

ПРОБЛЕМИ РОЗМНОЖЕННЯ ГІБРИДІВ F₁ РІПАКУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Глухова Н. А., Дерезізова О. Ю., Садовой О. О., Олійник О. О., Штефан О. О.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

У статті наведено порівняльну характеристику стерильних і фертильних форм ріпака озимого за тривалістю міжфазних періодів, зимостійкістю, особливостями цвітіння та синтезу цукрів у квітках. Розглянуто питання пріоритетного запилення бджолою фертильних форм і недостачі запилювача для стерильних. Запропоновано схеми ділянок гібридизації для ріпаку. Надано рекомендації для отримання синхронного росту і розвитку стерильних і фертильних форм з метою реалізації доброго запилення і отримання чистосортного насіння.

Ріпак озимий, ділянка гібридизації, стерильна форма, фертильна форма, міжфазний період, нектар, чистосортне насіння

Долю кожного сорту чи гібрида вирішує якісне науково-обґрунтоване насінництво, яке є одним із тих головних важелів, що сприяють не тільки збереженню сортової чистоти, а і вирощуванню сорту (гібрида) на території, віддаленій від місця його створення.

Створення та розмноження гібридів F₁ ріпаку для України та країн колишнього Радянського Союзу – це справа нова, яка набула актуальності на початку 2000 років. В Україні на даний час в Державному сортовипробуванні досліджується два гібрида ріпаку, створених на основі гетерозису. Таким чином, стає необхідним розробка системи виробництва гібридного насіння, яка б враховувала біологічні особливості ріпаку, як сільськогосподарської культури взагалі, та фізіологічні особливості батьківських ліній гібрида.

Мета. Вивчення особливостей стерильних і фертильних форм ріпаку озимого за зимостійкістю, тривалістю міжфазних періодів, вмісту цукрів у нектарі квіток для вирішення питань насінництва гібридів F₁.

Методика. Дослідження проводили протягом 2010-2014 рр. на дослідних полях та лабораторних умовах Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, м. Харків, попередник - чорний пар. Використовували стерильні форми та відновники фертильності ріпаку озимого селекції IP ім. В. Я. Юр'єва. Посів здійснювали в оптимальні строки, кінець третьої декади серпня. Спостереження та обліки проводили за загальноприйнятими в наукових установах методиками. Використовували мікрометод визначення вільних та інвертованих цукрів ферриціанідним методом [1].

Результати та обговорення. Нами було з'ясовано, що стерильні і фертильні форми різняться за темпами проходження міжфазних періодів. Так, за даними таблиці 1, стерильні форми характеризувались тривалим періодом «посів-сходи», порівняно із фертильними формами він був тривалішим у середньому на три доби. Рівень випаровування у серпні за роки наших досліджень дорівнював 43,5 мм, що на 6,5 мм більше кількості опадів за середніми багаторічними даними. Тому подовження періоду «посів-сходи» на три доби може стати вирішальним для отримання не тільки дружніх сходів, але і сходів взагалі, так як дружні сходи для ріпаку визначають добру підготовку до зимового періоду та отримання гарного урожаю.

Слід сказати, що за роки наших спостережень інтенсивність проростання насіння у польових умовах була кращою у стерильних форм. Повні сходи було одержано протягом двох діб, тоді як у фертильних форм – протягом чотирьох. І тому рослини фертильних форм ріпаку мали більшу диференціацію за темпами розвитку.

Тобто, стерильні лінії є найбільш вирівняними за генотиповим складом, а ніж фертильні. Таким чином, для синхронізації розвитку рослин на ділянках гібридизації ріпака озимого в першу чергу необхідно сіяти стерильні форми.

Тривалість періоду «сходи-листяна розетка» у стерильних і фертильних форм в умовах достатнього зволоження (2013 рік) була однаковою, але в умовах недостатньої зволоженості (2010 рік) ґрунту цей період у стерильних форм подовжувався приблизно на дві доби.

Наші дослідження показали, що фертильні форми є більш чутливими до змін температурного режиму. Відновлення весняної вегетації (ВВВ) у них проходило скоріше, ніж у стерильних форм. Тобто, стерильні форми мають більш тривалий період зимового спокою. В залежності від року досліджень він коливався від 136 до 143 діб у стерильних форм, а у фертильних – від 132 до 138 діб.

Тривалість періодів «ВВВ – стеблуння», «стеблуння – бутонізація», «бутонізація – цвітіння», «зелена стиглість – воскова стиглість» була майже однаковою як у стерильних так і фертильних. Різниці за роками були несуттєвими.

Урожайність гібридного насіння залежить від забезпечення материнських рослин необхідною кількістю фертильного життєздатного пилку, тобто цвітіння материнських і батьківських форм повинно співпадати. За нашими даними більш тривалим період «цвітіння – зелена стиглість» був у стерильних форм. Причинами тому стало довготриваліше, порівняно із фертильними формами, функціонування генеративних органів квітки, що підтверджується і попередніми нашими дослідженнями [2]. Тому забезпечення пилком материнських форм протягом цвітіння нерівномірне, а наприкінці цвітіння критичне [3], яке не гарантує отримання чистосортного гібридного насіння. Вирішити цю проблему можна, створюючи і добираючи відновники фертильності з подовженим або із синхронним терміном цвітіння.

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів розвитку стерильних і фертильних форм ріпака озимого, діб (середнє за 2010-2014 рр.)

Форма	Посів – сходи	Сходи – листяна розетка	ВВВ – стеблуння	Стеблуння – бутонізація	Бутонізація – цвітіння	Цвітіння – зелена стиглість	Зелена стиглість – воскова стиглість	Воскова стиглість – повна стиглість	Веgetаційний період
Стерильна	9	19	18	11	19	43	17	12	284
Фертильна	6	19	18	11	19	26	17	12	268

Вивчення зимостійкості показало, що стерильні форми мають зимостійкість на 1-2 бали нижчу, ніж у фертильних форм.

З метою визначення пріоритетності відвідування бджолами квіток ріпака визначали кількість цукрів - основного із показників якості нектару. За даними Doull K. M. (1972), медоносні бджоли надають перевагу нектару із вмістом цукрів більшим 20 %. Чим більша концентрація цукру, тим більш привабливі квітки для запилення комахами.

Нашими дослідженнями виявлено, що квітки фертильних форм, порівняно зі стерильними, синтезують більшу кількість моноцукрів, цукрози та загальну кількість цукрів. В середньому фертильні форми синтезували моноцукрів 369 мкг/квітку, цукрози 190 мкг/квітку та загальну кількість цукрів 559 мкг/квітку, стерильні форми - моноцукрів 250 мкг/квітку, цукрози 108 мкг/квітку та загальну кількість цукрів 360 мкг/квітку. Тому фертильні форми є більш пріоритетними для запилення бджолою.

Серед робочих бджіл існує спеціалізація, є бджоли, які збирають тільки нектар, і є бджоли, які збирають тільки пилок [4]. У стерильних форм ріпака пиляки нерозвинені і позбавлені пилку внаслідок руйнування тапетуму у предмейотичний період (тип стерильності MSL) або у постмейотичний період (тип стерильності Ogura) [5, 6].

Таким чином, фертильні форми є привабливими як для бджоли, що збирає нектар, так і для бджоли, що збирає пилок. Тому існує загроза того, що бджоли будуть відвідувати тільки фертильні рослини.

Дослідники-бджолярі доводять, що бджола має специфічну поведінку на посівах соняшнику, ріпаку, суріпиці [7-9]. Бджола, сідаючи на одну квітку, після неї починає відвідувати інші квітки. Рухаючись по спіралі та розширюючи коло свого відвідування, бджола працює, поки не назбирає достатньої кількості взятку. Цю поведінку комах можна використати для розробки схем посіву ділянок гібридизації з метою поліпшення опилення стерильних форм та отримання чистосортного гібридного насіння.

Іноземні виробники гібридного насіння ріпака закладають посіви за схемами, розробленими для кукурудзи та соняшника [10], використовуючи для цього природні перешкоди (серед лісного чи гірського масиву), або вирощуть насіння ріпака в тих регіонах зі сприятливими умовами, де ріпаківництво нерозвинене [11, 12]. Найчастіше використовують схеми посіву 2:1 або 3:2. Для здійснення цієї мети посіви гібридів F_1 можуть закладати у всьому світу. Україна є аграрною країною, рівень розробки орних земель сягає 72 %. Ріпак вирощують у всіх зонах України, а з огляду на непросте економічне становище українського виробника у нього відсутня можливість закладати ділянки гібридизації в інших країнах світу.

У зв'язку з цим нами було розроблено схеми посіву ділянок гібридизації, які враховували б і біологічні особливості цвітіння ріпаку, і особливості його запилення.

За рисунком 1 схема а є класичною. Перевагами цієї схеми є легкість у закладці ділянок гібридизації та збиранні урожаю. Недолік цієї схеми – можливість біологічного засмічення. Вирішення цієї проблеми можливе за рахунок прокосів периметра посіву, але ширина цього прокосу повинна бути не меншою 3 м із урахуванням місцезнаходження найближчого сусіднього посіву ріпаку.

Схеми б і в мають перепону для біологічного засмічення від вітрозапилення та забезпечують очищення бджоли від чужого пилку на посівах фертильних форм. Можливим недоліком схеми б є вірогідна мала зав'язуваність насіння. Але ця схема може бути використана при подовженій конфігурації посіву.

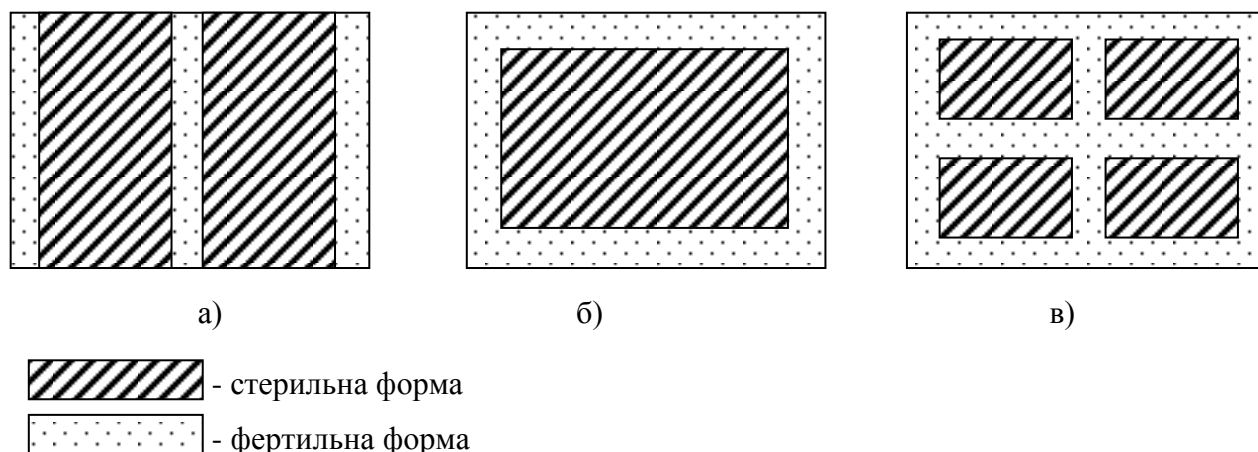


Рис. 1. Схеми ділянок гібридизації ріпаку

За використання схеми в можна отримувати як один гібрид F_1 , так і декілька. Недоліком цієї схеми можуть стати утруднення зі збиранням урожаю та можливість механічного засмічення. Вирішенням цього може стати скошування батьківської форми у фазу воскової стиглості або кінця зеленої стиглості.

Висновки. 1. Для синхронного росту і розвитку стерильних і фертильних форм на ділянках гібридизації необхідно першими сіяти стерильні форми.

2. Стерильним формам притаманний в середньому на 17 діб більш тривалий період «цвітіння-зелена стиглість».

3. З-за низького вмісту цукрів та відсутності пилку стерильні форми є менш пріоритетними для запилення бджолою. Вони синтезують в середньому меншу загальну кількість цукрів, моноцукрів та цукрози, а ніж фертильні форми, на 198 мкг/квітку, 119 мкг/квітку та 82 мкг/квітку, відповідно.

4. Для отримання достатньої кількості гібридного насіння необхідна розробка схем закладки ділянок гібридизації, відмінних від загальноприйнятих.

Рекомендації для подальшого вивчення. Запропоновані варіанти схем закладки ділянок гібридизації ріпаку потребують: 1. Додаткового вивчення насінневої продуктивності у межах посіву стерильних форм (порівняння найближчих та віддалених стерильних рослин від фертильних); 2. Вивчення можливостей уникнення засмічення та варіантів механізованого збирання урожаю.

Список використаних джерел

1. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
2. *Glukhova N. A.* Viability of Stigmas of Pistils in Winter Rape: Peculiarity of Samples with Different Origins, Practical Use / Natalia Anatoliivna Glukhova // Journal of Environmental Science and Engineering B. 2013. – Vol. 2, Num. 6. - P. 383-387.
3. *Глухова Н. А.* Тривалість цвітіння ріпаку озимого в селекції на гетерозис / Н. А. Глухова // Селекція і насінництво. - 2013. – Вип. 104. – С. 79-83.
4. *Doull K. M.* The behavior of bees in relation to pollination / K. M. Doull // Apisacta. – 1972. - № 4. - P. 161-164.
5. *Плетень С. В.* Эмбриологические особенности реализации различных типов ЦМС у рапса и подсолнечника: Материалы международной конференции: [«Биология развития: морфогенез репродуктивных структур и роль соматических, стволовых клеток в онтогенезе и эволюции»] (С.-Пб, 13-16.12.2010 г.) / С. В. Плетень, М. В. Иванов, А.Ф. Першин, А. Д. Лисняк // 2010. – С. 104-106.
6. *Лисняк А. Д.* Особенности ЦМС у гибридов озимого рапса украинской селекции / А. Д. Лисняк, А. Ф. Першин, М. В. Иванов // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. – 2011. - № 16. – С. 21-26.
7. *Gasanov S. O.* On the relation between the bees of main races and the flowers of various plant species / S. O. Gasanov // Apisacta. – 1970. - № 2. [Електронний ресурс]: <http://www.apimondiafoundation.org/>
8. *Лопатина Н. Г.* О формировании сигнализации у медоносной пчелы / Н. Г. Лопатина // Материалы докладов Всесоюзной конференции, посвященной 90-летию Казанского ветеринарного института. - Казань, 1963. – С. 227
9. *Ruttner F.* Morphological and biological characterization of economically interesting bee species and races / F. Ruttner // Apisacta. – 1971. - № 4. [Електронний ресурс]: <http://www.apimondiafoundation.org/>
10. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник / За ред. В. В. Кириченко. – Харків: ВАТ «Видавництво «Харків», 2010. – 464 с.
11. *J. E. Ramsbottom* Problems associated with registering hybrid rape varieties / J. E. Ramsbottom, R. J. Jarman, S. P. J. Kightley // Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress, 26-29 September, 1999. - Canberra, Australia. [Електронний ресурс]: <http://www.regional.org.au/au/gcirc/>

12. *Martin Frauen* Breeding of hybrid varieties of winter oilseed rape based on the MSL-system / *Martin Frauen, Werner Paulmann* // Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress, 26-29 September, 1999. - Canberra, Australia. [Электронный ресурс]: <http://www.regional.org.au/au/gcirc/>

References

1. Yermakov AY, editor. Biochemical methods study of plants flowering. 1987. 430 p.
2. Glukhova NA. Viability of stigmas of pistils in winter rape: peculiarity of samples with different origins, Practical Use. Jour. of Environ. Science and Engineering B. 2013; 2(6):383-387.
3. Glukhova NA. Duration of flowering oilseed rape breeding in winter on the heterosis. *Seleksiia i nasinnitstvo*. 2013; 104:79-83.
4. Doull KM. The behavior of bees in relation to pollination. *Apiacta*. 1972; 4:161-164.
5. Pleten SV, Ivanov MV, Pershin AF, Lisniak AD. Embryological features of different types of CMS in canola and sunflower: proceedings of the International Conference: developmental biology. In: Proceeding of the Internat. Conf.; Morphogenesis of reproductive structures and the role of somatic stem cells in the ontogeny and evolution. 2010 Dec 13-16; Saint-Peterburg (Russia); 2010. P. 104-106.
6. Lisniak AD, Pershin AF, Ivanov MV. Peculiarity of CMS rape hybrids have the Ukrainian selection. *Bul. science-tekhnic. Institute of oil crops of NAAS*. 2011; 16:21-26.
7. Gasanov SO. On the relation between the bees of main races and the flowers of various plant species. *Apiacta*. 2. 1970. [Internet]. Available from: <http://www.apimondiafoundation.org/>
8. Lopatyna NG. O formation of signalling the honeybee. In: Materials of the reports of the all-Union conference dedicated to 90 anniversary of the Kazan Veterinary Institute. 1963. 227 p.
9. *Ruttner F*. Morphological and biological characterization of economically interesting bee species and races. *Apiacta*. 4. 1971. [Internet]. Available from: <http://www.apimondiafoundation.org/>
10. Kyrychenko VV, editor. Special breeding and seed production of field crops. Kharkiv. 2010. 464 p.
11. Ramsbottom JE, Jarman RJ, Kightley SPJ. Problems associated with registering hybrid rape varieties. In: Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress; 1999 Sept 26-29; Canberra (Australia); 1999. [Internet]. Available from: <http://www.regional.org.au/au/gcirc/>
12. *Martin Frauen, Werner Paulmann*. Breeding of hybrid varieties of winter oilseed rape based on the MSL-system. In: Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress; 1999 Sept 26-29; Canberra (Australia); [Internet]. Available from: <http://www.regional.org.au/au/gcirc/>

ПРОБЛЕМЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ГИБРИДОВ F_1 РАПСА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Глухова Н. А., Дербизова О. Ю., Садовой А. А., Олийнык А. А., Штефан А. О.
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

В статье приведена сравнительная характеристика стерильных и фертильных форм рапса озимого по продолжительности межфазных периодов, зимостойкости, а также особенностей цветения и синтеза сахаров в цветках. Рассмотрены вопросы приоритетного опыления пчелой фертильных форм и нехватки опылителя для стерильных. Предложены схемы участков гибридизации для рапса. Даны рекомендации для получения одновременного роста и развития стерильных и фертильных форм с целью реализации хорошего опыления и получения чистосортных семян.

Рапс озимый, участок гибридизации, стерильная форма, фертильная форма, межфазный период, нектар, чистосортные семена

PROBLEMS OF BREEDING F_1 HYBRIDS RAPE AND SOLUTIONS

Glukhova N. A., Drebizova O. U., Sadovoy O. O., Oliynik O. O., Shtefan O. O.
Plant Production Institute nd. V. Ya. Yuryev

Purpose. Study the characteristics of sterile and fertile forms of winter rape for winter hardiness, duration of interphase periods, the sugar content in the nectar of flowers to address seed production hybrids F_1 .

Methods, material. The studies were conducted during the 2010-2014. On experimental fields and the laboratory of the Plant Production Institute nd. V. Ya. Yuryev, Kharkov. Studied the original form of sterile and fertility restorer winter rape. Sowing was carried out at the optimum time, the end of the third decade of August. Observations and surveys carried out by conventional methods in scientific institutions. Micromethod used for determining free and invert sugar ferricyanide method.

Results. Found that the sterile and fertile forms differ in terms of the passage of the interphase periods. The duration of the period of "shoots - leaf rosette", "resumption of the spring growing season - ramification", "ramification - bud", "budding - flowering", "green ripeness - wax ripeness" was almost the same as that of sterile and fertile in forms. Differences over the years have been significant. During the "flowering - green ripeness" and the growing season in sterile form longer than the fertile forms an average of 17 and 23 days.

Our investigations have established that forms fertile flowers compared with sterile synthesized more monosaccharides, sucrose and total sugars. The average fertile synthesized form monosaccharides 369 mkg / flower, sucrose 190 mkg / flower and total sugars 559 mkg / flower sterile form monosaccharides 250 mkg / flower, sucrose 108 mkg / flower and total sugars 360 mkg / flower. Concluded that the fertile form yavlyayutsya higher priority for pollination bee. When the studies were developed and proposed sites of hybridization schemes.

Conclusions. For pureness of hybrid seeds necessary to create a fertility restorer with simultaneous growth and development as a sterile lines. Necessary to develop schemes hybridization sites for oilseed rape.

Winter rape, plot hybridization, sterile form, fertile form, interphase period, nectar, sort pureness seeds