

СПОСІБ СТВОРЕННЯ ГІРЧИЧНО-РІПАКОВИХ ГІБРИДІВ

Г.І. Буділка, В.М. Журавель, І.Б. Комарова

Інститут олійних культур НААН

У статті авторами представлено розроблений спосіб отримання гірчично-ріпакових гібридів, визначено ефективність застосування різних способів. Створено вихідний матеріал, проведено добір та виділено чотири зразки гірчично-ріпакових гібридів з високим (46,98 %) вмістом олії, високою (3,83 т/га) врожайністю та зимостійкістю (96,0-98,8 %), що достовірно перевищують показники сорту гірчиці озимої Новинка.

Ключові слова: гірчиця, спосіб, гібридизація, гірчично-ріпаковий гібрид, добір, врожайність, олійність, зимостійкість.

Вступ. Останнім часом за рахунок високої (100 %) рентабельності гірчиця користується підвищеним попитом у сільськогосподарських підприємств України. Насіння гірчиці, насамперед, – це високоякісна сировина для отримання олії, гірчичного порошку та корму. Вирощують гірчицю яру та гірчицю озиму, остання є більш продуктивною. При генетичному потенціалі врожайності насіння 2,0-2,5 т/га сорти ярої гірчиці в посушливих умовах півдня України формують врожайність на рівні 0,5-0,6 т/га. На відміну від ярої, сорти озимої гірчиці здатні формувати в посушливих умовах Степу врожайність насіння 2,6-2,8 т/га, а в окремі роки – 3,0-3,5 т/га, насамперед за рахунок використання вологи накопиченої в осінне-зимовий період. Значною перешкодою для розширення посівних площ гірчиці озимої є слабка зимостійкість. Відсутність сніжного покриву або повернення холодів з низькими температурами призводить до значної загибелі рослин. Залишається проблемою і поліпшення якісного складу гірчичної олії. Ці питання науковці вирішують шляхом міжвидової гібридизації [1, 2].

Мета роботи – розробка ефективного способу отримання гірчично-ріпакових гібридів та добір кращих зразків за ознаками продуктивності та зимостійкості.

Матеріал і методи досліджень. Матеріалом досліджень є сорти та лінії гірчиці озимої та ріпаку озимого, гірчично-ріпакові гібриди. Створені гібриди проходили порівняльну оцінку з сортом гірчиці озимої Новинка.

Польові дослід з отримання гірчично-ріпакових гібридів проведено на полях наукової сівозміни Інституту олійних культур НААН. Закладали дослід згідно з методиками ведення селекційного процесу хрестоцвітних культур [3]. Ділянки однорядкові, площа кожної складала 4,2 м². Протягом вегетаційного періоду проведені фенологічні спостереження, біометричні виміри, визначено структуру врожаю та біохімічні показники насіння.

Морфологічний опис зразків гірчиці зроблений за методикою проведення експертизи сортів рослин групи олійних на відмінність, однорідність і стабільність [4]. У лабораторних умовах визначено вологість насіння,

урожайність насіння (шляхом його зважування та перерахування на один гектар за стандартної вологості) та масу тисячі насінин.

У лабораторії масових аналізів та приладовимірювальних комплексів згідно з діючими методиками та стандартами визначено вміст та жирнокислотний склад олії, а також вміст у насінні алілгірчичної олії.

Статистична обробка результатів виконана за допомогою відповідних модулів пакету прикладних програм Statistica [5].

Результати досліджень та їхнє обговорення. Для підвищення зимостійкості та покращення якісного складу насіння гірчиці озимої розроблено спосіб отримання гірчично-ріпакових гібридів. Проведено порівняльну оцінку з відомими способами – гібридизація із застосуванням кастрації квіток; спільне вирощування гірчиці і ріпаку на одній ділянці; почергове розміщення ділянок з рослинами гірчиці та ріпаку [6, 7].

Для підбору пар для схрещування використовували зразки з підвищеним рівнем морозостійкості (зразки озимого ріпаку було попередньо відібрано за ознакою морозостійкості лабораторним методом (пророщування насіння ріпаку на розчинах з підвищеним осмотичним тиском (розчин сульфату натрію), насінневої продуктивності, вмісту олії та якісного складу олії).

За першого способу отримання гірчично-ріпакових гібридів підготовку рослин ріпаку та гірчиці для проведення схрещувань починали на 3-5 добу після початку цвітіння. На рослинах ріпаку ізолювали 40-50 нерозкритих бутонів суцвіття центральної або бокових гілок, видаливши верхні бутони. Використовували ізолятори зі щільного агроволокна розміром 30×50 см.

Підготовку рослин гірчиці для гібридизації починали з видалення пінцетом бокових гілок (залишаючи тільки центральну), зелених бутонів, розкритих квіток та зелених стручків. На центральній гілці гірчиці залишали 6-8 бутонів жовто-зеленого забарвлення.

Кастрацію квіток гірчиці починали з розкриття бутонів або видалення пелюсток та чашолистків за допомогою пінцету, голки або іншого приладдя. Пиляки видаляли за допомогою пінцету. Для того, щоб запобігти самозапиленню при кастрації, гібридизатор після кожного кастрованого бутону очищував руки та використане приладдя (пінцет, голку або інше) ватним тампоном, змоченим у спирті. Підготовлені до запилення квітки ізолювали ізолятором з щільного агроволокна розміром 10-15 см. Схрещування проводили на 3-4 добу після початку цвітіння заізольованого батьківського компоненту (ріпаку) у вранішні години за температури не вище +25 °С.

Для цього розкривали ізолятор ріпаку (батьківського компоненту), зрізували квітки з пилюком та поміщували у бюкси з кришками, на якому писали номер зразка. З квіток ріпаку збирали пилюк та наносили його на приймочки підготовлених квіток гірчиці. Далі запилені квітки накривали ізоляторами, всередину яких та зовні поміщували етикетки з вказаним номером комбінації схрещування. Для контролю чистоти кастрації квіток (для кожної комбінації схрещування) залишали не запиленими кастровані квітки одного чи двох ізоляторів. З метою встановлення ефективності застосування різних способів отримання гірчично-ріпакових гібридів одночасно проводили дослідження з використанням інших способів: спільне вирощування гірчиці і ріпаку на одній ділянці, почергове розміщення рядків з рослинами гірчиці та ріпаку (отримання гірчично-ріпакових гібридів при вільному перезапиленні). Насіння в цих дослідах збирали тільки з рослин гірчиці.

Одержане насіння від примусового схрещування з застосуванням кастрації материнських квіток та вільного перезаплення гірчиці та ріпаку висівали для оцінки на гібридність за маркерними ознаками. Для цього ділянки з отриманими гірчично-ріпаковими гібридами розміщували між ділянками батьківських компонентів блоками за схемою: мати – гібрид – батько. Кожен блок залежно від кількості насіння складався з однорядкової ділянки материнського компоненту, п'ятирядкової ділянки гібриду, та однорядкової ділянки батьківського компоненту (довжина ділянки до 5 м).

Частоту отримання гірчично-ріпакових гібридів за різних способів схрещування розраховували як відсоток гібридних рослин від загальної кількості рослин, отриманих за примусового запилення з кастрацією материнських квіток (1 спосіб) або при спільному вирощуванні гірчиці і ріпаку на одній ділянці (2 спосіб) та при почерговому розміщенні ділянок з рослинами гірчиці та ріпаку (3 спосіб).

Установлено, що при способі схрещування гірчиці та ріпаку із застосуванням кастрації квіток материнського компоненту (гірчиці) спостерігали найбільшу (76-98 %) частоту отримання гірчично-ріпакових гібридів. Способи отримання гірчично-ріпакових гібридів: спільне вирощування гірчиці і ріпаку на одній ділянці та почергове розміщення ділянок з рослинами гірчиці та ріпаку є не ефективними, частота їх отримання 0-0,53 % та 0-0,1 % відповідно (табл. 1). На розроблений спосіб отримання гірчично-ріпакових гібридів одержано патент на корисну модель [8].

Таблиця 1

Частота отримання гірчично-ріпакових гібридів за різних способів схрещування (2005-2011 рр.)

Комбінація схрещування	Способи отримання гірчично-ріпакових гібридів		
	Гібридизація із застосуванням кастрації квіток, %	Спільне вирощування гірчиці і ріпаку на одній ділянці, %	Почергове розміщення ділянок з рослинами гірчиці та ріпаку, %
Го-66 × Атлант	98	0,53	0,06
Го-14 × Атлант	98	0,21	0,02
Новинка × Антарія	95	0,33	0,00
Го-312 × Атлант	95	0,44	0,02
Аннушка × Чемпіон	93	0,17	0,00
Го-64 × Соло	93	0,46	0,10
Го-84 × Черемош	91	0,27	0,00
Го-84 × Стілуца	90	0,32	0,00
Мішутка × Анна	88	0,12	0,00
Го-267 × Wotan	87	0,00	0,01
Венера × Дембо	76	0,00	0,00

Створено на основі гірчично-ріпакових гібридів та досліджується новий вихідний селекційний матеріал для одержання сортів озимої гірчиці з підвищеною зимостійкістю без погіршення жирнокислотного складу олії. Виділено 4 зразки гірчично-ріпакових гібридів, що перевищують за окремими господарсько цінними ознаками сорт гірчиці озимої Новинка (табл. 2).

**Результати випробування кращих озимих гірчично-ріпакових гібридів
за комплексом господарсько цінних ознак (2016-2017 рр.)**

Зразок	Урожайність, т/га	Вміст олії, %	Вміст ефірної олії, %	Вміст ерукової кислоти, %	Маса 1000 насінин, г	ТВП, діб	Зимостійкість, %
ГРГ-20.18	3,83	42,63	0,34	2,45	3,77	273	98,8
ГРГ-21.19	3,75	46,81	0,30	0,00	3,22	275	97,5
ГРГ-22.20	3,72	46,98	0,33	0,45	3,40	273	96,4
ГРГ-57.53	3,47	41,38	0,37	0,00	3,16	273	96,0
Новинка, st	3,01	41,39	0,74	43,99	2,22	280	80,0
НІР ₀₉₅	0,14	0,52	0,03	0,19	0,27	3,1	2,7

Представлені гірчично-ріпакові гібриди за урожайністю достовірно на 0,46-0,82 т/га перевищили сорт-стандарт озимої гірчиці Новинка. Найбільшою (3,83 т/га) урожайністю вирізнявся зразок ГРГ-20.18 при 3,01 т/га у стандарту. Усі гібриди характеризуються підвищеною у порівнянні з сортом озимої гірчиці масою 1000 насінин – вони суттєво (на 0,94-1,55 г) перевищили стандарт за цією ознакою.

Значною мірою змінився у результаті проведеної міжвидової гібридизації вміст та якісний склад олії. У насінні зразків ГРГ-22.20 та ГРГ-21.19 вміст олії становить 46,98 і 46,81 % відповідно, що на 5,59 і на 5,42 % більше ніж у сорту Новинка. Зразок ГРГ-20.18 також суттєво відрізняється від стандарту за цією ознакою. Вміст ерукової кислоти в олії гірчично-ріпакових гібридів не перевищує 2,45 % на відміну від олії у насінні сорту Новинка (43,99 %). Це робить олію придатною для вживання у їжу без обмежень. Спостерігається зниження вмісту ефірної олії. Її вміст не перевищує 0,37 % при 0,74 % у стандарту.

Дослідом встановлено, що зразки гірчично-ріпакових гібридів характеризувались високим рівнем зимостійкості – від 96,0 % у ГРГ-57.53 до 98,8 % у ГРГ-20.18. Вегетаційний період створених гірчично-ріпакових гібридів на 5-7 днів був коротший за стандарт.

Висновки. Розроблено ефективний спосіб отримання гірчично-ріпакових гібридів, використання якого сприятиме гарантованому отриманню міжвидових гібридів роду *Brassica*. Отримано новий вихідний матеріал та виділено зразки з високою до 98,8 % зимостійкістю для створення нових конкурентоздатних сортів гірчиці озимої.

Література

1. Будилка А.И., Аксенов И.В. Оценка зимостойкости горчично-рапсовых гибридов как исходного материала. Современные научные проблемы создания сортов и гибридов масличных культур и технологии их выращивания: Междунар. конф.: тезисы докл. / ИМК НААН. Запорожье, 2009. С. 4-5.
2. Журавель В.М., Буділка Г.І. Гібридизація як один із ефективних методів створення вихідного матеріалу для селекції гірчиці. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. Запоріжжя, 2015. вип. 22. С. 70-73.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 365 с.

4. Методика проведення експертизи сортів рослин групи олійних на відмінність, однорідність і стабільність. Мін-во аграрної політики та продовольства України, Український інститут експертизи сортів рослин. Київ, 2016. С. 19-51.

5. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. (+CD) СПб.: Питер, 2003. 688 с.

6. Воскресенская Г.С., Эртель Г. Новая техника скрещивания горчицы сарептской и других растений рода *Brassica*. БНТИ ВНИИМК. Майкоп, 1967. № 8. С. 43-46.

7. Приемы получения гибридов горчицы сарептской с рапсом. Краткий отчет ВНИИМЭМК за 1976 г. Краснодар: Издательство «Советская Кубань», 1977. 7 с.

8. Спосіб отримання гірчишно-ріпакових гібридів. Патент України на корисну модель МПК А01Н1/02 / Буділка Г.І., Журавель В.М., Комарова І.Б. № 121009; заявл. 02.06.2017; опубл. 27.11.2017, Бюл. № 22.

СПОСОБ СОЗДАНИЯ ГОРЧИЧНО-РАПСОВЫХ ГИБРИДОВ

А.И. Будилка, В.Н. Журавель, И.Б. Комарова

Институт масличных культур НААН

В статье авторами представлен разработанный способ получения горчично-рапсовых гибридов, определена эффективность использования разных способов. Создан исходный материал, проведен отбор и выделены четыре образца горчично-рапсовых гибридов с высоким (46,98 %) содержанием масла, высокой (38,3 ц/га) урожайностью и зимостойкостью (96,0-98,8 %), которые существенно превышают показатели сорта горчицы озимой Новинка.

Ключевые слова: горчица, способ, гибридизация, горчично-рапсовый гибрид, отбор, урожайность, масличность, зимостойкость.

METHOD OF PRODUCING MUSTARD-RAPESEED HYBRIDS

G.I. Budilka, V.M. Zhuravel, I.B. Komarova

Institute of Oilseed Crops NAAS

Recently, due to high profitability of cultivation, mustard is in high demand in Ukrainian agricultural enterprises. Mustard seeds are high quality raw materials to produce oil, mustard powder and animal feed. Spring mustard and winter mustard are grown. The latter is more productive. Unlike spring forms, winter mustard varieties are able to yield seeds up to 3.0-3.5 t / ha in dry conditions of Steppe, primarily due to the use of moisture accumulated in the autumn-winter period. A significant obstacle to the expansion of sown areas of winter mustard is its weak winter hardiness. The lack of snow or return of cold weather leads to plant death. The improvement of the quality composition of mustard oil also remains a problem. These problems are solved by scientists using interspecific hybridization.

The aim of the work is to develop an effective method for producing mustard-rapeseed hybrids and to choose the best samples based on productivity and winter hardiness.

Research material are varieties and lines of winter mustard and winter rapeseed, mustard-rapeseed hybrids. The created hybrids were compared with the winter mustard variety Novinka.

To improve winter hardiness and improve the quality composition of winter mustard seed, a method for producing mustard-rapeseed hybrids developed. A comparative evaluation was carried out with known methods. The first option is hybridization with castration of flowers, the second is the joint cultivation of mustard and rapeseed in one plot, the third is sequential placement of plots with mustard and rape plants. The frequency of obtaining mustard-rapeseed hybrids with different methods of crossing was calculated as the percentage of hybrid plants from the total number of plants.

It was found that the method of crossing mustard and rape with the castration of the parent component (mustard) indicated the highest frequency (76-98%) of obtaining mustard-rapeseed hybrids. Other methods of obtaining mustard-rapeseed hybrids are ineffective; their frequency is 0-0.53% and 0-0.1%, respectively. Patent was obtained for the developed method of producing the mustard-rapeseed hybrids.

Based on the mustard-rapeseed hybrids, a new initial selection material was developed and studied to obtain varieties of winter mustard with increased winter hardiness without deterioration of the fatty acid composition of the oil. Four samples of mustard-rapeseed hybrids with high (46.98%) oil content, high yield (3.83 t / ha) and winter hardiness (96.0-98.8%) were identified, which are significantly higher than the respective characteristics of winter mustard variety Novinka.

Keywords: mustard, method, hybridization, mustard-rapeseed hybrid, selection, yield, oil content, winter hardiness.

References

1. Budilka A.I., Aksenov I.V. Evaluation of winter hardiness of mustard-rapeseed hybrids as a starting material. Modern scientific problems of the creation of varieties and hybrids of oilseed crops and their cultivation technology: Intern. conf.: abstracts. IOC NAAS. Zaporozhye, 2009. P. 4-5.
2. Budilka G.I., Zhuravel V.M. Hybridization as one of the effective methods for creating the source material for mustard breeding. Scientific and technical bulletin IOC NAAS. Zaporozhye, 2015. № 22. P. 70-73.
3. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. 365 p.
4. Methodology of examination of varieties of plants group of oils in difference, homogeneity and stability. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine, Ukrainian Institute of Plant Varieties Examination. Kyiv, 2016. P. 19-51.
5. Borovikov V. STATISTICA. The art of analyzing data on a computer: For professionals. 2nd edition. (+CD) SPb.: Piter, 2003. 688 p.
6. Voskresenskaya G.S., Ertel G. A new technique of crossing sareptian mustard and other plants of the genus *Brassica*. BNTI VNIIMK. Maikop, 1967. № 8. P. 43-46.
7. Methods of obtaining hybrids of mustard with rapeseed. Brief report of VNIIMEMK for 1976 Krasnodar: Publisher "Sovetskaya Kuban", 1977. 7 p.
8. Method of obtaining mustard-rape hybrids. Patent of Ukraine on the utility model MPK A01H1/02 / Budilka G.I., Zhuravel V.M., Komarova I.B. № 121009; application 02.06.2017; published 27.11.2017, bul. № 22.