

УДК: 575.224.4:631.5:633.1

СХРЕЩУВАНІСТЬ РІЗНИХ ВИДІВ ЗЛАКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ГАММА-ПРОМЕНІВ НА МАТЕРИНСЬКУ РОСЛИНУ

О. Панкова

*Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
n/в Комуніст-1, Харківська обл. 62483, Україна
e-mail: oksana_pankova@inbox.ru*

У роботі наведені результати вивчення схрещуваності м'якої пшениці і жита залежно від дії гамма-променів на насіння материнської рослини, дози опромінення, вибору материнської рослини при схрещуваннях і комбінації схрещувань.

Ключові слова: тверда і м'яка пшениці, жито, віддалена гібридизація, схрещування, гібридні зернівки, мутагенез, гамма-промені.

Однією з провідних проблем біологічної науки сучасності є збагачення флори та фауни методом створення нових форм і сортів рослин, які найбільш повно відповідають запитам людини. Важливе значення у вирішенні цих завдань належить віддаленій гібридизації – методу, який допомагає значно збагатити генофонд культурних рослин і створити особливо широкий формотворчий процес, при якому виникають унікальні форми, котрі значно відрізняються від тих, що існували раніше [7].

У реалізації можливостей віддаленої гібридизації найбільші труднощі викликають бар'єри репродуктивної несумісності, стерильність і знижена життєздатність гамет і зигот [10]. Серед численних факторів, що зумовлюють несумісність при віддалених схрещуваннях, В.П. Баннікова [2] виділяє два найбільш жорстких бар'єри несхрещуваності. Вони приурочені до етапу зростання пилкових трубок у стовпчику та етапу формування насіння. Е. East висловив гіпотезу, згідно з якою подолання зростання пилкових трубок пояснюється виникненням імунологічної реакції за принципом антиген – антитіло [14]. Для пояснення біохімічної природи несумісності Д. Льюїс запропонував «димерну» гіпотезу [16]. Згідно з цією гіпотезою, в пилкової трубки і маточки утворюються димери – поліпептиди, що складаються з двох білкових ланцюгів. Реакція несумісності включається при проростанні пилку шляхом об'єднання димерів у тетрамери. Тетрамер, будучи ферментом, починає діяти на зростання пилкових трубок шляхом пригнічення синтезу ростових речовин або індукуючи синтез інгібіторів. На думку В.П. Піддубної-Арнольдї [9], несумісність при віддалених схрещуваннях зумовлена відсутністю запліднення, загибеллю на ранніх стадіях проростання насіння гібридних зародків і ендосперму або на стадії проростання насіння.

Пошук шляхів, які будуть сприяти підвищенню частоти зав'язуваності гібридних зернівок і покращенню їх життєздатності при схрещуванні різних видів пшениці та жита, має особливе значення. Несумісність різних видів, що беруть участь у схрещуваннях, можна подолати, використовуючи різноманітні методи.

Метою нашої роботи було дослідити вплив різних доз опромінення на схрещуваність різних видів ярих злаків. Враховуючи велику роль материнського організму при формуванні зернівки, зроблена спроба підвищити зав'язуваність зернівок при гібридизації м'якої пшениці з житом, шляхом дії на материнський організм гамма-опроміненням.

Матеріали та методи

Насіння сортів різних видів пшениці перед посівом обробляли гамма-променями, джерелом яких був ^{60}Co , на установці «Theatron Elit-80» (інтенсивність випромінювача 7442 Ки). Доза при опроміненні насіння становила: 100 ;150; 200; 250 Гр. Як контроль використовували насіння без обробки.

Посів проводили вручну. Площа ділянки 1 м², повторність 4-кратна. Ділянки розміщували у повтореннях систематичним методом. По досягненні рослинами фази колосіння проводили схрещування [6]. Для цього квітки і колосся кастрували звичайним способом за 2–3 дні до цвітіння. На кожному варіанті кастрували по 800 квіточок щорічно. Запилення обмежено-примусове, на 3–4-й день після кастрації переважно в ранковий час. Обмолот колосків проводили вручну. Для інтерпретації одержаних результатів використовували трифакторний дисперсійний аналіз [1] з використанням стандартного пакету статистики в Microsoft Excel. У таблицях представлені середні арифметичні та достовірні інтервали при рівні значущості 0,05.

Результати і їхнє обговорення

Аналіз отриманих нами результатів (табл. 1) показав, що зав'язуваність гібридних зернівок залежить від дози гамма-опромінення. Найкращі результати отримано при дії на насіння материнської форми гамма-променів у дозі 150 Гр у всіх комбінаціях схрещування. При дозі 100 Гр спостерігається підвищення зав'язуваності, яке досягає максимуму при дозі 150 Гр. При дозі 200 Гр спостерігається зниження зав'язуваності гібридних зернівок, яке досягає максимуму при дії гамма-опромінення в дозі 250 Гр. Така закономірність спостерігалася нами незалежно від вибору сорту і комбінації схрещування.

Причинами зниження зав'язуваності гібридних зернівок при збільшенні дози опромінення, на нашу думку, можуть бути ускладнення у структурній і функціональній перебудові клітини, які виникають при збільшенні дози опромінення [8, 13]. Процес реплікації ДНК пригнічується радіацією у зв'язку з блокуванням ініціації реплікації, а також розпадом ДНК – білкових комплексів. При дії великих доз уражається структура і функції геному [3]. У зв'язку з цим можна припустити, що доза 250 Гр повністю блокує процеси розмноження клітини пшениці.

Зав'язуваність гібридних зернівок залежить від вибору материнської форми при схрещуваннях і комбінації схрещування (табл. 1). Найкращі результати отримано при використанні як материнської форми сорту Харківська 26 і в комбінації схрещування Харківська 26 х Yazelle, і в комбінації схрещування Харківська 26 х Rogo. Дещо нижчі результати ми спостерігали при використанні як материнської рослини сорту Героїня. Використання сорту Харківська 28 як материнської рослини привело до зниження зав'язуваності гібридних зернівок.

Аналіз результатів отриманих по комбінаціях схрещувань показав, що зав'язуваність гібридних зернівок краща в комбінації схрещувань *Tr. aestivum* х Yaselle. Використання як батьківської форми сорту жита Rogo приводить до зниження зав'язуваності гібридних зернівок. Можливо, це пов'язано зі здатністю батьківського генотипу жита частково інгібувати ефект доміантних **Kr-генів несумісності материнських рослин пшениці у про- та постгамний періоди**, що призводить до підвищення схрещуваності [4, 11, 12]. Ці гени впливають на характер росту пилкових трубок у тканинах приймочки материнської рослини, знижуючи зав'язуваність гібридних зернівок [15].

Таблиця 1

Зав'язуваність гібридних зернівок при схрещуванні різних сортів м'якої пшениці (*Tr. aestivum* L.) і жита залежно від γ -опромінення (середнє за 2008–2010 рр.)

Варіант досліджу	Комбінація схрещувань		Зав'язуваність зернівок за роки, %			
	материнська форма	батьківська форма	2008	2009	2010	Середнє
Насіння без обробки (контроль)	Героїня	Yaselle	6.3	3.5	1.5	3.8
Оброблено 100			9.3	6.8	2.8	6.3
γ -променями в дозі 150			12.8	10.0	5.8	9.5
(Гр) 200			7.8	3.5	3.8	5.0
250			1.5	1.3	1.0	1.3
Насіння без обробки (контроль)	Харківська 28	Yaselle	4.8	3.5	1.8	3.3
Оброблено 100			8.0	5.5	2.8	5.4
γ -променями в дозі 150			11.5	7.8	4.8	8.0
(Гр) 200			9.5	6.0	3.8	6.4
250			1.5	1.3	0.8	1.2
Насіння без обробки (контроль)	Харківська 26	Yaselle	6.5	5.5	3.3	5.1
Оброблено 100			10.0	6.8	5.0	7.3
γ -променями в дозі 150			13.0	10.0	5.8	9.6
(Гр) 200			9.8	5.3	5.3	6.8
250			2.5	2.0	1.0	1.8
Насіння без обробки (контроль)	Героїня	Rogo	3.5	3.5	1.0	2.7
Оброблено 100			7.0	4.8	2.3	4.7
γ -променями в дозі 150			9.8	9.3	5.0	8.0
(Гр) 200			6.3	3.8	2.8	4.3
250			1.5	1.8	1.0	1.4
Насіння без обробки (контроль)	Харківська 28	Rogo	3.3	3.0	1.0	2.4
Оброблено 100			6.3	4.3	2.3	4.3
γ -променями в дозі 150			9.8	7.0	3.8	6.8
(Гр) 200			7.3	4.8	2.8	4.9
250			1.3	1.3	1.0	1.2
Насіння без обробки (контроль)	Харківська 26	Rogo	6.5	4.3	2.5	4.4
Оброблено 100			9.0	5.8	4.0	6.3
γ -променями в дозі 150			11.8	7.8	4.5	8.0
(Гр) 200			8.5	2.5	5.0	5.8
250			1.8	1.0	0.5	1.1

Примітка. НІР₀₅ (А) 0,78 НІР₀₅ (А) 0,69 НІР₀₅ (А) 0,54
 НІР₀₅ (В) 0,63 НІР₀₅ (В) 0,56 НІР₀₅ (В) 0,44
 НІР₀₅ (С) 1,00 НІР₀₅ (С) 0,89 НІР₀₅ (С) 0,70
 НІР₀₅ (АВ) 1,10 НІР₀₅ (АВ) 0,98 НІР₀₅ (АВ) 0,76
 НІР₀₅ (АС) 1,74 НІР₀₅ (АС) 1,55 НІР₀₅ (АС) 1,21
 НІР₀₅ (ВС) 1,42 НІР₀₅ (ВС) 1,26 НІР₀₅ (ВС) 0,98
 НІР₀₅ (АВС) 2,46 НІР₀₅ (АВС) 2,19 НІР₀₅ (АВС) 1,70

Той факт, що для схрещуваності пшениці й жита характерна видова і сортова специфічність, на нашу думку, пояснюється наступним. На рівні виду існує генетична єдність, яка виявляється у корінних суттєвих ознаках – тотожності за складом і послідовності розташування у хромосомах генних локусів та їхніх кластерів. Активність різноманітних процесів в організмі тісно пов'язана зі структурним і функціональним станом геному, хромосом, їхніх сегментів та окремих локусів [5]. Саме як цілісна єдність

вид зберігається, еволюціонує на основі генетичної специфічності, тобто відмінності від інших видів. Також специфічність характерна і для сортів, оскільки процеси запліднення відбуваються під генетичним контролем, а він є специфічним для виду і сорту, тому, ймовірно, і схрещуваність характеризується видовою та сортовою специфікою.

За допомогою трифакторного дисперсійного аналізу (рис. 1) було показано, що доза гамма-опромінення (фактор С) мала визначальну дію на зав'язуваність гібридних зернівок при схрещуванні різних видів пшениці ярої з житом ярим – частка впливу фактора С в комбінації схрещування *T. aestivum* / *S. cereale* становила 55%.

Вибір материнської рослини (фактор А) та комбінації схрещувань (фактор В) незначимі, адже залишкова дисперсія значно більша від факторної дисперсії (рис. 1). Так, частка впливу факторів у комбінації схрещування *T. aestivum* / *S. cereale* у середньому за роки проведення дослідів становила: фактор (А) – 2,0%; фактор (В) – 3,0%. Взаємодія факторів (АВ) становила – 0%, взаємодія факторів (АС) – 2%, взаємодія факторів (ВС) – 0%, взаємодія факторів (АВС) – 0%, залишок (Z) – 37% (рис. 1).

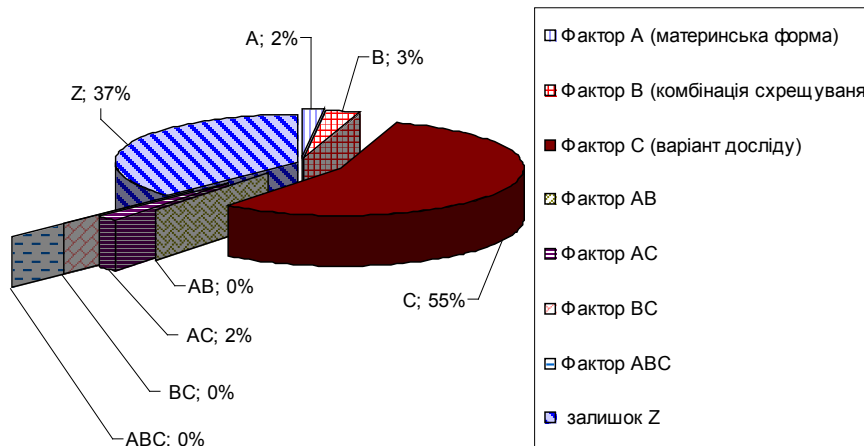


Рис. 1. Частка впливу факторів на схрещуваність у комбінації схрещування *T. aestivum* / *S. cereale*, %.

Як відомо [1], залишкова (внутрішньогрупова) дисперсія (фактор Z) характеризує розсіювання варіантів усереднені груп. Варіантами в нашому випадку є показники за трьома роками дослідів, тобто можливо констатувати різницю між результатами трьох років дослідів. Це пояснюється залежністю від погодних умов, які в роки дослідів були різними. 2008 р. в цілому був сприятливим для росту і розвитку рослин, тоді як 2009 та 2010 роки характеризувалися підвищеною температурою повітря та малою кількістю опадів, що призвело до запізнення вегетації та пригнічення рослин.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що дія гамма-опромінення за певних доз на насіння материнської рослини підвищує схрещуваність пшениці ярої з житом і залежить не тільки від сорту і комбінації схрещування, а й від дози опромінення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Атраментова Л. А., Утевская О. М.* Статистические методы в биологии: Учебник. Горловка: Ліхтар, 2008. 248 с.
2. *Банникова В. П.* Цитозембриология межвидовой несовместимости у растений. К.: Наук. думка, 1975, 283 с.
3. *Винокурова Л. В.* Генетичні і цитологічні прояви реакції тритікале та його вихідних форм на гамма-опромінення повітряно-сухого насіння: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.15. Харків, 1996. 17 с.
4. *Гордей И. А., Гордей Г. М.* Генетические основы повышения скрещиваемости мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) с культурной рожью (*Secale cereale* L.). Полиморфизм озимой ржи по степени совместимости с пшеницей // Генетика. 1992. Т. 28. № 2. С. 137–142.
5. *Конарев В. Г.* Морфология и молекулярно-биологический анализ растений. СПб.: ВИР, 1998. 370 с.
6. *Коновалов Ю. Б., Березкин А. Н., Долгодворова Л. И.* и др. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М.: Высш. школа, 1973. 367 с.
7. *Котальникова Л. К., Буюкли П. И., Веверица Е. К., Литашборг С. И.* Создание нового исходного материала в селекции тритикале // Генетика и селекция тритикале в Молдове. Кишинев: Штиинца, 1992. 165 с.
8. *Моргун В. В., Логвиненко В. Ф.* Мутационная селекция пшеницы. К.: Наук. думка, 1995. 626 с.
9. *Поддубная–Арнольди В. А.* Цитозембриология покрытосеменных растений. М.: Наука, 1976. 482 с.
10. *Пузік В. К., Наумов Г. Ф.* Экзометаболіти культурних злаків та їх роль у фітоценозах. Харків, 2003. 296 с.
11. *Рябчун В. К.* Создание яровых тритикале методом сложной межродовой гибридизации: дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.15, 06.01.05. Харьков, 1986. 169 с.
12. *Таврин Э. В., Ибрагимова М. Х.* Влияние генов скрещиваемости на завязываемость семян при гибридизации мягкой пшеницы с однозернянкой // Частная генетика растений. Т. 2. К., 1990. С. 90.
13. *Таирбеков М. Г.* Структурные и функциональные аспекты устойчивости растительной клетки // Успехи современной биологии. 1973. Т. 75. № 3. С. 406–418.
14. *East E. M.* Self – sterility // Bibliographia Genetica. 1929. Vol. 5. P. 331–370.
15. *Jalani B. S., Moss H.* The effects of species, polyploidy and embryo transplantation on the crossability between *Triticum* and *Secale*. – L.Pflanzenzucht, 1981. Vol. 86. N 4. P. 286–297.
16. *Lewis D., Crowe L. K.* Unilateral interspecific incompatibility in flowering plants // Heredity. 1958. Vol. 12. P. 233.

Стаття: надійшла до редакції 17.05.11

доопрацьована 15.06.11

прийнята до друку 20.06.11

**CROSSING OF DIFFERENT TYPES OF CEREALS DEPENDING ON
OPERATING OF GAMMA-RAYS ON A MATERNAL PLANT**

O. Pankova

*V.V.Dokuchaev National Agrarian University of Kharkiv
p/o "Communist-1", Kharkiv district, Kharkiv region 62483, Ukraine
e-mail: oksana_pankova@inbox.ru*

Crossing of different types of wheat and barley depending on operating of gamma-rays on a maternal plant has been studied in this article. The results which were get, ground to suppose that receipt of hybrid weevils is depending on the choice of maternal plant, and also from weather terms. The most percent of crossing was got in combinations of crossing, where as a maternal form a hard wheat was used, and in the variants of irradiation 100, 150 Gr.

Key words: Poaceae, *Tr. aestivum* L., *Tr. Durum* Desf, *Secale cereale*, remote hybridization, crossing, hybrid weevils, mutagenesis, gamma-rays.

**СКРЕЩИВАЕМОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗЛАКОВ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ДЕЙСТВИЯ ГАММА-ЛУЧЕЙ НА МАТЕРИНСКОЕ РАСТЕНИЕ**

О. Панкова

*Харьковский национальный университет имени В.В.Докучаева
п/в Коммунист-1, Харьковская обл. 62483, Украина
e-mail: oksana_pankova@inbox.ru*

В статье приводятся результаты исследований скрещиваемости разных видов пшеницы в зависимости от действия гамма-лучей на материнское растение, их дозы, выбора материнского растения при скрещиваниях и комбинациях скрещиваний.

Ключевые слова: твердая и мягкая пшеницы, рожь, отдаленная гибридизация, скрещивание, гибридные зерновки, мутагенез, гамма-лучи.