

**А.В. КАРЕЛОВ**, науковий співробітник  
**Н.О. КОЗУБ**, кандидат біологічних наук  
**І.О. СОЗІНОВ**, старший науковий співробітник  
**О.О. СОЗІНОВ**, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН і  
НАН, професор  
Інститут захисту рослин НААН

**О.І. СОЗІНОВА**, студентка  
Національний університет ім. Т.Г. Шевченка

## **ЗАКОНОМІРНОСТІ ПОЛІМОРФІЗМУ МАРКЕРІВ ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ПРОТИ НЕКРОТРОФНИХ ФІТОПАТОГЕНІВ У ЯРИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ**

---

*За допомогою молекулярних маркерів генів, пов'язаних зі стійкістю проти некротрофних фітопатогенів, досліджено вибірку сортів пшениці ярої м'якої української селекції (всього — 94 сорти). Встановлено низку закономірностей розподілу алелів генів чутливості (нечутливості) до токсинів некротрофних грибів, що може вказувати на специфіку їх взаємного відбору в процесі селекції. Окремі українські сорти пшениці ярої можуть слугувати джерелами комплексної стійкості (нечутливості) до некротрофних фітопатогенів.*

### **молекулярні маркери, некротрофні фітопатогени, гени стійкості, гени чутливості**

Шляхи захисту пшениці від некротрофних грибних фітопатогенів можна розподілити на дві умовні групи. Перша — це здатність уникати дії токсинів, які впливають на фізіологічні процеси і стимулюють запуск механізмів клітинної смерті; друга — це способи unikнути клітинної смерті, індукованої токсинами некротрофів, на рівні ключових етапів її запуску шляхом додаткової регуляції, декомпозиція клітинної стінки та інші зміни, подібні до базальної захисної відповіді проти біотрофних фітопатогенів. Зазвичай, для рослин із задовільним рівнем польової стійкості властиві поєднання цих шляхів відповіді [14].

Одним із прикладів механізмів, які забезпечують стійкість першої групи, є нечутливість до дії токсинів важливого некротрофного фітопатогена *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. [13]. Вважають, що здатність рослин протистояти цьому фітопатогену досить сильно під-

вищують гени нечутливості до його токсинів А та Б [10]. Також одним із токсинів, які продукують деякі особливо шкідливі раси *S. nodorum*, є токсин А, чутливість до якого забезпечується тим самим локусом, що й до токсину А *P. tritici-repentis* [8, 21]. Взаємодія Ptr ToxA (скорочено від «toxin A *P. tritici-repentis*») із клітинами є достатньо добре вивченою: відомо, що визначені консервативні ділянки, що складаються з аргініну, гліцину та аспарагінової кислоти, індуюють некротичну реакцію [18] й можуть брати участь у зв'язуванні з трансмембранним рецептором, аналогом інтегрину у тварин [19], проте для запуску некрозу необхідний функціональний продукт єдиного гена пшениці з умовним позначенням *Tsn1* [6, 8, 17, 21]. Ген *Tsn 1* картували на довгому плечі хромосоми 5В [6, 17]. У подальшому було секвеновано ген-кандидат *Tsn 1* [4]. Виявилось, що він кодує білок, який містить елементи, характерні для продуктів генів расоспецифічної стійкості [4, 14]. На основі отриманого сиквенсу було запропоновано маркер *Xfcp623*, локалізований у 5 інтроні локусу для діагностики алейних станів гена [1, 4].

За чутливість до токсину Ptr ToxB (скорочено від «toxin B *P. tritici-repentis*») також відповідає єдиний ген, локалізований на короткому плечі хромосоми 2В й названий *Tsc2* [9]. Було досліджено успадкування цього гена та створено набір популяцій для його картування [20]. Також, у результаті детального дослідження дистальної ділянки короткого плеча хромосоми 2В серед різних молекулярних маркерів було визначено ті, які фланкують ген *Tsc2*, та модифіковано RLPF маркер *XBE444541* до STS; наразі вважається, що цей маркер ко-сегрує з *Tsc2* [12].

Вважають, що стійкість пшениці проти збудників фузаріозу колоса здебільшого забезпечується механізмами другої групи [14]. Залежно від особливостей експресії та груп залучених генів типи стійкості проти грибів роду *Fusarium* класифікують наступним чином: тип I (стійкість проти первинної інфекції), тип II (стійкість проти поширення симптомів у колосі), тип III (стійкість проти інфікування насінин), тип IV (толерантність) і тип V (стійкість проти токсинів шляхом їх розкладання) [15].

Важливе значення у регулюванні шляхів взаємодії з патогенами у рослин має ген «відсутності експресії пов'язаних із патогенезом протеїнів групи 1» (nonexpressor of pathogenesis-related proteins 1, *NPR1*) [16, 11]. Для помірно стійких проти фузаріозу колоса європейських генотипів пшениці *Sarot* та *SVP72017* було досліджено взаємодію рослин із грибами видів *F. graminearum* та *F. culmorum* на рівні експресії [5]. Визначили зв'язок алейних станів двох подібних до *NPR1* гомеологічних генів *TDF\_076\_2D* і *TDF\_076\_2A* на хромосомах 2D і 2A пшениці зі стійкістю за типом II на рівні 14,2% та 3% відповідно, та алейні

стани цих генів, що відповідають стійкості й чутливості до збудників фузаріозу колоса. Локалізували молекулярні маркери, характерні для цих аельних станів [5].

Отже, метою нашої роботи було визначення особливостей поліморфізму генів, асоційованих зі стійкістю проти некротрофних фітопатогенів, у сортів пшениці ярої м'якої української селекції, пошук можливих закономірностей розподілу аелів та порівняння результатів із раніше отриманими для сортів пшениці озимої української селекції.

**Матеріали та методи.** Досліджено 94 сорти пшениці ярої м'якої, створених у різних кліматичних зонах України (табл.). В якості контролів для генів *Tsn1* та *Tsc2* використовували сорти Chinese Spring (алелі нечутливості генів) та Катерва (алелі чутливості генів) [1, 4, 12]. Для гена *TDF\_076\_2D* використовували сорт Chinese Spring (алель нестійкості) та сорт Миронівська 808 (алель стійкості) [5]. Сорти та лінії-контролі були люб'язно надані Національним центром генетичних ресурсів рослин України НААН (м. Харків). Для виділення ДНК використовували набір на основі силікату Diatom™ DNA Prep100 [7]. Для досліджень були обрані молекулярні маркери, які коасегрегують із генами інтересу. Для визначення аельного стану гена *Tsn1* використовували маркер *fcp623*, фланкований праймерами Xfcp623-F (5'ctattcgaatcgtgcctccg3') і Xfcp623-R (5'ccttctctctcaccgctatctcatc3') [4]. Для визначення аельного стану гена *Tsc2* використовували маркер *BE444541*, що коасегрегує з геном та фланкований праймерами XBE444541-F (5'tggaccagatgaga3') і XBE444541-R (5'ttctggaggatgttgagcac3') [14]. Для визначення аельного стану гена *TDF\_076\_2D* використовували локалізований у першому інтроні маркер *INDEL1*, фланкований праймерами INDEL1-F (5'tcatgcagtggttctgtatct3') та INDEL1-R (5'ccattcacttgagcaacttcc3'); умови ПЛР та кінцеві концентрації праймерів відповідали літературним даним [12]. У результаті ПЛР із праймерами, що фланкують маркер *fcp623*, у випадку аельного стану, асоційованого з чутливістю до токсинів, отримували фрагменти довжиною 379 п.н. (далі — алель Ts), у випадку алеля нечутливості — не отримували фрагментів (далі — алель tr) [4]. У результаті ПЛР із праймерами, що фланкують маркер *BE444541*, у випадку алеля чутливості до Ptr ToxV отримували фрагменти довжиною 340 п.н. (далі — алель Tss), у випадку алеля нечутливості — фрагменти довжиною 509 п.н. (далі — алель tsr, на агарозному гелі ці фрагменти маскувалися неспецифічними продуктами реакції) [12]. Для праймерів, що фланкують маркер *INDEL1* у випадку алеля стійкості (далі — алель R) отримували фрагменти довжиною 212 п.н., у випадку алеля нестійкості (далі — алель S) — фрагменти довжиною 212 і 221 п.н. [5]. Отримані в результаті ПЛР фрагменти розділяли в 2,5% агарозному або 10% поліакриламідному гелях та візуалізували шляхом фарбування бромистим етидієм або нітратом срібла, відпо-

відно [2]. Для фотографування та збереження результатів використовували систему для гель-документації VISION Gel. Чисельну обробку результатів проводили за допомогою статистичних методів з використанням програми Microsoft Exel 2003. Можливі закономірності розподілу алельних станів генів оцінювали за критерієм  $\chi^2$  [22].

**Результати та обговорення.** За допомогою маркерів *fcp623*, *XBE444541* та *INDEL1* генів *Tsn1*, *Tsc2* та *TDF\_076\_2D* дослідили 94 сорти пшениці м'якої ярої (табл.). Частка сортів пшениці, у яких було визначено алель *tr*, відносно загальної кількості проаналізованих для ярої пшениці — 75,5%, або 71 сорт з 94 (рис. 1).



**Рис. 1.** Частоти сортів із різними алельними станами генів (а) *Tsn1* (б) *Tsc2* (в) *TDF\_076\_2D* у досліджених сортах пшениці ярої м'якої української селекції

Визначили зв'язок між алельним станом гена *Tsn1* та типом розвитку ( $\chi^2 = 32,81$ ;  $p = 0,000001\%$ ), порівнюючи з даними, отриманими раніше [1]. Частка сортів із алелем нечутливості до токсину А для вибірки ярої пшениці суттєво вище, ніж для озимої. Виявлені закономірності можуть свідчити про те, що пшениця яра дещо більше підпадає під селективний тиск з боку рас *P. tritici-repentis* та (або) *S. nodorum*, що є продуцентами токсину А [3]. Можливо також, що при створенні сортів пшениці ярої м'якої більше використовувались джерела алеля нечутливості до токсину А. Частота алеля *tsr* для сортів пшениці ярої м'якої — 47,9% або 45 з 94 проаналізованого (рис. 1, табл.). Суттєвої відмінності між частотами алелів гена у ярих та озимих сортів пшениці виявлено не було.

Частка ярих сортів із алелем *INDEL1* гена *TDF\_076\_2D* стійкості проти фузаріозу колоса вища ніж така, отримана раніше для озимих сортів одеської селекції [3], і становить 83,3% (рис. 1, в). Такі закономірності можуть пояснюватись більш високим селективним тиском з боку грибів роду *Fusarium* на ярі сорти за умов різних кліматичних зон України, причинами чого, в свою чергу, можуть бути особливості їх дозрівання або насінневим матеріалом, що використовувався для їх створення. Сорти Аншлаг, Героїня, Етюд, Кардинал, Кворум, Клара,

**Результати ПЛР із праймерами, що фланкують маркери генів стійкості проти грибних фітопатогенів у досліджених сортів пшениці м'якої ярої**

Сорт	Алеель гена			Сорт	Алеель гена		
	<i>Tsn1</i>	<i>Tsc2</i>	<i>TDF</i>		<i>Tsn1</i>	<i>Tsc2</i>	<i>TDF</i>
Ажурная	Ts	tsr	S	Одесская 13	Ts	tsr	S
Аншлаг	tr	tsr	R	Особлива	tr	Tss	R
Артемовка	tr	Tss	S	Остинка	Ts	tsr	R
Безостая 4	tr	Tss	S	Отечественная	tr	Tss	S
Буковинка	Ts	Tss	S	Отрада	Ts	tsr	S
Веселоподолянская 12	tr	Tss	S	Панянка	tr	tsr	R
Вишиванка	tr	Tss	R	Печерянка	tr	tsr	R
Вітка	tr	Tss	R	Подарунок	tr	Tss	R
Волинська яра	Ts	tsr	R	Провінціалка	tr	Tss	R
Героїня	tr	tsr	R	Ранняя 93	tr	Tss	S
Гордия	tr	Tss	R	Ранняя 73	tr	tsr	R
Днепрянка	tr	Tss	S	Ровенская 60	tr	Tss	S
Дублянка 4	tr	Tss	S	Рубін	tr	tsr	R
Елегія миронівська	Ts	tsr	R	Світанок	Ts	tsr	S
Етюд	tr	tsr	R	Сімкода миронівська	tr	tsr	R
Євдокія	tr	Tss	R	Скороспілка 82	tr	tsr	S
Журавка	Ts	Tss	S	Скороспілка 95	tr	tsr	S
Ивановская 61	Ts	tsr	S	Скороспілка 98	tr	tsr	R
Кардинал	tr	tsr	R	Скороспілка 99	Ts	Tss	R
Кворум	tr	tsr	R	Сперанца	Ts	tsr	R
Київська 77	Ts	Tss	S	Сріблянка	Ts	tsr	R
Клара	tr	tsr	R	Ставицька	tr	Tss	R
Колективна 1	tr	Tss	R	Струна миронівська	tr	tsr	R
Колективна 2	tr	tsr	S	Сюїта	tr	tsr	R
Колективна 5	tr	Tss	R	Тайна	tr	Tss	R
Коллективная	tr	Tss	S	Торчинська	Ts	tsr	R
Комсомольская 29	Ts	tsr	S	Улюблена	tr	Tss	R
Краса Полісся	Ts	tsr	R	Фонтан	Ts	tsr	S

Сорт	Алель гена			Сорт	Алель гена		
	<i>Tsn1</i>	<i>Tsc2</i>	<i>TDF</i>		<i>Tsn1</i>	<i>Tsc2</i>	<i>TDF</i>
Куйбишевська 2	Ts	Tss	S	Харківська 10	tr	Tss	S
Луганская 3	Ts	tsr	S	Харківська 12	tr	Tss	S
Луганская 4	tr	tsr	S	Харківська 14	tr	Tss	S
Луганская 5	tr	tsr	S	Харківська 16	tr	Tss	S
Луганская 6	tr	tsr	S	Харківська 18	tr	Tss	S
Лютесценс 28	Ts	tsr	S	Харківська 2	tr	Tss	S
Лютесценс 491	tr	Tss	S	Харківська 22	tr	Tss	S
Мажор	tr	tsr	R	Харківська 24	tr	Tss	R
Мельниківка	tr	tsr	R	Харківська 26	tr	Tss	R
Мильтурум 162	tr	Tss	S	Харківська 28	tr	Tss	R
Мироновская 3	tr	tsr	S	Харківська 30	tr	Tss	R
Мироновская 4	tr	tsr	S	Харківська 4	tr	Tss	S
Мироновская 5	tr	Tss	S	Харківська 6	tr	Tss	S
Мироновская крупнозернистая	tr	Tss	S	Харківська 75 ярова	Ts	tsr	S
Мироновская ранняя	Ts	tsr	S	Харківська 93	tr	Tss	S
Мироновская яровая	tr	Tss	S	Херсонская 183	tr	tsr	S
Мирославна	tr	tsr	R	Черемшина	tr	Tss	R
Мильтрум	tr	Tss	S	Юбилейная	tr	tsr	S
Недра	tr	Tss	R	Юбилейная яровая	Ts	Tss	S

Мажор, Мельниківна, Мирославна, Панянка, Печерянка, Ранняя 73, Рубін, Сімкода миронівська, Струна миронівська, Сюїта можуть бути використані в подальшому при підборі пар для схрещення як комплексні джерела помірної стійкості (нечутливості) до некротрофних фітопатогенів.

За допомогою аналізу за критерієм  $\chi^2$  даних за трьома молекулярними маркерами для ярих сортів різних кліматичних зон України (розмір вибірки  $N = 94$ ) виявили зв'язок між частками сортів з різними алелями генів *Tsn1* та *Tsc2* ( $\chi^2 = 11,69$ ;  $p = 0,0628369\%$ ). У найбільшій частки ярих сортів, а саме 46,34% (рис. 2), виявили алель чутливості гена *Tsn1* і нечутливості — гена *Tsc2*, що може бути доказом їх орієнтації на стійкість до рас 5 та, можливо, 6 *P. tritici-repentis* [10]. У 28,05% сортів виявлено комбінації алелів нечутливості обох генів, що вказує на селективний тиск при відборі цих сортів також раси 7 і, можли-

во, 8 [10]. У 20,73% сортів виявили алель нечутливості гена *Tsn1*, та чутливості — гена *Tsc2*, очевидно, ці сорти створювались за умов переваги раси 2 цього фітопатогена [10]. Частки сортів з різними алелями генів нечутливості до токсинів А та Б не корелюють із роком районування, тож ярі сорти, створені до й після 1995 року, вірогідно, вражались одними й тими ж расами *P. tritici-repentis*.

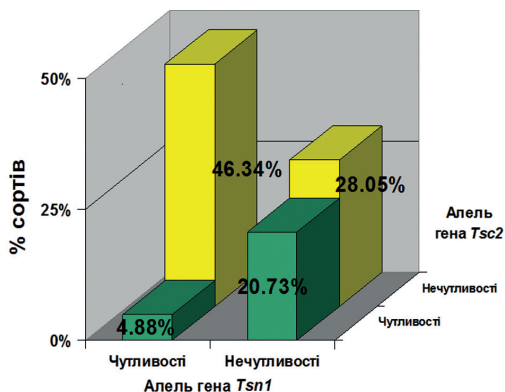


Рис 2. Частки сортів (вісь z) та алельні стани генів *Tsn1* та *Tsc2*, що пов'язані згідно з аналізом за  $\chi^2$  (осі x та y)

## ВИСНОВКИ

Досліджено вибірку ярих сортів пшениці української селекції за допомогою маркерів генів стійкості (нечутливості) до некротрофних фітопатогенів. Встановлено низку закономірностей розподілу між сортами вибірки алелів генів чутливості (нечутливості) до токсинів грибів виду *P. tritici-repentis*. Визначено сорти, які можуть бути джерелами комплексної стійкості (нечутливості). Варто продовжувати дослідження сортів пшениці української селекції із залученням молекулярних маркерів інших генів, які могли б забезпечити стійкість (нечутливість) до некротрофних грибів, поширених на території України.

## БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Алельний стан маркерів гена, асоційованого із чутливістю до токсину А. *Purenophora tritici-repentis* і *Stagonospora nodorum*, серед сортів м'якої пшениці степової зони України / А.В. Карелов, Н.О. Козуб, І.О. Созінов, О.О. Созінов // Захист і карантин рослин. — 2014. — Вип. 60. — С. 106—113.
2. Маниатис Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование: пер. с англ. / Т. Маниатис, Э. Фитч, Дж. Сэмбрук // М.: Мир, 1984. — 480 с.
3. Поліморфізм маркера гена *TDF\_076\_2D* помірної стійкості до фузаріозу колосу серед сортів пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) Степової зони України / [А.В. Карелов, Н.О. Козуб, І.О. Созінов та ін.] // Наукові доповіді НУБіП України. — 2015. — № 2 (51). — [Електронний ресурс], — режим доступу: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_2/7.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2015_2/7.pdf).
4. A unique wheat disease resistance-like gene governs effector-triggered susceptibility to necrotrophic pathogens / [J.D. Faris, Z. Zhang, H. Lu

et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 2010. — Vol. 107, No. 30. — P. 13544–13549.

5. Association of allelic variation in two *NPRI*-like genes with *Fusarium* head blight resistance in wheat / M. Diethelm, M. Schmolke, J. Groth [et al.] // Mol. Breeding. — 2014. — Vol. 34, Iss. 1. — P. 31–43.

6. Chromosomal location of a gene conditioning insensitivity in wheat to a necrosis-inducing culture filtrate from *Pyrenophora tritici-repentis* / J.D. Faris, J.A. Anderson, L.J. Francl, J.G. Jordah // Phytopathology. — 1996. — Vol. 86. — P. 459–463.

7. Comparative analysis of different DNA extraction protocols: a fast, universal maxi-preparation of high quality plant DNA for genetic evaluation and phylogenetic studies / U.M. Csaikl, H. Bastian, R. Brettschneider [et al.] // Plant Mol. Biol. — 1998. — Vol. 16, Iss. 1. — P. 69–86.

8. Faris J.D. Reevaluation of a tetraploid wheat population indicates that the *Tsn1*-ToxA interaction is the only factor governing *Stagonospora nodorum* Blotch susceptibility / J.D. Faris, T.L. Friesen // Phytopathology. — 2009. — Vol. 99. — P. 906–912.

9. Friesen T.L. Molecular mapping of resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* race 5 and sensitivity to Ptr ToxB in wheat / T.L. Friesen, J.D. Faris // Theor. Appl. Genet. — 2004. — Vol. 109. — P. 464–471.

10. Genome-wide association mapping of tan spot resistance (*Pyrenophora tritici-repentis*) in European winter wheat / [S. Kollers, B. Rodemann, J. Ling et al.] // Mol. Breed. — 2014. — Vol. 34, Iss. 2. — P. 363–371.

11. Inverse effects of *Arabidopsis NPRI* gene on *Fusarium* seedling blight and *Fusarium* head blight in transgenic wheat / [C.-S. Gao, X.-J. Kou, H.-P. Li et al.] // Plant Pathol. — 2013. — Vol. 62, Iss. 2. — P. 383–392.

12. Marker development and saturation mapping of the Tan Spot Ptr ToxB sensitivity locus *Tsc2* in hexaploid wheat / N.S. Abeysekara, T.L. Friesen, Z. Liu, [et al.] // Plant Genome. — 2010. — Vol. 3. — P. 179–189.

13. McMillen M. Fungal leaf spot diseases of wheat: tan spot, *Stagonospora nodorum* blotch and *Septoria tritici* blotch [Electronic source] / M. McMullen, T. Adhikari // Agricultural Experiment Station, North Dakota State University. — Fargo, North Dakota: NDSU Extension Service N.D. — 2009. — 6 p. — Access mode: <https://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/pp1249.pdf>.

14. Mengiste T. Plant Immunity to Necrotrophs / T. Mengiste // Annual Review of Phytopathology. — 2012. — Vol. 50. — P. 267–294.

15. Mesterhazy A. Types and components of resistance to *Fusarium* head blight of wheat / A. Mesterhazy // Plant Breed. — 1995. — Vol. 114, Iss. 5. — P. 377–386.

16. *NPRI* modulates cross-talk between salicylate- and jasmonate-dependent defense pathways through a novel function in the cytosol / [S.H. Spoel, A. Koornneef, S.M.C. Claessens et al.] // Plant Cell. — 2003. — Vol. 15. — P. 760–770.

17. *RFLP* mapping of resistance to chlorosis induction by *Pyrenophora tritici-repentis* in wheat / [J.D. Faris, J.A. Anderson, L.J. Francl, J.G. Jordahl] // *Theor. Appl. Genet.* — 1997. — Vol. 94. P. 98—103.

18. Role of the Arginyl-Glycyl-Aspartic motif in the action of Ptr ToxA produced by *Pyrenophora tritici-repentis* / [S.W. Meinhardt, W. Cheng, C.Y. Kwon et al.] // *Plant Physiol.* — 2002. — Vol. 130, — P. 1545—1551.

19. Ruoslahti E. RGD and other recognition sequences for integrins / E. Ruoslahti // *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* — 1996. — Vol. 12. — P. 697—715.

20. Singh P.K. Genetic analysis of resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* races 1 and 5 in tetraploid and hexaploid wheat. / [P.K. Singh, M. Mergoum, S. Ali et al.]. — 2008. — *Phytopathology.* — Vol. 98. — P. 702—708.

21. *The Tsn1-ToxA* interaction in the wheat-*Stagonospora nodorum* pathosystem parallels that of the wheat-tan spot system / [Z.H. Liu, T.L. Friesen, H. Ling et al.] // *Genome.* — 2006. — Vol. 49. — P. 1265—1273.

22. Yates F. Contingency table involving small numbers and the  $\chi^2$  test / F. Yates // *J. Roy. Stat. Soc. Suppl.* — 1934. — Vol. 1, No 2. — P. 217—235.

**Карелов А.В., Козуб Н.А., Созинов И.А., Созинов А.А. Созинова О.И. Закономерности полиморфизма маркеров генов устойчивости против некротрофных фитопатогенов у яровых сортов пшеницы мягкой украинской селекции**

*При помощи молекулярных маркеров генов, связанных с устойчивостью против некротрофных фитопатогенов, исследована выборка сортов пшеницы яровой мягкой (всего — 94 сорта). Выявлен ряд закономерностей распределения аллелей генов чувствительности (нечувствительности) к токсинам некротрофных грибов, что может указывать на специфику их взаимного отбора в процессе селекции. Некоторые украинские сорта пшеницы яровой могут служить источниками комплексной устойчивости (нечувствительности) против некротрофных фитопатогенов.*

**Karelov A.V., Kozub N.A., Sozinov I.A., Sozinov A.A., Sozinova O.I. Regularities of polymorphism of the markers of genes conferring resistance against necrotrophic phytopathogens in spring cultivars of common wheat of Ukrainian breeding**

*With use of the molecular markers of the genes, related to resistance against necrotrophic phytopathogens a sample of cultivars of common spring wheat (94 in total) were studied. A number of correlations for the distribution of alleles of susceptibility (insusceptibility) to the toxins of necrotrophic fungi were revealed that might be evidence of specificity of their mutual selection during breeding process. Some of the Ukrainian cultivars might be source of complex resistance (insusceptibility) to necrotrophic fungi.*