

П. І. Вишневський, кандидат сільськогосподарських наук

С. П. Вишневський

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ГІБРИДИЗАЦІЯ – ОСНОВА СЕЛЕКЦІЇ ЗІ СТВОРЕННЯ НОВИХ СОРТІВ І ГІБРИДІВ РІПАКУ

Представлені результати досліджень з удосконалення методу гібридизації в селекції ріпаку озимого. Дослідження проводилися в 2007—2009 роках.

Ключові слова: *ріпак озимий, гібридизація, кастрація, запилення квіток, сорти, гібриди, гетерозис, насіннева продуктивність.*

Ріпак, як відомо, має двостатеві квітки, які пристосовані до самозапилення, але в той же час є форми автостерильні і автофертильні. Деякі автори [1, 2, 3, 4] зазначають, що квіткам ріпаку притаманне явище протерогінії (більш раннє дозрівання приймочки від пиляків) і самозапилення дає задовільний результат тільки при довготривалій життєздатності пилку.

Багато дослідників відносять ріпак до повних або часткових перехреснозапильників, деякі – до самозапильників. Н. І. Бадараєва (1968) рахує його культурою самофертильною, у якого одна третина насіння зав'язується від перехресного запилення а решта – самозапилення. На малих ділянках запилення чужим пилком скорочується на 20 % [5].

Дослідниками (Е. Н. Синская, Б. Н. Дробінський, Г. С. Воскресенская, В. И. Шпота, Г. А. Ходирев, П. М. Жуковський, Ю. А. Утеуш) встановлено, що ріпак озимий – *Brassica napus L. var oleifera biennis* і ріпак ярий – *Brassica napus L. var annua* факультативний самозапильник з долею природного перехресного запилення від 6 до 12 %, окремих сортів не перевищує 36 % [6, 7, 8].

Гібридизація – в даний час основний спосіб створення популяцій для відбору. Техніка його дуже різноманітна і визначається культурою, ступенем при якому потрібно контролювати чистоту гібридного матеріалу, технічними можливостями, кваліфікацією спеціаліста і в деякій мірі традиціями, які склалися.

Відомо декілька методів штучного запилення, які застосовуються при схрещуванні:

- Примусове запилення здійснюється штучними перенесенням пилку з батьківської рослини на материнську. Цим методом можна схрещувати більшість видів сільськогосподарських рослин. При обмежено вільному

запиленні після кастрації материнських рослин на них поміщують ізолятори під які підводяться батьківські рослини із зрілими пиляками. Більшість селекційних установ застосовують краснодарський метод, за яким зрізані чоловічі рослини вміщують у банки з водою і підводять під ізолятор. Час від часу рослини струшують.

- Вільно групове запилення відрізняється від обмежено вільного тим, що в цьому разі здійснюється запилення пилюком не однієї, а кількох батьківських форм (сортів). Цей метод застосовується під ізоляторами і без них.

- Вільне запилення – це метод запилення, який у перехреснозапиельних рослин за певних умов відбувається природно. Позитивне значення вільного запилення – це великий відсоток зав'язування насіння, негативне – вибірковість запилення, що погіршує якість гібридів. При вільному (вітрозапиленні) материнську форму висівають у масиві сорту – запилювача. Перед початком цвітіння, квітки материнської форми каструють, зайві зрізують, щоб уникнути запилення в середині материнського сорту. В цьому разі потрібна просторова ізоляція (до 1,00 км) схрещуваних форм від інших сортів.

У даний час при створенні вихідного селекційного матеріалу родини *Bassicaceae* в т.ч. ріпаку озимого та ярого селекціонери використовують методику, розроблену в ВНДІ олійних культур (Г. С. Воскресенская, В. И. Шпота, Г. Сертель). Котра передбачає кастрацію материнських рослин вручну з наступним примусовим запиленням під пергаментним ізолятором.

Матеріали, умови і методика досліджень. Вихідним матеріалом слугували сорти ріпаку озимого, лінії індивідуального добору, та інцухту одержані в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН, колекційні зразки вітчизняної та зарубіжної селекції. Підбір пар компонентів схрещування проводився з урахуванням багаторічної проробки колекційного матеріалу в попередні роки, продуктивності за насінням, зимостійкості, олійності, якісного складу олії, пошкодження хворобами та шкідниками, довжині вегетаційного періоду, розтріскування стручків та їх щільності (базова продуктивність генетично обумовлена щільністю закладки стручків).

Дослідження проводили у 2007—2009 рр. у селекційній сівозміні в якій ґрунти за агрономічною характеристикою були переважно сірі опідзолені, шар ґрунту 0—30 см, гумусу 2,0 %, гідролізованого азоту 9,6 мг/100 г, рухомого фосфору за Чіріковим 13,0 мг/100 г, обмінного калію за Чіріковим 11,5 мг/100 г, гідролітична кислотність Нг 3,5 мк.-екв./100 г ґрунту, сума поглинутих основ 13 мк.-екв./100 г, рН – 5,5.

Щорічно проводилося примусове (штучне) запилення 20—40 комбінацій вищезазначеним способом – більше 10—12 тисяч квіток, стручків зав'язувалось 28—42 % [9].

Результати досліджень. Для інтенсифікації робіт по одержанню гібридного матеріалу нами вивчалась ступінь природного запилення кастрованих материнських квіток у польових умовах. Випробування

проводили на 10 рослинах кожної комбінації. На центральній китиці материнської рослини кастрували 50 квіток. Всі некастровані квітки, бутони 3, 4 та 5 фаз, пагони материнської рослини видаляли. Упродовж десяти днів видаляли з пазух знову утворені пагони і бутони. Запилювались квітки природно в оточенні батьківських рослин цього ж сорту. У всі роки ефект запилення був досить високим – зав'язалось 67,8—96,1 % стручків.

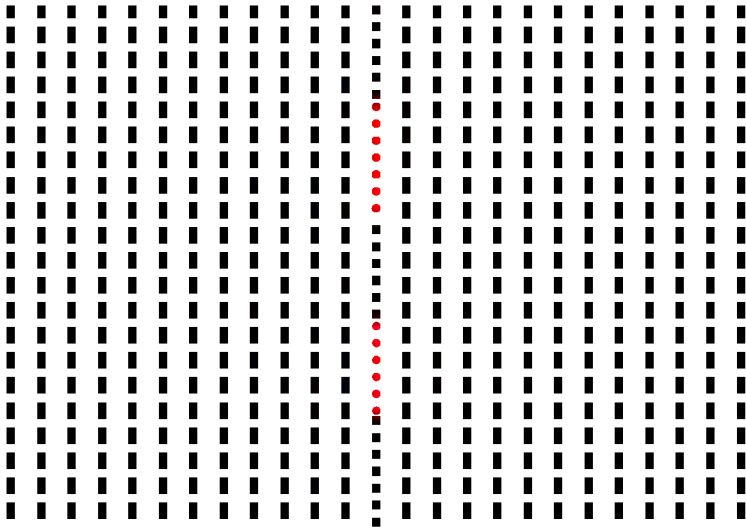
Це свідчить про те, що для одержання гібридів можна застосовувати спосіб без ізоляції материнських рослин, всіваючи їх в батьківську.

На основі цих досліджень та наступних з низькоеруковими та низькоглокозинолатними сортами та формами ми застосовуємо нову методику гібридизації при створенні гібридних популяцій та сортів озимого та рюпаку.

Кастрацію і запилення квіток проведено за методикою розробленою на станції при природному запиленні кастрованих квіток материнської форми в оточенні батьківської в польових умовах [9]. Щодо досліджень способу гібридизації нами закладались спеціальні ділянки гібридизації при природному запиленні кастрованих квіток материнської форми в оточенні батьківської, яка включає посів, спеціальну підготовку материнських рослин, кастрацію, вільне запилення.

Суть нової методики зводиться до наступного. Батьківські форми висіваються на окремих ділянках 150—200 м² сівалкою СН-16 до п'яти проходів сівалки і більше. У центрі цієї ділянки робиться пропуск одного рядка. Кожну материнську форму висіваємо ручною сівалкою чи вручну на окремих ділянках один або 0,5 погонного метра в загальний посів батьківської форми (тобто пропуск одного рядка). Напрямок посіву з півдня на північ з врахуванням переважаючих вітрів західного напрямку. Проміжки не менше 2 метрів між материнськими формами незасіяного рядка засіваються також батьківською формою (мал.).

Наші дослідження показали, що вільне запилення рюпаку в основному проходить завдяки вітру. Над полем рюпаку, що цвіте постійно, знаходиться велика кількість пилку. Щільність пилкової хмари збільшується з розміром квітучого поля, з переходом рослин від початку цвітіння до фази повного цвітіння, в ранкові години пилку більше; у зоні основної маси квіток його більше ніж у нижньому ярусі рослин і над посівом. Але вирішальним фактором у розподіленні пилку є вітер. Щільність пилку на полі рюпаку великого масиву 12 га (вітер 6—7 м/сек. у фазі масового цвітіння) 450 шт./см², малого масиву 0,050 га – 4 шт./см². За межі поля на відстані 100 м з масиву 0,05 га було винесено 1—2 пилкових зерен. На більшій відстані пилки були відсутні. Таким чином вплив сили вітру повністю визначене – чим він сильніший тим більша кількість пилку виноситься за межі поля; проти вітру пилки практично не переносяться.



Материнська форма ріпаку ●●●●●●●● Батьківська форма ріпаку ■■■■■■

Мал. Метод гібридизації ріпаку при природному запиленні кастрованих квіток материнської форми в оточенні батьківської

При гібридизації на материнських ділянках виділяємо рослини для схрещування, проводимо кастрацію бутонів (4—5 фази органогенезу) котрі будуть цвісти на наступний – п’ятий день. Бутони розкривають і пінцетом виймають пиляки. Можна разом з пиляками видаляти і пелюстки, залишаючи в квітці тільки маточку. Решта незадіяних материнських рослин, розкриті квітки, недорозвинені верхні бутони, бічні пагони взятих материнських рослин всі бруньки в пазухах листків – видаляються. На кожну кастровану рослину навішується маленька етикетка з позначенням номера комбінації кількості кастрованих квіток на скількох гілках, дату ресстрації і прізвище здійснюючого операцію. Кастровані материнські рослини не ізоловують.

Під час вегетації на 5—10 день після кастрації необхідно видалити суцвіття, пагони, які вийшли з пазух листа. Тобто не дати зацвісти новим некастрованим квіткам материнської рослини. Цю операцію за необхідності повторювати потрібно протягом всього періоду цвітіння.

Описана методика досить ефективна і дала змогу нам при гібридизації з участю низькоглюкозинолатних і безерукових сортів ріпаку озимого досягти доброго зав’язування стручків (табл.) Одержане таким способом гібридне насіння добре виповнене, в стручках формується більша його кількість.

**Зав'язування стручків різних сортів ріпаку озимого при вільному запиленні
кастрованих квіток**

Материнська форма	Батьківська форма	Кількість, шт.		Відсоток зав'язі
		кастрованих квіток	зав'язалось стручків	
1	2	3	4	5
2007 рік				
Антарія	Вотан	200	187	93,5
Кронос	Світоч	150	133	88,7
Света	Вотан	140	130	92,8
Іванна	Вотан	130	125	96,1
Semп 107/90	Антарія	156	138	92,0
Жет-Неф	Бажаний	170	157	92,3
2008 рік				
Атлант	Світоч	247	169	68,4
Бажаний	Чорний велетень	304	220	72,4
Жет-Неф	Чорний велетень	300	250	83,3
Лібея	Чорний велетень	297	250	84,2
Тисменицький	Ранок Поділля	300	210	70,0
Express	Ранок Поділля	280	206	73,5
Бажаний	Ранок Поділля	300	267	89,0
Semп 107/90	Антарія	301	204	67,8
Жет-Неф	Антарія	200	185	92,5
Вотан	Антарія	220	195	88,6
Ранок Поділля	Світоч	200	187	93,5
Semп 107/90	Світоч	230	210	91,3
Бажаний	Світоч	220	201	91,4
Express	Світоч	300	254	84,7
Бажаний 00	Світоч	206	197	95,6
Світоч 00	Світоч	200	187	93,5
Рапсодія	Світоч	300	260	86,7
Вотан	Світоч	150	137	91,3
Горизонт	Чорний велетень	305	250	81,9
Вотан	Чорний велетень	220	201	91,4
Атлант	Чорний велетень	200	182	91,0
NPZ 025	Ранок Поділля	230	210	91,3
Semп 107/90	Ранок Поділля	210	197	93,6
Світоч 00	Ранок Поділля	230	210	91,3
Жет-Неф	Ранок Поділля	230	200	87,0
Вотан	Ранок Поділля	219	201	91,8
Атлант	Ранок Поділля	300	204	68,0
Лібея	Ранок Поділля	310	210	67,8
Express	Антарія	300	203	67,8
Ранок Поділля	Антарія	300	248	82,7
NPZ 025	Антарія	300	270	90,0
Ранок Поділля 00	Антарія	250	237	94,8
2009 рік				
Лібея	Лінія 07	300	210	70,0
Вотан	Лібея	310	282	91,0
Дар Ланів	Лібея	250	170	68,0
NPZ 9800	Лінія 07	300	285	95,0
Ліраджет	Волян	206	197	95,6

1	2	3	4	5
Лібея	Ліраджет	200	187	93,5
Вотан	Ліраджет	310	210	67,8
Ліраджет	Дар Ланів	300	248	82,7
Ольфі	Дар Ланів	300	210	70,0
Лібея	Пастер	300	267	89,0
Пастер	Ольфі	305	250	81,9
Тріагле 1	Лінія 07	230	200	87,0
Тріагле 6	Лінія 07	250	237	94,8
Лібея x NPZ 9800	Дар Ланів	304	220	72,3
Пастер	Лібея	300	254	84,7

Так, якщо під ізолятором формується в середньому 15,6 насінин у стручках (П. К. Довганюк, 1967) [1], то при новому способі 21—26.

На основі цих досліджень оформлено документи і одержано патент № 55603 на спосіб гібридизації ріпаку при природному запиленні кастрованих квіток материнської форми в оточенні батьківської, який включає посів, спеціальну підготовку материнських рослин, кастрацію, вільне запилення. (Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України 27.12.2010.)

Корисна модель відноситься до галузі сільського господарства і може бути використана в селекції ріпаку озимого та ярого для одержання вихідного генетично різноманітного матеріалу.

Висновки. Ефект запилення при використанні гібридизації ріпаку при природному запиленні кастрованих квіток материнської форми в оточенні батьківської є високим – отримано стручків 67,8—96,1 %. Одержане таким способом гібридне насіння добре виповнене, в стручках формується більша кількість.

Бібліографічний список

1. *Довганюк П. К.* Селекція озимого рапса в умовах Лесостепи України / Довганюк П. К. Автореферат, – Одеса: 1967. – 22 с.
2. *Воскресенская Г. С.* Руководство по селекции и семеноводству масличных культур / Воскресенская Г. С., Шпота В. И. – М.: Колос, 1967, – 235 с.
3. *Ермаков А. М.* Генетические особенности масличных видов и сортов в семействе Brassica по содержанию и качеству масла в семенах. (Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции). Ермаков А. М., Ярош Н.Н – Л.: ВНР, 1975 – Т. 55. – Вып. 1. С. 159—174.
4. *Синская Е. Н.* Селекция масличных крестоцветных / Синская Е. Н. – Краснодар: 1998 – С. 26—27.
5. *Воскресенская Г. С.* Руководство по селекции и семеноводству масличных культур / Воскресенская Г. С., Шпота В. И., Эртель Г. – Краснодар: 1967 г. – 235 с.

6. *Hühhn M.* Zur Fremdbefruchtungstrategie bei Winter rapen – Proceedings 5th international rapeseed conference / Hühhn M., Rakow G. Untersuchungen. – München: 1979, 93—96 s.

7. *Шпота В. И.* Некоторые особенности биологии цветения рапса и сурепицы / В. И. Шпота, С. Ю. Кравцов. Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. Краснодар, 1985. – Вып. 1 (88). – С. 8—9.

8. *Карпачев В. В.* Принципы подбора пар и эффективность различных типов скрещиваний рапса / В. В. Карпачев // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: Материалы IV междунар. научно-практ. конф. – Ульяновск, 2002. – Т. 1. – С. 395—399.

9. *Вишневский П. И.* К методике гибридизации озимого рапса / П. И. Вишневский. – ж. «Селекция и семеноводство» № 6, 1982. – 23 с.

Надійшла до редколегії 16. 10. 2018 р.

Рецензенти В. Д. Бугайов, С. Ф. Антонів, кандидати сільськогосподарських наук