

**ВИКОРИСТАННЯ ОЗНАКИ «СТЕРИЛЬНІСТЬ – ФЕРТИЛЬНІСТЬ ПИЛКУ ДЛЯ ВІДБОРУ ПШЕНИЧНО-ЖИТНІХ ХРОСОМОНО ЗАМІЩЕНИХ ФОРМ ТРИТИКАЛЕ**

---

Діордієва І. П., Парій Ф. М.

Уманський національний університет садівництва, Україна

Встановлено можливість відбору пшенично-житніх хромосомно заміщених форм тритикале за ознакою «стерильність – фертильність» пилку шляхом вивчення гібридів першого покоління від схрещування тритикале з відомою геномною формулою, з тритикале, в яких очікуються пшенично-житні хромосомні заміщення за ознакою «стерильність – фертильність» пилку. Виділено зразок 116/13 (безостий), в якого відмічено часткове пшенично-житнє хромосомне заміщення.

**Ключові слова:** тритикале, пшенично-житнє хромосомне заміщення, схрещування, стерильність, фертильність

**Вступ.** Пшенично-житні хромосомно заміщені форми тритикале – це форми, у яких одна і зрідка дві пари гомологічних хромосом жита заміщені на гомеологічні їм хромосоми пшениці. Перші повідомлення про хромосомно заміщені форми тритикале з'явилися на початку 70-х рр. минулого століття і ґрунтувалися на аналізі кон'югації хромосом при схрещуванні тритикале з телоцентриками, які несуть хромосоми генома *D*. Після відкриття методики диференціального фарбування хромосом з'явилася можливість ідентифікувати індивідуальні хромосоми. Були вивчені колекції тритикале і виявилось, що кращі лінії за якістю зерна мали хромосомні заміщення [1, 2].

**Аналіз літературних даних і постановка проблеми.** Отримати пшенично-житні заміщені форми тритикале можна шляхом схрещування тритикале з формами – донорами генома *D*. Це можуть бути октоплоїдні тритикале або гексаплоїдні пшениці [3, 4]. Пшениця спельта (*Triticum spelta* L.) є гексаплоїдним видом пшениці ( $2n = 6x = 42$ ), який характеризується високим вмістом білка – до 25 % [5, 6, 7]. В зв'язку з тим, що спельта має аналогічний м'якій пшениці геномний склад (*ABD*) і містить геном *D* при схрещуванні тритикале із спельтою можуть виникати пшенично-житні заміщені форми тритикале. Такі форми становлять значний практичний інтерес для селекційного покращення тритикале.

Відомі кілька способів ідентифікації хромосомних заміщень у тритикале, таких як *C*-бендінг, *FISH*, *GISH*, електрофорез запасних білків, *SSR*-аналіз тощо. Метод *C*- бендінгу полягає у диференціальному фарбуванні хромосом і включає травлення препаратів 5 %-ним (насиченим) розчином гідроокису барію, інкубацію в збалансованому буферному розчині ( $2 \times SSC$ ) при 60°C і короткочасне фарбування (2-5 хв.) в барвнику Гімза [8, 9]. Методи *FISH* та *GISH* – цитогенетичні методи, які застосовують для визначення положення специфічної послідовності ДНК на метафазних хромосомах або в інтерфазних ядрах *in situ* [1, 9]. Ці способи дозволяють на цитологічному рівні ідентифікувати кожен хромосому жита та пшениці і встановити їх належність до конкретної гомеологічної групи [10, 11]. Але, дані способи передбачають тестування всіх отриманих потомств. А провести генетичне маркування або цитогенетичний аналіз у великих обсягах досить складно. Тому ці способи потребують значних затрат часу та праці для виділення хромосомно заміщених форм. В зв'язку з цим розробка нових способів, які б дозволяли спростити процес відбору є актуальним завданням.

**Мета і задачі дослідження.** Метою досліджень було встановити можливість відбору пшенично-житніх хромосомно заміщених форм тритикале за ознакою «стерильність –

фертильність» пилку шляхом вивчення гібридів першого покоління від схрещування тритикале з відомою геномною формулою, з тритикале, в яких очікуються пшенично-житні хромосомні заміщення за ознакою «стерильність – фертильність» пилку.

**Матеріали і методи.** Досліди по створенню та виділенню пшенично-житніх хромосомно заміщених форм тритикале проводились на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Вихідним матеріалом для схрещувань виступали сорти тритикале озимого Аватар, Юнга, Ладне, Розівська 6 та форми, отримані від схрещування тривидових тритикале із спельтою 57/13, 95/13, 220/13 та 116/13. Сорт Аватар виступав в якості тестера. Сорти Юнга, Ладне, Розівська 6 та Розівська 7 використовувались як стандарти, оскільки вони мають відому геномну формулу і не мають хромосомних заміщень. Схрещування проводили шляхом кастрації (видалення пиляків) материнської форми і запилення кастрованих квіток пилком батьківської форми.

Для виділення пшенично-житніх хромосомно заміщених форм тритикале були проведені схрещування сортів тритикале з відомою геномною формулою та форм тритикале, в яких очікувались пшенично-житні хромосомні заміщення із сортом Аватар у наступних комбінаціях: Розівська 6 × Аватар, Юнга × Аватар, Ладне × Аватар, 57/13 × Аватар, 220/13 × Аватар, 95/13 × Аватар, 116/13 × Аватар. Оцінку гібридів першого покоління за ознакою «стерильність – фертильність» пилку проводили у фазу цвітіння.

Аналіз контролю наявності хромосомного заміщення проводили за допомогою гель-електрофорезу запасних білків зерна тритикале у відділі генетичних основ селекції Селекційно-генетичний інститут Національний центр насіннезнавства і сортовивчення НААН (СГІ – НАЦ НАІС НААН), завідуючий – д. б. н. О. І. Рибалка.

**Обговорення результатів.** Гексаплоїдні тритикале поділяють на повнокомплектні та хромосомно заміщені форми. Повнокомплектними є форми тритикале, до складу яких входять повні диплоїдні набори хромосом геномів *ABR*. Такі форми мають геномну формулу *AABBRR*, тобто кожен геном в мейозі формує по сім бівалентів [14, 15]. Форми тритикале із пшенично-житнім хромосомним заміщенням замість *R* хромосом жита містять у своєму геномі цілу хромосому або фрагмент хромосоми пшениці, наприклад будь-яка із хромосом геному *D*. При схрещуванні тритикале з відомою геномною формулою із формами тритикале, в яких очікуються пшенично-житні хромосомні заміщення геноми *A* та *B* в мейозі формують біваленти і між ними проходить нормальна бівалентна кон'югація. Хромосоми геномів *R* тритикале і *D* м'якої пшениці цитогенетично віддалені. В зв'язку з цим між хромосомами *D* і *R* геномів не відбувається кон'югація і вони представлені унівалентами. Це призводить до виникнення різного роду аномалій і відхилень від нормального проходження процесу мейозу. Тому у таких гібридів формуються нежиттєздатні гамети, в результаті чого може відбуватися значне зниження фертильності [12, 13, 14]. Враховуючи вищесказане ми припустили, що гібриди першого покоління від схрещування тритикале з відомою геномною формулою, з тритикале, в яких очікуються пшенично-житні хромосомні заміщення, будуть стерильними.

Таким чином, стерильність гібридів першого від схрещування повнокомплектних тритикале з тритикале, в яких очікуються пшенично-житні хромосомні заміщення, може вказувати на наявність хромосомного заміщення у однієї з батьківських форм. Використання ознаки «стерильність - фертильність» пилку для відбору хромосомно заміщених форм тритикале спрощує процес відбору, оскільки контроль наявності та точну ідентифікацію хромосомного заміщення за відомими способами (С-бендінг, *FISH*, *GISH*, електрофорез запасних білків, *SSR*-аналіз, тощо) проводять не у всіх отриманих потомств, а лише у стерильних форм.

Аналізували на наявність пшенично-житніх хромосомних заміщень потомства, отримані від схрещування тривидових тритикале та пшениці спельти, а саме зразки 57/13 (ранньостиглий), 95/13 (карлик), 220/13 (довгоколосий) та 116/13 (безостий). У зразків 220/13 (довгоколосий) та 116/13 (безостий) спостерігались типові для пшениці спельти ознаками, які відсутні у тритикале, такі як безостість та довгоколосість. А зразки 57/13 (ранньостиглий) та 95/13 (карлик) виходили за рамки спектру мінливості батьківських форм і характеризувались нетиповими для вихідних форм ознаками (ранньостиглість та карликовість). Відо-

мо, що хромосомне заміщення *2R/2D* сприяє зниженню висоти рослин тритикале [11, 15]. У даних зразків очікувалась наявність пшенично-житніх хромосомних заміщень в зв'язку з проявом ознак спелости або появою нових, нетипових для батьківських форм ознак.

Відібрані зразки, а також сорти тривидових тритикале Розівська 6, Юнга та Ладне схрещували із сортом тритикале Аватар. Дані схрещування мали на меті встановити прояв ознаки «стерильність - фертильність» пилку у гібридів першого покоління від схрещування тритикале з відомою геномною формулою, з тритикале, в яких очікуються пшенично-житні хромосомні заміщення. При цьому вважалося, що стерильні гібриди першого покоління мають пшенично-житні хромосомні заміщення, а ферильні форми є такими, в яких не відбулося структурних перебудов пов'язаних із заміщенням хромосом.

Аналізуючи гібриди першого покоління за ознакою «стерильність – фертильність» пилку, були отримані наступні результати (таблиця). Потомство від схрещування комбінацій Юнга × Аватар, Ладне × Аватар, Розівська 6 × Аватар мало фертильність пилку на рівні 80 %. Такий показник фертильності пилку не поступається тривидовим гексаплоїдним тритикале. Тобто, як і очікувалось, сорти Юнга, Ладне та Розівська 6 мають відому геномну формулу і не містять хромосомних заміщень.

Таблиця

**Стерильність – фертильність пилку у гібридів першого покоління, 2014р.**

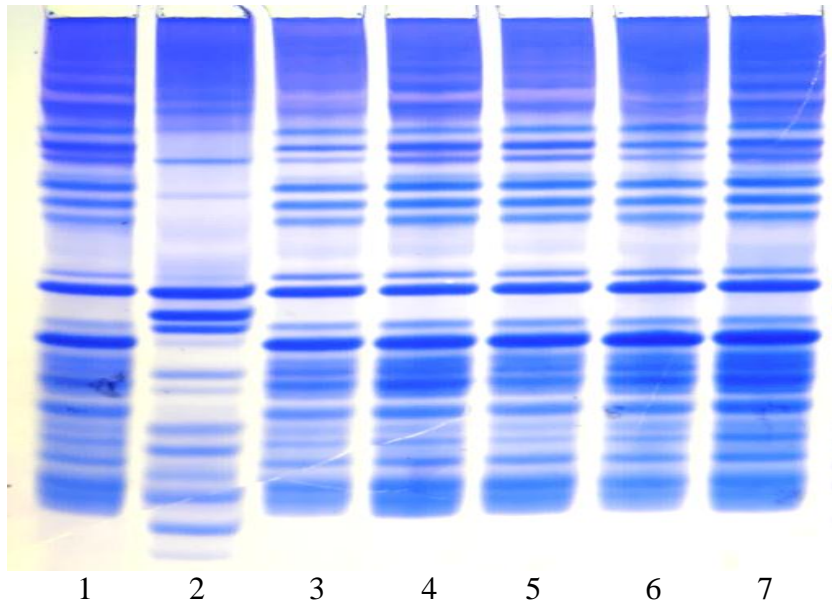
Комбінація схрещування	Стерильність, %	Фертильність, %
Розівська 6 × Аватар	20	80
Ладне × Аватар	20	80
Юнга × Аватар	20	80
57/13 (ранньостиглий) × Аватар	20	80
95/13 (карлик) × Аватар	20	80
220/13 (довгоколосий) × Аватар	20	80
116/13 (безостий) × Аватар	99,9	0,1

Гібриди першого покоління від схрещування комбінацій 57/13 (ранньостиглий) × Аватар, 220/13 (довгоколосий) × Аватар, 95/13 (карлик) × Аватар також мало фертильність пилку 80 %, що означає відсутність пшенично житніх хромосомних заміщень у даних вихідних форм.

Гібриди  $F_1$  від схрещування сорту зразка 116/13 (безостий) із сортом тритикале озимого Аватар були стерильними. Утворення стерильних гібридів у даній комбінації схрещування може свідчити про наявність хромосомних заміщень у зразка 116/13. Таким чином, відібрали зразок 116/13 (безостий) як такий, в якого є пшенично-житнє хромосомне заміщення. Було проведено електрофоретичний аналіз запасних білків (глютенінів та гліадинів) даного зразка (рис. 1).

У зразка 116/13 виявлено *IRS.IAL* центричну житньо-пшеничну транслокацію, яку можна вважати частковим пшенично-житнім хромосомним заміщенням. Про присутність транслокації свідчать такі ознаки як відсутність білків, що кодуються локусом *Gli-A1* хромосоми 1A пшениці (заміщено локусом *Sec-1* жита) і присутність характерного для пшениці локусу *Gli-B1*, що свідчить про відсутність транслокації *IRS.IBL*. Висновки підтверджуються наявністю маркерів (локус *Glu-B1* та *Glu-A1*), які свідчать про присутність довгих плечей хромосом 1A та 1B.

У даного зразка не зафіксовано жодного білкового *Gli/Glu* маркера, який контролюється локусами хромосом геному D пшениці. Однак, це не означає що фрагментів хромосом геному D у цього зразка тритикале немає, оскільки *Gli/Glu* локуси покривають зовсім незначну частину геному D.



Доріжки 1, 3-7 – індивідуальні зерна тритикале; доріжка 2 – пшениця Українка.

**Рис. 1** Електрофоретичний аналіз запасних білків зерна тритикале, зразок 116/13 (безостий)

В результаті проведених досліджень встановлено, що за ознакою «стерильність – фертильність» пилку можна відбирати пшенично-житні хромосомно заміщені форми тритикале. На основі цього розроблений «Спосіб відбору *R/D* заміщених форм тритикале» [16]. Спосіб передбачає схрещування тритикале з відомою геномною формулою, з тритикале, в яких очікуються пшенично-житні хромосомні заміщення і відбір пшенично-житних хромосомно заміщених форм за стерильністю гібридів. Використання ознаки «стерильність – фертильність» пилку у гібридів першого покоління спрощує процес відбору хромосомно заміщених форм тритикале, оскільки зникає потреба в тестуванні всіх отриманих форм. А контроль наявності хромосомного заміщення проводять лише у форм, які при схрещуванні з тестером дають повністю стерильні гібриди.

**Висновки.** 1. Встановлено стерильність пилку у гібридів першого покоління від схрещування тритикале з відомою геномною формулою, з тритикале, в яких є пшенично-житні хромосомні заміщення в комбінації схрещування 116/13 (безостий) × Аватар.

2. Обґрунтовано можливість відбору пшенично-житних хромосомно заміщених форм тритикале за ознакою «стерильність - фертильність» пилку, що дозволило розробити спосіб відбору пшенично-житних хромосомно заміщених форм тритикале (патент України на корисну модель №59585).

**Подяка.** Висловлюємо подяку завідувачу відділу генетичних основ селекції СГІ НАЦ НАІС НААН, доктору біологічних наук О. І. Рибалці за проведення електрофоретичного аналізу спектру запасних білків зерна тритикале та інтерпретацію отриманих результатів.

#### Список використаних джерел

1. Реконструкция полигенома гексаплоидных тритикале путем создания замещений хромосом А- и В- геномов хромосомами D-генома [Текст] / В. Е. Бормотов, Н. И. Дубовец, Г. В. Дымкова, Л. А. Соловей, Т. И. Штык // Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений – Москва, 1995. - С. 55–68.
2. Lukaszewski, A. J. Cytogenetically engineered rye chromosomes 1R to improve bread-making quality of hexaploid triticale [Text] / A. J. Lukaszewski // Crop Sci. Crop Breeding & Genetics. – 2006. – № 8 – С. 2183–2194.

3. Дымкова, Г. В. Реконструкция кариотипа гексаплоидных тритикале путем межгеномных замещений хромосом [Текст]: автореф. дис... канд. биол. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / Г. В. Дымкова. – Минск, 1996. – 22 с.
4. Суворова, К. Ю. Закономірності формоутворення при гібридизації гексаплоїдних форм тритикале з м'якою пшеницею [Текст]: автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03. 00. 15 «Генетика» / К. Ю. Суворова. – Київ, 2002. – 22 с.
5. Нінієва, А. К. Спельта – цінна культура сьогодення [Текст] / А. К. Нінієва // Біологія: від молекули до біосфери. Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців (18–21 листопада). – Харків. – 2008. – С. 201–202.
6. Нінієва, А. К. Селекційна цінність спельти в умовах східної частини Лісостепу України [Текст] / А. К. Нінієва // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2013. – Вип. 82. – С. 159–166.
7. Новак, Ж. М. Характеристика пшениці озимої *Triticum spelta* L. [Текст] / Ж. М. Новак, І. О. Жекова // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2011. – Вип. 75. – С. 128–133.
8. Шишкина, А. А. Выявление хромосомных перестроек и их эффектов у яровой тритикале [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / А. А. Шишкина. – Москва, 2009. – 20 с.
9. Создание секалотритикум – экспериментальный ароморфоз и эффективный путь расширения генофонда пшеницы с рожью [Текст] / Н. Б. Белько, И. А. Гордей, С. А. Хохлова, И. С. Щетько, А. П. Быченко // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: Труды Междунар. научно-практической конференции. Жодино. – 2004. – Т. 2. – С. 28–35.
10. Куркиев, У. К. Классификация рода  $\times$  *Triticosecale* Wittm. [Текст] / У. К. Куркиев, А. А. Филатенко // Тез. Докл. II Вавиловской междунар. Конфер.: Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы. – Санкт-Петербург. – 2007. – С. 28–30.
11. Kurkiev, K.U. Genetic control of plant height in hexaploid triticale samples [Text] // 6 th International Triticale Symposium. 3-7 September 2006. Stellen-bosch, South Africa. P. 44.
12. Силкова, О. Г. Передача генетического материала ржи в геном пшеницы с помощью межгеномных хромосомных замещений [Текст] / О. Г. Силкова, А. И. Щапова, В. К. Шумный // Вестник ВОГиС. – № 4, 2008. – С. 654–661.
13. Gill, R. S. Characterization of D/R chromosome segregant lines from triticale  $\times$  bread wheat crosses using chromosome specific SSR markers [Text] / R. S. Gill, N. S. Bains, G. S. Dhindsa // Wheat Information Service. – 2010. – № 110. – P. 19–23.
14. Цитогенетическая и хозяйственно – биологическая характеристика гибридов октоплоидных тритикале с гексаплоидными [Текст] / Н. Г. Максимов, П. М. Шарма, В. Н. Тоцкий, В. И. Максимова // Цитология и генетика. – 1998. – Т. 32. – № 6. – С. 78–86.
15. Куркиев, К. У. Наследование высоты растения у гексаплоидных форм тритикале с R/D замещением [Текст] / К. У. Куркиев // Генетика. – 2008. – Т. 44. – № 9. – С. 1238–1245.
16. Пат. №89585 Україна. Спосіб відбору R/D заміщених форм тритикале [Текст] / Ф. М. Парій, М. Ф. Парій, І. П. Діордієва, І. Р. Заболотна, Я. С. Рябовол, В. В. Любич (Україна); заявник і патентовласник Уманський національний університет садівництва; заявл. 29.11.13; опубл. 25.04.14; бюл. № 8.

#### Referenses

1. Bormotov VE, Dubovets NI, Dymkova GV, Solovei LA, Shtyk TI. Reconstruction of polygenome of hexaploid triticale by creating substitutions of chromosomes from genomes A and B with chromosomes from genome D. In: Genetic basis of crop breeding. 1995. p. 55–68.
2. Lukaszewski AJ. Cytogenetically engineered rye chromosomes 1R to improve bread-making quality of hexaploid triticale. *Crop Sci. Crop Breeding & Genetics*. 2006; 8:2183–2194.
3. Dymkova, GV. Reconstruction of hexaploid triticale karyotype by intergenomic chromosome substitutions [disertation]. [Minsk, (BL)]: Institute of Genetics and Cytology of the Academy of Sciences of Belarus; 2008.

4. Suvorova, KYu. Patterns of form formation upon hybridization of hexaploid triticale forms with soft wheat. [dissertation]. [Kyiv, (UA)]: Institute of Plant Physiology and Genetics; 2002.
5. Niniyeva AK. Spelt - a valuable culture of our time. Biology: from molecules to the biosphere. Proceedings of the III International scientific-practical conference of young scientists; 2008 Nov. 18 - 21; Kharkov (UA); 2008: P. 201-202.
6. Niniyeva AK. Breeding value of spelt in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture. 2013; 82:159-166.
7. Novak JM, Zhekova IA. Characterization of winter wheat *Triticum spelta* L. Collection of scientific works Uman National University of Horticulture. 2011; 75(1):128-133.
8. Shishkina AA. Identification of chromosomal rearrangements and their effects in spring triticale. [dissertation]. [Moscow, (RU)]: Russian State Agrarian University - MSHA nd. a. K. A Timiryazev; 2009.
9. Belko NB, Gorda IA, Khokhlova SA, Shchetko JS, Bychenko AP. Creation of Secalotriticum - experimental aromorphosis and effective way to expand the wheat gene pool with rye. In: Strategy and tactics of cost-effective adaptive intensification of agriculture. Proceedings of the Intern. Scientific and Practical Conference. Zhodino (Belarus). 2004. P. 28-35.
10. Kurkiev KU, Filatenko AA. Classification of genus x Triticosecale Wittm. In: Genetic resources of cultivated plants in the XXI century. Status, problems and prospects. Proceeding of II-I Vavilov Intern. Conf.; 2007 Nov. 26-30; St. Petersburg, VIR (RU): 2007. P. 28-30.
11. Kurkiev KU. Genetic control of plant height in hexaploid triticale samples. In: 6 th International Triticale Symposium; 2006 Sept. 3-7; Stellen-bosch (South Africa). P. 44.
12. Silkova OG, Shchapova AI, Shumnyy VK. Transfer of rye genetic material into wheat genome by intergenomic chromosome substitutions. Bulletin of VOGiS. 2008; 4:654-661.
13. Gill RS, Bains NS, Dhindsa GS. Characterization of D/R chromosome segregant lines from triticale × bread wheat crosses using chromosome specific SSR markers. Wheat Information Service. 2010; 110:19-23.
14. Maksimov NG, Sharma PM, Totskiy VN, Maximov VI. Cytogenetic and economic - biological characteristics of hybrids between octoploid triticale and hexaploid triticale. Cyt. and Gen. 1998; 6:78-86.
15. Kurkiev KU. Inheritance of plant height in triticale hexaploid forms with R / D substitution. Genetics. 2008; 44(9):1238-1245.
16. Pat. № 89585 Ukraine. A method of selection of R / D substituted forms of triticale. Pariy FM, Pariy MF, Diordyeva IP, Zabolotna IR, Riabovol YaS, Lubich VV. editors; appl. 29.11.13; publ. 04/25/14; Bul. # 8.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЗНАКА «СТЕРИЛЬНОСТЬ - ФЕРТИЛЬНОСТЬ» ПЫЛЬЦЫ  
ДЛЯ ОТБОРА ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ ХРОМОСОМНО ЗАМЕЩЕННЫХ ФОРМ  
ТРИТИКАЛЕ**

Диордиева И. П., Парий Ф. Н.

Уманский национальный университет садоводства, Украина

**Цель и задачи исследований.** Установить возможность отбора пшенично-ржаных хромосомно замещенных форм тритикале по признаку «стерильность - фертильность» пыльцы путем изучения гибридов первого поколения от скрещивания тритикале с известной геномной формулой, с тритикале, в которых ожидаются пшенично-ржаные хромосомные замещения по признаку «стерильность - фертильность» пыльцы.

**Материалы и методы.** Для скрещиваний использовали сорта тритикале озимого Аватар, Юнга, Ладное, Розовский 6 и формы, полученные от скрещивания трехвидовой тритикале со спельтой 57/13, 95/13, 220/13 и 116/13. Для выделения пшенично-ржаных хро-

мосомно замещенных форм тритикале были проведены скрещивания сортов тритикале с известной геномной формулой и форм тритикале, в которых ожидалось пшенично-ржаные хромосомные замещения с сортом Аватар в следующих комбинациях: Розовский 6 × Аватар, Юнга × Аватар, Ладное × Аватар, 57/13 × Аватар, 220/13 × Аватар, 95/13 × Аватар, 116/13 × Аватар. Оценку гибридов первого поколения по признаку «стерильность - фертильность» проводили в фазу цветения.

**Обсуждение результатов.** В ходе исследований было установлено, что гибриды первого поколения от скрещивания образца 116/13 с сортом Аватар являются стерильными. Это позволило утверждать, что у данного образца есть пшенично-ржаное замещение хромосом. Был проведен электрофоретический анализ запасных белков образца 116/13. У образца 116/13 обнаружено 1RS.1AL центрическую ржано-пшеничную транслокацию. В результате проведенных исследований установлено, что по признаку «стерильность - фертильность» пыльцы можно отбирать пшенично-ржаные хромосомно замещены формы тритикале. На основе этого разработан способ отбора пшенично-ржаных хромосомно замещенных форм тритикале.

**Выводы.** 1. Установлена стерильность гибридов первого поколения от скрещивания тритикале с известной геномной формулой, с тритикале, в которых есть пшенично-ржаные хромосомные замещения в комбинации скрещивания 116/13 (безостый) × Аватар.  
2. Обоснована возможность отбора пшенично-ржаных хромосомно замещенных форм тритикале по признаку «стерильность - фертильность» пыльцы, что позволило разработать способ отбора пшенично-ржаных хромосомно замещенных форм тритикале (патент Украины на полезную модель №59585).

*Ключевые слова: тритикале, пшенично-ржаные хромосомные замещения, скрещивания, стерильность, фертильность*

## ***USING OF THE TRAIT "STERILITY – FERTILITY" FOR SELECTION OF WHEAT-RYE CHROMOSOME-SUBSTITUTED FORMS OF TRITICALE***

Diordiieva I., Pariy F.

Uman National university of horticulture, Ukraine

**The aim and tasks of the study.** To evaluate possibility of selection of wheat-rye chromosome-substituted forms of triticale by the trait "sterility - fertility" by examining the first generation hybrids from crosses between triticale with known genomic formula and triticale in which wheat-rye chromosome substitutions by the trait "sterility - fertility" are expected.

**Material and methods.** The winter triticale varieties Avatar, Yunga, Ladnoye, Rozovskiy 6 and forms obtained by crossing three species triticale with spelta 57/13, 95/13, 220/13 and 116/13 were used for crosses. To detect wheat-rye chromosome-substituted forms of triticale we crossed triticale varieties with known genomic formula and triticale forms in which wheat-rye chromosome substitutions were expected with the variety Avatar in the following combinations: Rozovskiy 6 × Avatar, Avatar × Yunga, Avatar × Ladnoye, 57/13 × Avatar, 220/13 × Avatar, 95/13 × Avatar, 116/13 × Avatar. Evaluation of the first generation hybrids by the trait "sterility - fertility" was carried out in the flowering phase.

**Results and discussion.** The studies found that the first generation hybrids from crossing sample 116/13 with the variety Avatar were sterile. This allowed us to state that this sample had wheat-rye substitution of chromosomes. Electrophoresis of storage proteins of sample 116/13 was carried out. It confirmed partial wheat-rye chromosome substitution in this sample. Centric rye-wheat translocation 1RS.1AL was found in sample 116/13. The studies demonstrated that it was possible to select wheat-rye chromosome-substituted forms of triticale by the trait

"sterility - fertility". On this basis a method of selection of wheat-rye chromosome-substituted forms triticale was developed.

**Conclusions.** 1. Sterility of the first generation hybrids from crosses between triticale with known genomic formula with triticale having wheat-rye chromosome substitutions was detected.

2. A possibility of selection of wheat-rye chromosome-substituted forms of triticale by the trait "sterility - fertility" was rationalized, which allowed developing a method of selection of wheat-rye chromosome-substituted forms of triticale (Ukrainian patent for utility model No 59585).

*Key words:* triticale, wheat-rye chromosome substitutions, crosses, sterility, fertility

УДК 633.14:575:631.527

### **ПРОЯВ ГЕТЕРОЗИСУ У НОВИХ ПРОСТИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ГІБРИДІВ ( $F_1$ ) ЖИТА ОЗИМОГО**

---

Змієвська О. А., Єгоров Д. К.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

У статті наведено результати визначення прояву гетерозису у простих експериментальних гібридів  $F_1$  жита озимого. Встановлено прояв гетерозису у нових гібридів, та визначено його величину. Було розраховано гіпотетичний та конкурсний гетерозис за ознаками «урожайність», «продуктивна кущистість», «кількість колосків у колосі», «кількість та маса зерна з головного колоса», «кількість та маса зерна з рослини», «висота рослини». Визначено двадцять високо гетерозисних гібридів, рекомендованих для вивчення в конкурсному сорто випробуванні. Встановлено, що недоліком нових простих експериментальних гібридів  $F_1$  є прояв гетерозису за висотою рослини, що потребує введення обмежувальних агроприйомів до технології вирощування цих гібридів.

*Ключові слова:* озиме жито, гіпотетичний гетерозис, конкурсний гетерозис, гібрид  $F_1$ , урожайність, морфологічні ознаки

**Вступ.** Жито озиме важлива хлібна культура. Велике значення жита зумовлюється його широким використанням. В основному зерно цієї культури йде на продовольчі цілі, виготовлення концентрованих кормів для тваринництва, використовують жито також у фармацевтичній, крохмале-патоковій та інших галузях промисловості. На великих площах жито вирощують на зелений корм. У зв'язку з високою зимостійкістю, здатністю проростати при зниженій температурі і рости на бідних ґрунтах озиме жито вважається однією з найменш вибагливих до умов вирощування зернових культур [1]. Але ця культура має певні недоліки. Ще не повністю вирішені проблеми вилягання рослин жита, стійкості до несприятливих умов перезимівлі, посухостійкості та отримання високих і сталих врожаїв якісного зерна. Одним з методів вирішення цих проблем є використання гетерозису гібридів першого покоління. Використання кращих за продуктивністю гібридів забезпечує підвищення урожайності сільськогосподарських культур на 10-30 % [2].

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** В селекції жита використовуються прості: сортолінійні [3, 4], міжсортіві [3, 5, 6, 7], міжлінійні [4, 6, 7]; складні: подвійні [8], потрійні [8, 9] та топкросні [10] типи схрещування. Дослідники вивчали та про-