

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СОРТІВ ОЗИМОЇ ГІРЧИЦІ РІЗНИХ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ

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

Інститут олійних культур НААН

Наведено результати досліджень з вивчення вихідного матеріалу озимої гірчиці за вмістом та якістю олії. Виділено 5 перспективних зразків з високою (48,0-49,7 %) олійністю. Встановлений негативний кореляційний зв'язок ($r=-0,437$) між вмістом жиру та ефірної олії у насінні. З'ясовано, що між вмістом в олії озимої гірчиці корисних для харчування людини олеїнової та лінолевої кислот існує прямий зв'язок. Із ліноленою та еруковою кислотами вони характеризуються негативною залежністю.

Ключові слова: гірчиця озима, селекція, вміст олії, жирнокислотний склад, кореляційна залежність.

Вступ. Традиційною олійною культурою в Україні є соняшник. Але останнім часом у зв'язку з розширенням ринків збуту, новими напрямками використання рослинної олії, перенасиченням сівозмін соняшником та виснаженням ґрунту все більшим попитом користуються малопоширені у недалекому минулому олійні культури. З кожним роком все більше сільгоспвиробників віддають перевагу льону олійному, сафлору, видам сімейства капустяних. Найбільш популярним серед видів роду *Brassica* є ріпак. Щороку близько мільйона гектарів в Україні засівається цією культурою, здебільшого озимою його формою. Другою за площею вирощування серед олійних культур сімейства капустяних стала гірчиця. Вона краще пристосована до умов вирощування, особливо на півдні України. Генетичний потенціал урожайності ярої форми складає 2,0-2,5 т/га. У результаті селекційної роботи протягом 25 років створено 14 сортів гірчиці сизої ярої та озимої. Як відомо, озимі форми сільськогосподарських культур здатні формувати більш високий урожай завдяки ефективному використанню зимово-весняної вологи та проходженню основних фаз формування генеративних органів у більш сприятливих погодних умовах, ніж яра [1]. Тому перспективним напрямом селекційної роботи є створення сортів озимої гірчиці. В Інституті олійних культур НААН були створені 4 сорти озимої гірчиці, які характеризуються харчовим напрямом використання олії. Але з розширенням площ посіву гірчиці постає ряд питань, пов'язаних зі створенням сортів з різноманітною якістю насіння залежно від напрямку використання.

Мета даної роботи – встановлення залежності між якісними показниками насіння зразків озимої гірчиці для використання їх у селекційній роботі.

Матеріал та методи досліджень. В якості матеріалу для проведення досліджень використовували 129 селекційних зразків гірчиці сизої озимої (*Brassica juncea Czern.*), відібраних за комплексом господарсько-цінних ознак.

Ділянки однорядкові, закладали без повторень, площею 2,8 м². як стандарт використовували сорт Новинка, висівали через кожні 10 ділянок. Проводили порівняльну оцінку за основними господарсько-цінними ознаками.

Використовували методи: польовий – для проведення фенологічних спостережень, біометричних замірів; лабораторний – для оцінки продуктивності і якості досліджуваного матеріалу, математично-статистичний – для аналізу та оцінки достовірності одержаних результатів [2, 3, 4].

Результати досліджень та їхнє обговорення. Для будь-якої олійної культури одним із основних показників господарської цінності сорту є вміст олії. Для гірчиці важливою є також кількість у насінні ефірної алілгірчичної олії, завдяки якій вона набуває пікантного гострого смаку, який дуже цінується у харчовій індустрії. Встановлене варіювання за цими ознаками у дуже широких межах (табл. 1).

Таблиця 1

**Варіювання біохімічних показників озимої гірчиці
(2009-2011 рр.)**

	Вміст олії, %	Вміст алілгірчичної олії, %	Жирнокислотний склад олії, %			
			Олеїнова кислота	Лінолева кислота	Ліноленова кислота	Ерукова кислота
Мінімальне значення, %	27.6	0.4	8.5	9.2	12.2	0.7
Середнє значення, %	43.0±0.34	0.7±0.01	14.6±0.48	18.4±0.46	23.8±0.25	40.5±0.81
Максимальне значення, %	49.7	1.1	47.7	41.0	41.3	55.4
Середнє квадратичне відхилення	3.9	0.1	5.5	5.2	2.9	9.2
Коефіцієнт варіації, %	9.06	15.20	37.47	28.13	12.16	22.69
Похибка коефіцієнта варіації, %	0.56	0.95	2.33	1.75	0.76	1.41

Вміст олії змінювався від 27,6 % (зразок ГОФ-0120) до 49,7 % (зразок ГОФ-0069). Коефіцієнт варіації становить 9,06±0,56 %. Взагалі вміст олії у насінні досліджених зразків озимої гірчиці виявився досить високим. У середньому він становив 43,0±0,34 %. Найбільш перспективними, крім зразка ГОФ-0069, для включення до селекційної роботи з метою підвищення у сортів олійності є зразки ГОФ-0060 (вміст олії 48,6 %), ГОФ-0066 (вміст олії 48,0 %) та ряд інших.

Мінімальний вміст алілгірчичної олії у досліджених зразках становить 0,4 % (зразок ГОФ-0065), максимальним 1,1 % вмістом характеризується зразок ГОФ-0018. У більшості зразків вміст ефірної олії перевищує 0,7 %. Кращими за цією ознакою є ГОФ-0047, ГОФ-0058 (0,91 %), ГОФ-0126, ГОФ-0017, ГОФ-0030 (0,92 %), ГОФ-0019, ГОФ-0028 (0,94 %), ГОФ-0003 (0,96 %), ГОФ-0027 (0,98 %).

Для селекційної практики важливо поєднати у генотипі максимальну олійність з підвищеним вмістом у насінні алілгірчичної олії. Але встановлено (табл. 2), що ці ознаки пов'язані між собою негативно (коефіцієнт кореляції $r=-0,437$) при дуже високому рівні значущості ($p<0,05$). Така ж залежність характерна і для ярої форми гірчиці сизої (*Brassica juncea* (L.) Czern.) [5].

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

Крім олійності цінність зразка та напрям селекційної роботи з ним залежить від якості олії у насінні [6]. Основними жирними кислотами, від співвідношення яких залежать властивості та галузь застосування гірчиної олії як харчової або технічної, є олеїнова, лінолева, ліноленова та ерукова [7]. Вони присутні в олії всіх досліджених зразків озимої гірчиці, але в різних пропорціях (табл. 1).

Вміст олеїнової кислоти змінюється від 8,5 % до 47,7 %, лінолевої – від 9,2 % до 41,0 %, ліноленової – від 12,2 % до 41,3 %. Найбільшим розмахом варіювання характеризується ерукова кислота. Мінімальне її значення становить 0,7 % (зразок ГОФ-0048), максимальне - 55,4 % (зразок ГОФ-0082). Вміст саме цієї кислоти регламентує можливість використання гірчиної олії як харчової. На думку закордонних і вітчизняних фахівців кількість ерукової кислоти в олії не повинна перевищувати 5 % [6]. Цим вимогам відповідають зразки ГОФ-0048 (0,7 %), ГОФ-0125 (0,9 %), ГОФ-0120 (2,2 %). Бажаними для здорового харчування людини є олеїнова та лінолева кислоти. Сумарна їх кількість в олії кращих зразків озимої гірчиці становить 47,8 % (зразок ГОФ-0028), 48,3 % (зразок ГОФ-0039), 49,2 % (зразок ГОФ-0046), 84,0 % (зразок ГОФ-0048), 60,1 % (зразок ГОФ-0065), 77,4 % (зразок ГОФ-0120), 58,9 % (зразок ГОФ-0125).

Для технічного напрямку використання перевагу має олія з підвищеним вмістом ерукової кислоти. Нами виділено вісім зразків озимої гірчиці, у яких в олії вміст ерукової кислоти перевищує 50,0 %.

Для ефективного ведення селекційної роботи важливим є встановити, як відіб'ється змінення одних параметрів на інших характеристиках генотипу. Тобто в даному випадку потрібно з'ясувати як вплине на вміст олії у насінні зміна співвідношення між жирними кислотами у її складі, а також, за рахунок яких саме кислот можливе підвищення вмісту олеїнової кислоти або зниження ерукової.

Таблиця 2

Кореляційні залежності між біохімічними показниками озимої гірчиці

	Вміст олії	Алілгірчична олія	Олеїнова	Лінолева	Ліноленова	Ерукова
Вміст олії	1,000					
Алілгірчична олія	-0,437	1,000				
	p<0,001					
Олеїнова	-0,199	-0,057	1,000			
	p=0,024	p=0,524				
Лінолева	-0,629	0,440	0,571	1,000		
	p<0,001	p<0,001	p<0,001			
Ліноленова	0,156	-0,071	-0,273	-0,229	1,000	
	p=0,078	p=0,424	p=0,002	p=0,009		
Ерукова	0,463	-0,210	-0,820	-0,839	-0,001	1,000
	p<0,001	p=0,017	p<0,001	p<0,001	p=0,989	

Проведений аналіз кореляційних зв'язків показав (табл. 2), що кількість олії у насінні має негативний зв'язок з вмістом лінолевої кислоти (коефіцієнт кореляції $r=-0,629$) при дуже високому рівні значущості ($p < 0,001$). З олеїною кислотою також є суттєвий негативний зв'язок. У той же час з небажаною у здоровому харчуванні еруковою кислотою існує пряма залежність ($r=0,463$ при $p < 0,001$).

Протилежна тенденція встановлена щодо зв'язку між вмістом алілгірчичної олії та жирнокислотним складом. Для лінолевої кислоти характерний позитивний коефіцієнт кореляції ($r=0,440$ при $p < 0,001$), а ерукова кислота має достовірний негативний зв'язок з вмістом ефірної олії ($r=-0,210$ при $p=0,017$).

Щодо перспектив селекції сортів озимої гірчиці харчового напрямку використання, то підвищення вмісту олеїнової кислоти відбувається за рахунок лінолевої та ерукової кислот, з якими існує суттєвий негативний кореляційний зв'язок ($r=-0,273$ при $p=0,002$ і $r=-0,820$ при $p < 0,001$ відповідно). Водночас буде збільшуватися вміст лінолевої кислоти. Між цими жирними кислотами встановлена тісна пряма взаємозалежність ($r=0,571$ при $p < 0,001$).

Висновки

Встановлено, що озима гірчиця характеризується значним варіюванням за дослідженими ознаками. Доведена можливість створення сортів з високим вмістом олії харчового та технічного напрямів використання. Виділені зразки-донори господарсько цінних ознак. Встановлений негативний кореляційний зв'язок між вмістом жиру та ефірної олії. З'ясовано, що між вмістом корисних для харчування людини олеїнової та лінолевої кислот існує прямий зв'язок, ліноленова та ерукова кислоти характеризуються негативною залежністю.

Література

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / [редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін.] / Аграрна наука, 2010. – С. 254-312.
2. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов [2-е изд.] / Боровиков В. (+CD). – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
4. Столяров Б.В. Руководство к практическим работам по газовой хроматографии. Учебное пособие для вузов / Б.В. Столяров, И.М. Савинов, А.Г. Витенберг. – Л.: Химия, 1978. – 288 с.
5. Журавель В.М. Мінливість жирнокислотного складу олії гірчиці сарептської і селекція на поліпшення її якості / В.М. Журавель, І.Б. Комарова // Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту ім. В.Я. Юр'єва. – Харків. - Вип. 104. - 2013. – С. 75-80.
6. Nayar G.G. Breeding strategy for the improvement of mustard (*Brassica juncea* Coss.) / G.G. Nayar // Proc. Symp. Role Induced Mutant. Crop Improv., Hyderabad, 1980. - № 1. – P. 258-265.
7. Замятина М. Горчица бывает разной // М. Замятина // Наука и жизнь. – 2003. – № 10. – С. 100-103.

8. Шпота В.И. Создание исходного материала для селекции безэруковой низколиноленовой горчицы сарептской / В.И. Шпота, В.Е. Подколотина // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 8. – С. 16-18.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ГОРЧИЦЫ РАЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

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

Приведены результаты изучения исходного материала озимой горчицы по признакам содержания и качества масла. Выделено 5 перспективных образцов с высокой (48,0-49,7 %) масличностью. Установлена негативная корреляционная связь ($r=-0,437$) между масличностью и содержанием эфирного масла в семенах. Установлено, что между содержанием в масле озимой горчицы полезных для питания человека олеиновой и линолевой кислот существует прямая связь. С линоленовой и эруковой кислотами они характеризуются негативной зависимостью.

Ключевые слова: горчица озимая, селекция, содержание масла, жирнокислотный состав, корреляционная зависимость.

PERSPECTIVES OF CREATING WINTER MUSTARD VARIETIES FOR DIFFERENT WAYS TO USE

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

The results of studies the winter mustard's source material on oil content and quality presented. 5 promising samples with high (48,0-49,7%) oil content selected. The negative correlation ($r=-0,437$) between fat and essential oil content in seeds established. It was found that between useful for human nutrition oleic and linoleic acids in winter mustard's oil there is a direct connection. With linolenic and erucic acid are characterized by negative dependence.

Keywords: winter mustard, breeding, oil content, fatty acid composition, correlation.

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