

ВІДЗИВ

офіційного опонента доктора сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника Леонова Олега Юрійовича на дисертаційну роботу Овчіннікової Оксани Петрівни на тему «ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ РЕДИСКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ F_1 », представлену до захисту в спеціалізованій вченій раді Д 65.357.01 при Інститут овочівництва і баштанництва НААН за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво

Редиска є цінною овочевою надранньою культурою, виробництво якої в Україні високорентабельне. Одним зі шляхів підвищення її урожайності та покращення якості є створення нових сортів та гібридів. Зміни клімату в останні роки загострили ряд актуальних проблем в адаптивній селекції, тому створення гібридів F_1 високоінтенсивного типу стійких до несприятливої дії абіотичних чинників є актуальним і своєчасним завданням. Для успішного його виконання необхідне виявлення джерел та донорів цінних господарських ознак і встановлення генетичних закономірностей їх успадкування при гібридизації та можливості створення нових форм шляхом індукованого мутагенезу. Виконання такого завдання потребує створення принципово нового вихідного матеріалу для гібридів F_1 на основі модифікації методичних підходів за участю традиційних і сучасних методів селекції. На даний час є недостатнім знання методів вивчення вихідного матеріалу, підбору батьківських пар для різноманітних селекційних програм, відбір та створення нового вихідного матеріалу. Тому питання дослідження формування товарної та насінневої продуктивності редиски та їх залежності від ґрунтово-кліматичних умов шляхом визначення адаптивності, встановлення характеру успадкування цінних господарських ознак, виявлення закономірностей і генетичних особливостей за допомогою методів гібридизації та мутагенезу і оцінка вихідних форм за комбінаційною здатністю є актуальними.

Робота є складовою частиною тематичному плану науково-дослідних робіт: у 2011–2015 рр. - за завданням 17.03.00.09 “Встановлення селекційно-генетичних основ географічно віддалених форм для створення адаптивного лінійного матеріалу на основі явища самонесумісності рослин редька літня та зимова, дайкон, лобо і редиска” (номер державної реєстрації 0111U005088) згідно НТП 17 “Овочеві і баштанні культури”; у 2016–2020 рр. - за завданням 18.00.01.12 “Розробити методики створення продуктивних і якісних гібридів F_1 редиски біотехнологічними методами» (номер державної реєстрації 0116U000296) згідно ПНД 18 “Овочівництво і баштанництво”.

Метою роботи було визначення адаптивних особливостей формування цінних господарських ознак генофонду редиски та створення вихідного матеріалу на основі удосконалення методичних підходів для селекції гібридів F_1 .

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувались на дослідному полі агрохімічної сівозміни лабораторії агрохімії ІОБ НААН, розташованій на території Харківського району Харківській області, яка за агрокліматичним районуванням відноситься до Східного Лісостепу України впродовж 2015–2017 рр., які значно відрізнялись один від одного за основними метеорологічними показниками. Матеріалом дослідження були 69 зразків редиски, з них колекційних – 23, самонесумісних ліній – 18, зокрема 13 зразків, отриманих з Київської дослідної станції ІОБ НААН, мутантних ліній – 24, оброблених гібереловою кислотою – 4. Дослідження проводили згідно розробленим і затвердженим методичними комісіями ІОБ НААН програмам, методикам і робочим планам. Застосовано польовий метод для морфо-біологічної оцінки селекційного матеріалу; вимірально-ваговий – для обліку врожаю; біохімічний – для оцінки хімічного складу коренеплодів; математично-статистичний – для виявлення параметрів екологічної стабільності пластичності, кореляційних зв'язків кількісних і якісних ознак, дисперсійного аналізу, оцінки різноманітності вихідного матеріалу, оцінки достовірності отриманих результатів. Експериментальна частина роботи виконана на належному рівні згідно загальноприйнятих методик. Супровід цифрового матеріалу статистичним обробитком підтверджує достовірність сформульованих положень та висновків.

У роботі надана детальна характеристика колекційного матеріалу редиски за тривалістю вегетаційного періоду. За ранньостиглістю для селекції виділені зразки: 18 днів, Заря (Росія), Рова (Франція), White breakfast (Німеччина), Редиска біла (Чехія); за посухостійкістю зразки Французский завтрак (Росія), Віола, Жовта (Чехія); за селекційною цінністю тривалості вегетаційного періоду: Ілка (Німеччина), Рубін, Льодяна бурулька (Україна), Ч.Б.К. (Україна).

Проведено аналіз рослин за висотою і шириною розетки листків, довжиною і шириною листків, довжиною та діаметром коренеплодів залежно від різновидностей, сортотипів та конкретних зразків. Виділено сорти Рубін, Біла циліндрична (Україна), Жара (Нідерланди), які зберігали свої біометричні параметри незалежно від погодних умов.

Для селекції на урожайність рекомендовані Рожевий фінік (Польща), Біла циліндрична (Україна), White breakfast (Франція); Ілка (Німеччина), на продуктивність – зразки зі збільшеною масою коренеплоду Cherry bell (Нідерланди), Рубін (Україна), Ізабелла. Також виділені зразки зі стабільним проявом даних ознак за роками вивчення, та встановлені зв'язки між визначеними параметрами.

Для селекції за біохімічним складом коренеплодів виділено: за вмістом сухої речовини зразки Frenchrop (Нідерланди), 18 днів (Росія), Заря (Росія), Біла циліндрична (Україна), Жовта (Чехія); за вмістом вітаміну С Французский завтрак, Frenchrop, 18 днів, Заря (Росія), Cherry bell (Нідерланди), Дует (Італія), Рожевий фінік

(Польща); за вмістом загального цукру зразки Заря (Росія), Рова (Франція), Cherry bell (Нідерланди), Біла циліндрична (Україна), Жовта (Чехія), White breakfast (Франція).

Для створення нових форм редиски використовувався хімічний мутаген диметилсульфат за концентрацій 0,01 та 0,005 % та його аналоги, речовини мутагенної дії Д-2МУ, Д-3МУ, ДМУ-9, ДМУ-10А. За прототип при розробці способу створення мутантних ліній редиски використано методику розроблену на зернобобових рослинах. Мутагеном обробляли районовані сорти Рубін, Базис, Богиня і Ксенія. Визначено вплив дії мутагену на розміри розетки листя, листа та коренеплоду, урожайність, товарність, масу коренеплоду та біохімічний склад. Встановлена стимулююча дія диметилсульфату, найбільш ефективною є доза (0,005 %), яка сприяла збільшенню морфологічних показників, урожайності, покращенню біохімічного складу коренеплодів та зменшення вмісту нітратів у сортів редиски Базис, Богиня і Ксенія. Зразки, відібрані за зміною показників морфотипу, збільшенням урожайності та вмісту цінних господарських речовин у коренеплодах зберігали свої властивості у поколіннях M_{2-3} . Обробка препаратом ДМС насіння редиски прискорила появу сходів мутантних рослин, що привело до скорочення вегетаційного періоду на 2-4 доби. За умов використання обробки ДМС спостерігалася зміна забарвлення коренеплодів у зразків Богиня та Рубін на фіолетовий, коричневий, білий, рожевий, при цьому кількість змін була більшою за концентрації діючої речовини 0,01 %. Підтверджено, що морфологічні мутації збереглися і при подальшому репродукуванні. За аналізом продуктивності, біохімічного потенціалу та біометричних даних було виділено 4 перспективні лінії за комплексом прояву цінних господарських ознак – Дюймовочка, Карамелька, Ніка та Настуся, які в наступних поколіннях не змінювали параметри морфотипу.

Виділено для селекційної роботи високоадаптивні самонесумісні лінії за показником селекційної цінності генотипів за параметром "урожайності коренеплодів" з сорту Дует I_5 , з сорту Сакса I_4 , з місцевої форми Si108 I_5 ; "вмісту вітаміну С" з сорту Данко I_6 , з сорту Сакса I_4 , з сорту Helro I_5 , з гібридної комбінації Жара/Helro; "вміст загального цукру" з сорту Французский завтрак I_6 , з сорту Cherry bell I_6 , з сорту Дует I_5 , з сорту Жара I_5 , з гібридної комбінації Жара/Helro I_6 ; "вмісту сухої речовини" з місцевої форми Si108 I_5 , з сорту Дует I_5 , з сорту Данко I_6 .

Проведено кластеризацію батьківських компонентів редиски і виділено за ознаками продуктивності самонесумісні лінії за проявом відповідних ознак для включення в селекційний процес створення високопродуктивних гібридів F_1 . Для восьми гібридних комбінацій, створених за участю кращих вивчених зразків за ознаками листя і коренеплоду встановлено ступінь домінування у гібридів F_1 , ефект гетерозису, специфічну комбінаційну здатність та визначено коефіцієнт успадкування h^2 . Виділено за масою коренеплодів 27,5-28,0 г гібриди F_1 (Рубін/Cherry bell) та F_1 (Рубін/Жара), за урожайністю більше 30,0 т/га - F_1 (Ясочка/Рубін), F_1 (Рубін/Cherry bell),

F₁(Рубін/Ясочка) і F₁ (Данко/Богиня).

Встановлено позитивний вплив обробки гібереловою кислотою на скорочення вегетаційного періоду оброблених рослин редиски, що призводить до прискореного формування товарного коренеплоду, відсутності мацерованих ділянок м'якушу та стійкості до передчасного стеблуння. Обробка рослин у фазі 3-4 справжніх листків зразків редиски істотно затримувала перехід коренеплодів у фази стеблуння, що сприяло формуванню урожайності коренеплодів та зниженню накопичення біохімічних речовин. Виявлено збільшення відсотку укорінених коренеплодів та збору якісного насіння з однієї рослини при застосуванні названого регулятора росту.

У роботі надано детальний опис за морфологічними та цінними господарськими ознаками створених у результаті виконання завдання селекційних ліній з робочими назвами Дюймовочка, Карамелька, Ніка та Настуся, визначено економічну доцільність їх вирощування.

Сформульовані в роботі наукові положення, висновки й рекомендації стосовно залучення до гібридизації виділених та створених джерел цінних ознак за ранньостиглістю, урожайністю, продуктивністю, біохімічним складом і стійкістю до абіотичних факторів з метою отримання нових сортів та гібридів обґрунтовані експериментальним матеріалом і несуть у собі елементи наукової новизни. Встановлено закономірності адаптивної здатності та взаємозв'язку цінних господарських ознак генофонду редиски, доведено ефективність використання явища саомонесумісності та індукованого мутагенезу (хімічного) при створенні потомства зі збільшеними параметрами морфо типу, цінних мутантних і самонесумісних ліній.

У цілому, робота Овчиннікової О. П. характеризується як завершена наукова праця, кінцевим результатом якої є виділення цінних за комплексом ознак зразків Дюймовочка, Карамелька, Ніка та Настуся.

Дисертаційна робота викладена на 220 сторінках, в т. ч. на 155 сторінках основного комп'ютерного набору тексту. Вона містить 50 таблиць, 9 рисунків, 245 найменувань списку використаних джерел, з яких 55 латиницею, а також 20 додатків.

Основний зміст дисертації наведено в 12 наукових працях, з яких 6 статей, у тому числі 5 статей у фахових наукових виданнях України, зокрема 2 у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних, а також 4 тез матеріалів науково-практичних конференцій, 2 методики.

При загальній позитивній оцінці роботи потрібно вказати на наявність окремих дискусійних моментів, положень які потребують додаткової аргументації та зауважень технічного характеру.

Дискусійними є наступні положення:

- здається необґрунтованим використання коефіцієнтів кореляції, достовірних при рівні значущості $p \geq 0,1$ (а не $p < 0,05$, як прийнято у роботі з рослинами) між гідротермічним коефіцієнтом, розрахованим за період вегетації редиски, і його тривалістю лише за трьома парами даних, як показника посухостійкості. Від'ємні або невеликі значення r між ГТК та урожайністю або масою коренеплоду також не можуть свідчити про невимогливість сортів до умов зволоження;

- враховуючи заявлені роки досліджень 2015-2017, можна припустити, що обробіток насіння мутагеном проводився під посів 2015 року. Якщо середні дані за ці роки наведено для M_1 , M_2 та M_3 , то усереднення для різних поколінь недоречно, якщо ж для трьох років M_1 , то йдеться не про мутагенну, а про стимулюючу дію мутагену, враховуючи збільшення морфологічних ознак та продуктивності;

- твердження про наявність у створених мутантних ліній Настуся, Ніка, Дюймовочка та Карамелька мутантних генів (A , a_1 , L , l , R , r , RP , RS) (с. 123) ґрунтується на візуальній оцінці і потребує додаткової ідентифікації, зокрема за допомогою використання ДНК-маркерів;

- дискусійним є використання кластерного аналізу для групування зразків за параметрами листової пластинки та коренеплоду окремо, доцільно їх об'єднати та додати ще й інші параметри, щоб редукція даних була більш ефективною.

Положення, що потребують уточнення чи додаткової аргументації автора:

- у роботі часто використовується параметр селекційна цінність генотипу (СЦГ_i), при цьому спосіб його розрахунку не надається, а є лише посилання на методичні вказівки 1985 р. Якщо у роботі наведена загальновідома формула для розрахунку ступеня домінування, то варто викласти її і для селекційної цінності;

- твердження про те, що редиска містить «води – до 95,47%, вуглеводів – до 28%, білків – до 0,90%, ліпідів - до 0,13%, та мікроелементів (мг): хлору – до 9,0%, магнію - до 3,0%, сірки – до 70, 0% , заліза- до 1,71%, кремнію – до 1,0%, фосфору – до 6,4%, кальцію – до 2,1%» (с. 91) потребує пояснення, про які відсотки чи міліграми йдеться;

- у розділі 4 «Наукові підходи використання експериментального індукованого мутагенезу в селекції редиски» необхідне уточнення методики, зокрема стосовно площі ділянок (оскільки вже для 2015 року урожайність наведена у т/га), також у таблицях з середніми за 2015-2017 рр. незрозуміло, які саме покоління кожного року вивчалися. Враховуючи, що вже у 2015 р. вивчалися мутантні лінії, необхідно пояснити, чи застосовувався мутаген у попередні роки, а якщо ні, то як вдалося ідентифікувати мутантну лінію вже у перший вегетаційний період;

- у таблицях, де розглядається вплив різних мутагенів та сортів на прояв цінних господарських ознак (підрозділ 4.2) не вказано, чи є розбіжності суттєвими, а де розглянуто вплив застосування або незастосування гіберелової кислоти на різних

сортах (підпідрозділ 5.3.2) відображені дані двофакторного дослідження, але НІР наведена лише одна, незрозуміло, для порівняння за дією яких чинників її слід застосовувати;

- з тексту роботи незрозуміло, які саме морфологічні показники листової пластинки та коренеплоду були залучені до кластерного аналізу, чи проводилась їх стандартизація і які відстані або масштаб відстаней застосовувались для об'єднання, адже легенди чи підписи осей на малюнках 5.1 та 5.2 відсутні;

- потребує пояснення вибір комбінацій для аналізу ефекту гетерозису та ступеню домінування, адже надану схему з восьми комбінацій не можна назвати ні діалельною, ні тестерною;

- якщо коефіцієнт успадкування морфологічних ознак у гібридів F_1 визначали за коефіцієнтом кореляції між середнім показником материнської і батьківської форм та показниками їх гібридів, то незрозуміло, як його розраховували для батьків у таблиці 5.9;

- у розділі 2 описується визначення загальної комбінаційної здатності, але далі за текстом дисертації вона більше не згадується;

- незрозуміла логіка застосування НІР у підрозділі 5.3. Для таблиці 5.13 більш доречним здається розрахунок НІР за всім масивом, а не окремо по сортотипам. Не варто розраховувати НІР за різницею між показниками контролю та обробітку гібереловою кислотою, краще проаналізувати як двофакторний дослід, де один фактор сорт, а інший – обробіток. Розрахунок НІР за сумою різниць різних показників, чомусь названою «Сумарний розмах варіювання (R)» взагалі немає сенсу;

- зрозуміло, що детальне викладення економічної ефективності вирощування ще не районованих сортів та гібридів недоцільне, але хоч якийсь аналіз у підрозділі 6.2, крім посилання на додаток, слід було навести

Зауваження технічного характеру:

- зустрічаються невдалі або незрозумілі вирази та помилки, на кшталт «Встановлено, що габітус рослини є аналізатором площі, яку він займає для проведення механізованих операцій» (с. 79), «Адаптивна здатність біохімічних речовин зразків» (с. 90), «генофонд редиски підлягав мінливості» (с. 91), «Аналізом вмісту сухої речовини встановлено» (с. 117), «Доведено, що іноземні і вітчизняні вчені у селекційних дослідженнях базуються на генетичних особливостях вихідного і селекційного матеріалу» (с. 123), «проміжне успадкування дії генів в основному адитивне» (с. 145), «виділено за ознаками продуктивності розетки листків» (с. 162);

- у окремих таблицях та за текстом зустрічається подання тих самих показників з різною точністю, на с. 91 коефіцієнт регресії чомусь надається у відсотках;

- на сторінках від 59 до кінця роботи номери сторінок вказані двічі на сторінку, у правому верхньому та нижньому кутах;

- у назві таблиці 3.10 не вказана різновидність, через що незрозуміло, чому її відокремлено від таблиці 3.11;
- іноді відсутні посилання на літературні джерела, зокрема на с. 122 «Лінії апробовані при розробці методики []»;
- у окремих підрозділах, зокрема 5.1, дублюються мета та завдання досліджень, викладені у вступі;
- здається недоречним розділ підрозділу 5.3 на підпідрозділи;
- між таблицями 5.5 і 5.7 вказана таблиця 5.61, у якій діаметр коренеплоду для F_1 (Данко/Богиня) вказаний 2,9 см, тоді як у тексті – 2,0 см, показники батьківських форм за масою коренеплоду не співпадають з цими ж показниками з таблиці 5.7;
- незрозуміле значення показника у таблиці 5.10 «Маса індекс»;
- розрахунок економічної ефективності наведено не в додатку X, як вказано на с. 178, а у додатку Ф.

Перелічені зауваження не зменшують наукової цінності роботи, а окремі з них лише відображають наукову позицію опонента, яка також може слугувати приводом для обговорення.

Зміст автореферату відповідає викладенню основних положень, результатів та висновків дисертаційної роботи.

Загальний висновок. У цілому ж дисертація представляє собою завершену наукову працю за актуальною для сільськогосподарської науки й виробництва темою, яка несе у собі елементи наукової новизни. За змістом, наповненням та оформленням дисертаційна робота Овчіннікової Оксани Петрівни на тему «Вихідний матеріал редиски для створення гетерозисних гібридів F_1 » відповідає вимогам МОН України, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво.

Офіційний опонент,
Доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
завідувач лабораторії селекції та фізіології пшениці
Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН



О. Ю. Леонов

Підпис Леонова О. Ю. засвідчую,
заступник директора Інституту рослинництва
ім. В. Я. Юр'єва НААН з наукової роботи



В. П. Коломацька

24.04.2021 р.