

УДК 633.63:631.527.51:519.23

РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ У СЕЛЕКЦІЇ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО

М.О. Корнєєва, кандидат біологічних наук,

М.В. Власюк, аспірант

Інститут цукрових буряків УААН

І.В. Власюк, головний спеціаліст

Державна служба з охорони прав на сорти рослин,

Т.Г. Опанасенко, студент

Національний аграрний університет

Вступ. Подальша селекційна робота з лініями буряку цукрового, вибір стратегії їхнього застосування за формування гібридів (або за створення інших вихідних селекційних матеріалів) можливе за умови комплексного аналізу процесів, які проходять у зв'язку з гомозиготизацією ліній, із застосуванням різних математично-статистичних методів. Одним з методів, який дає наочну оцінку впливу інбридингу, на пряму його дії на ознаки кількох послідовних поколінь, є метод регресійного аналізу [1,2].

Матеріал і методика досліджень. Маючи дані вихідних форм різного ступеня гомозиготності, а саме: вільноохрещувані популяції В 1002 і ЛР 14759 і по чотири послідовні інбредні покоління, одержані з них шляхом суворого самозапилення, методом регресійного аналізу мали за мету визначити, як змінюються різні господарсько цінні ознаки, які є центральними, і з якими працює селекціонер упродовж послідовного селекційного опрацювання матеріалу за створення запилювачів з підвищеним коефіцієнтом інбридингу. Ці залежності зображали графічно у вигляді теоретичних ліній регресії y по x , де y -

ознака у її абсолютному кількісному вимірі, а x- покоління інбридингу.

Результати досліджень і їхнє обговорення. На рис.1 (А - Г) зображено лінії і рівняння регресії, які інтерпретують вплив інбридингу на репродуктивну сферу запилювачів. За всіма ознаками вони є лінійними і виражаються у загальному вигляді рівнянням прямої лінії $y = a + bX$ [1].

На абсцисі відкладено покоління інбридингу (1 - це популяція, а 2-5 - інбредні покоління її -14 зі зміною коефіцієнта інбридингу від 0,5 до 0,94).

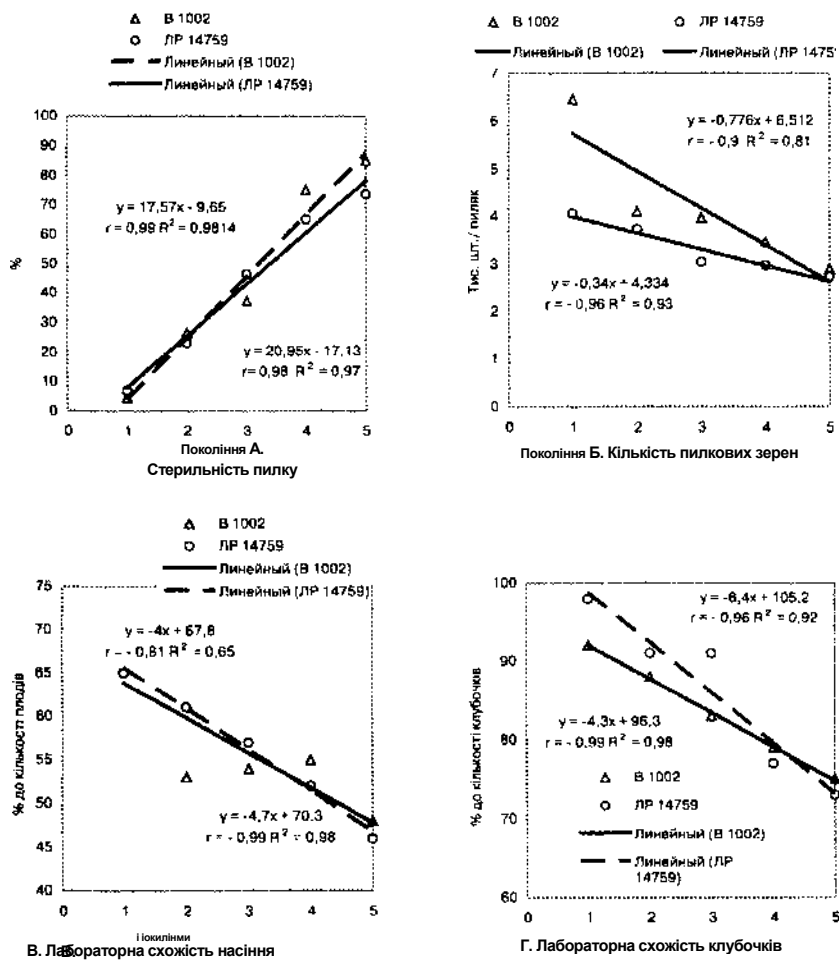


Рис. 1 Вплив інбридингу на репродуктивну сферу запилювачів

Зміни стерильності пилку для матеріалів верхняцького і львовського походження у зв'язку з інцухт-депресією є подібними і описуються лінійними рівняннями регресії відповідно $y = 17,57x - 9,65$ і $y = 20,95x - 17,13$. Плюсове значення коефіцієнта **b** означає, що зі збільшенням інбредності стерильність пилку вказаних матеріалів різко зростає, досягаючи критичних меж (більше 70-80 %) у четвертому поколінні. Високі коефіцієнти детермінації (r^2) вказують на високу частку (97-98 %) тих змін стерильності, які безпосередньо залежать від шкідливої дії інбридингу.

Для ознаки "кількість пилкових зерен на один пиляк" спостерігається обернена лінійна залежність (коефіцієнт **b** - з від'ємним знаком), вказуючи, що з підвищенням ступеня гомозиготизації, пилкоутворювальна здатність запилювачів знижується. Для ліній верхняцької геноплазми темп зниження понад ніж удвічі вищий, ніж для львовських матеріалів (відповідно -0,78 і -0,34). При цьому досягаються однакові абсолютні значення (біля 3 тис. шт./1 пиляк) у четвертому поколінні самозапилення. Це робить проблематичним використання таких ліній саме у якості запилювачів, оскільки для запилення стерильних материнських форм бракуватиме необхідної кількості фертильного пилку. Коефіцієнти детермінації вказують, що досить висока частка (81 і 96%) цих змін безпосередньо пов'язана з самим фактом інбредної депресії.

Для багатонасінних запилювачів інцухт-депресія спостерігається і на схожості насіння (рис. 1 В, Г). Показник у перерахунку на кількість плодів і на кількість клубочків мав майже однаковий темп і характер зниження (коефіцієнт лінійного рівняння регресії коливався від -4 до -6,4). Ступінь спряженої зміни (r^2) лабораторної схожості (як біологічної, так і господарської) з поколінням інбридингу переважно був високим (65-98%).

Розглядаючи питання про межі інцухт-депресії за показниками, що пов'язані з репродуктивною сферою, можна констатувати: збільшення глибини інбридингу нарощує кількість нежиттєздатних (стерильних, низькосхожих, з низькою пилковою продуктивністю) форм, що понижує сумарну цінність селекційного матеріалу запилювачів. Тому селекційну перевагу з точки зору практичного використання, очевидно, матимуть лінії неглибоких (I_1-I_3) інбредних поколінь.

Інбредна депресія, як явище загальнобіологічне, виявляє однаково шкідливу дію і на інші господарсько цінні ознаки, знижуючи їхні абсолютні значення (рис. 2).

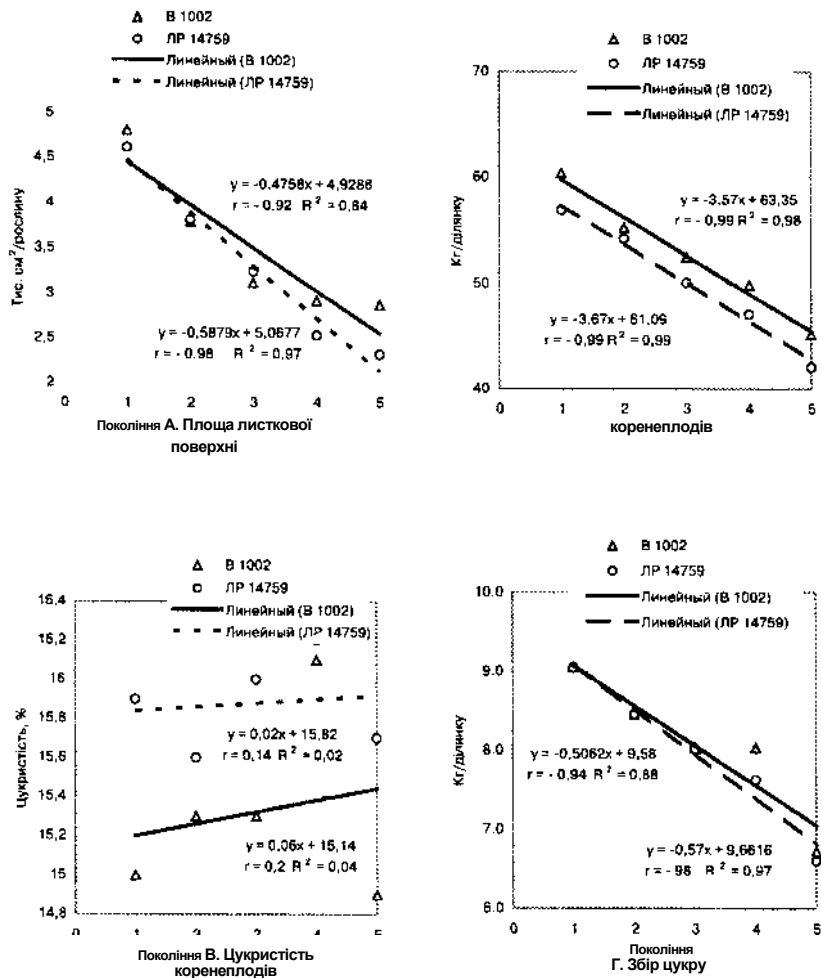


Рис. 2 Вплив інбридингу на основні господарсько цінні ознаки запилювачів

Так, площа листової поверхні і максимально можливе її збереження в необхідні періоди вегетації забезпечує одержання високого врожаю цукрового буряку. У ліній першого-четвертого інбредних поколінь спостерігається висока вирівняність за формою листової пластинки, проте сумарна площа листової поверхні різко знижується (0,48 тис. см²/рослину у ліній верхняцької геноплазми і

0,59 тис. см²/рослину - у львовської) (рис. 2 А).

З цим, очевидно, пов'язана й інцухт-депресія за врожайністю коренеплодів (рис. 2 Б). За інтенсивністю вона була ідентичною у різних геноплазм, хоча врожайними були лінії верхняцького походження. Збір цукру (рис. 2 Г) також залежав від покоління інбридингу ліній, про що свідчать лінійні рівняння регресії для ліній обох геноплазм. Цукристість (рис. 2 В) у результаті того, що у більш глибоких інбредних поколіннях можуть зустрічатися високоцукристі генотипи, лінії регресії мали незначний (коефіцієнт в - 0,02 і 0,06) нахил у бік підвищення (з незначною кількістю таких змін - 2-4%). Цукристість як ознаку, що контролюється меншою, ніж врожайність, кількістю полімерних генів, можна ефективно підвищувати індивідуально - родинними доборами, про що свідчать, залучені нами у гібридизацію, запилювачі другої групи (продукти добору і синтетики напряму Z).

У зв'язку з інцухт-депресією за основними показниками, які впливають на продуктивність, однозначно невирішеним залишається межа рівня інбридингу. Деякі автори пропонують [3] глибші інбредні лінії I_5-I_7 , які є практично повністю гомозиготизованими за ознаками, контролюються полігенно, а деякі [4] схиляються до думки, що самозапилення слід проводити не більше 2-3 разів або використовувати помірний інбридинг.

Ступінь інбредності, на наш погляд, визначатиме кінцева продуктивна здатність гібридів, тобто той факт, чи зможе при гібридизації компенсаційний комплекс генів (ККГ) - забезпечити практично повне погашення дії шкідливих факторів у генотипі F1. Проте допустимий рівень зниження ознак, як свідчить регресійний аналіз, обмежується в основному двома - трьома поколіннями інбридингу.

Застосування регресійного аналізу не вичерпується лише цими висновками. Виходячи з того, що всі ознаки у нашому експерименті описуються лінійними співвідношеннями, адитивно-домінантна модель придатна для оцінки цінності ліній з метою добору батьківських пар для гібридизації. У схрещування мають залучатися лінії з невисоким рівнем інбредної депресії (I_2-I_3).

Висновки. Регресійний аналіз за оцінки інбредних ліній є селекційно орієнтованим методом, оскільки вказує на науково обґрунтовані етапи подальшого селекційного опрацювання цих ліній і стратегію їхнього використання. Допустимі рівні інбредної депресії господарсько цінних ознак обмежуються у ліній верхняцької і львовської геноплазм двома - трьома поколіннями самозапилення,

що свідчить про необхідність "утримувати" показники на достатньому базисі. Лінійність змін значень ознак з поглибленням інбридингу вказує на відсутність епістазу або слабкість їхніх ефектів, що робить придатним використання адитивно-домінантної моделі для визначення селекційно - генетичної цінності інбредних ліній з метою їхньої цілеспрямованої гібридизації і одержання генетично зумовленого гетерозису в F1.

Використана література:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416с.
2. Литун П.П., Коломацкая В.П., Белкин А.А., Садовой А.А. Генетика количественных признаков и селекционноориентированные анализы в селекции растений: Учеб, пособ. - Харьков, 2004.- 134 с.
3. Dalke L. Zmennosc i charakter-cechy Smoplodnosci u geneticznym jedno - i dwunassienych burakow cukrowych// Hodowla rosi aklimat. I nasionn. - 1980. - 14,3: P. 251-275.
4. Codrescu V., Stefanescu P., Codrescu A. Efectul antofecundazu, capacitatea de zachar Anale Institutului de cercetari pentru cultura cartofului si sfecelei de Zahar//Basov sfecla de Zahar. - 1973. - vol. IV. - P. 11 -26.

УДК 633.63:631.527.51:519.23

Корнєєва М.О., Власюк М.В., Власюк І.В., Опанасенко Т.Г.

Регресійний аналіз у селекції інбредних ліній буряку цукрового // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - 2006. - № 3. - С. 34-40.

Використання регресійного аналізу за оцінки інбредних ліній є селекційно орієнтованим методом, оскільки вказує на науково обґрунтовані етапи подальшої селекційної проробки цих ліній і стратегію їхнього використання. Допустимі рівні інбредної депресії львівських і верхняцьких матеріалів обмежуються двома - трьома поколіннями самозапилення, для "утримування" необхідного базису по господарсько - цінних ознаках. Лінійність змін значень ознак вказує на відсутність епістазу, що робить придатним використання адитивно-домінантної моделі для визначення генетичної цінності компонентів за гібридизації.

Ключові слова: гібрид, гетерозис, інбредні лінії, лінія, вихідні форми, гомозиготність, адитивна домінантна модель, продуктивність

УДК 633.63:631.527.51:519.23

Корнеева М.А., Власюк Н.В., Власюк I.В., Опанасенко Т.Г.

Регрессионный анализ в селекции инбредных линий сахарной свеклы // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - 2006. - № 3. - С. 34-40.

Использование регрессионного анализа при оценке инбредных линий является селекционно ориентированным методом, который определяет стратегию их дальнейшей селекционной проработки и использования. Допустимый уровень инбредной депрессии львовских и верхнячских материалов ограничивается двумя-тремя поколениями самоопыления для удержания необходимого "базиса" по хозяйственно - ценным признакам. Линейность изменений значений признаков указывает на отсутствие эпистаза, что делает возможным использование аддитивно доминантной модели при определении генетической ценности компонентов при гибридизации.

УДК 633.63:631.527.51:519.23

Korneeva M., Vlasuk N., Vlasuk I., Opanasenko T. The regression analysis in selection of the sugar beet inbred lines // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - 2006. - № 3. - С. 34-40.

The use of regression analysis for estimation of inbred lines is a breeding - oriented method, as it indicates scientifically grounded stages of the further breeding studying of these lines and a strategy of their use. Admissible levels of inbred depression of agriculturally valuable characters are limited in lines of the Verkhnyachka and Lgov genepalms by two - three generations of self - pollinations, which testifies to the necessity "to keep" the characters of sufficient basis. Linearity of changes of values of the characters with the advancing of inbreeding shows the absence of epistasis or the weakness of their effects which makes suitable the use of an additive-dominant model for determining breeding-genetical value of inbred lines with the aim of their purposeful hybridization for obtaining genetically determined heterosis in F1.