

МУТАНТНА СЕЛЕКЦІЯ ГІРЧИЦІ СИЗОЇ ТА БІЛОЇ

В.М. Журавель, В.О. Лях¹

*Інститут олійних культур НААН
¹Запорізький національний університет*

У статті розкриті можливості одержання різноманітних за зміненням морфотипом зразків гірчиці сизої та білої за допомогою хімічного мутагенезу. Представлені результати досліджень мутантних зразків та характеристика сортів нового покоління Ретро, Діжонка, Запоріжанка, Пріма з відмінними морфологічними ознаками.

Ключові слова: гірчиця сиза, гірчиця біла, хімічний мутагенез, генотип, мутант, морфологічна ознака, структура врожаю, біохімічний показник, сорт.

Вступ. Гірчиця – цінна олійна культура. На сьогодні її значення в Україні постійно зростає і викликає значний інтерес у сільгоспвиробників, оскільки вона має високу рентабельність виробництва (до 100 %), наявність ринку збуту – в основному експорт через незначні об'єми вітчизняної переробки (до 7 %) та цілий ряд біологічних особливостей [1]. З насіння гірчиці виробляють високоякісну олію, гірчичний порошок, зелену масу використовують як добриво, бо вона має унікальну властивість засвоювати труднодоступні форми поживних речовин із ґрунту і переводити їх в легкозасвоювані форми та як корм для годівлі худоби [2, 3, 4]. На півдні України гірчиця є альтернативною олійною культурою соняшнику, яка здатна відновити оптимальне співвідношення культур у сівозмінах і забезпечити стабільний прибуток [5].

Зазначені властивості даної культури сприяли формуванню в Інституті олійних культур селекційної програми зі створення сортів гірчиці сизої ярої та озимої та гірчиці білої. Селекція гірчиці ведеться з 1991 р.

Методом гібридизації колекційних зразків гірчиці створений та занесений у 1996 р. до Реєстру сортів рослин України перший вітчизняний сорт гірчиці сизої Тавричанка. Сорт визнаний і до теперішнього часу є Національним стандартом.

Упродовж 1998-1999 рр. з сорту Тавричанка проведений за комплексом господарсько-цінних ознак добір нових селекційних зразків, на основі яких створені сорти Тавричанка 5 та Тавричанка 15, що характеризувались підвищеним до 43 % вмістом олії, хоча мали наявну ерукову кислоту.

З 2000 р. в Реєстр сортів занесений сорт гірчиці сарептської Мрія та сорт гірчиці білої Талісман, а з 2005 р. – сорти гірчиці сизої Світлана та Деметра.

Сорти гірчиці ярої різноманітні за урожайністю: від 1,8 (сорт Талісман) до 2,5 т/га (сорт Деметра); високим до 43 % вмістом олії та до 0,9 % алілгірчичної олії; безерукові (до 2 %) та з високим (понад 5 %) вмістом ерукової кислоти; з коротким до 90 діб періодом вегетації та довгим – 100-105 діб (сорт Деметра) та схожі за морфотипом.

З 2000 р. ведеться робота зі створення вихідного матеріалу гірчиці озимого типу, потенціал продуктивності якої суттєво перевищує ярі форми. У 2004 р. занесений до Реєстру сортів перший український сорт гірчиці озимої

Новинка, а у 2006 р. – Аннушка та Венера. Високопродуктивні – урожайність складає 2,4-3,0 т/га, сорти характеризуються високим до 46 % вмістом олії та до 0,80 % алілгірчиної олії, зимостійкістю до 80 % та тривалістю вегетаційного періоду 278-290 діб.

Використовуючи кореляційні зв'язки між зимостійкістю та жирнокислотним складом олії, вмістом олії та алілгірчиної олії, проведений добір зимостійких (8-9 балів) селекційних зразків гірчиці озимої, на основі яких створений сорт гірчиці сизої озимої Мішутка, що з 2013 р. проходить державне сорто випробування.

Основним недоліком створених сортів гірчиці (як сизої, так і білої) є слабка виразність сортових ознак, що ускладнює ідентифікацію сорту, оцінку його сортової чистоти і типовості. Таке положення сприяє багаторазовому репродукуванню насіння, схованому біологічному засміченню, закономірному зниженню врожайності і якості насіння. Рішення проблеми запропоновано вченими Інституту олійних культур за рахунок застосування методу хімічного мутагенезу. З 2000 р. для одержання контрастних за морфологічними ознаками селекційних зразків гірчиці проведені дослідження із застосуванням даного методу.

Подібні дослідження проведені зарубіжними вченими. Застосовуючи хімічний та фізичний мутагенез створений вихідний матеріал та сорти гірчиці [6, 7, 8].

Метою наших досліджень було створення нових сортів гірчиці сизої та білої, що поєднують покращені властивості структури урожаю, якісного складу олії, насіння та мають чіткі відмінні морфологічні ознаки.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в Інституті олійних культур НААН упродовж 2000-2010 рр. в умовах дослідного поля, теплиці та фітотрону. Для досліджень використовували колекційні зразки гірчиці сизої з Росії, Грузії та України: НВ-0551, НВ-0451, К-2982, К-629, К-2642/1, сорт Тавричанка та колекційні зразки гірчиці білої з Німеччини № 581889, № 581890. Насіння обробляли хімічним мутагеном етилметансульфонатом, концентрація якого складала 0,01, 0,05, 0,1, 0,5 % [9].

Після проведеного добору (покоління M_2), перевірки успадкування змінених ознак (покоління M_3) та проведеної господарської оцінки виділених мутантів (покоління M_4 - M_9), порівнюючи їх з національним стандартом України – сортом гірчиці сизої Тавричанка та сортом-аналогом гірчиці білої Талісман, визначали кращі мутантні зразки. Проводили оцінку достовірності одержаних результатів [10].

Результати досліджень та їхнє обговорення.

З 2000 р. для одержання контрастних за морфологічними ознаками селекційних зразків гірчиці проведено дослідження стосовно встановлення ефективності хімічного мутагенезу для створення селекційно цінних форм гірчиці сизої та білої і визначення оптимальних концентрацій (0,01 і 0,05 %) дії мутагену етилметансульфонату відносно цієї культури. Виявлено підвищену індуковану мутабільність гірчиці сизої у порівнянні з гірчицею білою, визначені частота появи мутацій та їх широкий спектр.

З семи груп мутацій – мутації з порушенням синтезу хлорофілу, мутації сім'ядольних та справжніх листків, мутації структури стебла та гілок, мутації квіток, мутації стручків, мутації забарвлення та розміру насіння, мутації

фізіологічних ознак найбільш ефективною для створення сортів зі зміненим морфотипом виявилася група мутацій квіток.

Упродовж 2003-2006 рр. вивчали виділені мутантні зразки зі зміненим забарвленням пелюсток квіток та забарвлення рослин, порівнюючи з контролем та стандартом.

Кращими визнано мутантні зразки МЖ-1451 (індукований ЕМС з генотипу НВ-0451), МС-1920 (з генотипу К-2982), МБ-8 та МБ-36 (з генотипу № 581890).

У таблицях 1 та 2 представлена характеристика перспективних мутантів гірчиці сизої та білої за господарсько цінними ознаками, що проходили випробування у конкурсному розсаднику.

Мутант МЖ-1451 (табл. 1) за показником урожайності переважає сорт-стандарт та контроль на 0,1 та 0,3 т/га відповідно, за масою тисячі насінин переважає контроль на 0,3 г, за показником олійності – на 9 %, має покращені показники вмісту алілгірчичної олії. Висота рослин становить 102 см, висота прикріплення нижніх гілок – 30 см. Зразок скоростиглий, період вегетації 90 діб, стійкий проти вилягання та осипання, технологічний.

Мутант МС-1920 переважає контроль за врожайністю на 0,2 т/га, вмістом олії у насінні на – 7 %, за масою тисячі насінин на – 0,5 г. Вміст алілгірчичної олії збільшений до 1,09 %, вміст ерукової кислоти знижено до 9 %. Висота рослин становить 130 см, висота прикріплення нижніх гілок – 32 см. Мутантний зразок, стійкий проти вилягання рослин та осипання насіння, технологічний.

За результатами випробування у 2005 р. до Державної служби з охорони прав на сорти передано два нових сорти мутантного походження гірчиці сизої (сарептської): сорт Ретро, у описі значиться як мутантний зразок МЖ-1451, та сорт Діжонка, що був описаний як мутантний зразок МС-1920. З 2007 р. сорти гірчиці сарептської Ретро та Діжонка занесені до Реєстру сортів рослин України.

Упродовж 2005-2008 рр. проведені випробування виділених зразків гірчиці білої. Так, мутант МБ-8 (табл. 2) з урожайністю 20 ц/га, масою тисячі насінин 7,6 г, олійністю 30 %, зниженим вмістом ерукової кислоти до 7 %, тривалістю вегетаційного періоду – 90 діб, має чітку морфологічну ознаку – великонасінність. Сорт, у порівнянні з сортом-аналогом, має значно поліпшені біохімічні показники – знижений вміст ерукової кислоти на 50 %, підвищений вміст олії на 2 %; збільшену урожайність на 0,2 т/га та масу тисячі насінин до 2 г.

Великонасінневий мутантний зразок МБ-36 з темно-зеленим забарвленням рослин за результатами випробування показав максимальну врожайність – 2,1 т/га, олійність – 30 %, масу тисячі насінин – 8,8 г. Вміст ерукової кислоти знижено до 11,1 %. Висота рослин – 142 см, висота прикріплення нижніх гілок – 41 см. Стійкий проти вилягання та осипання, технологічний.

За результатами досліджень у 2008 р. на державне сортовипробування переданий сорт гірчиці білої Запоріжанка (мутантний зразок МБ-8). З 2010 р. сорт занесений до Реєстру сортів рослин України.

Проведений аналіз селекційних зразків з 2008 по 2010 рр. дозволив виділити за всіма досліджуваними показниками мутантний зразок з сильним восковим нальотом МЖ-1643 (у подальшому сорт Пріма). індукований з колекційного зразка гірчиці сизої НВ-0551.

Сорт гірчиці сизої Пріма характеризується урожайністю 2,0 т/га, масою тисячі насінин 3,1 г, олійністю 43 %, безеруковим напрямом використання –

Таблиця 1

Вивчення мутантних зразків гірчиці сизої за господарськоцінними ознаками у конкурсному сортовипробуванні (дані 2003-2005 рр.)

Сорт, зразок	Морфологічна ознака	Урожайність, т/га	Вміст олії, %	Вміст алілгірчичної олії, %	Вміст ерукової кислоти, %	Маса тисячі насінин, г	ТВП, діб
Тавричанка (стандарт)	Яскраво-жовті квітки, жовте насіння	2,0	41	0,86	3,4	3,1	92
Контроль НВ-0451	Яскраво-жовті квітки, жовте насіння	1,8	32	0,87	0,81	2,8	101
Ретро (МЖ-1451)	Кремові квітки, жовте насіння	2,1	41	0,91	1,0	3,1	90
Контроль К-2982	Яскраво-жовті квітки, сизе насіння	1,8	32	0,89	21,0	2,6	104
Діжонка (МС-1920)	Кремові квітки, сизе насіння	2,0	39	0,09	9,0	3,0	99
НІР ₀₀₅		0,16-0,20	1,01-1,08	0,01-0,04	1,11-3,06	0,08-0,13	2,1-2,4

Таблиця 2

Вивчення мутантних зразків гірчиці білої за господарськоцінними ознаками у конкурсному сортовипробуванні (дані 2005-2008 рр.)

Сорт, зразок	Морфологічна ознака	Урожайність, т/га	Вміст олії, %	Вміст алілгірчичної олії, %	Вміст ерукової кислоти, %	Маса тисячі насінин, г	ТВП, діб
Сорт Талісман	Зелена рослина	1,8	28	0,33	14,1	6,0	91
Контроль № 581890	Зелена рослина	1,9	24	0,38	20,6	6,5	95
Запоріжанка (МБ-8)	Зелена рослина, велико-насіньневий	2,0	30	0,40	7,0	7,6	90
Мутант МБ-36	Темно-зелена рослина, велико-насіньневий	2,1	30	0,42	11,1	8,8	97
НІР ₀₀₅		0,11-0,17	1,60-1,70	0,03-0,06	1,80-2,01	1,11-1,21	1,9-2,0

вміст ерукової кислоти в олії 2 %. Представлений сорт за урожайністю перевищує стандарт та сорт-контроль на 0,2 т/га, за вмістом олії – на 3 %. Має чітку морфологічну ознаку – сильний восковий наліт на листках та стеблах рослин. З 2011 по 2013 рр. сорт гірчиці сизої мутантного походження Пріма проходив державне сортовипробування.

Сорти гірчиці сизої Ретро, Діжонка, Пріма та сорт гірчиці білої Запоріжанка, занесені до державного Реєстру сортів рослин України та захищені свідоцтвами і патентами на сорти рослин.

Наявний широкий спектр відмінних морфологічних ознак у мутантів гірчиці сизої та білої, що вивчали сприяли створенню колекції мутантів з 27 зразків.

Отримані експериментальні дані використані у розробленій методиці експертизи сортів гірчиці сизої *Brassica juncea Czern.* на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС).

Висновки

Показано ефективність використання хімічного мутагенезу для одержання відмінних морфологічних ознак гірчиці – забарвлення пелюсток квіток, забарвлення рослин, наявність воскового нальоту як маркерних для створення відмінних сортів цієї культури.

Література

1. Олійні та ефіроолійні культури / За ред. Городнього М.Г. – К.: Урожай, 1970 – С. 154-155.
2. Буянкин В.И. Состояние и развитие отечественной сырьевой базы горчичного производства // Технологические свойства новых гибридов и сортов масличных и эфиромасличных культур: Материалы Междунар. научн.-произв. конференции. – Краснодар: ВНИИМК, 2003. – С. 27-30.
3. Иванов Н.И. Биохимия культурных растений. – М.: Сельхозгиз, 1939. – Т. 3. – 398 с.
4. Замятина М. Горчица бывает разной // Наука и жизнь. – 2003. – № 10. – С. 100-103.
5. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. Аграрна наука, 2010. – С. 254-312.
6. Nayar G.G. Yellow seeded mutations in *Brassica juncea* Hook. and Thoms. induced by radioactive sulphur-³⁵S // Current Sci., 1968, 37, 14. – P. 412-413.
7. Verma V.D/ and Rai D. Mutation in seed – coat colour in Indian mustard // Indian J. agric. Sci., 1980, 50, 7. – P. 545-548.
8. Cohen D.B., Knowles P.F., Thies W. and Robbelen G. Selection of glucosinolate – free lines of *Brassica juncea* // Pflanzenzuchtg., 1983, 91. – P. 169-172.
9. Зоз Н.Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур: Мутационная селекция. – М.: Наука, 1968. – С. 220-221.
10. Nissen O.A. Microcomputer Program for the Design, Vanagement and Analysis of Agronomical Research Experiments. Users Guide to MSTAT-C. Michigan State University, 1991.

МУТАНТНАЯ СЕЛЕКЦИЯ ГОРЧИЦЫ СИЗОЙ И БЕЛОЙ

В.Н. Журавель, В.А. Лях

В статье раскрыты возможности получения разнообразных по измененному морфотипу образцов горчицы сизой и белой при помощи

химического мутагенеза. Представлены результаты исследований мутантных образцов и характеристика сортов нового поколения Ретро, Дижонка, Запорижанка, Прима с отличительными морфологическими признаками.

Ключові слова: горчица сизая, белая, химический мутагенез, генотип, мутант, морфологический признак, структура урожая, биохимический показатель, сорт.

MUTANT BREEDING OF *BRASSICA JUNCEA* AND *SINAPIS ALBA*

V.N. Zhuravel, V.A. Lyakh

The article shows the potential of obtaining a variety of samples with a modified morphotype of oriental and white mustard using chemical mutagenesis. The results of the study of mutant samples are presented as well as characteristics of a new generation of varieties such as Retro, Dizhonka, Zaporizhanka, Prima with distinctive morphological traits.

Keywords: Brassica juncea, Sinapis Alba, chemical mutagenesis, genotype, mutant, morphological trait, yield structure, biochemical parameter, variety.

Рецензент: О.Л. Томашова, канд. с.-г. наук, начальник відділу рільництва Інституту с.-г. Криму.