



Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 633.11:631.524.85/86

© 2014

*Л.М. Голик,
В.М. Стариченко,*
кандидати
сільськогосподарських
наук

*Є.В. Заїка
О.В. Тимошенко
С.О. Ковальчук
Ю.В. Щербакова*

*ННЦ «Інститут
землеробства НААН»*

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СТВОРЕНИХ МЕТОДАМИ ТЕРМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ ТА ГІБРИДИЗАЦІЇ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ ТЕРМІЧНИХ МУТАНТІВ

Мета. Виділення цінного за господарськими ознаками селекційного матеріалу, створеного на основі методів термічного мутагенезу та гібридизації із залученням термічних мутантів у північному Лісостепу України. **Методи.** У 2012–2013 рр. вивчали 75 ліній контрольного розсадника, створені методами термічного мутагенезу і гібридизації із залученням термічних мутантів. Оцінку ліній проводили в польових і лабораторних умовах за методиками, загальноприйнятими в селекційному процесі. Показники якості зерна визначали на інфрачервоному аналізаторі. **Результати.** У 2012 р. виділили 33 лінії, 2013 р. — 57 ліній та відповідно за 2 роки — 20 ліній, кращих за господарсько цінними ознаками. Відібрано лінії за товщиною соломини і з високою міцністю 2-го надземного міжвузля, стійкі до вилягання. Лінія, створена способом індивідуального добору з термомутанта із сортозразка CROC 1 | AE Squarrosa (205) | KAUS (Мексика), виявилася стійкою до багатьох грибкових хвороб. Виділено селекційно-цінні лінії пшениці озимої за адаптивністю, врожайністю та показниками якості зерна. **Висновки.** Отримані лінії можна використовувати як вихідний матеріал у селекційному процесі, а кращі вважати претендентами в сорти.

Ключові слова: пшениця озима, термічний мутагенез, гібридизація, господарсько цінні ознаки.

Нові сорти пшениці озимої мають поєднувати в одному генотипі високу і стабільну врожайність, якість зерна зі стійкістю до стресових факторів довкілля, хвороб, вилягання,

впливу низьких температур, що забезпечує їм вищу адаптивність.

Базуючись на понятті «системи мінливості виду» та уявленні про вид як морфофізіоло-

гічну систему за М.І. Вавиловим [1], яка найповніше характеризує генетичний потенціал сорту, можна припустити, що вплив низьких температур на яру пшеницю може бути як мутагенним фактором, так і селективним фоном для добору спонтанних мутацій, пов'язаних із типом розвитку, внаслідок зміни параметрів багатьох фізіолого-біохімічних процесів [7].

Академік В.М. Ремесло стверджував, що в основі зміни ярих форм пшениці лежить мутаційний процес, під впливом факторів зовнішнього середовища, низьких температур відбувається адаптивна модифікація, яка потім закріплюється успадкуванням [9].

Пізніше академік В.В. Моргун методом термічного мутагенезу назвав методом отримання мутацій завдяки використанню знижених температур, мутагенність яких доведено [8].

На 2007 р. за цим методом створений і занесений до Державного реєстру сорт пшениці озимої Зимоярка, отриманий в Інституті фізіології рослин та генетики НАН України з німецького ярого сорту під впливом осінньої сівби [5]. У Сибірському НДІ рослинництва і селекції СВ РАСГН отримано велику колекцію спонтанних ярих мутантів пшениці, жита та тритикале способом сівби озимих культур навесні [10].

Згідно з попередніми дослідженнями проведено аналіз термомутантів, відібраних з пшениці ярої за впливу на них знижених температур [2–4, 11, 12]. Водночас із методом термічного мутагенезу використовували метод гібридизації із залученням термічних мутантів.

У селекційних дослідженнях потрібно знати не тільки характер прояву ознак, а й величину зв'язку між ними, що дає змогу встановити деякі закономірності формування врожаю відповідно до реакції генотипу на умови навколишнього середовища.

Мета роботи — виділити цінний за господарськими ознаками селекційний матеріал, створений на основі методів термічного мутагенезу та гібридизації із залученням термічних мутантів у північному Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. У 2012–2013 рр. вивчали 75 ліній контрольного розсадника, які безпосередньо відібрані з термомутантів або використані як батьківські компоненти у гібридизації. З них у 2012 р. виділили 33 лінії, у 2013 р. — 57 ліній та відповідно за 2 роки 20 ліній кращих за господарсько цінними ознаками.

Сівбу контрольного розсадника проводили у 2-разовій повторності сівалкою СН-10Ц з нормою висіви 5 млн схожих насінин на 1 га,

попередник — соя. Облікова площа ділянки — 10 м². Оцінку ліній проводили в польових (фенологічні спостереження на зимостійкість, стійкість до вилягання та ін.) і лабораторних (урожайність, маса 1000 зерен) умовах за методиками, загальноприйнятими у селекційному процесі [6]. Показники якості зерна (протеїн, крохмаль, клейковину і седиментацію Зелені) визначали на приладі Infracrec-1241.

Результати та їх обговорення. У несприятливій 2012–2013 рр. вплив низьких температур, їхні перепади, велика кількість снігу, льодова кірка, застій талої води, снігова пліснява призвели до загибелі значної кількості ліній пшениці озимої. За таких екстремальних умов лінії, відібрані з пшениці ярої або створені методом гібридизації із залученням ярих форм, перезимували на 70–80% (таблиця). Зимостійкість ліній, створених на основі термомутантів, у 2012 р. становила в середньому 8 балів, у 2013 р. — 4 бали з незначним варіюванням ($V=8,2\%$) у сприятливий та значним ($V=23,5\%$) — у несприятливий роки. Збільшення коефіцієнта варіації у 2013 р. свідчить про збільшення диференційної здатності середовища. У несприятливий за умовами перезимівлі рік інтенсивність весняного відростання була нижчою на 1 бал. Кращі лінії за зимостійкістю та стійкістю до снігової плісняви оцінено у 7–8 балів. Це середньостиглі лінії: індивідуальний добір (і.д.) з сорту Ясо (Мексика), і.д. Харківська-26 (Україна), Либідь/Волошкова (Flambord, Франція), Siachun 6 (Китай)/Переяславка та ранньостиглий і.д. Long Mai 19"2|Pastor (Мексика).

Створені лінії протягом 2-х років досліджень були стійкі до вилягання. Проте висота рослин у 2012 р. варіювала від 82 до 118 см з незначним коефіцієнтом варіації ($V=8\%$), у 2013 р. — від 58 до 100 см з середнім коефіцієнтом варіації ($V=14,6\%$), відповідно стандарт пшениці озимої Поліська 90 мав висоту 96 і 72 см.

Лінії, створені на основі пшениці ярої, зі значною товщиною стебла і міцністю 2-го надземного міжвузля після несприятливої перезимівлі 2013 р. менше уражувалися кореневими гнилями і були стійкіші до вилягання порівняно із середнім значенням у розсаднику. Найвищу стійкість до вилягання (9 балів) і міцність стебла мали лінії: і.д. TW 21311 (Велика Британія) — 1059 гс (грам-сила); і.д. MRL/BCU//VEE#7 (Мексика) — 1034 гс; і.д. Siachun 6 (Китай) — 1022 гс; і.д. Quattro (Німеччина) — 876 гс; і.д. Харківська 26 (Україна) — 682 гс. Товщина соломини кращих ліній — 4,1–4,6 мм.

У польових умовах 2013 р. у селекційній

сівозміні дуже поширилися хвороби пшениці озимої. За 2 роки досліджень середню стійкість до борошнистої роси виявлено у 14-ти ліній, септоріозу листя — у 6-ти ліній, високу стійкість до бурої іржі — у 2-х ліній. За комплексною стійкістю до 3-х хвороб кращою була лінія і.д. Срос 1| AE Squarrosa (205)||Kaus (Мексика).

На величину маси 1000 зерен істотно впливали біологічні особливості ліній, умови вирощування та ураження грибними хворобами. Визначено кореляційну залежність між урожайністю і масою 1000 зерен. Коефіцієнт кореляції за роками коливався від негативної залежності середньої сили $r = -0,468$ (2012 р.) до позитивної слабкої залежності $r = 0,139$ (2013 р.). У несприятливому за погодними умовами 2013 р. маса 1000 зерен знижувалася на 5 г порівняно з 2012 р. За 2 роки досліджень виділено лінії з високою масою 1000 зерен: і.д. Yaso (Мексика) — 54,2 г, Flambord (Франція)/Миронівська ранньостигла — 50,4 г, і.д. Срос 1|AE Squarrosa (205)||KAUS (Мексика) — 47,9 г, Long Mai 19*2|Pastor (Мексика) — 47,1 г. Маса 1000 зерен мала негативний кореляційний зв'язок до ураження грибними хворобами.

Під час вивчення ліній, створених способом добору з пшениці ярої та методом гібридизації із залученням термічних мутантів з різним рівнем прояву ознак продуктивності, встановлено,

що адаптивність значно впливала на показники врожайності зерна. Середня врожайність кращих ліній 2012 р. становила $4,72 \pm 0,10$ т/га з варіюванням від 4,06 до 6,12 т/га. За несприятливих чинників навколишнього середовища 2013 р. врожайність значно знизилася і становила $2,03 \pm 0,06$ т/га з варіюванням від 1,27 до 3,10 т/га. Відповідно врожайність стандарту пшениці озимої Поліська-90 становила 3,34 і 1,2 т/га. За 2 роки досліджень урожайність 20 кращих ліній становила $2,77 \pm 0,13$ т/га з середнім рівнем варіювання ($V=18,7\%$). Виділено лінії зі значним адаптивним потенціалом і врожайністю: Caluso | F94714G-RB|135U3-1||135U3-101RO, Spartanka|CHUL|CHUM 18, Дарниця /NINY8319|KAUS, Либідь/Святкова, TW 21311|M64-192, Срос 1| AE Squarrosa (205)||KAUS, і.д. Majes 1, Long Mai 19*2|Pastor, і.д. BT-2288, Волошкова /JCAM|EMU||DOVE|3|IGR|4|ТНК, Таго/Крижинка, Либідь/Волошкова.

Переважає більшість ліній, створених на основі термомутантів, перевищують стандарт за якістю, але урожайність у них нижча або на рівні стандарту. У 2012 р. з 25 ліній з кращими показниками якості зерна (протеїн — 13,1–15,4%, клейковина — 23,1–28,0%, седиментація Зелені — 42,0–55,7%) лише у 10 врожайність варіювала від 3,95 до 5,69 т/га.

Середні показники ліній у контрольному розсаднику (2012–2013 рр.)

Показник	2012 р. (33 ліній)			2013 р. (57 ліній)			Середнє за 2 роки (20 ліній)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	V, %	S	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	V, %	S	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	V, %	S
Урожайність, т/га	4,72±0,10	12,5	0,59	2,03±0,06	23,9	0,48	2,77±0,13	18,7	0,52
Зимостійкість, балів	8±0,1	8,2	1	4±0,1	23,5	1,0	6±0,1	8,2	0,5
Інтенсивність весняного відростання, балів	8±0,1	7,7	1	7±1,0	13,3	1,0	8±0,2	8,4	0,6
Тривалість вегетаційного періоду (сходи–колосіння), діб	221±0,3	0,8	2	242±0,2	0,8	1,9	232±0,6	1,1	2,5
Висота рослин, см	102±1,4	8,0	8	73±1,4	14,6	10,6	83±2,2	10,6	8,7
Стійкість до хвороб, балів:									
бура іржа	3±0,1	25,4	1	4±0,1	23,5	0,9	4±0,3	25,0	1,0
борошниста роса	6±0,2	20,7	1	5±0,1	18,6	0,9	6±0,2	13,1	0,7
септоріоз листя	4±0,1	18,7	1	4±0,1	16,5	0,6	4±0,2	15,0	0,6
Маса 1000 зерен, г	46,9±0,76	9,4	4,41	41,9±0,3	4,9	2,0	45,4±0,5	4,6	2,1
Показники якості зерна, %:									
протеїн	12,9±0,15	6,8	0,88	12,6±0,1	7,5	0,9	13,9±0,3	8,4	1,2
крохмаль	68,0±0,17	1,5	1,02	67,8±0,2	2,1	1,4	66,7±0,4	2,1	1,4
клейковина	22,4±0,31	8,0	1,79	21,2±0,2	8,1	1,7	23,9±0,5	8,8	2,1
седиментація Зелені	43,2±1,01	13,7	5,91	41,5±0,1	19,0	7,9	50,4±1,8	14,7	7,4

Примітка: $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ — середній показник; V, % — коефіцієнт варіації; S — стандартне відхилення.

Відповідно у 2013 р. лише у 6 ліній були високі показники якості зерна (протеїн — 15,6–18,5%, клейковина — 26,8–32,3, седиментація Зелена — 63,5–78,1%) і врожайність варіювала від 0,61 до 1,26 т/га. За 2 роки досліджень виді-

лено цінні лінії з високими показниками якості зерна і врожайності: SG-U-7067/M64-192, і.д. BT-2288, Long Mai 19"2|Pastor, Flambord/Миронівська ранньостигла, Cros 1|AE Squarrosa (205)||KAUS, Spartanka|CHUL|CHUM 18.

Висновки

Внаслідок значної диференціації умов вирощування протягом 2012–2013 рр. встановлено істотну різницю за ознаками адаптивності, якості і продуктивності досліджуваних зразків, що дало змогу виділити для подальшого використання лінії з озимим типом розвитку, створені способом термічного мутагенезу і гібридизації із залученням термічних мутантів. Лінії, відібрані за товщиною соломини і високою міцністю 2-го надземного міжвузля, значно менше уражувалися кореневими гнилями, що забезпечило їх високу стійкість до вялання. Джерелом комплексної стійкості до грибкових хвороб може бути лінія, створена способом індивідуального добору

з термомутанта CROC 1| AE Squarrosa (205)||KAUS (Мексика). Як джерела комплексу цінних ознак слід використовувати лінії: зі значним адаптивним потенціалом і врожайністю: Caluspo | F94714G-RB|135U3-1|135U3-101RO, Spartanka |CHUL|CHUM 18, Дарниця /NINY8319|KAUZ, Либідь/Святкова, TW 21311|M64-192, Cros 1| AE Squarrosa (205)||KAUS, і.д. Majes 1, Long Mai 19"2|Pastor, і.д. BT-2288, Волошкова/JCAM|EMU||DOVE|3|GR|4|THK, Taro/Крижинка, Либідь/Волошкова; за показниками якості зерна і врожайністю: SG-U-7067/M64-192, і.д. BT-2288, Long Mai 19"2|Pastor, Flambord/Миронівська ранньостигла, Cros 1| AE Squarrosa (205)||KAUS, Spartanka|CHUL|CHUM 18.

Бібліографія

1. Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система/ Н.И. Вавилов//Избранные произведения. — Л., 1967. — Т. 1. — С. 62–87.
2. Голик Л. Визначення посухостійких та зимостійких зразків пшениці ярої за впливу низьких температур на їх проростки/Л. Голик, В. Корчмарський, М. Назаренко, О. Малеончук//Вісн. Львів. НАУ. — Агрономія. — Львів: Львів. НАУ, 2010. — № 14(1). — С. 204–211.
3. Голик Л.М. Добір озимих форм з пшениці ярої з використанням понижених температур/Л.М. Голик//Миронівський ін.-т пшениці імені В.М. Ремесла НААН (1912–2012); за ред. В.С. Кочмарського. — Миронівка, 2012. — С. 200–212.
4. Голик Л.М. Оцінка термомутантів M_2 – M_5 пшениці м'якої озимої, відібраних з колекційних зразків пшениці м'якої ярої/Л.М. Голик//Міжвід. темат. наук. зб. Селекція і насінництво IP ім. В.Я. Юр'єва НААН. — Х., 2011. — Вип. 99. — С. — 74–82.
5. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні; за ред. В.А. Хаджиматова//Витяг станом на 15.05.2008 р. — К., 2008. — 35 с.
6. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур; за ред. В.В. Волкодава. — К., 2000. — Вип. 1. — 100 с.
7. Молоцький М.Я. Селекція та насінництво польових культур/М.Я. Молоцький, С.П. Васильківський,

- В.І. Князюк. — К.: Вища шк., 1991. — 453 с.
8. Моргун В.В. Мутаційна селекція пшениці/ В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко. — К.: Наук. думка, 1995. — 630 с.
9. Ремесло В.Н. Мироновские пшеницы/В.Н. Ремесло. — М.: Колос, 1972. — 288 с.
10. Степочкин П.И. Создание и изучение коллекции спонтанных яровых мутантов пшеницы, ржи и тритикале в СИБНИИРС/П.И. Степочкин, Г.В. Артемова//Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы: Тез. докл. II Вавиловской междунар. конф. 26–30 сентября 2007 г. — СПб., 2007. — С. 350–352.
11. Шелепов В.В. Термический мутагенез (изменение яровых форм в озимые) как метод создания высокостойких сортов пшеницы/В.В. Шелепов//Тр. III съезда генетиков и селекционеров России. — М., 2004. — Т. 1. — С. 317–320.
12. Шелепов В.В. Термический мутагенез как фактор создания высокостойких сортов озимой пшеницы/В.В. Шелепов, Л.А. Коломиец//Селекция, семеноводство и возделывание полевых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию Северо-Донецкой с.-х. опытной станции, 7–9 июня 2004. — Ростов-на-Дону, 2004. — С. 339–343.

Надійшла 3.04.2014.