

УДК 575.224:577.113

Потопальський А.І., Юркевич Л.Н., Кацан В.А. (Україна, Київ)

**ЕКЗОГЕННІ ДНК: КЛЮЧ ДЛЯ РОЗКРИТТЯ ТА ПОЛІПШЕННЯ АДАПТАЦІЙНИХ  
МОЖЛИВОСТЕЙ РОСЛИН**

Здатність екзогенних ДНК (е-ДНК) цілеспрямовано змінювати спадковість вперше в світі була виявлена дослідженнями видатного українського генетика М.Д.Тарнавського (06.08.1906-13.07.1953), проведеними на дрозофілі (1938-1939), тому цей геніальний вчений фактично є не тільки першовідкривачем мутагенної дії ДНК, але і фундатором нового напрямку в науці й передвісником сучасних ДНК-технологій. В нашій лабораторії в результаті досліджень впливу е-ДНК на рослини, які тривали понад 30 років (ІМБГ НАНУ; ІОВНУ), розроблено оригінальну технологію зміни їх спадковості та отримано понад 40 перспективних форм сільськогосподарських, лікарських та декоративних рослин, багато з яких уже стали сортами (томати Українські, картопля Дзвін, жито Древлянське, гарбуз Кавбуз Здоров'яга, ехінацея Поліська красуня).

Розроблена технологія полягає у використанні розчинів препаратів донорської ДНК для інфільтрації насіння реципієнтів на стадії проростання, індивідуальному добиранню концентрації ДНК та інших умов проведення інфільтрації, застосуванні е-ДНК, алкілованих за допомогою трифункціонального алкілувального агента – тіофосфаміду (е-ДНК(т)), поєднанні дії е-ДНК з певними стресовими чинниками. Застосовані згідно з технологією, е-ДНК здатні спричинювати в рослин широкий спектр різноманітних змін, серед яких є багато корисних, тому форми рослин із бажаними ознаками отримують шляхом відбору в наступних поколіннях.

Перші дослідження, здійснені на культурі клітин хлорофіл-дефіцитного тютюну (делеція в ДНК хлоропластів), показали можливість корекції мутантного фенотипу за допомогою ДНК тютюну дикого типу (А.І.Потопальський, Б.О.Левенко, 1981). Для отримання солестійких рослин із родини пасльонових було використано ДНК солестійкої форми пасльону чорного, взятого із місць природного засолення ґрунту. На основі рослин чистої лінії сорту Київський 139 були отримані перспективні лінії томатів з дуже високим рівнем солестійкості (А.І.Потопальський, 1984) та високопродуктивний солестійкий сорт томатів Український (А.І. Потопальський, Л.Н.Юркевич, 2008). Перспективні форми тютюну Смарагд (скоростиглість, висока врожайність, збереження хлорофілів у листках промислових ярусів до завершення розвитку) було відібрано серед рослин зі спадковими змінами, для індукування яких у рослин чистої лінії тютюну сорту Крупнолистний 20 також було застосовано е-ДНК солестійкої форми пасльону чорного (А.І. Потопальський, В.А.Кацан; 1995;2000;2005–2007). Крім солестійкості, заслуговує на увагу набуття новими формами рослин комплексу корисних змін – ранньостиглості, підвищеної продуктивності, посухостійкості. На основі аналізу змін, отриманих нами в тютюну, а також даних, отриманих раніше на рослинах багатьма дослідниками, було запропоновано гіпотезу про можливість впливу е-ДНК на системи регуляції геному, відповідальні за адаптацію до змін у довкіллі; впливом е-ДНК на ключові гени таких сигнальних сіток можна було б пояснити плейотропний характер багатьох змін, які індукують ДНК (В.А.Кацан, А.І.Потопальський, 2005;2006;2007). Крім можливих мутацій, такий вплив може полягати також в адаптаційних перебудовах профілю та рівня експресії відповідних генів, а набуті перебудови можуть зберігатися в наступних поколіннях.

Дуже перспективною моделлю для дослідження впливу е-ДНК різного походження на рослини виявилися зернові – на диплоїдному озимому житі Житомирське було отримано 16 мутацій, серед них форми ярих рослин, отримані із озимих, та стійкі до вилягання короткостеблові форми жита (А.І.Потопальський, Л.Н.Юркевич, С.Г.Машталер, 1989;1992). В результаті цих досліджень було отримано високоврожайний сорт жита Древлянське (А.І.Потопальський, Л.Н.Юркевич, 1997), а на основі аналізу змін, отриманих у зернових, виникла можливість зробити припущення щодо природи генів, на які можуть впливати е-ДНК (В.А.Кацан, А.І.Потопальський, Л.Н. Юркевич, 2008;2009). На нашу думку, це можуть бути гомеобоксні гени, які є ключовими регуляторами програми розвитку, сприйняття сигналів від довкілля та реалізації відповідей на них, оскільки на даний час відомо, що адаптаційні механізми, зокрема озимість – ярість, наявність потовщеного вкороченого стебла, поява антоціанових пігментів, а також рівень фітогормонів у тканинах та процеси морфогенезу, ініціювання і розвиток додаткових органів (стебел, пагонів, колосків, галузнення квітконосного стебла, осі суцвіття) контролюються саме гомеобоксними генами.