

СЕЛЕКЦІЯ НОВИХ ЛІНІЙ-ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ СОНЯШНИКУ

К.М. Макляк, В.В. Кириченко, О.М. Брагін
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

Наведено результати багаторічних досліджень зі створення нових покращених ліній-закріплювачів стерильності соняшнику на основі селекційного матеріалу Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Найкращих практичних результатів досягнуто з використанням методів хімічного мутагенезу та внутрішньовидової гібридизації.

Соняшник, лінії-закріплювачі стерильності, хімічний мутагенез, внутрішньовидова гібридизація

Лінії соняшнику – батьківські компоненти гібридів – повинні мати цінні господарські властивості, зокрема високу насінневу продуктивність, оптимальну тривалість вегетаційного періоду, прийнятну архітектоніку рослини, стійкість до збудників основних хвороб соняшнику та вовчка. Селекціонеру важливо мати колекцію ліній з широким різноманіттям за комплексом ознак, що розширює можливості добору.

Материнські лінії гібридів соняшнику робочої колекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН виведені на основі кращих високоолійних, високоврожайних сортів та окремих колекційних зразків ВІР. Також, для збагачення генофонду соняшнику, використані види роду *Helianthus* L., переважно гексаплоїдні, які відрізняються груповим імунітетом до *Plasmopara helianthi* N., *Puccinia helianthi* Schw., *Phoma* sp., *Orobanche cumana* Wallr., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bari [1, 2, 3]. Створений в інституті наприкінці 80-х років селекційний матеріал адаптовано до місцевих умов вирощування і характеризується високою продуктивністю та олійністю, стійкістю до місцевих рас патогенів, високою комбінаційною здатністю. Це лінії I циклу. Вони широко використовуються в сучасних комерційних гібридах соняшнику харківської селекції.

Дослідження лабораторії селекції і генетики соняшнику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН спрямовано на пошук шляхів

створення нового, більш досконалого, лінійного матеріалу. Основна мета роботи – поповнення робочої колекції материнськими лініями з покращеною комбінаційною здатністю; підвищеною насінневою продуктивністю; розширення різноманіття за тривалістю вегетаційного періоду та окремими елементами архітекτονіки. В статті наведені результати досліджень зі створення нових ліній-закріплювачів стерильності на основі власного селекційного матеріалу.

Дослідження проведено на полях наукової сівозміни Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва та у лабораторних умовах у 2002-2008 роках. Планування, організацію досліджень, спостереження та обліки проводили за загальноприйнятими методиками [4, 5]. Оцінку ліній проводили за показниками: продуктивність рослини (г насіння), маса 1000 насінин (г), тривалість періоду „сходи – цвітіння“ (дів), висота рослини (см), діаметр кошика (см), кількість листків на рослині (штук), площа листової поверхні (см²). Оцінку гібридів проводили також за показниками: урожайність (т/га), тривалість вегетаційного періоду (від сходів до фізіологічної стиглості) (дів).

Найкращих практичних результатів зі створення нових ліній соняшнику-закріплювачів стерильності досягнуто з використанням методу хімічного мутагенезу і внутрішньовидової гібридизації.

В дослідженнях з хімічного мутагенезу, розпочатих у 1983 році, ставили за мету підвищити насінневу продуктивність ліній та змінити жирнокислотний склад олії. В ході реалізації програми значно розширено генетичне різноманіття соняшнику. Обробка насіння ліній соняшнику материнського типу харківської селекції хімічними мутагенами суттєво вплинула на висоту рослин, діаметр і форму кошика, колір листків, язичкових квіток, тривалість вегетаційного періоду та інші ознаки [6]. Інцуктом у поєднанні з добром за господарськими показниками створено колекцію мутантних ліній-закріплювачів стерильності та їх стерильних аналогів. Однак випробування експериментальних гібридних комбінацій, створених з участю мутантних ліній, довело обмежені можливості методу хімічного мутагенезу в підвищенні комбінаційної здатності ліній за ознаками врожайності та насінневої продуктивності. В таблиці 1 наведено дані з випробування окремих гібридних комбінацій з лінією Сх 503 А як вихідною формою та з мутантними лініями, створеними на її основі: Мх 522 А, Мх 843 А. Урожайність та основні елементи її структури (продуктивність рослини, маса 1000 насінин) гібридних комбінацій Мх 522 А / Х 526 В, Мх 845 А / Х 526 В знаходилися на рівні або поступалися комбінації Сх 503 А / Х 526 В. Подібну картину спостерігали для гібридних комбінацій з іншими мутантними материнськими лініями у порівнянні з їх вихідними формами.

Таблиця 1

Господарські показники гібридних комбінацій з мутантними
материнськими лініями соняшнику

Гібридна комбіна- ція	Урожайність, т/га				Продуктивність рослини, г насіння				Маса 1000 насінин, г			
	2002 р.	2003 р.	2004 р.	сер.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	сер.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	сер.
<i>Cx 503 A /X 526 B</i>	3,24	3,31	2,19	2,91	103,3	65,8	39,4	69,5	54,9	49,0	42,0	48,6
Mx 522 A / X 526 B	2,20	2,65	2,08	2,31	81,7	51,7	65,9	66,4	49,7	43,2	46,0	46,3
Mx 845 A / X 526 B	2,92	3,05	2,80	2,92	75,0	58,7	52,7	62,1	47,5	46,0	44,4	46,0
<i>Cx 503 A /X 720 B</i>	3,11	2,90	2,75	2,92	91,1	76,5	55,2	74,3	49,8	49,0	40,8	46,5
Mx 522 A / X 720 B	3,29	3,05	3,11	3,15	88,0	70,7	61,3	73,3	50,0	43,2	38,8	44,0
Mx 845 A / X 720 B	2,71	3,04	2,79	2,85	95,0	39,0	59,1	64,4	48,2	46,0	42,8	45,7
HP_{0,05}	0,28	0,29	0,25	0,28	8,8	5,9	6,0	6,6	5,1	4,7	4,3	3,6

Запропоновано використання мутантних ліній як компонентів трилінійних гібридів. Їх схрещування з вихідними лініями позитивно впливало на підвищення рівня насінневої продуктивності материнських форм, а також на інші цінні насінницькі властивості. Так, насінництво лінії Cx 908 A ускладнене її низькорослістю (55-60 см). Схрещуванням з мутантними лініями, які ведуть походження від лінії X 908 B (Mx 42 B, Mx 7/1 B) та зовнішньо відрізняють від вихідної форми за забарвленням листків і язичкових квіток, отримані прості стерильні гібриди, що за висотою рослини наближаються до оптимальних показників (90-110 см). Використання таких стерильних гібридів як материнських компонентів позитивно вплинуло на врожайність гібридів без зміни тривалості вегетаційного періоду (табл. 2).

Метод хімічного мутагенезу виявився більш перспективним для покращення жирнокислотного складу олії ліній соняшнику. Встановлено ефективність обробки ліній-закріплювачів стерильності (X 908 B, X 503 B) хімічними мутагенами для отримання мутантних ліній з підвищеним вмістом гліцеридів пальмітинової, стеаринової та лінолевої кислоти [7].

Внутрішньовидова гібридизація. Для виділення ліній, які за комплексом ознак перевершують вихідні форми, використано схрещування між генетично різноякісними вихідними лініями харківської селекції. Попередніми дослідженням встановлено їх високу комбінаційну здатність за комплексом ознак [8].

Таблиця 2

Урожайність і тривалість вегетаційного періоду трилінійного гібрида з участю мутантної лінії соняшнику

Гібридні комбінації	Урожайність, т/га			Тривалість вегетаційного періоду, діб		
	2006 р.	2007 р.	середня	2006 р.	2007 р.	середня
(Сх 908 А / Мх 42 Б)/Х 720 В	3,77	3,22	3,50	95	94	95
Сх 908 А / Х 720 В	3,41	2,88	3,15	95	91	93
НІР_{0,05}	0,26	0,20	0,23			

Схрещування ліній проводили на фертильній основі починаючи з 1996 року. В результаті ступінчастих схрещувань між 2, 4, 6 або 8 компонентами отримані прості і складні гібридні комбінації.

Обсяги самозапилення у розсаднику вихідних форм складали від 20 до 50 рослин по кожній комбінації. До І₅ проводили добір кращих на ділянці рослин та бракування окремих номерів. Добір рослин проводили у фазу цвітіння. Рослини, що ізолювали, мали прийнятну архітектоніку: добре розвинутий, без морфологічних дефектів (увігнутість, деформація) кошик та стебло середньої товщини з тонким квітколожем та невеликим його нахилом у верхній частині.

До 2005 р. був створений морфологічно вирівняний селекційний матеріал І₅, який розрізнявся за тривалістю вегетаційного періоду, елементами насінневої продуктивності та морфологічними ознаками. Дані рисунка 1 демонструють результативність добору з простої гібридної комбінації між скоростиглими лініями Х 908 Б / Х 4021 Б. Методом кластерного аналізу встановлено 4 групи ліній другого циклу за 7 ознаками (всього 99 ліній). Лінія Х 908 Б належить до кластеру 4, лінія Х 4021 Б – до кластеру 3. Добором кращих рослин вдалося створити групу ліній, що перевищують вихідні лінії за продуктивністю рослини (за рахунок підвищення кількості насінин), є більш пізньостиглими та з крупнішим кошиком.

За висотою рослини, кількістю листків та площею листової поверхні ці лінії знаходяться на рівні Х 4021 Б, а за масою 1000 насінин – поступаються їй. Таким чином, добір з простої гібридної комбінації між двома лініями-закріплювачами стерильності виявився перспективним для створення високопродуктивних ліній оптимальної висоти, що визначає їхню цінність у насінництві.

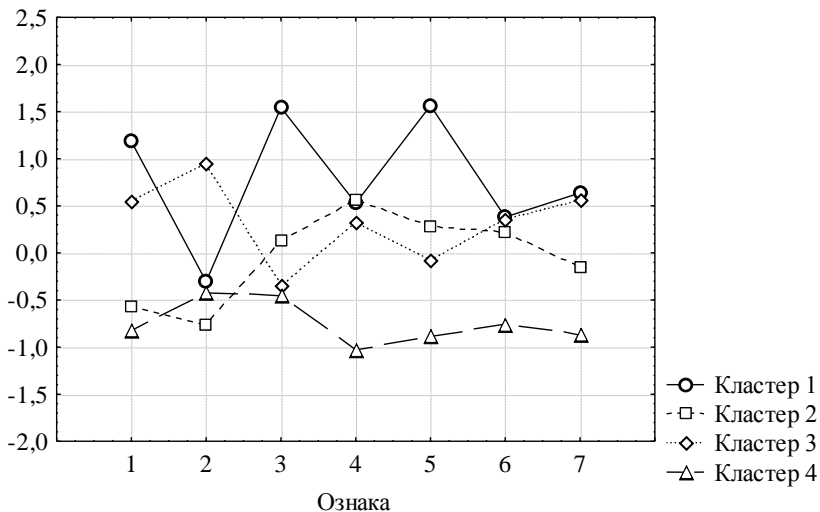


Рисунок 1. Розподіл на кластери ліній соняшнику, отриманих з гібридної комбінації Х 908 Б / Х 4021 Б, 2004-2005 рр.

Примітка: ознаки: 1 – продуктивність рослини, г насіння; 2 – маса 1000 насінин, г; 3 – тривалість періоду сходи – цвітіння, діб; 4 – висота рослини, см; 5 – діаметр кошика, см; 6 – кількість листків, шт.; 7 – площа листової поверхні, см².

Встановлено, що кореляційна залежність між фенотиповим проявом ознак ліній соняшнику та їхньою комбінаційною здатністю за більшістю ознак незначна, та варіює залежно від гібридної комбінації [8]. Тому передчасне бракування за зовнішніми ознаками може призвести до втрати цінних генотипів. Проте оцінка ліній за деякими ознаками полегшує добір батьківських пар, допомагає уникнути заздалегідь низькопродуктивних комбінацій.

Втім, висока комбінаційна здатність лінії має вирішальне значення для її використання як материнської форми міжлінійних гібридів. Серед створених необхідно виділити лінії з високою комбінаційною здатністю. У соняшника це пов'язано з певними труднощами у зв'язку з тривалим, до 5 поколінь, беккросуванням для переведення ліній-закріплювачів на стерильну цитоплазму. На теперішній час створені покоління від F₁ до BC₅ не менш, ніж для 350 зразків.

Для материнських ліній соняшнику особливе значення має стійкість до вовчка. Оцінку селекційного матеріалу на природному інфекційному фоні проводили щорічно з вибірковою всіх уражених номерів, незважаючи на інші корисні ознаки.

Починаючи з I₅-I₆, тобто після досягнення матеріалом морфологічної однорідності, для виявлення стійких форм ми використовуємо штучні умови фітотрону у поєднанні з добром стійких рослин на штучному інфекційному фоні в польових умовах. Виявлені зразки, імунні до вовчка, а також зі слабким ступенем ураження (від 0 до 10 %), тобто перспективні для подальшого добору. Імунні лінії заплановані до використання як донори стійкості до патогену шляхом проведення насичуючих схрещувань та жорстокого добору на інфекційному фоні.

Окрім ліній в умовах фітотрону уражуються вовчком на 90-100 %, але можуть мати високу комбінаційну здатність та інші цінні господарські властивості. Завданням селекціонера є виявлення таких ліній і їх включення до селекційного процесу.

Колекція створених нами ліній-закріплювачів стерильності станом на 2009 рік нараховує близько 420 зразків.

Висновки.

Таким чином, показано високу результативність використання методів хімічного мутагенезу та внутрішньовидової гібридизації для створення ліній-закріплювачів стерильності соняшнику. Метод хімічного мутагенезу виявився найбільш результативним для покращення жирнокислотного складу олії соняшнику. Метод внутрішньовидової гібридизації виявився результативним для створення ліній, що за окремими господарськими показниками кращі за їхні вихідні форми.

Заплановано великий обсяг робіт: продовження всебічного вивчення колекції; подальші схрещування для максимальної перекомбінації генетичних детермінантів; отримання стерильних аналогів; вивчення комбінаційної здатності ліній та синтез експериментальних гібридів.

Список використаних джерел

1. *Кириченко В. В.* Каталог рабочей коллекции самоопыленных линий подсолнечника Института растениеводства им. В.Я. Юрьева / В. В. Кириченко, З. К. Аладына, А. Д. Гуменюк [и др.]. – Х. : ИР им. В.Я. Юрьева, 1996. – 86 с.
2. *Вольф В. Г.* Межвидовая гибридизация подсолнечника / В. Г. Вольф, М. С. Сытник // Селекция и семеноводство. – 1966. – № 5. – С. 76-84.

3. *Кириченко В. В.* Межвидовые гибриды как исходный материал для гетерозисной селекции подсолнечника / В. В. Кириченко, М. С. Сытник // С.-х. биология. – 1985. – № 10. – С. 12-14.
4. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних та кормових культур. – К. : Алефа, 2003. – Вип. 3. – 226 с.
6. *Кириченко В. В.* Хімічні мутагени та поліпшення ліній соняшнику / В. В. Кириченко, В. І. Пов'якало // Селекція і насінництво : міжвідомч. темат. наук. зб. – Х., 1998. – Вип. 80. – С. 19-22.
7. *Кириченко В. В.* Генетичне різноманіття ліній соняшнику за жирнокислотним складом олії / В. В. Кириченко, О. М. Брагін, С. М. Тимчук // Генетичні ресурси рослин. – 2007. – № 4. – С. 131-139.
8. *Макляк К. М.* Гетерозис кількісних ознак і генетичні властивості ліній соняшнику : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.15 “Генетика” / К. М. Макляк. – Х., 1998. – 16 с.

Приведены результаты многолетних исследований по созданию новых улучшенных линий-закрепителей стерильности пыльцы подсолнечника на основе селекционного материала Института растениеводства им. В.Я. Юрьева УААН. Лучшие практические результаты получены с использованием методов химического мутагенеза и внутривидовой гибридизации.

The results of many-year investigations on the development of new improved lines-maintainer of sunflower pollen sterility on the basis of the breeding material of Plant Production Institute nd. A. V. Ya. Yuryev of UAAS are presented. The best practical outcomes have been achieved by means of chemical mutagenesis and intraspecific hybridization.