УДК 633.11:631.523.085:581:561.143.6:631.524.86.01

ОТРИМАННЯ D/R-ЗАМІЩЕНИХ ФОРМ ГЕКСАПЛОЇДНОГО ТРИТИКАЛЕ

С.І. Волощук
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна
e-mail: mwheats@ukr.net

Гібридизація гексаплоїдних тритикале з м'якою пшеницею – ефективний шлях істотного розширення генетичного різноманіття обох культур, яке може бути основою для створення цінного вихідного матеріалу для їх селекційного удосконалення. Особливий інтерес представляють заміщені лінії (що мають різні варіанти R/D, R/B, A/D, B/D заміщень). Перші повідомлення про них на початку 70-х рр. були засновані на аналізі кон'югації хромосом при схрещуванні тритикале з телоцентриками, що несуть D-хромосоми.

D/R-заміщення отримують у результаті схрещування гексаплоїдних тритикале з м'якою пшеницею та подальшого добору серед F_1 тритикальних форм. У наших дослідах зав'язування гібридних зернівок в окремих гібридних комбінаціях м'яка пшениця / тритикале становило від 4,1 до 35%, вихід зародків – 80,5% від числа сформованих зернівок.

Наступний спосіб – схрещування заміщених і незаміщених форм тритикале. Цей метод дає можливість не тільки долати стерильність амфігаплоїдів, але й отримувати збалансовані гексаплоїдні тритикале вже у другому поколінні. Відомо, що використання у схрещуваннях звичайних форм гексаплоїдних тритикале з формами, які напевно мають R/D-заміщення, призводить до виникнення нових хромосомних заміщень.

Третій спосіб – гібридизація первинних гексаплоїдних тритикале з твердою пшеницею і запилення гібридів F_1 (AABBR) м'якою пшеницею. Такі схеми схрещувань забезпечують включення алелів геномів А і В м'якої пшениці в геном тритикале та формування R/D-заміщень.

Мета роботи – отримати D/R-заміщені дигаплоїдні лінії тритикале озимого та їх молекулярно-генетичну характеристику.

Зав'язування гібридних зернівок при гібридизації тритикале, взятого за материнську форму, з пшеницею пов'язане з геномною будовою тритикале. У наших дослідженнях найвищу зав'язуваність мали первинні амфідиплоїдні тритикале (гібриди твердої пшениці із житом) – у середньому 31,3% (інші типи – 11,5–16,7%).

Життєздатність гібридних зернівок у комбінаціях схрещування тритикале з м'якою пшеницею практично не залежить від геномної будови материнської форми і складає 63,4–69,8%.

Пшенично-житні гібриди із заміщенням 1–2 пар житніх хромосом на пшеничні D геному віднесено до D(R)-тритикале. Активний процес зміни каріотипу шляхом геномних перебудов, зокрема, заміщення хромосом R і D геномів, розширює можливості добору нових форм потомства з інтрогресією генів від схрещування гексаплоїдних тритикале з м'якою пшеницею.

Співвідношення різних морфотипів у нащадків рослин F_2 залежить від способу гібридизації. При вільному запиленні найбільшу частку складали рослини типу м'якої пшениці (39,4%) і типу тритикале (37,1%); найменшу – типу F_1 (23,1%). При беккросі материнською формою тритикале співвідношення морфотипів було схожим: пшеничний – 48,3%, тритикале – 38,8%, проміжний – 12,9%. При беккросі батьківською формою найбільша частина потомства належала до пшеничного типу (40,1%), далі у порядку зниження йдуть проміжний тип та тип тритикале (32,1 і 26,7%). При вільному запиленні та беккросі пшеницею з'являються поодинокі рослини типу твердої пшениці.

Однак незважаючи на всі позитивні сторони використання заміщень або транслокацій з метою поліпшення господарських властивостей є також і негативні моменти: низька фертильність гібридів з тетраплоїдних тритикале; нестабільність ліній із заміщеннями або з

транслокаціями, що виражаються, наприклад, у вищепленні нетипових форм, тому, щоб домогтися стабільності таких ліній, потрібно вести їх тривале селекційне доопрацювання.

Можливість значно прискорити цей процес дає культура пиляків та культура ізольованих мікроспор. Було оптимізовано методи культури пиляків тритикале озимого для їх використання в селекційній практиці, удосконалено методи отримання дигаплоїдних ліній *in vitro*, встановлено залежність андрогенної відповіді від генотипу, передобробки донорного колосся, часу культивування та складу середовища. Встановлено, що збільшення часу культивування призводить до утворення калюсних культур замість ембріоїдів.

У культуру ізольованого пилку було введено гібридний матеріал 10 комбінацій беккросів від схрещування тритикале-пшеничних гібридів для отримання дигаплоїдних ліній. При цьому кінцевою метою було отримання ізогенних за цими заміщеннями ліній. Такий матеріал, охарактеризований належним чином, може бути цінним для поліпшення тритикале і створення нових сортів пшениці з новими транслокаціями, а також для вивчення впливу різних хромосом на прояв ознак. Використання індукованого андрогенезу для продукції дигаплоїдних заміщених ліній D/R за допомогою схрещувань пшениця/тритикале/тритикале з вивченням молекулярних маркерів певних хромосом для характеристики таких ліній дає можливість значно прискорити їх отримання.

На основі даних літератури були вибрані молекулярні маркери, специфічні для хромосом генома D і генома R. Для хромосом жита були вибрані маркери 1R= SCM 39, 2R= SCM 69, 3R= SCM 206, 4R= Xgwm 131, 5R= SCM 268, 6R= SCM 28 і 7R= SCM 86. Так само вибрані маркери для хромосом генома D: 1D= Xgwm 232, 2D=Xgwm 311, cfd 56, 3D= Xgwm 383, 4D= cfd 84, 5D= cfd 8 та 26, 6D= cfd 13 та 7D= cfd 66. За частотою зустрічальності та порядком втрати хромосом жита у каріотипі досліджені заміщені форми розташовуються в такому порядку (у міру зростання показників): 1R>5R>7R>6R>3R>4R>2R (табл. 1).

Добре виповнені зернівки мали форми рослин, у яких були відсутні житні хромосоми 2R, 4R, 6R, заміщені на гомеологічні хромосоми пшеничного геному. Хоча більшість ліній з D/R хромосомними заміщеннями зберігали підвищену стійкість проти хвороб, за продуктивністю лише окремі з них могли бути порівняні з тритикале сорту Амур.

Із застосуванням беккросування і андрогенезу був отриманий широкий спектр проміжних форм і виділені лінії з хромосомними заміщеннями за окремими хромосомами (1D/1A, 6D/6A, 1D/1R, 2D/2R, 3D/3R, 4D/4R, 7D/7R, 1B/1R) (табл. 2). Деякі з отриманих дигаплоїдних ліній з міжгеномними заміщеннями були використані для отримання короткостеблових форм.

Дигаплоїдні лінії з R/D-заміщеннями залучені у схрещування з метою встановлення їхнього впливу на цінні господарські ознаки. За допомогою маркерів Sec2 і Xgwm539 у 2012 р. серед дигаплоїдних рослин DH1 комбінації DH4 158 (2D) / Амур було виявлено 28 рослин, гомозиготних за 2R/2D-заміщеннями, і 31 рослину без 2D хромосоми. У 2013–2015 рр. в DH2 і DH3 даної гібридної комбінації вивчали 15 ліній з 2R/2D-заміщенням і 24 сім'ї без заміщення.

З гібридної комбінації DH3-158 (2D) / Адась було отримано 17 рослин, гомозиготних за 2R/2D-заміщенням, і 33 рослини без 2D-хромосоми. У DH2 (2013 р.) та DH3 (2015 р.) даної гібридної комбінації вивчали 8 сімей з 2D/2R заміщенням і 33 сім'ї без заміщення. У гібридній комбінації DH4-158 (2D) / Амур було відмічено істотне зниження висоти рослин під впливом 2R/2D-заміщення (в середньому на 17 см у 2013 р. і на 25 см у 2015 р.). У гібридній комбінації DH4-158 (2D) / Адась зниження висоти рослин під впливом 2R/2D-заміщення у 2013 р. було не істотним (в середньому на 7 см), але істотним у 2015 р. (на 20 см).

Проте у 2013 р. в гібридних комбінаціях DH4-158 (2D) / Амур і DH4-158 (2D) / Адась 2R/2D-заміщення понизило продуктивність колоса рослин приблизно в 2 рази, а в 2015 р. – в 1,5 рази. Зниження продуктивності колоса відбулося за рахунок зменшення числа колосків у колосі і озерненості колоска.

Таблиця 1

Хромосомна конституція деяких дигаплоїдних ліній тритикально-пшеничних гібридів, виявлена геномними мікросателітними маркерами

Комбінація схрещування	Лінія	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	R	D
		R	R	R	R	R	R	R	D	D	D	D	D	D	D		
Інтерес/Миронівська 61	DH4-101	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	3	4
Інтерес/Миронівська 61	DH4-106	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	6
Інтерес/Миронівська 61	DH4-111	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	2	5
Інтерес/Миронівська 61	DH4-152	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	4	3
Інтерес/Миронівська 61	DH4-164	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	3	4
АДМ 11/Подяка	DH2-002	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	2	5
АДМ 11/Подяка	DH2-009	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	6
АДМ 11/Подяка	DH2-119	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	6
Карлик/Монотип	DH3-013	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	5
Карлик/Монотип	DH3-158	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	3	4
Grenado/Волошкова	DH1-056	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	6
Grenado/Волошкова	DH1-099	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	6	1
Grenado/Волошкова	DH1-103	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	5

Таблиця 2

Типи міжгеномних заміщень хромосом у рекомбінантних дигаплоїдних ліній гексаплоїдних тритикале

Рекомбінантна форма (6х-тритикале/пшениця м'яка)	Лінія	Типи міжгеномних заміщень хромосом
АДМ 11/Подяка	DH2-002	1D
Інтерес/Миронівська 61	DH4-158	2D
Інтерес/Миронівська 61	DH4-164	1D, 2D, 6D
Карлик/Монотип	DH3-013	1D, 2D, 3D
Карлик/Монотип	DH3-025	1D, 2D, 3D, 6D
Карлик/Монотип	DH3-033	1D, 2D, 3D, 6D
Grenado/Волошкова	DH1-091	1D, 2D, 4D, 7D
Grenado/Волошкова	DH1-099	2D, 4D, 7D

У гібридній комбінації DH4-158 (2D) / Амур у 2013 р. лінії з 2R/2D-заміщеням мали достовірно вищу масу 1000 зерен, ніж лінії з повним житнім геномом.

Значущий зв'язок 2R/2D-заміщення з індексом проростання було відмічено в гібридній комбінації DH4-158 (2D) / Адась. При цьому наявність 2R/2D-заміщення знижувала індекс проростання зерна. У комбінації DH4-158 (2D) / Амур достовірного зв'язку індексу проростання з 2R/2D-заміщенням не виявлено.

Отже, отримано ряд ліній з хромосомними заміщеннями тритикале озимого які

представляють селекційний інтерес.

Показано значний вплив 2R/2D-хромосомного заміщення на стан спокою насіння, елементи зернової продуктивності і морфологічні параметри рослин тритикале.

УДК 633.63.631.531.12

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОДУКТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ

В.І. Глеваський
Білоцерківський національний аграрний університет, Україна
e-mail: glevas@ukr.net

Якість насіння цукрових буряків розглядається як комплекс генетичних факторів, що формуються селекціонерами, контролюються агротехнічними умовами вирощування та способами післязбиральної і передпосівної підготовки насіння з використанням сучасних технологій. У цукрових буряків головними показниками якості насіння є енергія проростання і лабораторна схожість. Адже від рівня цих показників залежить польова схожість і, відповідно, продуктивність цукрових буряків.

У зв'язку з цим актуальним є вивчення особливостей формування врожаю цукрових буряків в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах залежно від способів підготовки насіння. Для широкого застосування інкрустованого та дражованого насіння його якість повинна відповідати сучасним стандартам. З метою вирішення наукових та практичних проблем, пов'язаних з вирощуванням цукрових буряків за сівби дражованого і інкрустованого насіння ЧС гібриду цукрових буряків різних фракцій, і були проведені наші дослідження.

Мета досліджень – встановити біологічні особливості насіння та продуктивні властивості дражованого і інкрустованого насіння чоловічостерильного гібриду цукрових буряків залежно від технології його підготовки.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні задачі:

- дослідити біологічні та продуктивні властивості цукрових буряків за сівби насінням різних фракцій після його дражування та інкрустації;
- визначити залежність посівних якостей дражованого та інкрустованого насіння від терміну зберігання;
- визначити економічну ефективність рекомендованих способів підготовки насіння.

Досліди проводили у 2014–2015 рр. у навчальному науково-дослідному центрі (ННДЦ) БНАУ. У польових дослідах облікова площа ділянки становила 25 м^2, повторність – чотириразова.

Схема досліду включала наступні варіанти: 1) протруєне насіння (фракція 4,5–5,5 мм) – контроль; 2) інкрустоване насіння (фракція 4,5–5,5 мм); 3) інкрустоване насіння (фракція 3,5–4,5 мм); 4) дражоване насіння (фракція 3,0–3,5 мм); 5) дражоване насіння (фракція 3,6–4,0 мм); 6) дражоване насіння (фракція 4,0–4,5 мм).

Проведеними дослідженнями встановлено, що продуктивність триплоїдного ЧС гібриду цукрових буряків залежить від фракції насіння та технології підготовки насіння. Доведено, що плоди діаметром 3,0-3,5 мм сіяти недоцільно. За високої енергії проростання і схожості (вище 90%) їх використання не забезпечило необхідної польової схожості.

Науково обґрунтовано умови і строки зберігання дражованого та інкрустованого насіння. За температури зберігання від +15 до +20˚С та вологості насіння 10% воно може зберігатися упродовж чотирьох років без зниження посівних якостей.

Розрахунки економічної ефективності вирощування цукрових буряків за сівби дражованим та інкрустованим насінням свідчать про велику різницю у прибутку від здачі