

Л.А. БУРДЕНКЖ-ТАРАСЕВИЧ

Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту цукрових буряків УААН

РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОРИСТАННЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКИХ РАДІОМУТАНТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЯК ДЖЕРЕЛ ЦІННИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРИ ГІБРИДИЗАЦІЇ

Для розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу були залучені в селекційний процес і вивчалися протягом 14 поколінь чорнобильські мутанти озимої пшениці.

Окремі мутанти використані в селекційному процесі як генетичні джерела високої зимостійкості, карликовості та відмінних хлібопекарських якостей, кращі з них проходять конкурсне сортопробування.

Вступ. Дня прогресу в селекції рослин надзвичайно велике значення має створення генетичного різноманіття вихідних форм. Генеалогічний аналіз родоводів сортів озимої м'якої пшениці, що входили до державного Реєстру Росії в 1998 р., показав, що 95 % їх відносяться до двох великих кластерів, в яких домінують батьківські сорти Безоста 1 і Миронівська 808 [1]. Подібне становище спостерігається і серед зареєстрованих сортів озимої пшениці України. Ця ситуація може привести до епіфітотії основних хвороб через однотипову сприйнятливність таких сортів до патогенів.

В останні десятиріччя в селекційній практиці широко використовується іонізуюче випромінювання для одержання радіомутантів як джерел цінних властивостей багатьох сільськогосподарських культур з підвищеним генетичним різноманіттям [2]. Нашою ж метою було виявити і відібрати цінні форми, що утворилися в результаті зміни спадковості сортів

© 2003 Л.А.БУРДЕНКЖ-ТАРАСЕВИЧ

озимої пшениці, яка в посіві 1986 р. і самосіві 1987 р. зазнавала хронічного опромінення в безпосередній близькості від зруйнованого реактора Чорнобильської АЕС.

Матеріал і методика. Первинним матеріалом для досліджень стали 239 зразків озимої пшениці, які були відібрані у 1987 р. в зоні відчуження ЧАЕС акад. Д.М.Гродзінським зі співробітниками та професорами П.І.Шкварніковим і В.Ф.Батигіним. Зразки у 1988 р. було передано на Білоцерківську ДСС, де протягом 14 поколінь триває їх вивчення. Детальна характеристика радіомутантів була наведена у наших публікаціях [3,4]. Зупинимося лише на характеристиці константних ліній мутантів, які були одержані в результаті багаторазових відборів методом педігрі, та гібридів з ними. Тривале вивчення мутантів і індивідуальні відбори з них за комплексом господарсько-цінних ознак - короткостебельності, високих хлібопекарських якостей та підвищеної морозозимостійкості, а також виділення радіомутантів з високою комбінаційною здатністю стало основою для формування цінних гібридних популяцій з подальшим створенням сортів за їх участю.

Результати досліджень. У 1990 році серед потомств було виділено радіомутант, який одержав назву Лютесценс 301 (Л301), він не був схожий ні на один із відомих сортів, що висівалися в господарствах Чорнобильського району в 1985/86 рр. Л301 мав циліндричну форму колоса, був безостий з остюкоподібними утвореннями лише у верхній третині колоса, мав сильний восковий наліт на стеблах і слабкий - на листках, був високорослий (до 115 см), середньостійкий до вилягання (3,8 бала)*, до ураження бурю іржею (19 %) і до фузаріозу колоса (3 бали), за урожаєм зерна значно поступався стандарту (-11,6 ц/га), але мав підвищену зимостійкість (4,3 бала) і в усі роки за якістю зерна відповідав вимогам до сильних пшениць. У 1991 р. відмічался значне розщеплення мутанта Л301 за морфологічними ознаками рослин, тому паралельно із сівбою мутантної популяції в 1993-1999 рр., вивчалися окремі її лінії. Так, в 1993 р. вивчалася 38 таких ліній, після повторних відборів в 1995 р. в контрольному розсаднику було посіяно 11 номерів.

*Примітка. * тут і далі всі оцінки проводилися за п'ятибальною шкалою.*

У результаті вивчення мутанта Л301 і його ліній відмічено, що, **незважаючи** на високу продуктивність деяких ліній в окремі роки і добру зимостійкість, прямі відбори не привели до **створення** конкурентоспроможного сорту через недостатню його **посуhostійкість**, значне ураження бурюю іржею в епіфітотійні роки і схильність до вилягання. У той же час підтвердився **попередній** висновок про те, що незалежно від умов року після обох попередників - кукурудзи і гороху - у мутанта Л301 і його ліній утворювалось сильне за якістю зерно. Так, у середньому за 9 років (1990-1999) випробування в умовах БЦДСС він мав вміст клейковини в зерні 33% (max = 37%) при відмінній її якості - 75 одиниць ІДК. Враховуючи це, а також те, що мутант мав в усі роки підвищену зимостійкість, його широко використовували в гібридизації.

Найбільш вдалою комбінацією серед схрещувань з мутантом Л301 була К 66/93 - Мирлебен х Л301. Сорт Мирлебен, який вивели в Миронівському інституті пшениці, за даними державного сортовипробування, за хлібопекарськими якостями віднесено до кормових пшениць, він має посередню зимостійкість, але у нього міцне коротке стебло, крупний колос і висока продуктивність. Метою схрещування було одержати високоврожайний сорт з підвищеною зимостійкістю, стійкістю до вилягання та цінний за якістю зерна. При реципрокних схрещуваннях висота рослин в широкорядних посівах в F₁ (1994р.), де за материнську форму брався короткостебельний сорт Мирлебен, становила 55 см, а при зворотному схрещуванні - 75 см.

В F₂ було висіяно біля 4 тисяч рослин цієї комбінації, з яких відібрано для подальшого вивчення найбільш продуктивні і стійкі до листових хвороб.

В F₃ вивчалися потомства 85 рослин, серед яких відібрано 30 досить константних за морфологічними ознаками, вони були висіяні в контрольному розсаднику в 1997/98 рр. З них найбільш продуктивні селекційні номери - 697/98 і 703/98 - вивчалися в станційному сортовипробуванні в 1998-1999 рр. на двох попередниках - кукурудзі і гороху, а в 2000-2001 рр. - після кукурудзи і чорного пару. Як видно з даних випробування (табл.1), якість клейковини у гібридів виявилася значно кращою,

ніж у кормового сорту Мирлебен. По кількості клейковини по попередниках зайнятий і чорний пар селекційні номери відповідали цінним пшеницям, а по кукурудзі МВС в окремі роки для одержання цінної пшениці їм, очевидно, не вистачило азотного живлення. У даному випадку якість клейковини після схрещування успадковувалось за проміжним типом, але завдяки сильним якостям зерна мутанта J1301 цього було досить, щоб сорт Мирлебен піднявся до рівня цінної пшениці.

Дані таблиці свідчать, що ці номери виявилися короткостебельними, стійкими до вилягання, мали вище середньої оцінку перезимівлі, ураження бруною іржею середне і корневими гнилями слабке, за продуктивністю перевищували стандартний сорт Миронівська 61.

Таблиця 1

Результати сортовипробування перспективних селекційних номерів з гібридної комбінації 66/93 - Мирлебен x мутант J1301 (середнє за 1998-2001рр.)

Показники	Попередник			
	697/98		703/98	
	кукурудза МВС	чорний або зайнятий пар	курудза МВС	чорний або зайнятий пар
Різновидність	лютесценс		лютесценс	
Дата колосіння	27.05-2.06		27.05-2.06	
Висота, см	88	88	90	88
Оцінка після зими, бал	4,1	3,9	4,4	3,9
Стійкість до вилягання, бал	4,7	4,6	4,9	4,9
Ураження бруною іржею, %	10	36	14	34
Ураження корневими гнилями, %	9	13	13	26
Врожайність зерна, ц/га ± до St.	51,0	49,9	51,4	48,9
	+5,5	+4,4	+5,8	+3,3
Максимальна врожайність 1998 р.	-	79,0	-	73,0
Клейковина: вміст, % ІДК, од пружність, бал	25	30	24	29
	76	86	75	78
	5	5	5	5

НІР 005 = 2,55 ц/га

Ці номери продовжують випробуватися одночасно з їх станційним розмноженням. Крім того, вони включені як компоненти подальшого складного схрещування з високопродуктивними і високобілковими сортами.

Відмінними від інших були схрещування, де одним з компонентів виступав мутант Лютесценс 147, який відібрали у пізньому поколінні (M_3) з мутанта 20168/89, що походить від сорту Миронівська 808. Всі лінії, відібрані з мутантів 20168/89 і Л147/91, відрізнялися один від одного за багатьма ознаками - висота рослин, стійкість до бурої іржі, продуктивність, інтенсивність воскового нальоту, але вони всі мали дві спільні риси - високий вміст клейковини і дуже низька її якість. Так, в середньому за 7 років (1991-1997) вміст клейковини ліній мутанта Л 147 був рекордним серед усіх селекційних номерів і мутантів і складав 41%, з максимальним значенням - 48% в 1991р. Пружність клейковини при цьому була надзвичайно низькою, показник ІДК в середньому за ці роки дорівнював 109 од. при максимальному значенні - 120 од. Якщо виниклі ознаки мутанта успадковуються разом, це може відбуватися з двох причин: 1) плейотропна дія мутантного гена, який водночас викликає появу кількох зв'язаних між собою ознак, або 2) мутацію одразу кількох генів, яка може проявитися або відразу, або протягом кількох поколінь при переході з мутуючого гена в гомозиготний стан. Відповідь на питання, яка з причин має місце в тому чи іншому випадку, може дати гібридизація. Якщо одночасно виникло кілька мутацій, то під час схрещування вони можуть розходитися в різні потомства, і при селекції можна звільнитися від небажаних [5]. В нашому випадку' було прагнення одержати в гібридах від схрещування високий вміст клейковини від мутанта Л147/89 і низький показник ІДК від чоловічого компонента.

Виявилось, що при схрещуванні мутанта Л147 з різними за генотипом сортами, одержуємо різні результати. Так, в схрещуванні його з цінним за якістю сортом пшениці Миронівська 61, який, як правило, характеризується посереднім вмістом клейковини (25-27%), але має стабільно високу якість (ІДК = 75-80 од.), в гібридах домінувала якість клейковини мутанта, а успадкування кількості клейковини відбувалося за проміжним типом (табл. 2).

Таблиця 2

Результати сортовипробування ліній, одержаних від
схрещування К66/92 - мутант Л1147 х Миронівська 61,2000 р.

Польовий № 2000 р.	Оцінка після зими, бал	Дата коłosін- ня	Ура- ження бурою іржею, %	Висо- та, см	Врожайність		Клейковина	
					ц/га	± до стандар- ту ц/га	% / ІДК, од.	пруж- ність, бал
993	3,0	27.05	2	93	36,4	+5,1	32/ 111	2
1588	3,5	30.05	24	100	59,5	+11,6	35/ 106	2
1589	3,0	1.06	28	95	59,2	+ 11,3	35/ 108	2

НІР 0,05 -

3,1 ц/га

Незважаючи на значні прибавки з врожайності над стандартним сортом Миронівська 61, через низьку якість клейковини усі вони були вибракувані.

Інший тип успадкування спостерігався при схрещуванні цього ж мутанта Л1147 з цінним за якістю селекційним номером, одержаним від схрещування К64/92 - Миронівська 10001 х БЦ 47 (табл.3).

Тут мало місце розщеплення за ознакою "якість клейковини". Так, лінії 985 і 1575 успадкували незадовільну якість і високий вміст клейковини від мутанта Л 147 і, незважаючи на їх високу стійкість до бурої іржі, вони були вибракувані. А номери 1583 і 1755 були відповідні цінним пшеницям як за кількістю, так і за якістю клейковини при високій продуктивності. Тому останні були відібрані в конкурсне сортовипробування 2002 року.

Таблиця 3

Результати сортовипробування селекційних ліній, одержаних від схрещування К 64/92 - мутант Л147 х (Мир.ЮООІх БЦ47), 2000 р.

Польовий № 2000р.	Оцінка після зими, бал	Дата коло-сіння	Ураження брурою іржею, %	Висота, см	Врожайність		Клейковина	
					ц/га	±ДО стандарту, ц/га	% / ІДК, од.	пружність, бал
985	3,0	27.05	1	93	38,8	+3,9	33/116	2
1574	3,5	30.05	17	106	58,3	+11,1	29/96	3
1575	3,5	29.05	1	90	55,3	+8,1	35/116	2
1582	3,5	1.06	3	102	56,0	+8,1	35/95	3
1583	4,0	28.05	22	99	55,7	+7,8	32/87	5
1584	4,0	31.05		98	61,5	+13,6	34/98	4
1585	4,0	31.05	2	101	54,8	+6,9	34/94	4
1717	4,0	27.03	2	103	55,4	+3,7	31/88	4
1755	3,0	25.05	2	87	59,8	+3,4	29/69	5

НІР 0,05 =

2,85 ц/га

Цінною також виявилася комбінація від схрещування К33/92 за участю мутанта Л147, де батьківською формою був сорт озимої пшениці Напівкарлик 3 селекції Інституту рослинництва (табл. 4).

Таблиця 4

Результати сортовипробування селекційних ліній, одержаних від схрещування К33/92-мутант Л147 х Напівкарлик 3, 2000 р.

Польовий № 2000р.	Оцінка після зими, бал	Дата коло-сіння	Ураження брурою іржею, %	Висота, см	Врожайність		Клейковина	
					ц/га	±до стандарту, ц/га	% / ІДК, од.	пружність, бал
1624	3,5	23.05	20	85	60,5	+12,7	29/78	5
1625	3,0	23.05	11	86	55,1	+7,3	31/77	5
1627	4,0	25.05	14	90	62,1	+14,3	28/64	5
1632	3,0	28.05	2	89	53,5	+13,3	34/83	5
1759	3,5	29.05	65	81	60,7	+4,3	32/108	2

Взагалі, для комбінації 33/92 характерний великий розмах розщеплення за ознаками стійкості до бурої іржі, часу колосіння і продуктивності. Більшість ліній мали якість і кількість клейковини на рівні цінного сорту Напівкарлик 3, а лінія 1632 - за клейковиною відповідала сильній пшениці. Отже, очевидно, що у вихідного сорту Миронівська 808 (з клейковиною 28%, ІДК 79 од.) відбулися одночасно мутації кількох генів, що детермінують кількість і якість клейковини. Виник мутант 20168/89, який за показниками кількості клейковини і величини ІДК значно перевищував вихідний сорт.

За допомогою схрещування нам вдалося розірвати цей небажаний зв'язок і одержати лінії з високим вмістом клейковини і низькими показниками ІДК (табл.5).

Таблиця 5

**Результати конкурсного сортовипробування
селекційного номера 1627 (37/01) від схрещування Л147 х**

Б[напівкарлик 3 (2000-2)(Wlpp.)										
Попередник	Оцінка після зими, бал	Дата колосіння	Ураження бурю іржею, %	Стійкість до вилягання, бал	Висота, см	Врожайність		Клейковина		
						ц/га	± до St.	ІДК, од	пружність, бал	
Кукурудза МВС	4,5	22.05	5	5	108	56,5	+6,3	30	74	5
Чистий пар	3,6	26.05	19	5	102	53,7	+3,7	31	82	5

В 2002 році селекційний номер 37/01 під назвою Ясочка було передано на Державне сортовипробування, врожайність його була 68,0 ц/га при вмісті сирого протеїну 14,8 %, клейковини - 32,3 %, ІДК - 80 од. За попередніми даними лабораторії Держкомісії, хлібопекарські якості його тотожні сильним пшеницям.

Перспективним виявилось також схрещування мутанта Л147 з сильним за якістю сортом Новоукраїнка білоцерківська. В

екологічному сортовипробуванні в середньому за 8 років (1992-1999) цей сорт мав вміст клейковини 34% при показниках ІДК 85 од, але в окремі роки, через високу і не досить міцну соломину, вилягав. Метою схрещування було зменшити і зміцнити стебло сорту Новоукраїнка білоцерківська і підвищити його стійкість до бурої іржі за допомогою мутанту **Л147**. В 1994 р. були одержані гібриди F_1 різновидності лютесценс, висотою 70 см, з ураженням бурюю іржею у 6%. В F_2 вивчалися потомства 20 сімей, це біля 2 тисяч рослин, з яких були відібрані і висіяні в F_3 105 потомств, з них 23 константні відібрані для сівби в контрольному розсаднику в 1998 р. Взагалі в контрольному розсаднику номери цієї комбінації характеризувалися стійкістю до випрівання і вилягання, були високопродуктивними, урожайність зерна у них становила від 61 до 75 ц/га, що значно вище стандарту. Вони мали високий вміст клейковини хорошої якості. Отже, в цьому схрещуванні ознака низької якості клейковини мутанта **Л147** успадковувалася за рецесивним типом, а кількість клейковини - за проміжним. Для подальшого вивчення було відібрано номер 728/98 (табл.6).

Таблиця 6

Результати сортовипробування селекційного номера 728/98, одержаного від схрещування К 24/93 - мутант Л147 х Новоукраїнка білоцерківська (середнє за 1998-2000рр.)

Показники	Попередник	
	Кукурудза ВС	Чорний і зайнятий пари
Різновидність	Лютесценс	
Дата колосіння	27.05-2.06	
Висота, см	91	98
Оцінка після зими, бал	4,3	3,9
Стойкість до вилягання, бал	4,5	4,9
Ураження бурюю іржею, %	15	47
Врожайність зерна, ц/га	49,5	51,9
± до стандарту	+3,2	+6,0
максимальний, 1998р.	.	75,0
Клейковина: вміст, %	28	32
ІДК, од	77	88

Селекційний номер 728/98, який уже третій рік проходить конкурсне сортовипробування, є високопродуктивним після чорних і зайнятих парів (+7,4 ц/га), дає цінне зерно як після попередника кукурудза, так і після гороху. У 2000/01 рр. його було висіяно в станційному розмноженні і передано до виробничого випробування. Цей номер готують передати до державного сортовипробування. В екстремальних умовах зимівлі 2002/2003 рр., коли близько 90% селекційних номерів повністю загинуло, номер 728/98 у конкурсному сортовипробуванні зберігся, вийшовши на перше місце за зимостійкістю. Таким чином, мутантна лінія Л147, відібрана з мутанта 20168/89, може служити генетичним джерелом стійкості до льодяної кірки і низьких температур.

Узагальнюючи результати всіх вище розглянутих схрещувань з мутантом Л147 і багаторічних індивідуальних відборів, можна висловити припущення, що мала місце одночасно мутація двох генів - кількості і якості клейковини. Залежно від другого партнера схрещування, успадковування низької якості клейковини в гібридах проявлялося то у домінантній, то у рецесивній формі. Кількість клейковини успадковувалась в усіх схрещуваннях за **проміжним** типом. На жаль, поки що не вдалося одержати гібрид з високим - до 41-48 % вмістом клейковини, як у мутанта, і одночасно з доброю її якістю.

Серед мутантів практичний інтерес викликав Лютесценс 20104 - це карлик з хлібопекарськими якостями сильної пшениці, але низькопродуктивний. Його введено в схрещування з сильним за якістю, але схильним до вилягання сортом Новоукраїнка білоцерківська (К32/92). Серед гібридів відібрано трансгресивні форми за продуктивністю. Так, в контрольному розсаднику в 2000 р. з 63 номерів 24 за продуктивністю перевищили стандартний сорт, з них 12 були відібрані у конкурсне сортовипробування.

Висновки. Вивчення чорнобильських радіомутантів показало, що разом із депресивними формами утворилися мутанти, цінні за окремими господарсько-важливими ознаками: з підвищеною зимостійкістю (Л301, Л147), карлики з відмінними хлібопекарськими якостями (20104/89). Введення їх в гібридизацію дозволило одержати цінні селекційні номери і конкурентоспроможні сорти, які проходять конкурсне

сортівпробування на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, а сорт Ясочка передано в 2002 р. на державне сортівпробування.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Мартынов С.П. Добротворская Т.В. Генеалогический анализ современных сортов озимой мягкой пшеницы // Селекция и семеноводство.-2001. - № 1-2. - С.47.
2. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. Мутационная селекция пшеницы. -К.: Наукова думка. - 1995.- 261с.
3. Бурденюк Л.А. Про можливість використання Чорнобильських радіомутантів для селекції озимої пшениці.// Удосконалення методів селекції та насінництва зернових, зернобобових та круп'яних культур: 36. наук.праць. - К.: ЦБ УААН. - 1997.-С.68-85.
4. Гродзинський Д.М., Коломієць О., Бурденюк Л.А. Колекція чорнобильських мутантів озимої пшениці Чорнобиль - Київ - Біла Церква - К.: В-во НАНУ, 1999.-29с.
5. Хвостова В.В. Методы применения ионизирующих излучений и других мутагенных факторов в селекции растений // Радиация и селекция растений. - М.:Атомиздат. -1965. - С.39-48.

Аннотация

УДК 631.52:633.11

Результаты использования чернобыльских радиомутантов озимой пшеницы как источника ценных признаков при гибридизации

Л.А.Бурденюк-Тарасевич

С целью разнообразить исходный генетический материал были привлечены в селекционный процесс и изучались на протяжении 14 поколений чернобыльские мутанты озимой пшеницы. Отдельные мутанты использованы как генетические источники высокой зимостойкости, карликовости и отличного

качества хлеба, лучшие из них проходят конкурсное сортоиспытание.

Annotation

UDC 631.52:633.11

Results of using Chernobyl radiomutants of winter wheat as a source of valuable characters for hybridization

L.A.Burdeniuk-Tarasevich

In order to diversify the original genetic material, the Chernobyl mutants of winter wheat have been studied for 14 generations.

Some mutants have been used as genetic sources of hardness, dwarfism, and high bread quality. The best varieties have been sent for field trials.