

УДК 575.224.4: 631.5

О.В. Панкова, викладач

В.К. Пузік, д-р с.-г. наук, професор

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ МІЖРОДОВИХ ГІБРИДІВ *T. aestivum* / *S. cereale*, ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ РІЗНИХ ДОЗ ГАММА-ОПРОМІНЕННЯ

Пшенично-житні гібриди в сучасній генетиці та селекції слугують вихідним матеріалом для отримання нових сортів тритикале та інтрогресивних ліній пшениці, а також використовуються як модельні об'єкти для вирішення численних проблем міжродової гібридизації, включаючи вивчення причин безплідності міжродових гібридів, їх генетичної нестабільності тощо. Нечисленні зернівки, одержувані в результаті віддаленої гібридизації, у деяких випадках виявляють ряд аномалій під час їх розвитку та проростання. Гібридні зернівки гинуть як на ранніх, так і на пізніх стадіях ембріогенезу, чим визначається невисокий відсоток їх виживаності. Часто це є результатом відсутності ендосперму, його аномального розвитку або деградації алейронового шару клітин, що перешкоджає проникненню поживних речовин від ендосперму до зародка. Тому пошук шляхів, які будуть сприяти покращанню життєздатності гібридних зернівок при схрещуванні різних видів пшениці і жита, має особливе значення для селекції.

Метою нашої роботи було дослідження впливу різних доз опромінення на життєздатність міжродових гібридів різних видів ярих злаків. Ураховуючи велику роль материнського організму під час формування зернівки, зроблено спробу підвищити життєздатність гібридів при гібридизації м'якої пшениці із житом шляхом дії на материнський організм гамма-опроміненням.

Матеріали та методи. Насіння різних сортів м'якої пшениці перед посівом обробляли гамма-променями, джерелом яких був ^{60}Co , на установці "Theratron Elit-80" (інтенсивність випромінювача 7442 Ки). Доза під час опромінення насіння становила: 100; 150; 200; 250 Гр. Як контроль використовували насіння без обробки. Посів проводили вручну. Після досягнення рослинами фази колосіння проводили схрещування. Отриманий гібридний матеріал обережно збирали окремо по кожній комбінації у пакети. Гібридні зернівки висівали по чорному пару. Життєздатність F_1 міжродових гібридів визначали за схожістю гібридних зернівок (відсоток схожості

визначали шляхом підрахування сходів і розрахунку співвідношення кількості висіяних зерен) і виживаністю, тобто за кількістю рослин, що збереглися до моменту збирання.

Результати та їх обговорення. Отримані внаслідок схрещування гібридні зернівки були малі за розміром, зморшкуваті, їх форма і розміри залежали від комбінації схрещування. На думку І.В. Гребенюка [1], незначна зморшкуватість на поверхні зернівки пов'язана з порушенням синхронного синтезу і накопиченням різних форм крохмалю.

Сходи гібридів першого покоління, одержані внаслідок гібридизації м'якої пшениці із житом, мали різкі відмінності в рості і розвитку від батьківських форм, які полягали у зниженні темпів росту і розвитку рослин, у зміні характеру кущіння, наявності листя, забарвленості, яка була інтенсивнішою у батьківських форм. На думку V. Grant [7], перебудовані в процесі міжродової гібридизації сегменти хромосом зазвичай несуть гени, які контролюють життєздатність рослин, і гени, які визначають морфологічні відмінності між видами. На думку Т.Г. Трочинської, Т.П. Бланковської [6]. отримання нежиттєздатних зернівок пов'язано з порушенням узгодженості процесів індивідуального розвитку, що найбільш часто проявляється у формуванні нежиттєздатних зародків та ендосперму. Автори припустили, що погана схожість гібридних зернівок пов'язана з недостатньо розвиненим ендоспермом, свідком чого є зморшкуватість зернівок.

Загибель сходів спостерігали через 20–25 днів після їх появи, це починалося з моменту всихання верхівки нижнього листя і закінчувалося відмиранням стебла. Загибель гібридів першого покоління, на думку V. Grant [7], пояснюється розривами блоків коадаптивних генів, які контролюють загальну і специфічну адаптацію виду в онтогенезі. Крім блоків коадаптивних генів, життєздатність гібридів першого покоління залежить від гена *hr* [8], який знижує життєздатність проростків.

Аналіз отриманих результатів показав, що схожість і виживаність гібридних рослин залежить від гамма-опромінення, його дози. Так, опромінення насіння материнської рослини у дозі 100 Гр призводить до підвищення виживаності гібридних рослин, яке досягає свого максимуму при опроміненні дозою 150 Гр. Подальше підвищення дози викликає пригнічення життєздатності, що проявляється в зниженні схожості гібридних зернівок та виживаності гібридних рослин.

Проведені дослідження показали, що схожість гібридних зернівок залежить від комбінації схрещування. Так, у комбінації схрещування Харківська 28 / Yaselle (табл. 1) підвищення схожості починається при використанні дози 100 Гр і досягає свого максимуму при дозі опромінення 150 Гр. У середньому

за роки досліджень схожість гібридних зернівок у комбінації схрещування Харківська 28/Yaselle становила 18 % у варіанті 100 Гр, 19 % – 150 Гр, тоді як на контролі вона дорівнювала 17,0 %. Подальше збільшення дози до 200 та 250 Гр знижувало схожість, що становила відповідно 18 та 14 %. Деяко нижчі показники спостерігалися у комбінації Харківська 26/Yaselle, на контролі схожість гібридних зернівок становила 15 %, а при використанні дози 100 Гр – 17 %; 150 Гр – 18 %. З підвищенням дози схожість знижувалася до 13 %, що було нижче, ніж на контролі. Використання в ролі материнської форми пшениці сорту Героїня знижувало схожість гібридних зернівок.

1. Життєздатність міжродових гібридів першого покоління у комбінації схрещування *T. aestivum*/Yaselle залежно від дії гамма-опромінення, %

Варіант досліджу	Материнська форма	Схожість гібридних зернівок за роками				Виживаність гібридних рослин за роками			
		2008	2009	2010	середнє	2008	2009	2010	середнє
Без обробки (контроль)	Героїня	15	14	13	14 ± 1,0	23	19	16	19 ± 3,5
100 г		18	16	15	16 ± 1,5	25	21	19	22 ± 3,1
150 г		17	20	18	18 ± 1,5	28	22	20	23 ± 4,2
200 г		16	18	10	15 ± 4,2	20	19	14	18 ± 3,2
250 г		13	12	8	11 ± 2,6	18	17	13	16 ± 2,6
Без обробки (контроль)	Харківська 28	20	17	14	17 ± 3,0	15	16	13	15 ± 1,5
100 г		22	17	16	18 ± 3,2	19	17	14	17 ± 2,5
150 г		22	19	17	19 ± 2,5	22	17	16	18 ± 3,2
200 г		25	18	12	18* ± 6,5	17	11	12	13 ± 3,2
250 г		17	15	11	14 ± 3,1	14	9	7	10* ± 3,6
Без обробки (контроль)	Харківська 26	19	14	12	15 ± 3,6	19	18	16	18 ± 1,5
100 г		23	16	12	17 ± 5,6	23	20	18	20 ± 2,5
150 г		24	17	14	18 ± 5,1	24	21	19	21 ± 2,5
200 г		18	15	11	15* ± 3,5	24	17	16	19 ± 4,4
250 г		18	12	9	13 ± 4,6	18	15	10	14 ± 4,0

* Вірогідність відмінності від контролю при $p < 0,1$.

Таку ж закономірність спостерігали і в комбінації схрещування Tr. aestivum/Rogo (табл. 2). Опромінення у дозах 100 та 150 Гр викликало підвищення схожості, подальше збільшення дози спричинило зниження цього показника. Найкращі результати були отримані в комбінаціях, у яких у ролі материнської форми використовували ярову пшеницю Харківська 26, дещо нижчі – під час використання Харківської 28. Використання сорту Героїня знижувало схожість гібридних зернівок.

2. Життєздатність міжродових гібридів першого покоління у комбінації схрещування T. aestivum/Rogo залежно від дії гамма-опромінення, %

Варіант досліджу	Материнська форма	Схожість гібридних зернівок за роками				Вживаність гібридних рослин за роками			
		2008	2009	2010	середнє	2008	2009	2010	середнє
Без обробки (контроль)	Героїня	17	15	12	15 ± 2,5	23	16	19	19 ± 3,5
100 г		17	18	15	15 ± 1,5	29	17	22	23 ± 6,0
150 г		16	21	17	18 ± 2,6	28	19	25	24 ± 4,6
200 г		14	13	10	12 ± 2,1	24	14	20	19 ± 5,0
250 г		10	11	8	10 ± 1,5	18	10	16	15 ± 4,2
Без обробки (контроль)	Харківська 28	15	17	14	15 ± 1,5	20	19	14	18 ± 3,2
100 г		16	18	15	16* ± 1,5	24	21	16	20 ± 4,0
150 г		18	21	15	18 ± 3,0	25	24	19	23* ± 3,2
200 г		14	19	12	15 ± 3,6	20	22	17	20 ± 2,5
250 г		11	16	11	13 ± 2,9	18	17	13	16 ± 2,6
Без обробки (контроль)	Харківська 26	20	18	15	18 ± 2,5	34	27	20	27 ± 7,0
100 г		21	19	17	19 ± 2,0	37	31	24	31 ± 6,5
150 г		23	21	18	21* ± 2,5	38	32	26	32 ± 6,0
200 г		18	16	14	16 ± 2,0	30	26	21	26 ± 4,5
250 г		17	15	12	15* ± 2,5	27	23	18	23 ± 4,5

* Вірогідність відмінності від контролю при $p < 0,1$.

Таким чином, схожість гібридних зернівок залежить не тільки від комбінації схрещування, а й від вибору материнської форми при схрещуваннях. Така закономірність пояснюється впливом цитоплазми материнської рослини та геномним складом ендосперму гібридних зернівок. Цитоплазма кожного виду має свою біохімічну та цитогенетичну структуру, яка характерна лише для цього виду [4]. За О.В. Івановською [3], ранні етапи розвитку гібридного зародка відбуваються під контролем материнського організму, а пізніше, коли його розвиток підпадає і під контроль батьківського генотипу, виникають дисгармонії, які викликають структурні порушення.

Отримані результати свідчать, що виживаність міжродових гібридів першого покоління залежить від дії гамма-опромінення на насіння материнської рослини. Так, у комбінації схрещування Героїня/Yaselle виживаність гібридних рослин на контролі у середньому за роки досліджень становила 19 %. При дії гамма-опромінення у дозі 100 Гр виживаність гібридних рослин підвищувалась і становила 22 %; 150 Гр – 23 %. Зі збільшенням дози спостерігали зниження виживаності гібридних рослин (200 Гр – 18 %; 250 Гр – 16 %). Дещо нижчі результати спостерігали в комбінації схрещування, де в ролі материнської форми використовували пшеницю сорту Харківська 26. Використання в ролі материнської форми пшениці сорту Харківська 28 призводило до зниження виживаності гібридних рослин.

Під час використання в ролі батьківської форми жита ярого Rogo виживаність зростала. Так, у комбінації Героїня/Rogo на контролі вона в середньому за роки досліджень становила 19 %. На дослідних варіантах виживаність зростала при використанні дози 100 Гр до 23 %; 150 Гр – до 24 %. Подальше збільшення дози викликало зниження виживаності у варіанті 200 Гр – до 19 %; 250 Гр – 15 %. Використання як материнської форми пшениці сорту Харківська 28 та Харківська 26 в комбінації T. aestivum/Rogo підвищувало виживаність порівняно з комбінацією Tr. aestivum/Yaselle та Героїня/Rogo. Найкращі результати було отримано при використанні в ролі материнської форми сорту Харківська 26. Зокрема виживаність на контролі становила 27 %. Опромінення викликало підвищення виживаності, яке

досягало свого максимуму у варіанті 150 Гр і становило 32 %, а далі знижувалось до 23 %, що було нижче, ніж на контролі.

Висновки. Життєздатність міжродових гібридів першого покоління в наших дослідках обумовлена дією гамма-променів на функціональну активність генома рослинної клітини. Можливо, що внаслідок дії гамма-променів активуються механізми генетичного контролю несумісності (як на клітинному, так і на тканинному рівнях), процеси мейозу і рекомбінації, формування життєздатного зародка й ендосперму. Підвищення виживаності гібридних рослин першого покоління на дослідних варіантах пояснюється дією гамма-променів на генетичний апарат рослинної клітини. У результаті генетичні системи, які контролюють етап ембріогенезу, здійснюють суттєвий вплив на функціонування філогенетичної адаптації, перебуваючи у тісному зв'язку з генетичними підсистемами, які контролюють процеси несумісності, мейозу, гаметогенезу, сингамії [2].

Бібліографічний список: 1. Гребенюк І.В. Методи збагачення генофонду тритикале / І.В. Гребенюк // Вісн. ЛНУ ім. Т. Шевченка. – 2010. – Т. 2. – № 15 (202). – С. 100–117. 2. Жученко А.А. Адаптивний потенціал культурних рослин (еколого-генетичні основи) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 766 с. 3. Ивановская Е.В. Строение эндосперма зерновок, полученных от опыления пшениц (*Tr. durum* и *Tr. vulgare*) элимусами (*Elymus arenarius* x *E. Giganteus*) / Е.В. Ивановская // Бот. журн. СССР. – 1959. – Т. 44. – № 1. – С. 19–34. 4. Литвиненко Н.А. Генетические и селекционные аспекты использования озимых гексаплоидных тритикале в селекции озимой пшеницы / Н.А. Литвиненко, Н.Г. Максимов // Селекція і насінництво. – Х., 2008. – Вип. 96. – С. 15–33. 5. Панкова О.В. Схрещуваність різних видів злаків залежно від дії гамма-променів на материнську рослину / О.В. Панкова // Вісн. Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка. – 2011. – Вип. 57. – С. 236–241. 6. Трочинська Т.Г. Схрещуваність м'якої пшениці з житом та життєздатність гібридних зернівок / Т.Г. Трочинська, Т.П. Бланковська // Вісн. ОНУ. – К.: Астропринт, 2003. – Т. 8. – Вип. 1. – С. 81–84. 7. Grant V. Genetics of flowering plants / V. Grant. – New York, 1975. – P. 125–129. 8. Thompson A.E. Clarification of the inheritance of high total carotenoid pigments in the tomato / A.E. Thompson, R.W. Hepler, E.A. Kerr // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1962. – Vol. 81. – P. 434–442.