

***ВПЛИВ АЛЕЛЬНИХ ВАРІАНТІВ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ  
ГЛЮТЕНІНІВ НА ФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА  
ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ***

---

І.А. Панченко, З.В. Усова, В.В. Лучной, О.М. Росанкевич, Л.І. Буряк  
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва

На лінійному матеріалі озимої пшениці встановлено зв'язок натури і склоподібності зерна з окремими субодинацями високомолекулярних глютенінів. Визначені алельні варіанти глютенінів, які надійно маркують як високий, так і низький рівень прояву цих ознак у пшеничних генотипів. Виділені лінії з високим і стабільним рівнем прояву натури і склоподібності зерна.

*Озима м'яка пшениця, високомолекулярні глютеніни, натура зерна, склоподібність*

Збільшення виробництва продовольчого зерна озимої м'якої пшениці в значній мірі залежить від потенційних можливостей сорту. Тому завдання створення нових сортів цієї культури з високим і стабільним потенціалом продуктивності, якості зерна та адаптивних властивостей на теперішній час є надзвичайно актуальним і має важливе практичне значення.

Підвищення ефективності створення нових сортів повинно базуватися на удосконаленні теоретичних і методичних аспектів селекційної роботи.

Одним із найважливіших напрямів цих досліджень є удосконалення методів використання поліморфізму запасних білків як генетично обумовлених і стабільно відтворюваних маркерів господарсько цінних ознак. Потребує детального вивчення інформаційна цінність алельних варіантів запасних білків, характер їх успадкування при внутрішньовидовій гібридизації, встановлення взаємодії глютенінкодуючих локусів з іншими генетичними системами в визначенні потенціалу якості пшеничних генотипів. Надзвичайно важливим в селекції пшениці є розширення генетичної основи вихідного матеріалу за рахунок залучення світового генофонду

культури з ідентифікованими генетичними маркерами цінних ознак.

З багатьох літературних джерел відомо, що склад субодиноць високомолекулярного глютеніну надійно маркує технолого-біохімічні показники якості зерна пшениці [1 – 7]. Це дає змогу вести селекцію на підвищення ознак якості зерна, підбираючи материнські і батьківські форми, які мають оптимальний спектр запасних білків, а також передбачати якісні характеристики майбутніх сортів.

Проте балова оцінка внеску субодиноць НМВ глютеніну в якісний потенціал сорту, яку розробив Р.І. Рауне [1], не завжди відповідає реальному значенню того чи іншого аельного варіанту, особливо в умовах Лісостепу України. Це привело до необхідності конкретного з'ясування ролі окремих субодиноць у визначенні потенціалу якості зерна озимої м'якої пшениці.

Основною метою наших досліджень було виявлення взаємозв'язків аельних варіантів високомолекулярних глютенінів з показниками природи і склоподібності зерна пшеничних генотипів.

Електрофоретичний поділ глютенінових білків в ПААГ проводили за методикою Р.К.В. Ng, М.Г. Sconlon, W. Bushuk [4]. Для ідентифікації субодиноць глютеніну і кодуєчих їх локусів використовували номенклатуру, яку запропоновано Р.І. Payne et al. [1].

Біологічну стабільність спектрів визначали шляхом аналізу глютенінових білків сортозразків за три роки вирощування.

З метою вивчення внутрішнього поліморфізму ліній озимих пшениць за субодиноцями глютенінів аналізували компонентний склад цього білка у 100 зерен кожної лінії. Одержані та ідентифіковані спектри глютенінових білків сортів озимої пшениці було використано для добору батьківських форм і одержання гібридного матеріалу з високим потенціалом якості.

На лінійному матеріалі ми вивчали зв'язок показників якості зерна з вмістом у спектрі високомолекулярних глютенінів таких субодиноць: за хромосомою А1 - 1, 2\*, Null; за хромосомою В1 - 7+8, 7+9, 6+8, 13+16, 17+18, 20, 14+15; за хромосомою D1 - 2+12 та 5+10.

Для розширення генетичної бази батьківських форм, які використовуються в селекційних програмах, необхідне впровадження іноземних зразків з новими для нашої зони аельними варіантами високомолекулярних глютенінів. З цією метою було створено 23 гібридні комбінації. За результатами проведених досліджень нами були виділені лінії, які характеризувались чітким проявом у спектрі НМВ глютенінів окремих субодиноць, що дало змогу вивчити їх вплив на показники якості зерна (табл. 1).

Таблиця 1. Походження ліній озимої м'якої пшениці,  
одержані в дослідженнях

Назва лінії	Родовід
Еритроспермум 668-04	Добір з гібридної комбінації Одеська 133 / Київська остиста
Еритроспермум 669-04	Добір з гібридної комбінації Одеська 133 / Київська остиста
Еритроспермум 670-04	Добір з гібридної комбінації Київська остиста / Харківська 92
Еритроспермум 677-04	Добір з гібридної комбінації Київська остиста / Льговська 167
Еритроспермум 676-04	Добір з гібридної комбінації Київська остиста / Льговська 167
Еритроспермум. 678-04	Добір з гібридної комбінації Київська остиста / Льговська 167
Лютесценс 683-04	Індивідуальний добір з сорту Oplenka
Еритроспермум 687-04	Добір з гібридної комбінації Коломак 5 / Thunderbird
Лютесценс 690-04	Добір з гібридної комбінації TAW 5/ Циганка
Еритроспермум 692-04	Добір з гібридної комбінації Поліська 1259/ Obelisk
Лютесценс 696-04	Добір з гібридної комбінації Харківська 92 / Поліська 87
Лютесценс 697-04	Добір з гібридної комбінації Харківська 92 / Поліська 87

Фізичні показники якості зерна зазнають значного впливу кліматичних умов року вирощування. Не стали винятком і лінії, які були використані в процесі досліджень. Але в той же час була відмічена стабільність прояву цих ознак у деяких з них.

Так, за показником натура зерна, яку борошномельні підприємства вважають однією із найважливіх у процесі помелу зерна, високий рівень прояву ознаки спостерігався у всіх ліній, які вивчались в наших дослідженнях, і складав від 771 до 813 г/л, що значно перевищує вимоги ДСТУ 3768 – 2004 до зерна I<sup>го</sup> класу (табл. 2.) [10].

Але найбільш високий і стабільний за роками досліджень рівень ознаки був у ліній, які несли у спектрі високомолекулярних глютенінів такі субодиниці: 1A2\* (Ер. 669-04), 1B7+8 (Ер. 676-04), 1B13+16 (Ер. 687-04), 1D5+10 (Лют. 696-04). Висока селекційна цінність цих ліній обумовлена поєднанням високого генетичного потенціалу ознаки із

стабільністю її прояву у різні роки досліджень (сума рангів 2 - 3). Середній рівень ознаки ( 793 – 796 г/л) визначають алейні варіанти високомолекулярних глютенінів 1A1, 1B7+9, 1B17+18, 1B14+15.

Таблиця 2. Селекційна цінність алейних варіантів високомолекулярних глютенінів у визначенні натури зерна, 2001, 2002, 2004 рр.

Лінія	Алейний варіант Glu-1	$\bar{x}$ , г/л	Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
			$E_i$	ранг	$R_i$	ранг	
Ер. 668-04	1A1	794,2	-1,78	2	0,99	2	4
Ер. 669-04	1A2*	809,8	13,77	1	0,62	1	2
Ер. 670-04	1ANull	788,2	-7,78	3	0,78	1	4
Ер. 677-04	1B7+9	793,8	-2,22	2	1,12	2	4
Ер. 676-04	1B7+8	809,8	3,77	1	0,37	1	2
Ер. 678-04	1B6+8	784,2	-11,79	3	1,31	3	6
Лют. 683-04	1B17+18	796,9	0,88	2	1,91	3	5
Ер. 687-04	1B13+16	807,1	11,10	1	1,13	2	3
Лют. 690-04	1B14+15	794,7	-1,34	2	1,17	3	5
Ер. 692-04	1B20	781,1	-14,89	3	1,37	3	6
Лют. 696-04	1D5+10	813,6	17,55	1	1,03	2	3
Лют. 697-04	1D2+12	771,2	-24,78	3	-0,05	1	4
Харківська 96 (St)		803,5	7,55	1	1,23		
НІР <sub>0,05</sub>			6,75		0,17		

Більш низькою і нестабільною за роками досліджень натура зерна була у ліній, які мали у спектрі високомолекулярних глютенінів субодиночі 1ANull (Ер. 670-04), 1B6+8 (Ер. 678-04), 1B20 (Ер. 692-04), 1D2+12 (Лют. 697-04).

Показник склоподібності великою мірою залежить від гідротермічних умов у період формування зернівки, а також від сортових особливостей зразка. Умови 2001 та 2004 років забезпечили формування зерна з високим показником цієї ознаки. У 2002 році вологе літо сприяло формуванню борошністого ендосперму. Та не зважаючи на це, в 11 із 12 ліній склоподібність відповідала вимогам сильних пшениць (60,2 – 81,9 %) (табл. 3).

Найбільшу позитивну роль у визначенні склоподібності зерна відігравали алейні варіанти високомолекулярних глютенінів 1A2\*

(Ер. 669-04), 1В7+8 (Ер. 676-04), 1В17+18 (Ер. 683-04), 1D5+10 (Лют. 696-04). Низький рівень склоподібності був обумовлений присутністю у спектрі алельних варіантів 1В20 (Ер. 692-04), 1D 2+12 (Лют. 697-04).

Таблиця 3. Інформаційна цінність алельних варіантів високомолекулярних глютенінів озимої м'якої пшениці у визначенні склоподібності зерна, 2001, 2002, 2004 рр.

Лінія	Алельний варіант Glu -1	$\bar{x}$ , %	Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
			$E_i$	ранг	$R_i$	ранг	
Ер. 668-04	1A1	67,67	-4,85	2	1,2	3	5
Ер. 669-04	1A2*	81,99	9,48	1	1,05	2	3
Ер. 670-04	1ANull	73,67	1,16	2	0,95	2	4
Ер. 677-04	1В7+9	74,78	2,27	2	0,73	1	3
Ер. 676-04	1В7+8	77,56	5,04	2	0,44	1	3
Ер. 678-04	1В 6+8	72,45	-0,07	2	1,33	3	5
Лют. 683-04	1В17+18	75,44	2,93	2	0,96	2	4
Ер. 687-04	1В13+16	73,78	1,26	2	1,09	2	4
Лют. 690-04	1В14+15	73,33	0,82	2	1,31	3	5
Ер. 692-04	1В20	60,22	-12,29	3	0,13	1	4
Лют. 696-04	1D5+10	80,33	7,82	2	1,48	3	5
Лют. 697-04	1D2+12	54,22	-18,29	3	1,45	3	6
Харківська 96 (St)		77,22	4,70	2	0,89	2	4
НІР <sub>0,05</sub>			8,23		0,19		

Необхідно відзначити, що в більшості ліній рівень ознаки значно коливався за роками досліджень – сума рангів генотипового ефекту і ступеня пластичності складала 4 – 6 балів. Це вказує на те, що склоподібність зерна озимої м'якої пшениці у більшій мірі залежить від кліматичних умов року ніж від впливу генетичних факторів.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено вплив алельних варіантів високомолекулярних глютенінів та умов року вирощування на рівень і стабільність прояву технологічно-біохімічних ознак якості зерна. Проведено групування субодиноць високомолекулярних глютенінів за їх силою і напрямом дії на рівень прояву ознак якості зерна. Стабільно високі показники натуре (813,6 –

809,8 г/л) та склоподібності зерна (81,99% – 75,44%) спостерігалися у ліній, які несли у спектрі високомолекулярних глутенінів субодиниці 1A2\*, 1B7+8, 1B13+16, та 1D5+10. Порівняно низький рівень цих показників (788,2 – 771,2 г/л та 72,4 – 54,2% відповідно) продемонстрували лінії, які мали у спектрі субодиниці 1ANull, 1B6+8, 1B20, 1D2+12.

#### Бібліографічний список

1. *Payne P.J., Nightingale M. A., Krattiger A.F., Holt L.M.* The relationship between HMW glutenin subunit composition and the bread making quality of British – grown wheat varieties // *J. Sci. Food Agric.* – 1987. – Vol. 40, № 2. – P. 51-65.
2. *Moonen J.H.E., Zeven A.C.* Association between high molecular weight glutenin subunits of breedmaking quality in wheat lines derived from backcrosses between *Triticum aestivum* and *Triticum speltoides* // *Journal of Cereal Science.* – 1985. – Vol.62, № 4. – P. 97–101.
3. *Groger S., Oberfoster M., Werteker M., Grausgruber H., Lelley T.* HMW glutenin subunit composition and breed making quality of Austrian grown wheats // *Cereals Research Communications.* – 1997. –Vol. 25, № 4. – P. 955–962.
4. *Ng P.K.W., Bushuk W.* Statistical relationship between high molecular weight subunits of glutenin and breedmaking quality of canadian – grown wheats // *Cereal Chem.* – 1988. – Vol. 65, № 1.– P. 408–413.
5. *Lukow O.M., Payne P.J., Tkachuk R.* The HMW glutenin subunits of canadian wheat culvars and their association with breedmaking quality // *J. Sc. Food Agr.* – 1989. – Vol. 46, № 14. – P. 451– 460.
6. *Lafiandra D., D’ovido R., Porceddu E., Margiotta B., Calaprico G.* New data supporting high Mr glutenin subunit 5 as the determinant of quality differences among the pairs 5+10 vs. 2+12 // *Journal of Cereal Science.* – 1993. – Vol. 18, № 2. – P. 197–205.
7. Методи дослідження в іммунології // Под. ред. И. Лефковитса, Б Парниса. – М.: Мир, 1981. –118 с.
8. *Голік В.С.* Селекція *Triticum Durum Dest.* / Інститут растениеводства ім В.Я. Юрьєва УААН. – Х., 1996. – 387 с. – Библиогр.: с. 317–353.
9. *Hlynka J., Buchuk W.* The weight per bushel // *Cereal Science Today.* – 1959. – № 4. – P. 239–240.
10. ДСТУ 3768: 2004. Пшениця. Технічні умови. – На заміну ДСТУ 3768 – 98; Введ. 28.05.04. - К.: Держспоживстандарт України. – 2004. – 15 с.

На линейном материале озимой пшеницы установлена связь натуре и стекловидности зерна с отдельными субъединицами высокомолекулярных глютенинов. Определены аллельные варианты глютенинов, которые надежно маркируют как высокий, так и низкий уровень проявления признаков пшеничных генотипов. Выделены линии с высоким и стабильным уровнем проявления натуре и стекловидности зерна.

On the basis the line material of winter wheat there is found a correlation between grain test weight and glassiness with separate subunits of high molecular glutenins. There are determined the allelic variants of glutenins, which mark reliably both a high and low level of manifestation of the traits in wheat genotypes. There are identified some lines with a high and stable manifestation of grain test weight and glassiness.