

Можливість корекції за допомогою препаратів е-ДНК та е-ДНТ шкідливих змін у програмі розвитку рослин показана на прикладі мутантного сорту тютюну з раннім відмиранням фотосинтетичних тканин [5-9].

Екзогенні ДНК були використані також у селекції нового сорту картоплі (Дзвін) [10,11]. Сорт томатів Український солестійкий було отримано шляхом дії препаратів е-ДНТ солестійкої форми пасльону на насіння лінії рослин сорту Київський 139. Їх стійкість до засолення має домінуючий характер і значно перевищує сортовзірці ВІРу [3,4,12,13]. Характерною ознакою отриманого сорту є багатоплідність (ознака донора ДНК), наявність білків, притаманних пасльону, та білків, яких не було ні в донора, ні в реципієнта [2].

Для індукування короткостеблових форм на насіння середньорослого жита діяли е-ДНК та е-ДНТ в широкому діапазоні концентрацій [14]. Одночасно з короткостебловістю з'явилися інші цінні ознаки: збільшення кількості

стебел (ДНК та ДНТ дводольної рослини), трьохквіткові колоски (ДНТ злаку). Варто зазначити двохколосковість та галуження колоса, зерна типу пшеничних, а також нову ознаку - розсічену листову пластинку. Для виведення короткостеблового сорту жита було відібрано елітні рослини M_2 з варіанту, де була використана ДНТ злаку [14,15].

Солестійкі форми жита були отримані при дії е-ДНК та вирощуванні на засоленому субстраті [16,17]. При дії е-ДНК та е-ДНТ на насіння озимих форм злаків та висіюванні його навесні були отримані нові форми ярих рослин та озимі з цінними ознаками [17]. Для перетворення озимої форми жита в яру необхідний перехід рецесивного регуляторного гена в домінатний: $urn \rightarrow Vrn$ [18,19]. Ярі форми жита були отримані з озимих, очевидно, в результаті індукування мутації гетерологічними е-ДНК [18].

В інших дослідженнях обробку колосся до запилення поєднували із запиленням чужим пилом та обробкою насіння розчинами ДНК та ДНТ. Запропоновано також ефективний спосіб, який складається з 2 етапів: інфільтрації незапліднених зав'язей розчинами е-ДНК та е-ДНТ з наступним запиленням сумішшю власного та чужого пилку, який дає можливість збільшити появу нових спадкових ознак в M_1 [19]. Селекційно цінні ознаки спадкувалися за Менделем [16,19,20]. В результаті досліджень, проведених на житі, було отримано сорт тетраплоїдного жита Древлянське, який визнано національним стандартом для тетраплоїдів [15,21].

Препарати рослинного походження не впливають на спектр та кількість хромосомних аберацій [22], що важливо для тетраплоїдних форм, у яких суттєво порушений баланс генів з утворенням квадрівалентів та більш складних асоціацій хромосом в мейозі I та з порушенням розходження хромосом в наступних стадіях, що призводить до зниження врожайності насіння. Для препаратів ДНК, які використовувалися в дослідженнях, показано нормалізуючий вплив на всі стадії мейозу, особливо для е-ДНТ [23,24].

Прикладом успішного використання препаратів ДНК для створення сортів злаків, здатних рости на збіднених азотом ґрунтах, є сорт проса Поліське піщане [25,26].

За допомогою екзогенних ДНК та ДНТ були виведені цінні сорти баштанних культур - кавбуз Здоров'яга та Кавбудек [12,27]. Кавбуз було отримано при дії ДНТ кавуна на насіння гарбуза. Кавбудек, насіння якого містить до 55% олії, отримано на основі кавбуза [27].

Для виведення нового сорту ехінацеї Поліська красуня, імуностимулююча та протипухлинна дія якого перевищує вихідну форму на 20%, була використана акліматизована в Україні рослина, на проростаюче насіння якої діяли ДНК ромашки звичайної. Сорт відзначається також підвищеною продуктивністю за біомасою, більш морозостійкий та посухостійкий [12,29].

Екзогенні ДНК та РНК запропоновано застосовувати також як позбавлені токсичного впливу біостимулятори росту та розвитку рослин [30].

ЛІТЕРАТУРА

1. *Потопальский А.И., Ткачук З.Ю., Левенко Б.А.* // Материалы Всесоюзн. симпозиума "Механизмы усвоения азота и биосинтеза белка в растениях". - Алма-Ата. - 1981. - С. 61.
2. *Потопальский А.И.* // Тез. докл. Первого Междунар. симп. "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования". - Россия, Пущино, 1-5 авг. 1995г. - Пущино. - 1995. - С. 266-268.
3. *Потопальский А.И., Юркевич Л.Н.* // Тез. докл. Всесоюзной конференции "Частная генетика растений". - Киев, 23 - 25 мая 1989. - Ч. 2. - С. 134 - 135.
4. *Потопальский А.И.* // Изд. рекомендации к использованию растительных ресурсов Черновицкой области. - Черновцы, 1984. - С. 13.
5. *Потопальский А.И., Кацан В.А., Леськив М.Е.* // Биополимеры и клетка. - 1995. - Т. 11, № 2. - С. 88 - 99.
6. *Потопальский А.И., Кацан В. А.* // Тез. докл. Первого Международного симпозиума "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования", 1-5 августа 1995 г., Пущино (Россия). - Пущино, 1995. - С. 181 - 183.
7. *Кацан В.А., Потопальский А.И., Леськив М.Е.* // Биополимеры и клетка. - 1996. - Т. 12, № 2. - С. 47 - 55.
8. *Кацан В.А., Потопальский А.И.* // Биополимеры и клетка. - 2000.- Т. 16, № 1. - С. 22 - 34.
9. *Кацан В.А., Потопальский А.И., Юркевич Л.Н.* // Фактори експериментальної еволюції організмів. - Київ: Аграрна наука. - 2003. - С. 339 - 345
10. *Картопля* Дзвін: А.с. України на сорт рослин № 1103 / А.І. Потопальський, М.С. Литовченко, С.Х. Сігачова, А.С. Мисловська, М.А. Піка. (Україна). - № 94031001; Заявлено 25.10.94; Реєстр сортів України за 2000 р.
11. *Шарана Л.А., Колонтай Г.Н., Данько Г.В.* Каталог сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции. - Чернигов, 2002 - С. 40.

12. *Потопальський А.І.* // Матеріали 12 Міжнародної конференції “Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Євразії”. - Полтава, 2000 - С. 256 - 258.
13. *Потопальський А.І., Юркевич Л.Н.* // Тез. докл. Всесоюзної научної конф. “Онтогенетика вищих рослин”. - Кишинев, 17-18 жовтня 1989 г. - Кишинев:Штиинца. - 1989. - С. 210-211.
14. *Потопальський А.І., Юркевич Л.Н., Машталер С.Г.* // Селекція і семеноводство. - 1992 - № 4-5. - С. 5 - 8.
15. *Потопальський А.І., Юркевич Л.Н.* // Матеріали 12 Міжнародної конференції “Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Євразії”. - Полтава, 2000 - С. 259 - 260.
16. *Машталер С.Г., Юркевич Л.Н., Потопальський А.І.* // Тез. докл. Всесоюзної конференції “Частна генетика рослин”. - Київ, 23 - 25 травня 1989 г. - Т. 1. - С. 154 - 155.
17. *Юркевич Л.Н., Потопальський А.І.* // Физиология и биохимия культурных растений. - 1994. - Т. 26, № 6. - С. 600 - 605.
18. *Способ* изменения типа развития у злаковых культур: А.с. № 1752283 СССР, МКИ А 01 Н 1/4, 1/06, С 12 N 15/01 / С.Г. Машталер, А.І. Потопальський, Л.Н. Юркевич, Ю.В. Пацковский, Н.Н. Трокоз (СССР). - № 4835132/13; Заявлено 20.02.90; Опубл. 07.08.92, Бюл. № 29. - С. 13.
19. *Способ* изменения наследственных свойств у растений: А.с. № 1441499 Т СССР, МКИ А 01 Н 1/06 // С.Г. Машталер, А.І. Потопальський, Л.Н. Юркевич (СССР). - № 4150620/28-13; Заявлено 29.07.86; А.с. видано 01.08.88 г., “ДСП”.
20. *Машталер С.Г., Потопальський А.І., Юркевич Л.Н.* // Матеріали Всесоюзної конф. “Рекомбіногенез: його значення в еволюції і селекції”. - Кишинев:Штиинца. - 1986 - С. 276 - 280.
21. *Жито озиме Древланське*: А.с. України на сорт рослин № 406 / А.І. Потопальський, Л.Н. Юркевич, М.П. Литовченко (Україна). - № 248808; Заявлено 12.08.93; Реєстр сортів України за 1997 р.
22. *Машталер С.Г., Юркевич Л.Н., Потопальський А.І.* // Генетика. - 1988. - Т. 24, № 8. - С. 1419-1428.
23. *Машталер С.Г., Юркевич Л.Н., Потопальський А.І.* // Цитогенетика зернових культур. - Таллінн. - 1990. - С. 62 - 69.
24. *Машталер С.Г., Юркевич Л.Н., Потопальський А.І.* // Изв. СО АН СССР. Серия биол. наук. - 1990. - Вып. 2. - С. 32.
25. *Потопальський А.І., Ткачук З.Ю., Яшовський В.І., Погребной І.П.* // Докл. АН УССР. Серия Б. - 1984. - № 1. - С. 75-77.
26. *Ткачук З.Ю., Потопальський А.І., Яшовський В.І.* и др. // Генетические методы ускорения селекционного процесса. - Кишинев:Штиинца, 1986. - С. 176-181.
27. *Потопальський А.І.* // Матеріали Міжнародної наукової конференції “Селекція і технологія вирощування баштанних культур”. - м. Гола Пристань, 20 - 21 лютого 1996 р. - С. -135-138.
28. *Потопальський А.І., Юркевич Л.Н., Заика Л.А., Гиндич О.В.* // Матеріали Междунар. научн. конф. “Изучение и использование эхинацей”. - Полтава, 21-24 жовтня 1998 г. - Полтава. - 1998. - С. 30-33.
29. *Потопальський А.І., Юркевич Л.Н., Волощук Т.П. и др.* // Матеріали Междунар. научн. конф. “С эхинацей в третье тысячелетие”. - Полтава, 7-11 червня 2003 г. - Полтава. - 2003. - С. 83-88.
30. *Способ* стимулирования роста растений: А. с. 1113914 СССР, МКИ А 01 С 1/00, А 01 Н 63/00 / А.І. Потопальський, З.Ю. Ткачук, В.І. Северин, М.К. Зубко, В.В. Моргун, Е.А. Ларченко, Л.Т.Сулима, В.І. Харчук, А.В. Онищук (Україна). - № 3496141/30-15; Заявл. 04.07.82; Видано А.с. 15.05.84, не підлягає опублікуванню у відкритих виданнях (“Т”).