

СЕЛЕКЦІЯ

УДК 633.11«327»:631.47.575:22:631.527:664.6/7

М. А. ЛИТВИНЕНКО, д. с. - г. н., проф., акад. НААН, зав. від.,
Є. А. ГОЛУБ, к. с. - г. н., ст. наук. співроб.
СГІ–НЦНС, Одеса
e-mail: dr litvin@ukr.net

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СЕЛЕКЦІЇ ЕКСТРАСИЛЬНИХ ЗА ЯКІСТЮ ЗЕРНА ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Представлені теоретичні аспекти напряму селекції пшениці м'якої озимої на підвищення показників якості зерна до рівня екстрасильних пшениць та створення відповідного вихідного матеріалу і бажаного типу сортів. Визначені зміни урожайності та показників якості в процесі сортозмін на півдні України. На рекомбінантно-інбредних лініях обґрунтовано генетичні, технологічні і біохімічні критерії ідентифікації екстрасильних генотипів на завершальному етапі селекції. Досліджено ефективність та особливості добору екстрасильних генотипів на гібридах, створених за участі генетичних джерел якості зерна озимого та ярого походження. Показані результати реалізації програми з використання в селекції пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS.

Ключові слова: пшениця м'яка, хлібопекарська якість, генотип, селекція на якість.

Вступ. Україна як велика зернова держава має досить сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, особливо у південних регіонах, що можуть слугувати підставою для виробництва високоякісного, конкурентоздатного на міжнародному ринку зерна пшениці. У селекції цієї культури постають нові завдання. Одне із найважливіших з них — створення сортів з генетично зумовленими високими технологічними властивостями, поліпшеними фізичними властивостями тіста і клейковинного комплексу.

В Україні пшениця розглядається переважно як сировина для виготовлення хлібобулочних виробів, хоча може використовуватись і в багатьох інших напрямках [1; 2]. Українські селекційні установи займаються виведенням сортів виключно хлібопекарської червонозерної, твердозерної пшениці загального призначення (тип HR W(S)W). Водночас у світі зареєстровано сотні сортів пшениці з показниками якості зерна та борошна, які задовольняють спеціальні потреби конкретних технологій виготовлення певних видів харчових продуктів [3; 4]. Досягнення Селекційно-генетич-

ного інституту–Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ–НЦНС) останніх років у створенні сортів з винятково високими показниками хлібопекарської якості зерна (тип канадських ярих пшениць — HRSW) ставить на порядок денний нагальне завдання: офіційне введення четвертої групи пшениці — екстрасильної за якістю [5].

Тому поглиблене і комплексне вивчення проблеми створення сортів з генетично детермінованим високим рівнем якості в Україні є надзвичайно важливим завданням для селекціонерів. Це, своєю чергою, потребує, з одного боку, широкого і всебічного використання найновіших досягнень науки, вдосконалення існуючої системи оцінок селекційного матеріалу, а з іншого — більш глибокого вивчення зв'язку показників якості зерна з іншими ознаками та властивостями генотипів пшениці.

Мета досліджень — розробка теоретичних аспектів напрямку селекції пшениці м'якої озимої на підвищення показників якості зерна до рівня екстрасильних пшениць та створення вихідного матеріалу для селекції такого типу сортів.

Матеріал і методика досліджень. Польові дослідження провадили у 2006–2012 рр. на полях СГІ–НЦНС, які прилягають до межі міста Одеси, у сівозмінній відділі селекції та насінництва пшениці.

Матеріалом для вивчення генетичного розмаїття пшениці м'якої озимої та виділення нових цінних джерел якості слугували зразки колекцій пшениці м'якої озимої та ярої різного походження; до дослідів були залучені сорти і селекційні форми, отримані у відділі селекції пшениці за програмою створення екстрасильних генотипів: рекомбінантно-інбредні лінії від схрещування джерела високої якості — сорту 'Панна' з комерційними сортами інституту та лінії, отримані в результаті схрещування контрастних за показниками якості батьківських форм різного походження. Оцінку якості матеріалу провадили у відділі генетичних основ селекції СГІ–НЦНС.

Результати досліджень. Одним з основних напрямів підвищення якості зерна пшениці м'якої озимої є селекція продуктивних сортів з високим генетичним потенціалом якості зерна. На жаль, у сільськогосподарському виробництві України реалізація генетичного потенціалу сортів пшениці завжди була неповною через негативний вплив погодних умов та недостатнє дотримання технологій вирощування культури [6; 7].

Роль селекції в удосконаленні культури озимої м'якої пшениці наведено в багатьох публікаціях [8–10]. Найбільш широко ці питання висвітлені в статтях співробітників нашого відділу на основі результатів багаторічного вивчення сортів, створених в інституті [8–15]. Так, сортами СГІ–НЦНС за майже 100-річний період здійснено вісім сортозмін у південному регіоні України.

У результаті вивчення найбільш значимих сортів озимої м'якої пшениці різних сортозмін на Півдні України (табл. 1) виявлено підвищення рівня продуктивності (з 3,28 до 7,66 т/га) і якості зерна (поліпшилися

реологічні властивості тіста: клейковина стала більш компактною, еластичною та пружною).

Таблиця 1

Середні показники урожайності і якості зерна пшениці м'якої озимої різних сортозмін

Сорт	Роки вирощування у виробництві	Урожайність, т/га	Показники якості зерна (х)					загальна оцінка хліба, бал
			вміст білка, %	збір білка з 1 га, т/га	W, о. а.	P/L	об'єм хліба, см ³	
'Одеська 16'	1923–1947	3,28	13,2	0,43	286,0	0,6	1340,0	3,7
'Безоста 1'	1960–1967	4,87	12,0	0,58	285,7	1,0	1306,7	3,6
'Одеська 51'	1968–1975	5,35	12,0	0,64	267,7	0,8	1326,7	3,9
'Альбатрос од.'	1990 — дотепер	6,15	11,6	0,73	312,0	1,1	1360,0	4,2
'Вікторія од.'	1996 — дотепер	6,07	12,1	0,73	281,7	1,1	1340,0	4,3
'Селянка'		6,38	11,8	0,75	315,0	1,2	1513,3	4,9
'Куяльник'		7,61	11,4	0,89	318,3	1,5	1440,0	4,6
'Ніконія'		6,10	12,4	0,75	357,7	1,6	1366,7	4,6
'Нива од.'		6,5	14,0	0,91	460,2	0,85	1410,2	4,9
'Мудрість од.'		7,6	13,2	1,0	480,5	0,9	1560,4	5,1
'Епоха од.'		8,5	13,6	1,15	510,4	0,89	1520,5	5,0
'Ера'		7,9	13,8	1,09	500,0	0,93	1580,4	5,2

Найбільш важливий показник технологічних властивостей — «сила борошна» (W) зріс з 267–286 до 460–500 о. а.

Різко підвищився об'ємний вихід хліба, від 1306–1340 до 1440–1580 см³ і загальна оцінка хліба зросла до 5,1 бала. Таке поліпшення технологічних властивостей у сучасних сортів озимої м'якої пшениці відбулося завдяки залученню в генофонд степових пшениць нових генів якості від 'Безостої 1' та ярих американських і мексиканських сортів [14].

Особливо значний прогрес у підвищенні хлібопекарських властивостей зерна отримано в СГІ–НЦНС із створенням екстрасильних пшениць ('Панна', 'Селянка', 'Куяльник', 'Вдала', 'Скарбниця од.', 'Епоха од. '), які за технологічними показниками знаходяться на рівні кращих ярих канадських сортів [16].

Відомо, що генетичний потенціал продуктивності і якості зерна сучасних сортів пшениці реалізується повною мірою тільки на підвищених агрофонах (100–120 кг N в д. р. на 1 га), тобто при рівні білковості не нижче 12–13 %. Із збільшенням дози азоту під час удобрення закономірно зростають основні показники хлібопекарської якості. Але не всі сорти мають однакову реакцію на внесення азотних добрив, а отже з різною ефективністю їх використовують [15].

У даній роботі було досліджено особливості реалізації генетичного потенціалу якості зерна у сортів озимої м'якої пшениці (14 сортозразків

вітчизняної селекції різних за інтенсивністю типів — високорослі екстенсивного й напівінтенсивного типів та короткостеблові високоінтенсивного типу) на різних фонах азотного мінерального живлення (N_{30} , N_{60} , N_{120} при PK_{30-45}).

У дослідженні виявлено специфічність реакції у сортів різних типів на дози азотного мінерального живлення, яка проявляється не лише в рості продуктивності, а й у певних змінах показників пружності і розтяжності клейковини (табл. 2). Зокрема виявлено, що високорослі сорти екстенсивного типу у переважній більшості малоефективно використовують низькі дози азоту (N_{30} , N_{60}) для підвищення урожайності (в середньому прибавка від внесення 60 кг азоту в д. р. на 1 га складала 7,9 %), але більш стабільно зберігають високі показники якості зерна. А сорти високоінтенсивного типу, навпаки, характеризуються високою позитивною віддачею на внесення азотних добрив збільшенням продуктивності (в середньому прибавка — 13,9 %), але на низьких агрофонах не реалізовується їхній генетичний потенціал якості (вміст білка в середньому 11,6 %, W — 315 о. а. відповідно).

Отже, високорослий сортотип пшениці в цілому забезпечує на низьких і середніх агрофонах більш високий і стабільний рівень якості зерна. У короткостеблових сортів з високим генетичним потенціалом якості зерна ('Куяльник', 'Вдала', 'Вікторія од.') при близьких середніх значеннях показників вмісту білка (13,2, 12,2, 12,4 %) та «сили» борошна (343, 354, 332 о. а.), виявлено суттєві відмінності за співвідношенням основних характеристик тіста — пружності (P) та розтяжності (L), оптимальне співвідношення яких для забезпечення високих хлібопекарських властивостей знаходиться на рівні одиниці. Так, сорти з високим генетично детермінованим показником пружності тіста (тип 'Куяльник') зі зміною доз азотних добрив (від N_{60} до N_{120}) зберігають однакову пружність ($P = 101-112$ од.) та низьку розтяжність (65–89 од.), відповідно співвідношення P/L у таких сортів становить близько 1,2–1,5 од., за рахунок чого їхні хлібопекарські властивості залишаються на невисокому рівні. Тому визначення їхнього потенціалу якості можливо на агрофоні, що перевищує дозу азоту 120 кг/га (рис. 1).

А сорти з P/L , близьким до оптимальної величини — 1 (тип 'Вдала', 'Вікторія од. '), характеризуються підвищеною чутливістю до внесення азотних добрив (рис. 1). Маючи середній рівень пружності на різних агрофонах (при N_{60} 87–95 од. та при N_{120} 89–95 од.), вони збільшують розтяжність клейковини відповідно до підвищення доз азотних добрив (91–112 од. та 72–101 од. відповідно), у результаті їхні хлібопекарські властивості поліпшуються.

Отже, одним з перспективних напрямів подальшого генетичного удосконалення культури пшениці м'якої озимої за хлібопекарськими властивостями може бути селекція короткостеблових, високоінтенсивного типу сортів пшениці м'якої озимої з генетично детермінованим оптимальним співвідношенням основних властивостей клейковини і тіста. Такі харак-

теристики мають нові сорти, створені у відділі селекції та насінництва пшениці: 'Гармонія одеська', 'Соната одеська', 'Мудрість одеська', 'Епоха одеська', 'Ера одеська', 'Нива одеська', 'Ліра одеська'.

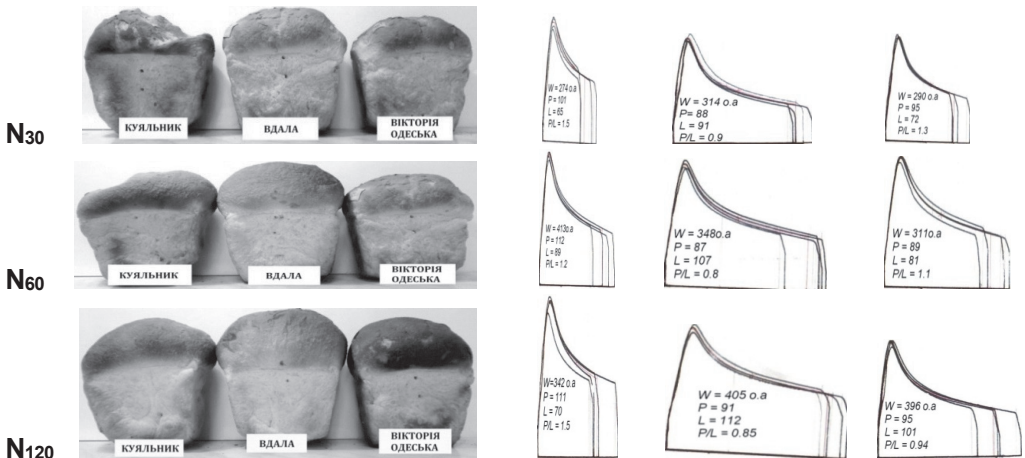


Рис. 1. Вплив різних доз азотного живлення на хлібопекарські властивості борошна та характер альвеограм у сортів озимої м'якої пшениці

Визначали критерії груп екстрасильних пшениць на висококонстантних лініях від схрещування сучасних комерційних сортів 'Українка одеська' та 'Фантазія одеська' з джерелом високих показників якості зерна — сортом 'Панна'. Вони були згруповані за основним показником якості — «силою» борошна на: слабкі — до 280 о. а., середні — 281–300 о. а, сильні — 301–350 о. а., екстрасильні — 351–400 і вище о. а (табл. 3).

Як видно з таблиці 3, більша частина ліній із комбінацій 'Панна' x 'Українка од.' — 45 шт. (80 %) і 'Панна' x 'Фантазія од.' — 55 шт. (67,9 %) відноситься до груп сильних і екстрасильних пшениць. Між групами ліній (слабкі, середні, сильні, екстрасильні) не спостерігається суттєвих відмінностей за середніми та мінімальними показниками вмісту білка. Максимальний рівень білковості у ліній, віднесених до сильних та екстрасильних, складав від 13,7 до 14,9 %, що значно перевищує максимальний рівень групи слабких та середніх, який знаходився в межах 12,5–12,7 %.

Слід зауважити, що експресія показника «сила» борошна має певну залежність від рівня білковості зерна селекційного матеріалу в конкретному експерименті: підвищення рівня білковості зерна поліпшує контрастність прояву груп ліній за силою борошна. А генетичні відмінності сильних і екстрасильних ліній починають проявлятися лише на рівні білковості зерна в експерименті вище 12 %. Водночас було помічено, що для групи ліній з показниками екстрасильної пшениці оптимальний діапазон вмісту білка в зерні, для максимального проявлення «сили» борошна, знаходиться в межах 13–14 %. Тому ефективна селекційна робота зі створення високоякісних генотипів екстрасильного типу можлива лише за умови створення відповідних агротехнічних фонів.

Таблиця 3

Вміст білка в зерні рекомбінантно-інbredних ліній, згрупованих за показником «сила» борошна

Група ліній за показником W_i , о. а.	Гібридна комбінація, кількість ліній (n)									
	'Панна' х 'Українка од.' (56)					'Панна' х 'Фантазія од.' (81)				
	кі-сть ліній, шт. (%)	вміст білка, X_{cp} , %; lim	SDS ₃₀ X_{cp} , мл, lim	$W X_{cp}$, о. а., lim	кі-сть ліній, шт. (%)	вміст білка, X_{cp} , %; lim	SDS ₃₀ X_{cp} , мл, lim	$W X_{cp}$, о. а., lim		
До 280 о. а. — слабкі	9 (16,1 %)	12,0±0,3 min — 11.4 max — 12.7	61±2,8 min — 46 max — 71	268±6,4 min — 270 max — 279	11 (13,5 %)	12,3±0,4 min — 11.1 max — 14.0	62±3,1 min — 43 max — 77	265±4,8 min — 224 max — 280		
281–300 — середні	11 (19,6 %)	12,4±0,2 min — 11.1 max — 15.0	67±1,9 min — 59 max — 74	289±1,5 min — 281 max — 296	15 (18,5 %)	12,3±0,1 min — 11.5 max — 14.5	69±1,5 min — 54 max — 76	290±1,4 min — 281 max — 299		
301–350 — сильні	27 (48,2 %)	12,4±0,3 min — 11.2 max — 14.3	75±1,5 min — 58 max — 88	325±2,8 min — 303 max — 350	25 (30,9 %)	12,5±0,3 min — 11.4 max — 13.7	75±2,2 min — 60 max — 93	323±2,7 min — 300 max — 350		
351–400 і > екстра-сильні	18 (32,1 %)	12,5±0,2 min — 11.1 max — 14.2	80±1,7 min — 63 max — 89	400±8,9 min — 350 max — 507	30 (37,0 %)	13,0±0,4 min — 11.4 max — 14.9	85±1,6 min — 70 max — 99	400±8,0 min — 350 max — 520		

Сорт 'Панна' як джерело високої якості несе в своєму генотипі алель Glt 1B5 (Glu B1₇₇₊₈ — за міжнародною класифікацією), який забезпечує високі хлібопекарські властивості борошна і позитивно впливає на такі фізичні показники, як еластичність і пружність тіста [17]. Важливо було дослідити, при яких комбінаціях алелів генотипи матимуть гарантований генетичний потенціал екстрасильних пшениць. З цією метою проведено групування даних якості зерна за окремими алелями чи їхнім певним поєднанням у генотипів, що утворились від двох комбінацій схрещування. У процесі дослідження було виявлено, що кожен з окремих локусів гліадину не має суттєвого впливу на підвищення якості зерна у ліній озимої м'якої пшениці. Найбільш стабільно експресується «сила» борошна у генотипів, які мають такі комбінації алелей: Gld 1A4, Gld 1B1, Gld 1D5 + Glt 1B5, Gld 1A4, Gld 1B1, Gld 1D4 + Glt 1B5, тобто такі поєднання можуть бути маркерами, що показують генетичний рівень якості зерна.

Дослідження впливу передзбирального проростання зерна в колосі на якість ліній різних груп за «силою» борошна показало, що показники якості не залежать від генетичного потенціалу здатності до проростання. З підвищенням спадково зумовленого рівня якості пшениці негативний вплив ферменту α -амілази на технологічні властивості борошна знижується (рис. 2).

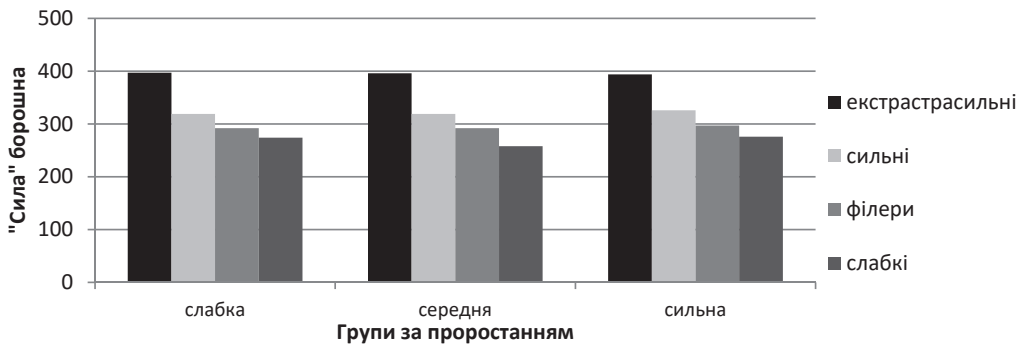


Рис. 2. Зв'язок проростання зерна «на пні» та генетично детермінованого рівня якості

Одним із досить цікавих напрямів селекції пшениці озимої на підвищення хлібопекарських властивостей є використання джерел якості з різними системами їхнього генетичного контролю [16]. Використання різних генетичних джерел в гібридизації на поліпшення хлібопекарських властивостей вивчалось на матеріалі константних ліній F₅ — F₆ (429 шт.), отриманих від схрещування сортів місцевої селекції ('Одеська 16', 'Одеська 51', 'Одеська 267', 'Одеська 132', 'Безоста 1', 'Одеська напівкарликова', 'Лузанівка', 'Вікторія од.', 'Супутниця', 'Скарбниця од.', 'Вдала', 'Ер. 1112/01') з генетичними джерелами високих технологічних властивостей (з різними системами контролю якості) — сортами екстрасильної озимої м'якої пшениці 'Панна' та 'Селянка' і сортами ярої канадської пшениці 'Glen lee' та 'AC Superb' (алель Glt 1B5).

Таблиця 4
Середні показники якості та трансгресії у ліній F₅ — F₆ при групуванні за джерелами якості та типом схрещування

Джерело якості, тип схрещування з	F ₅						F ₆					
	SDS-30, мл			вміст білка, %			SDS-30, мл			вміст білка, %		
	±	T _c , %	T _ч , %	±	T _c , %	T _ч , %	±	T _c , %	T _ч , %	±	T _c , %	T _ч , %
Прямі схрещування з:												
'Панною'	85,3±1,1	2,14	-2,16	12,1±0,12	2,2	17,2	83,0±1,0	0	0	11,0±0,1	4,7	5,1
'Селянкою'	75,7±1,4	5,82	1,96	11,1±0,14	7,48	5,5	71,1±1,2	5,8	6,4	10,7±0,1	5,2	4,8
'AC Superb'	77,8±0,9	18,6	2,75	13,5±0,15	26,4	45,7	70,7±2,2	6,9	18,2	11,1±0,4	0,51	18,1
'Glen lee'	79,5±0,9	11,5	2,78	13,5±0,11	20,9	40,2	69,3±2,9	1,08	16,6	11,9±0,3	0,78	16,6
Зворотні схрещування з:												
'Панною'	76,1±2,0	0,76	-9,8	11,1±0,3	0	15,2	-	-	-	-	-	-
'Селянкою'	69,9±1,2	0,33	2,2	10,5±0,13	6,3	0,81	67,9±1,0	-4,7	0	10,2±0,1	0,22	4,1

У результаті досліджень було виявлено, що залучення до гібридизації донорів з різним генетичним контролем якості зерна забезпечує можливість отримання в F_5 – F_6 генераціях гібридів позитивних трансгресій (з частотою від 0,22 до 6,9 % та ступенем трансгресії від 4,1 до 18,2 %) (табл. 4).

Як видно з таблиці 4, найвищими частотою і ступенем прояву трансгресій характеризуються лінії, створені на основі ярих сортів 'Glen lee' та 'AC Superb' ($T_c = 20,9$ – $45,7$ %, $T_s = 2,3$ – $18,6$ %). Причому якщо кращі лінії, створені на генетичній основі озимих джерел, досягаючи максимальних величин седиментації на рівні 84–90 одиниць, практично не давали позитивних трансгресій за вмістом білка, то лінії від ярих джерел максимальні величини седиментації (88–96 мл) поєднували з підвищеним вмістом білка до 13,8–14,3 %.

Одним із перспективних напрямів подальшого удосконалення сортів пшениці м'якої озимої є залучення нових генетичних джерел господарсько і біологічно цінних ознак, зокрема створених на основі віддаленої гібридизації з дикими співродичами пшениці. Це — інтрогресивні лінії з новими ефективними генами стійкості до фітозахворювань, стійкістю до низьких температур і посухи, проростання на пні. Власне, введення в місцевий генофонд пшениці сортів, що несуть у своєму генотипі пшенично-житні транслокації (1BL/1RS, 1AL/1RS), які є найпоширенішими інтрогресіями в комерційних сортах пшениці м'якої озимої.

У відділі селекції та насінництва пшениці успішно реалізується програма застосування в селекції пшенично-житніх 1AL/1RS, 1BL/1RS та інших чужорідних транслокацій. Спеціальні дослідження за даною темою, проведені у відділі, розширили наукову інформацію про їхню роль як генетичного фону підвищення загального адаптивного потенціалу продуктивності рослин, витривалості до стресових факторів довкілля і, особливо, стійкості до хвороб в умовах Півдня України [18]. Було виявлено, що присутність транслокацій 1BL/1RS, 1AL/1RS негативно позначається на якості зерна та хлібопекарських властивостях борошна через підвищену кількість водорозчинних білків — альбумінів і секалінів (алель Sec-1) від жита. Водночас на фоні негативного впливу транслокацій у генотипів проявляється диференціація за ефектами на хлібопекарські властивості борошна. Це пояснюється тим, що вплив транслокацій на хлібопекарські властивості борошна значною мірою визначається генотиповим середовищем і агрокліматичними умовами вирощування рослин. Також у процесі досліджень було виявлено, що присутність у геномі м'якої пшениці 1AL/1RS транслокації не призводить до різкого зниження цих показників у порівнянні з 1BL/1RS, і при комбінуванні в одному генотипі 1AL/1RS транслокації з алелями сильного позитивного впливу на хлібопекарські властивості можливе доведення до рівня цінної і сильної пшениці. Створені за даною програмою та внесені до Державного реєстру сортів України сорти 'Житниця одеська', 'Октава одеська', 'Ліга одеська'

вирізняються стійкістю до бурої, стеблової і жовтої іржі, твердої плівчастості сажки, септоріозу і перенофорозу, фузаріозу колоса. За рахунок комбінування транслокації 1AL/1RS із алелями сильного позитивного впливу на технологічні показники якості зерна вдалось частково нейтралізувати негативний вплив житніх білків, які контролюються генотипом Sec-1. Всі зазначені сорти відносяться до сильних або цінних за якістю зерна.

Висновки. Селекційне удосконалення урожайності сортів пшениці м'якої озимої за істотного поліпшення основних хлібопекарських властивостей актуалізує введення, крім наявних 3 груп, за якістю — філерів, цінних, сильних також і четвертої групи — екстрасильних пшениць. До них мають відноситися такі, що за мінімального вмісту білка в зерні (12 %) здатні забезпечувати генетично детермінований показник «сили» борошна від 450 о. а. і вище, показують оптимальне співвідношення основних фізичних показників (P/L) та несуть у своєму генотипі певні біохімічні маркери генетичного рівня якості та стійкості до проростання «на пні».

У процесі досліджень генетичних колекцій сортозразків пшениці м'якої озимої та ярої та інших ознак за фенотипом важливо використовувати метод електрофорезу запасних білків для ідентифікації алелів з позитивним впливом на якість зерна та визначення географії їх розповсюдження.

Селекція екстрасильних генотипів має свої особливості в плані створення і виділення генетичних джерел з ефективними генами підвищення якості зерна, залучення їх в гібридизацію і отримання бажаних рекомбінантів та створення спеціальних фонів для їхнього добору на різних етапах селекційного процесу.

Використання в гібридизації різних генетичних джерел якості зерна з вирізняльними системами її контролю озимого та ярого походження дають можливість отримання позитивних трансгресій за рівнем седиментації та вмісту білка: частота та ступінь трансгресії в F_5 та підтверджені в F_6 склали 0,22–6,9 % та 4,1–18,2 % відповідно.

Перспективним напрямом удосконалення генотипів пшениці є використання в селекційному процесі інтрогресивних форм, зокрема введення в місцевий пшеничний генофонд сортів, що несуть у своєму генотипі пшенично-житні транслокації (1BL/1RS, 1AL/1RS). Транслокації 1BL/1RS, 1AL/1RS у пшеничному генотипі виступають як допоміжний генетичний фон, який підсилює його адаптивні властивості при формуванні урожайності за різних стресових умов та підвищує ймовірність отримання високопродуктивних генотипів. Незважаючи на те, що вони справляють негативний вплив на якісні показники зерна і борошна, та все ж при комбінуванні в одному генотипі 1AL/1RS транслокації з алелями сильного позитивного впливу на хлібопекарські властивості можливе доведення таких форм до рівня цінної і сильної пшениці.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Рибалка О. І., Литвиненко М. А. Новітні генетичні аспекти поліпшення якості пшениці. Вісник аграрної науки. 2009. № 4. С. 35–39.
2. Рибалка О. І. Якість пшениці та її поліпшення. К.: Логос, 2011. 494 с.
3. Рибалка О. І. Спеціалізація селекції сортів зернових культур — нагальна потреба часу. Посібник українського хлібороба. 2012. Т. 2. С. 159–167.
4. Рибалка О. І., Литвиненко М. А. Створення сортів пшениці спеціального використання. Вісник аграрної науки. 2009. № 6. С. 36–41.
5. Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Критерії ідентифікації екстрасильних генотипів. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 2011. Вип. 17(57). С. 82–95.
6. Скачков И. А. Улучшение качества зерна сильных пшениц в хозяйствах центрально-черноземной полосы. Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур. Ленинград: Колос, 1967. С. 103–107.
7. Попереля Ф. О., Литвиненко М. А., Червоніс М. В., Соколов В. М., Волкодав В. В., Гончар О. М. Надсильна пшениця України. Хранение и переработка зерна. 2003. № 3 (45). С. 26–32.
8. Литвиненко М. А. Дослідження з селекційного удосконалення зернових культур в наукових установах УААН за останні 75 років. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 2007. Вип. 10 (50). С. 9–15.
9. Литвиненко М. А. Результати селекції сортів озимої м'якої і твердої пшениці на підвищення продуктивності та адаптивного потенціалу в Селекційно-генетичному інституті. Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2006. Вип. 93. С. 9–20.
10. Литвиненко М. А. Реалізація потенційної продуктивності нових сортів озимої м'якої пшениці в степовій зоні України. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 1996. С. 6–12.
11. Литвиненко М. А. Особливості сортової політики, сортооновлення й сортозміни озимої м'якої пшениці за рекомендаціями одеських селекціонерів. Пропозиція. 2008. № 8. С. 46–47.
12. Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Підвищення генетичного потенціалу продуктивності і показники якості зерна в селекції озимої м'якої пшениці. Зб. наук. праць Уманського держ. аграр. ун-ту. Умань, 2008. С. 389–399.
13. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу, проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 1996. С. 6–12.
14. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Литвиненко Р. І. Роль сортів у підвищенні хлібопекарської якості озимої м'якої пшениці. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 2011. № 18 (58). С. 11–23.
15. Голуб Є. А. Особливості реалізації генетичного потенціалу якості зерна сортів озимої м'якої пшениці на різних фонах азотного живлення. Стратегії та практика розвитку агропромислового комплексу України: Всеукр. наук.-практ. конф., 13–14 квітня 2012. Одеса, 2012. С. 8–11.
16. Голуб Є. А. Особливості селекції екстрасильних за якістю зерна генотипів озимої м'якої пшениці. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.05. Одеса, 2012. 20 с.
17. Литвиненко М. А., Максимов М. Г., Червоніс М. В., Благодарова О. М. 'Панна' — перший комерційний сорт надсильної озимої м'якої пшениці. Зб. наук. праць СГІ — НАЦ НАІС. Одеса, 2004. Вип. 5 (45). С. 144–157.

18. Литвиненко М. А., Топал М. М., Щербина З. В., Зорунько В. І. Селекційна цінність пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS в умовах півдня України. Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці: Міжн. наук.-практ. конф., присвячена 100-річчю селекції пшениці в СГІ–НЦНС, 1–3 червня 2016 р. Одеса, 2016. С. 107–109.

Надійшла 14.12.2017

UDC 633.11«327»:631.47.575:22:631.527:664.6/7

Lytvynenko M. A., Golub Ye. A. Plant Breeding and Genetics Institute — National Center of Seed and Cultivar Investigation
e-mail: dr_litvin@ukr.net

**THEORETICAL ASPECTS OF EXTRA-STRONG BAKING QUALITY
GENOTYPES OF BREAD WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)
BREEDING**

Theoretical aspects of bread winter wheat breeding for baking quality improvement to the extra-strong level and germoplasm development for breeding such type varieties are presented. The changes of yield capacity and quality indices during varieties replacement process in the South of the Ukraine have been established. On the base of recombinant-inbred lines there have been substantiated genetic technological and biochemical criteria of identification extra-strong quality genotypes on the final stage of breeding process. Effectiveness and peculiarity selection extra-strong genotypes created with use in hybridization genetic sources winter and spring types have been investigated. The results of realization of wheat breeding program with use of wheat-rye 1AL/1RS, 1BL/1RS translocations have been demonstrated.

УДК 633.11«327»:631.47.575:22:631.527:664.6/7

Литвиненко Н. А., Голубь Е. А. СГИ–НЦСС, Одесса
e-mail: dr_litvin@ukr.net

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИИ ЭКСТРАСИЛЬНЫХ
ПО КАЧЕСТВУ ЗЕРНА ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ
(*TRITICUM AESTIVUM* L.)**

Представлены результаты изучения генетического разнообразия коллекционных образцов пшеницы мягкой озимой и яровой различного происхождения по комплексу хозяйственно и биологически ценных признаков и электрофоретическим спектрам запасных белков. Выделены наиболее ценные образцы по этим признакам и расширены сведения

о географии распространения аллелей, влияющих на качество зерна. Выявлены изменения урожайности и показателей качества в процессе сортосмен на юге Украины. На рекомбинантно-инбредных линиях обоснованы генетические, технологические и биохимические критерии идентификации экстрасильных генотипов на завершающем этапе селекции. Исследованы эффективность и особенности отбора экстрасильных генотипов на гибридах, созданных с участием генетических источников качества озимого и ярового происхождения. Показаны результаты реализации программы по использованию в селекции пшенично-ржаных транслокаций 1AL/1RS, 1BL/1RS.