

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦІЯ І БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 575.113.2:577.112.82

ГЕНЕТИЧНИЙ ПОЛІМОРФІЗМ ЗА СКЛАДОМ АЛЕЛЕЙ *GLI-/GLU* ЛОКУСІВ ВИСОКОЯКІСНИХ ЛІНІЙ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

© 2015 р. О. І. Тарасюк, В. М. Починюк, В. В. Моргун

*Інститут фізіології рослин і генетики
Національної академії наук України
(Київ, Україна)*

Досліджено 13 ліній озимої м'якої пшениці, які містять рідкісні *Gli-/Glu*-алелі, алель *Glu-B1* а та виявились цінними за показниками хлібопекарської якості борошна. Наведено результати електрофоретичного аналізу зерна даних ліній за спектром субодиниць високомолекулярних глютенінів та гліадинів, а також проаналізовано вплив останніх на комплекс показників хлібопекарської якості борошна. Доведено наявність у рослин даних ліній пшениці унікальних алелей, які й зумовили високу якість їх зерна.

Ключові слова: *Triticum aestivum L.*, генетичний поліморфізм, запасні білки, якість зерна

Якість пшениці як продовольчої культури залежить, головним чином, від вмісту в зерні білка, кількості та якості клейковини (Созинів, 1976). Клейковина – високогідратована речовина, що складається в основному з нерозчинних у воді гліадинів та глютенінів, а також невеликої кількості крохмалю та ліпідів. Якість клейковини визначається сукупністю її фізичних властивостей: пружністю, розтяжністю, в'язкістю, еластичністю, а також здатністю зберігати ці властивості в процесі відмивання. На фізичні властивості клейковини впливає вміст запасних білків – гліадинів та глютенінів (Рибалка, 2011). Середній вміст «сирої» клейковини в зерні українських сортів озимої м'якої пшениці становить 20-35% (Ремесло, 1978; Скалецька, 2010).

Українськими і зарубіжними вченими детально досліджено генетичні зв'язки між алельними варіантами блоків запасних білків зерна – гліадинів та глютенінів та показниками якості зерна і борошна (Попереля, 1989; Благодарова та ін., 2004; Khoshro et al., 2010; Рибалка, 2011). Клейковинні білки пшеничного борошна виконують роль структурного каркаса при форму-

ванні клейковини, а також визначають харчову цінність кінцевих продуктів (Вакар, 1961). Вміст гліадинів становить близько 40-50% від загального білка ендосперму, глютенінів – 35-40% (Payne, 1984).

Важливу функціональну роль у формуванні якості клейковини відіграють глютеніни, які здатні формувати макромолекулярний каркас клейковини і впливають на важливі властивості тіста – еластичність та пружність. Крім того, вони здатні до полімеризації шляхом утворення інтермолекулярних -S-S-зв'язків. Глютеніни за молекулярною масою поділяються на два підкласи: високомолекулярні (ВМ) (60-100 кДа і вище), які становлять 20-30% від загальної маси глютенінів та низькомолекулярні (30-50 кДа) із масовою часткою 70-80%. Гліадини – мономерні білки з інтрамолекулярними -S-S-зв'язками, які меншою мірою формують еластичність та пружність, але суттєво впливають на інші фізичні показники тіста – в'язкість і розтяжність (Рибалка, 2011).

Біосинтез субодиниць ВМ глютенінів (HMW-GS – high molecular weight glutenin subunits) пшениці контролюється генами, розміщеними на довгих плечах хромосом 1AL, 1BL, 1DL гомологічної групи 1. Генний локус, який контролює біосинтез високомолекулярних глютенінів позначений як *Glu-1* (Payne, 1984). Біо-

Адреса для кореспонденції: Тарасюк Оксана Іванівна, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022, Україна;
e-mail: oksa_ti@mail.ru

синтез гліадинів пшениці контролюється генами, розміщеними на коротких плечах хромосом 1AS, 1BS, 1DS, 6AS, 6BS та 6DS. Згідно з міжнародною номенклатурою, генний локус, який контролює біосинтез гліадинів і розміщений у хромосомах гомологічної групи 1, позначений як *Gli-1*, а локус, який розміщений у хромосомах гомологічної групи 6, позначений як *Gli-2* (Созинов и др., 1975; Wrigler, Bietz, 1988; Рибалка, 2011).

Протягом останніх десятиліть в селекційних програмах пшениці, спрямованих на вирішення питання підвищення якості зерна, все частіше використовуються інформативні генетичні маркери, а саме групи запасних білків – гліадинів та ВМ глютенінів. Алельне різноманіття структурних генів рослин представлене шістьма гліадинкодуєчими та трьома глютенінкодуєчими локусами, які в сукупності складають генетичну ідентичність кожної лінії пшениці. Особливо актуальним в селекції озимої м'якої пшениці залишається питання розширення обсягу вихідного генетичного матеріалу за рахунок комбінування світового генофонду культурної пшениці з ідентифікованими генетичними маркерами цінних ознак. Останні, як відомо, є не лише чіткими біохімічними маркерами хромосом та їх сегментів, але й безпосередньо причетні до прояву такої важливої господарської характеристики сорту пшениці як його хлібопекарська якість.

Метою нашої роботи було дослідити генетичну гомо-/гетерогенність за складом *Gli-/Glu*-локусів ліній озимої м'якої пшениці та вивчити їх селекційну цінність за наявністю окремих алелей ВМ глютенінів і гліадинів.

МЕТОДИКА

Для досліджень використовували зерно ліній озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.), які містять рідкісні *Gli-/Glu*-алелі, алелі від місцевих ендемічних дикорослих злаків *Aegilops cylindrica* і *Ae. tauschii* та алель *Glu-B1 al*. Як стандарт використовували сорти Ятрань 60 та Куяльник. Рослини вирощували в польових умовах Дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (смт Глеваха Васильківського району Київської області).

Вивчення поліморфізму ВМ глютенінів пшениці здійснювалось за модифікованим методом міні-SDS-електрофорезу у поліакриламідному гелі (ПААГ) і на приладі, розробленому у відділі генетичних основ селекції СГІ О.І. Рибалкою (2011). Ідентифікацію субодиниць ВМ

глютенінів і кодуєчих їх локусів здійснювали з використанням каталогу і номенклатури Пейна (Payne, Lawrence, 1983). Для аналізу гліадинових блоків в ПААГ використовували метод і номенклатуру Поперелі (1996). Чисельність вибірки насінин для електрофоретичного аналізу становила 50 шт. для кожної лінії.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Після узагальнення трирічних даних за показниками хлібопекарської якості зерна ліній озимої пшениці ми виділили кращі генотипи. На даному етапі роботи встановлено прояв та різноманітність алельних варіантів ВМ глютенінів та спирторозчинних гліадинів, які контролюють якість зерна та основні властивості борошна у 13 ліній: УК 12699, УК 12778, УК 12791, УК 12793, УК 12804, УК 12805, УК 12806, УК 12817, УК 12818, УК 12822, УК 12828, УК 12831, УК 12835.

Генетичний потенціал якості зерна та хлібопекарських властивостей борошна генотипу пшениці визначається, в першу чергу, наявністю окремих компонентів ВМ глютенінів. За локусом *Glu-1A* дані лінії пшениці виявили, порівняно з іншими локусами, найбільше алельне різноманіття. Зокрема, 46% усіх ліній мали за цим локусом формулу *1A 2**, 39% - *1A 1* і 15%, а лінії УК 12817 та УК 12822 були із формулою *1A 2**** (табл. 1). Згідно з нашими та літературними даними, алельні варіанти *1A 2** та *1A 1* визначають високий вміст білка в зерні і клейковини в борошні (Тищенко и др., 2005). За показниками сили борошна генотипи з такими алельними варіантами за локусом *Glu-1A* відносять до сильних пшениць. Особливу увагу слід звернути на дві лінії – УК 12817 та УК 12822, які містили в своєму генотипі гени, інтрогресовані від *Ae. cylindrica* і виявились унікальними за хлібопекарською якістю борошна. У них виявлено екстра-експресію субодиниці *2**, яка на рисунку є значно інтенсивнішою порівняно з іншими відповідними субодиницями (рис. 1).

За локусом *Glu-1B* 23% ліній, зокрема лінії УК 12699, УК 12817 та УК 12818 мали алельний варіант *1B 7+8*, який визначає високі показники вмісту в зерні білка та клейковини із хорошими якісними характеристиками (Панченко та ін., 2007). Решта ліній, як видно із табл. 1, характеризувалася наявністю цікавого для вивчення позитивного впливу ВМ глютенінів на ознаки хлібопекарської якості та відносно нового для українських сортів алеля – *1B 77+8* (*Glu-B1 al*), який характеризується екстра-

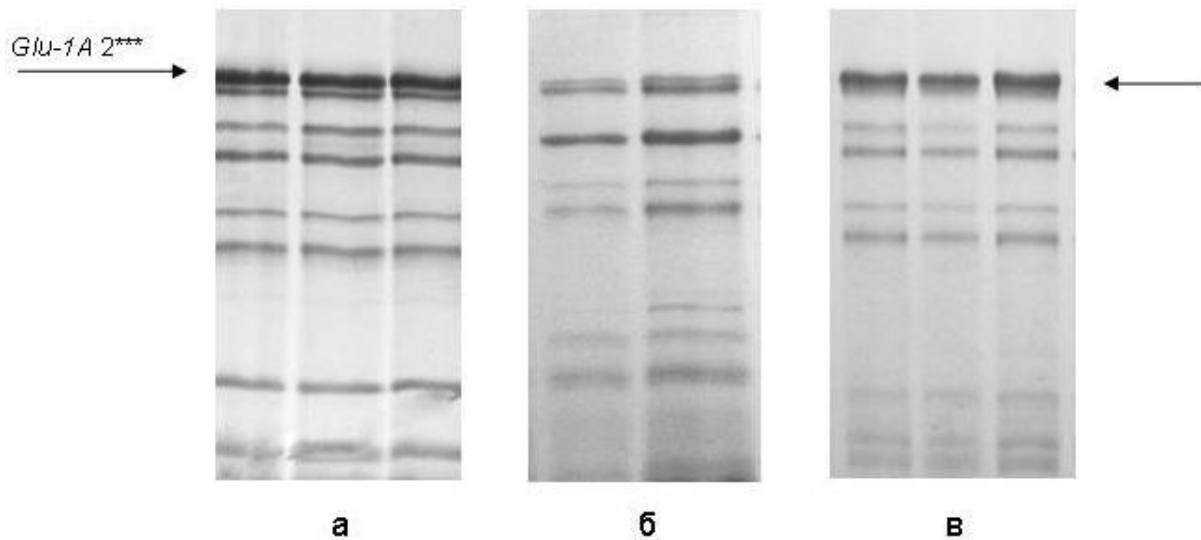


Рис. 1. Електрофореграми міні-SDS-електрофорезу ВМ глютенінів досліджуваних ліній, які містять екстра-експресію субодиниці 2*: а – УК 12817 (*Glu-1A 2****), б – Куяльник (стандарт) (*Glu-1A 2**), в – УК 12822 (*Glu-1A 2****)

експресію синтезу субодиниці глютеніну $Vx7^{OE}$. $Vx7^{OE}$ має підвищений рівень експресії порівняно з субодиницею із звичайним його рівнем $Vx7$ (Рибалка, 2011). З моменту його ідентифікації алель *Glu-B1a1* почав інтенсивно використовуватися у світовій селекції пшениці на хлібопекарську якість борошна.

За локусом *Glu-1D*, якому належить провідна роль у формуванні хлібопекарських властивостей борошна, абсолютно всі досліджувані лінії мали блок *ID 5+10*. Він пов'язаний з високим генетичним потенціалом якості зерна пшениці.

Таким чином, проаналізувавши досліджувані лінії, можемо констатувати присутність в їх спектрі ВМ глютенінів алельних варіантів *Glu-1A 2**, *Glu-1A 1*, *Glu-1B 7+8*, *Glu-1B 77+8*, *Glu-1D 5+10*. У табл. 1 представлено генетичні формули ВМ глютенінів досліджуваних нами генотипів, складені на основі результатів електрофоретичного аналізу і які, на нашу думку, є оптимальними для сортів України.

Використовуючи умовну шкалу якості ми проаналізували та встановили показник якості кожної досліджуваної лінії (табл. 1). Дана шкала ґрунтується на численних дослідженнях корелятивної залежності між окремими алельними варіантами ВМ глютенінів і хлібопекарською якістю пшениці та була запропонована д-ром П. Пейном та ін. (табл. 2) (Payne et al., 1984). Використовується вона для оцінювання різноманітних комбінацій ВМ субодиниць глютенінів відносно їх внеску в хлібопекарську

якість пшеничного борошна. Згідно з літературними даними, за силою впливу на якість пшеничного борошна локуси розташовуються в такому порядку: *Glu-D1* > *Glu-B1* > *Glu-A1* (Voison et al., 2005).

На основі електрофоретичного аналізу спектра запасних білків гліадинів зерна 13 найцінніших досліджуваних ліній озимої пшениці і сортів Ятрань 60 та Куяльник було складено їх генетичні формули, представлені в табл. 3. Ідентифікацію алельних варіантів гліадинкодуєчих локусів здійснювали за допомогою номенклатури та каталогу алелей Ф.А. Поперелі.

Аналіз даних формул генетичного контролю синтезу гліадинів показав, що у генотипах досліджуваних ліній пшениці в локусах *Gli-1A*, *Gli-1B*, *Gli-1D* присутні алелі, з якими пов'язують високу якість зерна, а саме алелі *Gli-1A 4*, *Gli-1A 10*, *Gli-1B 1*, *Gli-1D 1*, *Gli-1D 4*, *Gli-1D 5*. Найбільшу гетерогенність у лініях пшениці було виявлено у локусах *Gli-1A* та *Gli-1D* (табл. 3, рис. 2, 3).

Локус *Gli-1A*. За даним локусом генотипи чотирьох ліній – УК 12778, УК 12818, УК 12822, УК 12835 мають алель *1A 5*, вплив якого на якість зерна є мало дослідженим. Проте, слід відзначити, що цей алель був присутнім у генотипах сортів, відомих своєю якістю (наприклад, Українка, Прима одеська) (Благодарова та ін., 2004). Три лінії, а саме УК 12804, УК 12805 та УК 12831 містять у генотипі алель *1A 4*, що вперше вдалося ідентифікувати в Україні у сорту Безоста 1. Цей алель вважається найбільш

ГЕНЕТИЧНИЙ ПОЛІМОРФІЗМ ЗА СКЛАДОМ АЛЕЛЕЙ *GLI/GLU* ЛОКУСІВ

**Таблиця 1. Результати електрофоретичного аналізу
клейковинних білків глютенінів досліджуваних ліній**

Сорт, лінія	Алелі локусу <i>Glu-1</i>			Умовний показ- ник якості
	A1	B1	D1	
Ятрань 60	1	7+8	5+10	9
Куяльник	2*	77+8	5+10	10
УК 12699	1	7+8	5+10	10
УК 12778	1	77+8	5+10	10
УК 12791	2*	77+8	5+10	10
УК 12793	2*	77+8	5+10	10
УК 12804	1	77+8	5+10	10
УК 12805	1	77+8	5+10	10
УК 12806	2*	77+8	5+10	10
УК 12817	2***	7+8	5+10	10
УК 12818	2*	7+8	5+10	10
УК 12822	2***	77+8	5+10	10
УК 12828	2*	77+8	5+10	10
УК 12831	1	77+8	5+10	10
УК 12835	2*	77+8	5+10	10

**Таблиця 2. Алельні варіанти локусу *Glu-1* та умовні індекси їх оцінки за впливом
на якість борошна за П. Пейном (Payne et al., 1981)**

Алельні варіанти глютенінкодуєчого локусу <i>Glu-1</i>			Індекс якості
<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-D1</i>	
1; 2*	7+8; 17+18; 13+16	5+10	4
		2+12; 3+12	3
Null	7;6+8	4+12	2
		2+10	1
			2

поширеним серед українських сортів озимої пшениці (більше 70%) і розглядається як маркер високої якості зерна (Созинов, 1985). Інші три лінії – УК 12699, УК 12793 та УК 12828 – характеризуються наявністю алеля *IA* 10, який є відносно новим для сортів української селекції. Лінія УК 12791 має алель *IA* 1, наявність якого, згідно з літературними даними, спричиняє зниження основних показників якості зерна і борошна (Червоніс, 2004). Ще дві лінії УК 12806 та УК 12817 мали алелі *IA* 10+n та *IA* 0/нов, відповідно, вплив яких на якість зерна потребує додаткового вивчення.

Локус *Gli-1B*. Серед генотипів досліджуваних ліній за даним локусом переважає алель *IB* 1 (69%) (табл. 3). Для лінії УК 12822 характерний алель *IB* 15, присутність якого в складі

генотипу зумовлює значне покращення якості зерна порівняно з типовими та поширеними алелями (Червоніс, 2004). Для ліній УК 12806, УК 12817 та УК 12818 характерні невідомі алелі *IB* n.

Локус *Gli-1D*. Відомо, що у м'якої озимої пшениці генотипу *D* є ключовим, стосовно прогнозування хлібопекарських властивостей борошна. Найвищу якість забезпечують алелі *ID* 4, *ID* 5, *ID* 7, *ID* 10 (Тищенко и др., 2005). Алель *ID* 5 виявляє певний зв'язок із показниками зимостійкості (Созинов, 1985). Серед генотипів наших ліній алелі *ID* 4 та *ID* 5 мали найбільшу частоту присутності – 38,4% і 30,8%, відповідно, а алель *ID* 10 – 7,7%. У лінії УК 12778 виявлено алель *ID* 1, який походить від ярих форм, і може різко знижувати морозо-

Таблиця 3. Результати електрофоретичного аналізу клейковинних білків гліадинів досліджуваних ліній

Сорт, лінія	Gld						
	1A	1B	1D	6A	6B	6D	2-1A
Ятрань 60	4	1	4	4	2	3	3
Куяльник	10	1	5	4	2	2	3
УК 12699	10	1	4	1	2	1	3
УК 12778	5	1	1	1	4	3	1
УК 12791	1	1	10	4	2	2	3
УК 12793	10	1	нов2	4	2	2	3
УК 12804	4	1	5	4	2	2	1
УК 12805	4	1	Ts	4	2	2	1
УК 12806	10+н	н	4	4	2	3	3
УК 12817	0/нов	н	4	3	4	2	3
УК 12818	5	н	4	4	2	3	1
УК 12822	5	15	4	1	4	2	3
УК 12828	10	1	5	4	2	2	3
УК 12831	4	1	5	3	2	3	3
УК 12835	5	1	5	1	4	2	3

стійкість генотипів озимої пшениці (Тищенко и др., 2005). Ще дві лінії - УК 12793 і УК 12805 характеризуються нетиповими алелями локусу 1D.

Локус *Gli-6A*. Переважна частина досліджуваних ліній має алель 6A 4, який позитивно впливає на якість зерна і зимостійкість (Созинов, 1985). Інші лінії за даним локусом характеризуються блоками компонентів гліадинів 6A 2 та 6A 3, які не пов'язані із хлібопекарськими властивостями борошна і якістю зерна пшениці (Гасанова, 2014).

Локус *Gli-6B*. Поліморфізм ліній за цим локусом порівняно невисокий, і представлений лише двома варіантами алелей – 6B 2 та 6B 4. Як вказано в наукових джерелах, генотипи пшениці, що мають алель 6B 2, характеризуються кращими показниками натури зерна, сили борошна, пружності тіста і об'ємного виходу хліба, ніж генотипи, які несуть алель 6B 4 (Мельникова, 2011). Це свідчить про високий потенціал таких генотипів. Стосовно алеля запасних білків 6B 4, то він є відносно новим для України.

Локус *Gli-6D*. Даний локус у досліджених ліній представлений алелями 6D 2 та 6D 3, за винятком однієї лінії УК 12699, яка має алель 6D 1. Згідно з даними Ф.А. Поперелі, високопродуктивний сорт пшениці із відмінною

якістю зерна і адаптивним потенціалом в ідеалі повинен містити в своєму генотипі алель *Gli-6D* 2 або *Gli-6D* 3 (Попереля, 1989).

Локус *Gli-2-1A*. Вплив блоків компонентів гліадинів локусу *Gli-2-1A* на якість зерна і хлібопекарські властивості пшеничного борошна на даний час практично не відомий. У досліджуваних зразках пшениці він був представлений двома алелями – 2-1A 1 та 2-1A 3 (табл. 3).

Отже, нами було здійснено електрофоретичний аналіз зерна досліджуваних генотипів озимої пшениці за спектром субодиниць високомолекулярних глютенінів та гліадинів. Даний селекційний матеріал був виділений як найцінніший за показниками якості зерна та хлібопекарськими властивостями борошна. Можна говорити про унікальність ліній УК 12778, УК 12791, УК 12793, УК 12804, УК 12805, УК 12806, УК 12828, УК 12831, УК 12835 та присутність у їх спектрі ВМ глютенінів наступних алельних варіантів: *Glu-1A* 2*, *Glu-1A* 1, *Glu-1B* 7+8, *Glu-1B* 77+8, *Glu-1D* 5+10, які є відмінними за позитивним впливом на якість зерна та борошна. Крім того, у двох високоякісних ліній пшениці – УК 12817 та УК 12822 – виявлено екстра-експресію субодиниці *Glu-1A* 2***, яка, за нашими припущеннями, також може позитивно впливати на якість зерна. Стосовно поліморфізму гліадинів, то в усіх генотипах дослі-

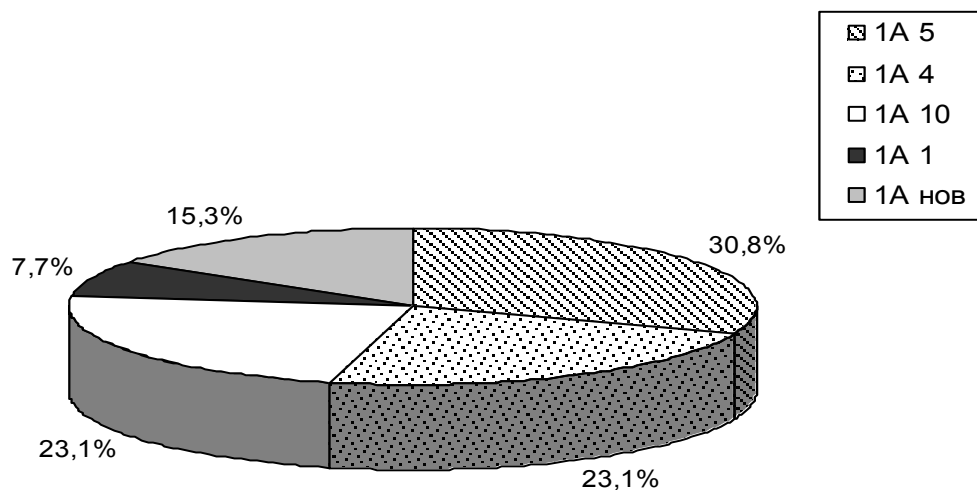


Рис. 2. Поліморфізм алелей гліадинокуючого локусу *Gli-1A* зерна досліджуваних ліній озимої пшениці.

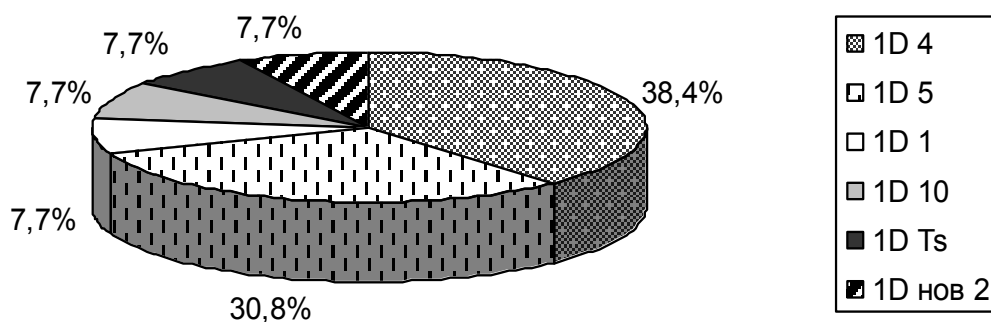


Рис. 3. Поліморфізм алелей гліадинокуючого локусу *Gli-1D* зерна досліджуваних ліній озимої пшениці.

джуваних ліній пшениці в локусах *Gli-1A*, *Gli-1B*, *Gli-1D* були виявлені окремі алелі, з якими пов'язують високу якість зерна, а саме алелі *Gli-1A* 4, *Gli-1A* 10, *Gli-1B* 1, *Gli-1D* 1, *Gli-1D* 4, *Gli-1D* 5. Цікавою з точки зору селекції за поліморфізмом гліадинів ми вважаємо лінію УК 12822, яка містить гени від *Ae. cylindrica* та має високий потенціал якості через присутність в її спектрі гліадинових алелей *Gli-1A* 5, *Gli-1B* 15, *Gli-1D* 4. Крім того, виділено лінію пшениці УК 12828, яка за складом клейковинних білків гліадинів є ідентичною із сортом-стандартом Кюальник.

Підсумовуючи викладений матеріал, можна говорити про унікальність досліджуваних селекційних ліній та рекомендувати їх для ви-

користання в селекції сортів озимої пшениці екстра-високої хлібопекарської якості.

ЛІТЕРАТУРА

- Благодарова О.М., Литвиненко М.А., Голуб С.А. Генеогеографія алелів гліадин- і глютенінкуючих локусів українських сортів озимої м'якої пшениці і їх зв'язок з агрономічними ознаками // 36. наук. праць Селекц.-генет. ін-ту. – 2004. – Т. 6. – С. 124-138.
- Вакар А.Б. Клейковина пшеницы. – Москва, 1961. – 228 с.
- Гасанова Г.М. Изучение взаимосвязи компонентного состава гліадинов с хлебопекарным качеством зерна мягкой пшеницы // Аграрн. вестн. Юго-Востока. – 2014, № 1-2. – С. 23-25.

- Мельникова Е.Е.* Полиморфизм запасных белков и качество зерна озимой мягкой и озимой твердой пшеницы в условиях Западного Предкавказья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2011. - 24 с.
- Панченко І.А., Усова З.В., Прутула Н.М.* Інформаційна цінність та успадкування алейних варіантів блоків високомолекулярних глютенінів в селекції озимої пшениці на якість зерна // Селекція і насінництво. – 2007. – Вип. 94. – С. 115-128.
- Попереля Ф.А.* Полиморфизм глиадины и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы // Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. – Москва: Агропромиздат, 1989. – С. 138-150.
- Попереля Ф.О.* Три основні генетичні системи якості зерна озимої м'якої пшениці // Реалізація потенційних можливостей сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту в умовах України: Зб. наук. праць СГІ. – Одеса, 1996. – С. 117-132.
- Ремесло В.Н.* Селекция и семеноводство зерновых культур. – Киев: Урожай, 1978. – 304 с.
- Рибалка О.І.* Якість пшениці та її поліпшення. – К.: Логос, 2011. – 496 с.
- Скалецька Л.Ф.* Вплив товарної якості на борошно-мельні та хлібопекарські якості зерна пшениці // Наук. вісн. нац. ун-ту біоресурсів і природокорист. України. Сер. Агрономія. – 2010. - Вип.149. - С. 190-200.
- Созинов А.А., Стельмах А.Ф., Рыбалка А.И.* Моносомный анализ глиадинов у сортов мягкой пшеницы // Мат-лы IV Всес. научн. конф. по полиплоидии. – Киев, 1975. – С. 117-118.
- Созинов А.А.* Урожай и качество зерна. – Москва: Знание, 1976.
- Созинов А.А.* Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. – Москва: Наука, 1985. – 272 с.
- Тищенко В.Н., Чекалин Н.В., Панченко И.А., Усова З.В.* Глиадины зерна как маркеры хозяйствен-но полезных признаков у озимой пшеницы // Та-врійськ. наук. вісн. – 2005.– № 38. – С.68-78.
- Усова З.В., Панченко І.А.* Рівень показників якості зерна пшениці озимої м'якої як результат взаємодії субодиниць високомолекулярних глютенінів // Селекція і насінництво. – 2010. – Вип. 98. – С. 153-161.
- Червоніс М.В.* Удосконалення системи методів визначення якості зерна озимої м'якої пшениці в процесі селекції: Автореф. дис... канд. с.-г. наук. – Одеса, 2004. - 22 с.
- Boisson M., Mondon K., Torney V., Nicot N.* Partial sequences of nitrogen metabolism genes in hexaploid wheat // Theor. Appl. Genet. – 2005. – V. 110, № 5. – P. 932-940.
- Khoshro H., Bihamta M., Hassanii M., Omid M.* Length polymorphism at the Glu-A3 and Glu-D3 in wild relatives of wheat // Cereal Res. Commun. – 2010. – V. 38. - P. 375-385.
- Lafiandra D., D'Ovidio R., Margiotta B.* Studies of High-molecular-weight glutenin subunits and their encoding genes // Improvement of cereal quality by genetic engineering. – N.Y.: Plenum Press, 1994. – P. 105-111.
- Payne P.* Genetics of wheat storage proteins and the effect of allelic variation on bread-making quality // Ann. Rev. Plant Physiol. – 1987. – V. 38. – P. 141-153.
- Payne P., Holt L., Jackson E., Law C.* Wheat storage proteins: their genetics and their potential for manipulation by plant breeding // Phil. Trans. R. Soc. Lond., 1984. – V. 304. – P. 359-371.
- Payne P.I., Lawrence G.J.* Catalogue of alleles for the complex gene loci *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* which code for high-molecular-weight subunits of glutenin in hexaploid wheat // General Res. Commun. – 1983. – V. 11. – P. 29-35.
- Wrigley C.W., Bietz J.A.* Proteins and amino acids // Wheat Chemistry and Technology. – St. Paul American Association of Cereal Chemistry, 1988. – V. 1. – P. 159-275.

Надійшла до редакції
17.03.2015 р.

GENETIC POLYMORPHISM IN COMPOSITION OF ALLELES *Gli-/Glu* LOCI OF WINTER BREAD WHEAT HIGH QUALITY LINES

O. I. Tarasyuk, V. M. Pochynok, V. V. Morgun

*Institute of Plant Physiology and Genetics
of National Academy of Sciences of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)
e-mail: oks_i_ti@mail.ru*

There were studied 13 winter wheat lines containing rare *Gli-/Glu*-alleles and proved as valuable for the indices of their flour baking quality. The results of electrophoretic analysis of grain of this lines for spectrum of HMW gliadin and glutenin subunits are presented. The influence of the latter on a

ГЕНЕТИЧНИЙ ПОЛІМОРФІЗМ ЗА СКЛАДОМ АЛЛЕЛЕЙ *GLI-/GLU* ЛОКУСІВ

set of indices of flour baking quality is analysed. The presence in plants of these wheat lines unique alleles is established which led to the high quality of their grain.

Key words: *Triticum aestivum L.*, genetic polymorphism, storage proteins, grain quality

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ПО АЛЛЕЛЬНОМУ СОСТАВУ *GLI-/GLU* ЛОКУСОВ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

О. И. Тарасюк, В. М. Починок, В. В. Моргун

*Институт физиологии растений и генетики
Национальной академии наук Украины
(Киев, Украина)
e-mail: oks_i_ti@mail.ru*

Исследовано 13 линий озимой мягкой пшеницы, которые содержат редкие *Gli-/Glu*-аллели, аллель *Glu-B1 a1* и оказались ценными по показателям хлебопекарного качества муки. Приведены результаты электрофоретического анализа зерна данных линий по спектру субъединиц высокомолекулярных глютеинов и глиадинов, а также проанализировано влияние последних на комплекс показателей хлебопекарного качества муки. Доказано наличие у растений данных линий пшеницы уникальных аллелей, которые и обуславливают высокое качество их зерна.

Ключевые слова: *Triticum aestivum L.*, генетический полиморфизм, запасные белки, качество зерна