

## ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОЗНАКИ ОПУШЕННЯ СТЕБЛА ПІД КОЛОСОМ ОЗИМОЇ ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦІ

В.І Зорунько, І.І. Гуляєва  
Одеський державний аграрний університет

«Опушення стебла під колосом» у рослин різновидів озимої твердої пшениці має гомогенну природу та домінантний характер успадкування. Її можливо використовувати, як домінантну маркерну ознаку в генетичних дослідженнях та селекційній роботі. Ця ознака впливає на збільшення довжини колоса та збільшення кількості продуктивних колосків, в тому числі у рослин нового різновиду твердої пшениці *var. filatenkoe Zor. at Piln*.

**Ключові слова:** опушення стебла під колосом, генетика, тверда пшениця, нові різновиди

**Вступ.** Вільне вітрозапилення призводить з селекційної точки зору до біологічного засмічення особливо інтродукційних зразків, або насіння яких сформовані в нетипових умовах середовища. Але за рахунок спонтанної гібридизації у твердої озимої пшениці [1] в колекційних та селекційних розсадниках і сьогодні продовжується формоутворюючий процес, в результаті якого можлива поява нових форм з новим співвідношенням ознак. З таких форм нам вдалося виділити [2] однорідні, генетично стабільні рослини, які можна віднести до нових різновидів пшениці твердої (*Triticum durum Desf*), відміною яких є опушена соломину під колосом (ознака *pilosum*). Серед такого матеріалу відібрані рослини, нового різновиду *var. filatenkoe Zor. at Piln*. (реєстрація у гербарії WIR під N<sup>o</sup> 98597 – 2007 року) які відрізняються від рослин *var. qakubzineri Kurk* чорним забарвленням остюків [3].

**Мета досліджень** полягає в наступному: виявити генну природу ознаки «опушення стебла під колосом» та характер її успадкування. Практично показати зв'язок, якщо він присутній між елементами продуктивності та наявністю опушення соломини під колосом у рослин твердої пшениці.

**Стан вивчення питання.** Опушення соломини під колосом є родинною ознакою жита. Пшениця, як м'яка так і тверда, як правило не має опушення верхнього міжвузля рослин під колосом. До пшениці ця ознака (рис.1.) перейшла в результаті віддаленої гібридизації [4-6].

У жита опущення соломини під колосом ознака (*pilosum*) є доміантною, яка контролюється геном Нр. У різних формах м'якої пшениці він був знайдений у різних хромосомах (4А, 5В, 6Д) [7]. Н.Г.Максимов в Одесі (СГІ - НЦНС) отримав два нових різновиди м'якої пшениці з опущенням соломини під колосом в результаті схрещування тритикале Амфідиплоїд 20С з сортом м'якої пшениці Полукарлик 71 [4].



**Рис.1** Ознака «опущення стебла під колосом» у рослини озимої твердої пшениці, 2006 р. Кафедра захисту, генетики і селекції рослин, ОДАУ

У твердої пшениці тільки У.К.Куркієв [6] описав форми з ознакою *pilosum*. Це було зроблено на Дагестанській дослідній станції ВІР. Сьогодні ці форми мають назву *var. Jacubzineri Kurk*, *var. Pilosimelanopus Kurk* та *var. Pilosihordeiforme Kurk*. (рис.2.) Вони були виділені дослідником серед твердої пшениці канадського походження (RD-3, RD-41).

Усі різновиди були надіслані У.К. Куркієвим на кафедру захисту, генетики та селекції рослин ОДАУ. Тут вони були включені в гібридизацію з формою озимої твердої пшениці різновиду *var. provinciale Alef Koern* (колосся з чорними не опушеними лусками на червоному фоні з чорними остюками).



**Рис. 2 Рослини *var. pilosihorodeiforme* Kurk, 2006р. Кафедра захисту, генетики і селекції рослин, ОДАУ**

**Матеріал і методика досліджень.** Експериментальна частина роботи проведена на дослідному полі кафедри захисту, генетики і селекції рослин ОДАУ (Овідіопольський район Одеська область) у 2006-2008 рр. Для вивчення генетичної природи ознаки «опушення стебла під колосом» був використаний різноманітний вихідний матеріал, який створений на кафедрі захисту, генетики і селекції рослин, у т. ч. рослини нового різновиду *var. filatenkoe Zor.et Piln* з чорними остюками (рис 3.), чим вони відрізняються від рослин різновиду *var. Jakubzinerii kurk* (рис 4). Були залучені для гібридизації рослини зареєстрованих сортів озимої твердої пшениці Алий Парус та Дельфін, які є відомими у степовому регіоні України. Насіння цих сортів з установи-оригіатора (СГІ-НЦНС, м. Одеса) у 2005 році.

Польові роботи, в тому числі гібридизація, проводились на базі конкурсного сортовипробування та колекційного розсадника форм твердої пшениці кафедри. Попередник – чорний пар. Гібридне покоління висівалось окремими рядками (по колосу) у гібридному розсаднику.



**Рис. 3. Колос нового різновиду озимої твердої пшениці *var. Filatenkoae* (Zor.et. Pilsn) у порівнянні з колосом зареєстрованого різновиду *var. Jacubzinerii*; (Kurk).  
Кафедра захисту, генетики і селекції рослин, ОДАУ.**

Облікова ділянка – 10 м<sup>2</sup>, повторність – 4-кратна, сорти та селекційні форми розміщені рендомізовано у повторності. Норма висіву – 4,5 млн. схожого насіння на гектар. Посів проводили сівалкою ССФК – 6м; ручний посів – під сапу. Строк посіву – перша декада жовтня після нетривалих опадів.

Збирання врожаю – комбайном Sampro – 125, що стосується ділянок і вручну під серп, – що стосується гібридних рослин. Обсяг гібридизації: по 25 суцвіть по кожній гібридній комбінації.

Ми також проводимо визначення елементів структури урожаю перед збиранням. На ділянках сортовипробування в трьох місцях з двох суміжних рядків довжиною 0,56 м відбирали усі рослини. Розраховували середню кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>, кількість продуктивних стебел. Для визначення елементів продуктивності (див табл.3-4) із середньої проби по кожній формі відбирали на аналіз 25 рослин.

У гібридному розсаднику аналізували усі гібридні рослини F<sub>1</sub> та F<sub>2</sub>.

Для визначення генетичної природи опушення соломини під колосом використовували критерій  $\chi^2$  по к. [8] Дисперсійний аналіз проводимо за методикою [9].

**Результати досліджень.** Схрещування зразків *var. Jacubzinerii*, *var. Filatenkoae* з сортами Алий парус та Дельфін ми проводили у 2006 р. Комбінації схрещування були прямі та зворотні. Обсяги проведеної гібридизації та результати схрещувань представлені у таблиці 1.

**Таблиця 1**

**Обсяг та результати гібридизації, 2006 рік**

Компоненти гібридизації	Тип схрещування			
	Прямий		Зворотній	
	Залишено суцвіть, шт.	Зав'язано зерен, %	Залишено суцвіть, шт.	Зав'язано зерен, %
Алий парус X <i>var. Yacubcineri</i>	493	88,1	420	67,3
Дельфін X <i>var. Filatenkoae</i>	480	86,7	410	71,2
Всього	973	87,4	830	69,3

BF, (у 2007 році) усі рослини від прямих та зворотних зхрещувань були з опущеною соломиною під колосом. А це вказує на те, що це є домінантною ознакою, яка контролюється геном Нр (за аналогією з житом).

Ця ознака добре себе проявляє одразу після колосіння і зберігається до повного досягання рослин. Її можливо використовувати у якості маркерної у генетичних та селекційних дослідженнях.

Гібридологічний аналіз, який проведений в F<sub>2</sub> (2008р.) на визначення кількості домінантних генів Нр у сортів озимої твердої пшениці, свідчить про моногенний характер успадкування цієї ознаки (табл. 2)

Тобто зразки (*var. Jacubzineri*, *var. filatenkoae*) мають історично спільне походження та характеризується одним геном Нр, який і визначає опущення міжвузля під колосом.

**Таблиця 2**

**Визначення достовірності результатів генетичного аналізу ознаки «опущення стебла під колосом» у рослин озимої твердої пшениці, 2008 р**

Комбінація зхрещування	Кількість рослин в F <sub>2</sub>	Відношення розщеплення в F <sub>2</sub>				X <sup>2</sup>
		Фактичне		Очікування (3:1)		
		Опуш	Неопуш	Опуш	Неопуш	
Алий парус X <i>var. Yacubcinerii</i>	2573	1922	651	1930	643	0,13
<i>var. Yacubcinerii</i> X Алий парус	1817	1375	442	1363	454	
Дельфін X <i>var. Filatenkoae</i>	2337	1775	562	1753	584	
<i>var.</i>	1943	1460	483	1457	486	

<i>Filatenkoae</i> Х Дельфін						
---------------------------------	--	--	--	--	--	--

Щоб в'ясувати чи є вплив ознаки «опушення стебла під колосом» на формування елементів структури продуктивності кращого колосу рослини (головного), у рослин F<sub>2</sub> (у 2008 році) було проведено перше подібне вивчення. Вивчення показників структурних елементів ми робили по фракціям гібридних рослин. Вони окремо були підраховані у рослин з опушеним або не опушеним міжвузлям під колосом (таблиця 3).

При аналізі отриманих результатів ми врахували і те, що рослин з опушеним міжвузлям у другому поколінні можливо були гетерозиготами по кожному окремому показнику. А гетерозиготність, як відомо позитивно впливає на прояв ознаки. І це можливо вплинуло на порівняльну оцінку між рослинами з опушенням і без опушення.

Але перші результати свідчать, що у рослин з опушеною соломиною під колосом більш виразним є ознаки: довжина колосу, кількість колосків у колосі. За інших показників різниця (кількість зерен у колосі, крупність насіння) між рослинами з опушеною та неопушеною соломиною знаходиться у межах математичної похибки.

**Таблиця 3**

**Структура продуктивності колосу у рослин гібридів F<sub>2</sub>, які не мають опушення під колосом, 2008р.**

Комбінація схрещування	Опушення міжвузля				
	Довжи на колосу, см.	Кіл-ть колосків у колосі, шт	Кіл-ть зерен у колосі, шт	Маса 1000 зерен, г.	Озерненість колоску
Алий Парус Х <i>var.</i> Yakubcinerii	7,74	17,40	34,40	52,33	1,94
<i>var.</i> Yakubcinerii Х Алий Парус	7,80	17,60	31,17	53,44	1,77
Дельфін Х <i>var.</i> Filatenkoae	8,17	17,00	36,19	58,65	2,12
<i>var.</i> Filatenkoae Х Дельфін	7,91	17,10	30,73	56,01	1,79
Середнє	7,91	17,35	33,02	55,11	1,91
НІР 0,5	0,3	0,4	3,1	1,5	0,2

Таблиця 4

**Структура продуктивності колосу у рослин гібридів F<sub>2</sub>, які мають опушення міжвузля під колосом, 2008р.**

Комбінація схрещування	Опушення міжвузля				
	Довжина колосу, см.	Кіл-ть колосків у колосі, шт	Кіл-ть зерен у колосі, шт	Маса 1000 зерен, г.	Озерненість колоску
Алий Парус X <i>var. Yakubcinerii</i>	7,34	16,90	33,11	51,00	1,96
<i>var. Yakubcinerii</i> X Алий Парус	7,41	17,10	30,41	54,17	1,78
Дельфін X <i>var. Filatenkoe</i>	8,03	16,80	37,13	58,11	2,21
<i>var. Filatenkinis</i> X Дельфін	7,63	16,90	29,99	53,07	1,75
Середнє	7,60	16,93	32,66	54,09	1,93
НІР 0,5	0,3	0,4	3,1	1,5	0,2

Таблиця 5

**Зернова продуктивність форм твердої пшениці, чорний пар, 2007-2008 рр**

Селекційна форма	Врожай зерна,		ц/га
	2007	2008	Середній
сорт Алий Парус	53, 2	72, 2	62,7
сорт Дельфін	56, 5	70, 3	63, 4
<i>var. Filatenkoe</i>	31, 3	47, 5	39, 4
<i>var. Jakubcinerii</i>	29, 2	43, 7	36, 5
НІР 0,5	1, 3	3, 4	

За рівнем зернової продуктивності (62,7 – 63,4ц/га) сорти твердої пшениці, які знаходяться у виробництві не відрізняються між собою. Перевага їх над формами з опушеним стебля під колосом вагома (+25,1 ц/га). Це є результатом тривалої селекційної роботи на продуктивність, яка серед форм з опушенням не проводилась.

**Висновки та пропозиції**

1. На підставі гібридологічного аналізу (2006-2008 рр.) можна стверджувати що у рослин твердої пшениці озимого типу розвитку ознака «опушення стебла під колосом» має домінуючий характер успадкування.

2. Використані нами у роботі зразки твердої пшениці (*var. jakubzinerii*, *var. filatekoe*) мають історично спільне походження та характеризується одною

назвою пари генів Нр (моногенна природа) яка визначає опушення соломини рослини під колосом.

3. Ознака «опушення стебла під колосом» впливає у рослин F<sub>2</sub> на збільшення довжини колоса та збільшення кількості продуктивних колосків у колосі. Не виявлено впливу опушення соломини під колосом на його озерненість та крупність сформованого насіння у рослин F<sub>2</sub> (в умовах 2008 року).

4. Не виявлено впливу одного з батьківських компонентів на результати гібридологічного аналізу у другому поколінні гібридів по визначенню фактичної природи ген Нр у озимій твердій пшениці.

5. Вагома перевага за рівнем зернової продуктивності (+25,1 ц/га) сортів твердій пшениці над формами з опушенням стебла під колосом є результатом тривалої селекційної роботи на продуктивність, яка серед форм з опушенням не проводилась.

6. Використовувати «опушення стебла під колосом», як домінуючу маркерну ознаку в генетичних та селекційних дослідженнях з пшеницею. Ця ознака добре себе проявляє одразу після колосіння і зберігається до збирання урожаю.

### Література

1. Зорунько В.И., Пильнев В.М., Агеева А.В., Спонтанная гибридизация и ее связь с характером цветения озимой твердой пшеницы // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. науч. тр. – К.: Аграрна наука, 1996.-С. 57-61.
2. Пильнев В.М., Зорунько В.И. Новые разновидности пшеницы твердой *Triticum durum* Desf., полученные в результате спонтанной гибридизации // Аграрний вісник Причорномор'я Біологічні та сільськогосподарські науки – 2002. – Вип. 18. С 44.
3. Пильнев В.М., Зорунько В.И. Новые разновидности пшеницы твердой (*triticum durum* Desf.), полученные в результате спонтанной гибридизации // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий: сб.н. Кемеровського від. РБС – Кемерово: «ИРБИС», - 2010 – Вип. 6 С128-130.
4. *Smocec J.* Vzťahy morfo-fyziologických znaků k produktivnosti rostliny // Ge-net. Slecht – 1978. – №3. – P. 161-168.
5. *Perry M. W.; D'Antuano M.F.* Yield improvement and associated characteristics of some Australian spring wheat cultivars introduced between 1860 and 1982 // Austral. J. Agr. Res. – 1989. – №40. – 3. 457-472



6. Рачински Т. Върху комбинативна способност на Безостоя 1 в селекцията на продуктивност. 1. Генетические корреляции между отделни количествени признаци на хибридно растение и продуктивността на клас // Пробл. селекц. и агротехн. на меката зима пшеница. – София: 1969. – С. 133-149
7. Szwed-Urbaś. K., Kupiec, B., Zmienność i współzależność cech ilościowych w populacjach mieszańcowych pszenicy twardej // Genetyka ilościowa roślin uprawnych. – 1989. – P. 215-222
8. Рокицкий П. Ф., Добица А. И. Сб. Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. Минск, 1973.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б. А. Доспехов.-М.: Агропромиздат, 1985.-351 с.

### Summary

**Zorunko V.I., Huliaieva I.I. Genetic analysis evidence stem pubescens under the ear durum winter wheat** Free anemophily results of breeding point of view of introduction to biological contamination of samples or seeds are formed in unusual environmental conditions. But due to spontaneous hybridization of hard winter wheat breeding nurseries and collection today, continues formative process, in which the possible emergence of new forms of new features ratio. With these forms we were able to identify homogeneous genetically stable plants that can be attributed to new varieties of durum wheat (*Triticum durum Desf*), which is the difference pubescent culm under the ear (sign *pilosum*) Among a material selected plant new varieties *var. filatenkoae Zor.* at *Piln.* (Registration herbarium WIR N<sup>0</sup> 98597 – 2007 year) different from plants *var. jakubzineri Kurk black color* barbs The purpose of research is to: identify the genetic nature of the signs "pubescent stems in Ear" and the nature of inheritance. To learn the genetic nature signs "pubescent stems in Ear" was used varied source material, which was created at the department of defense, genetics and plant breeding, new plant varieties *var. filatenkoae Zor.et Piln* with black barbs, how they differ from plant varieties *var. Jakubzinerii kurk.* For hybridization were involved famous in steppe regions of Ukraine varieties of winter durum wheat *Alyy Parysa* and *Dolphin.* (2007) All plants from direct and inverse hybridization were lowered from a straw in the ear. This indicates that it is a dominant trait controlled by the gene *Hp* (similar to rye). This feature manifests itself well soon and kept heading to full ripening plants. It can be used as a marker in genetic and selection research. That sample (*var. Jacubzinerii, var. Filatenkoae*) have historically characterized by a common origin and one gene of *Hp*, which determines the pubescens interstices in the ear.

In plants with pubescent straw under colossus is more distinct features: ear length, number of spikelets in the ear. All other indexes difference (number of grains in the ear, size of seeds) between plants with pubescent and glabrous straw is within a mathematical error.

The level of grain productivity (62.7 - 63,4ts / ha) durum wheat varieties that are in production did not differ. The advantage over their forms of pubescent stems under weighty ears (25.1 kg / ha). This is the result of long selection work performance, that among the forms of pubescence not performed.