

Результати розрахунків оцінювались на основі дисперсійного аналізу (за критерієм Фішера).

Висновки. 1. Застосування економетричних моделей забезпечує більш глибоке дослідження визначення ряду факторів, дає можливість визначити наявні резерви і перспективи ефективного розвитку насінництва цукрових буряків.

2. Методика визначення економічної ефективності виробництва насіння цукрових буряків дозволяє більш об'єктивно і достовірно оцінити ефективність технологічних процесів і визначити ступінь значимості впливу досліджуваних факторів на результативні показники.

Список літератури

1. Рекомендации по технологии выращивания сахарной свеклы безвысадочным способом. - К.: Урожай, 1994. - 40 с.

2. Чекотовський Е.В. Основи статистики сільського господарства. - К.: КНЕУ, 2001-432с.

3. Марков А.В., Сабаль С.А., Яшкин В.И. Математическое моделирование некоторых экономических задач. В 2 частях. 4.1. Мн., БГЭУ. - 2002.

В статтє представлена усовершенствованная методика определения экономической эффективности производства семян сахарной свеклы.

The article deals with improved methods of determining economic efficiency of sugar beet seed production.

УДК 633.63:631.575

ДОБІР СЕЛЕКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК

М.О. Корнєєва, Е.Р. Ермантраут
Інститут цукрових буряків УААН

Комплексний добір з урахуванням всіх асоційованих ознак, які успадковуються в системі цілісного генотипу разом з основним (результуючим) параметром, на основі визначення асоціативної комбінаційної здатності сприяє більш обґрунтованому генетичному підбору компонентів схрещування для гетерозисної селекції. Крацили за асоціативною комбінаційною здатністю (АКЗ) селекційними матеріалами є лінії СЦ 4У, СЦ 63 Із, популяція ЯР 14759, а також синтетики I-YI циклу рекурентного добору.

Вступ. Останніми роками вагомого значення набуває селекція, що ґрунтується на переосмисленні і практичному використанні добору з позицій цілісного організму. Свою часу ще І.І. Шмальгаузен писав, що "природний добір ведеться Їє за окремими ознаками... - відображаються цілі організми в їх конкретному розвитку" [1].

Аналогічно можна стверджувати, що і штучний добір, який є основою селекції як формоутворюючого процесу, спрямований на те, що добираються організми і, зокрема, рослини не за окремими ознаками, не окремі гени або полігени, а цілі генні комплекси - фенотипи як єдині системи [2].

Якщо селекціонер успішно працює над покращанням певної ознаки (продуктивності, якості сировини, комбінаційної здатності) у селекційних матеріалів і досягає його, то в подальшому при передачі цієї ознак гібридам при схрещуванні компонентів він може стикатися з об'єктивними труднощами, оскільки ознаки в цілісному організмі взаємозалежні через кореляції, взаємодію генів, зчеплення, плейотропні ефекти і т.п.

Іншими словами, лінія або певна селекційна форма з високим значенням параметрів за однією ознакою може мати низькі оцінки за іншими, і невідомо, яким чином внаслідок рекомбінегенезу при гібридизації вони вплинуть на формування головної, результуючої ознаки, що визначає основний селекційний інтерес. Тому В.К. Савченком був запропонований термін "асоціативної комбінаційної здатності" (АКЗ), який визначає здатність батьківських форм як цілісних генетичних систем при схрещуванні з іншими лініями певним чином впливати на комплекс асоційованих ознак у гібридів. З урахуванням оцінок загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) за кожною полігенно контрольованою ознакою, він запропонував формулу визначення АКЗ:

$$I 4 ^ 3 = \frac{m}{n} + \frac{3}{4} \frac{3}{4}, \text{ де:}$$

q_0 - ЗКЗ за збором цукру, q_k - ЗКЗ k-тої ознаки,

b_k - коефіцієнт регресії k-тої ознаки [3], яка, на його думку, дозволить вести добір одночасно за комплексом господарсько-цінних ознак. В.В. Редько пропонував асоціативну оцінку кращих ліній розраховувати як суму бальних оцінок, які

вони займають за багатьма ознаками [4], проте такий підхід є дещо спрощеним.

Матеріали і методика досліджень. У дослід були залучені дві групи селекційних матеріалів. Першу із них склали лінії різного ступеню інбредності I-III, виділені із популяційних матеріалів верхняцької і львовської генплазм. В другу групу входили звужені популяції, продукти одно- і дворазового добору, синтетичні I і II циклів рекурентного забору, сформовані за участю веселоподільських і іванівських матеріалів. Всі вихідні форми оцінювали за загальною комбінаційною здатністю за ознакою "збір цукру", яка слугувала основним параметром, що інтерпретує головну селекційну мету. Асоційованими ознаками вважали всі інші (врожайність, цукристість, вміст шкідливих іонів K^+ і Na^* , схожість насіння), які теж були вивчені за ЗКЗ за методом оцінки генетичної цінності ліній, описаним Літуном П.П. і Проскуріним Н.В. [5]. АКЗ визначали за В.К. Савченко [3].

Оскільки кращими показниками за вмістом K^+ і Na^* є найбільші від'ємні значення (чим вищий вміст цих "шкідливих" іонів, тим менший збір цукру), то ефекти ЗКЗ за вмістом цих іонів вводили в форму АКЗ з протилежним знаком. При визначенні суми рангів їх ранг також враховували у зворотному напрямі.

Результати досліджень та їх обговорення. У табл. 1 і 2 подані ЗКЗ та АКЗ набору ліній різного ступеню гомогетерозиготності, а також синтетиків та продуктів різної тривалості доборів за основними господарсько-цінними ознаками. Як бачимо, у таких асоційованих ознак як врожайність, цукристість, збір цукру і схожість насіння селекційно привабливими є істотно високі позитивні значення ефектів комбінаційної здатності. Проте кращі за технологічними якостями матеріали повинні характеризуватися високими від'ємними ефектами. Іншими словами, необхідне добре поєднання високих значень елементів продуктивності з низьким вмістом мелясоутворюючих речовин. Цілком очевидно, що необхідно мати узагальнюючий результативний параметр, за яким можна здійснювати добір селекційних матеріалів - "рекордистів" за комплексом ознак. Таким параметром є АКЗ (за Савченко В.К., 1984) [3], або сума рангів (за Редько В.В, 1994) [14].

У ліній (табл.1) за ознакою врожайності виділилися 3 генотипи (СЦ 4I₂, СЦ 63I₃ та СЦ 57I₁), за цукристістю - лінії СЦ 5Б та СЦ 42I₄. За збором цукру кращі лінії СЦ 57I₁ та СЦ 5I₂ мали від'ємні значення ЗКЗ за схожістю насіння. Ці ж лінії відрізнялися як кращі за ЗКЗ "вміст Na", проте були гіршими за ЗКЗ "вміст К". У лінії СЦ 4I₂ і популяцій В1002 та JР 14759, у яких у гібридах добре успадковувалася висока схожість насіння, комбінаційна здатність за цукристістю і збором цукру була на середньо популяційному рівні. Такі різні характеристики за багатьма ознаками перешкоджають добору кращих матеріалів з урахуванням всіх ознак. За інтегральними показниками асоціативної комбінаційної здатності лінії СЦ 4I₂, СЦ 63I₃ та популяція JР 14759 виявилися "рекордистами" (рис. 1).

Таблиця 1 Комбінаційна здатність самозапилених ліній різного ступеню гомогерозиготності за комплексом господарсько-цінних ознак

Лінії	ЗКЗ		ЗКЗ Збір цукру	ЗКЗ Na+	ЗКЗ К	ЗКЗ схожість насіння	АКЗ
	врожайність	цукристість					
В 1002	-0,32	-0,25	-0,35	0,25	-0,16*	7,45*	29,5
СЦ 53 I ₁	-0,1	0,13	0,08	0,11	0,04	-0,5	-3,0
СЦ 4 I ₂	1,05*	-0,06	0,14	-0,06	0,04	10,45*	59,3*
СЦ 63 I ₃	0,83*	0,05	0,16	-0,13	-0,1	5,45	32,6*
СЦ 32 I ₄	-0,48	0,05	-0,04	-0,02	-0,12	4,55	20,1
JР 14759	0,99	-0,33	-0,02	-0,04	0,05	7,43*	43,5*
СЦ 57 I ₁	1,8*	-0,11	0,22*	-0,12	0,31	-5,05	-14,6
СЦ 5 I ₂	0,33	0,17*	0,23*	-0,15*	0,32	-3,03	-9,9
СЦ31 I ₃	-0,65	0,15	-0,02	-0,03	0,05	-6,03	-34,3
СЦ 42 I ₄	-2,96	0,21*	-0,37	-0,07	-0,4	-12,05	-79,1
Ьк	5,86	0,09		-0,34	0,82	5,07	

* істотно високі значення ефектів комбінаційної здатності

У групі запилювачів, де проводили диференціацію матеріалів серед синтетиків і продуктів індивідуально-родинного добору, за комбінаційною здатністю за врожайністю виділилося 4 генотипи (Синт. I ц E, Синт. II ц E, Синт. I ц Z та ВПОЮ2/ II Z), проте вони були середніми за комбінаційною здатністю по цукристості (табл. 2). За ЗКЗ по збору цукру кращими виявилися номери Синт. I ц E і Синт. I ц Z, проте вони ж не відрізнялися привабливістю за вмістом мелясоутворюючих речовин. Кращими за технологічними якостями (за вмістом

іонів Na⁺) був запилювач-компонент гібриду Іванівський ЧС 33 і номер ВП0102ЯІ Z, однак вони не виділялися за схожістю насіння (табл. 2). За асоціативною комбінаційною здатністю, яка враховує одночасно "плюси" і "мінуси" за всіма ознаками, як перспективні визначено три номери - "рекордисти". Це - синтетики, які пройшли два цикли рекурентного добору за врожайністю і цукристістю : Синт. І ц Е, Синт. І ц Z, Синт. ІІ ц Z (рис. 2).

Таблиця 2 Комбінаційна здатність синтетиків і продуктів індивідуального добору за комплексом господарсько-цінних ознак

Синтетики, продукти добору	ЗКЗ		ЗКЗ Збір цукру	ЗКЗ Na+	ЗКЗ к*	ЗКЗ схожість насіння	АКЗ
	врожайність	цукристість					
Зап. І ЧСЗЗ	0,32	-0,8	-0,35	-0,17*	0,02	-7,0	-126,2
Синт І ц Е	2,94*	-0,27	0,34*	0,02	0,08	0	18,9
Синт ІІ ц Е	1,46*	0,3	0,09	0	-0,17*	7,0*	137,0*
Синт І ц Z	1,63*	0,15	0,35*	0,05	-0,06	9,0*	174,8*
Синт ІІІ ц Z	-1,84	0,35*	-0,11	0,14	-0,09	14,0	243,7
ВПОЮ2-К	-3,3	0,4	-0,33	0,05	-0,09	-12,5	-249,1
ВПОЮ2/І Е	-1,49	0,45*	-0,01	0,6	-0,03	-13,0	-246,4
ВПОЮ2/ ІІЕ	-2,01	0,49*	-0,07	0,1	-0,03	0,05	-11,8
ВПОЮ2/ІГ	0,02	0,08	0,04	0,05	-0,04	-0,1	-1,6
ВПОЮ2/ ІІ Z	2,06*	0,56	0,06	-0,2*	0,02	3,0	67,9
bk	6,32	0,19		0,06	0,05	18,24	

* істотно високі значення ефектів комбінаційної здатності

Лінії різної глибини інбредності мали такі оцінки за сумою рангів (табл. 3).

Таблиця 3 Оцінка ліній за сумою рангів господарсько-цінних ознак

Лінії	ЗКЗ		ЗКЗ Збір цукру	ЗКЗ Na+	ЗКЗ К"	ЗКЗ схожість насіння	АКЗ
	врожайність	цукристість					
В 1002	2	2	2	1	10	9	20
СЦ 58 І ₁	6	7	6	2	6	5	32
СЦ 4 І ₂	9	4	7	6	5	10	41
СЦ 63 І ₃	8	6	8	9	7	7	45
СЦ 32 І ₄	5	5	3	3	9	6	31
ЛР 14759	3	1	4	5	4	8	25
СЦ 571 ₁	10	3	9	8	2	3	33
СЦ 5 І ₂	7	9	10	10	1	4	41
СЦ31 І ₃	4	8	5	4	3	2	25
СЦ 42 І ₄	1	10	1	7	8	1	28

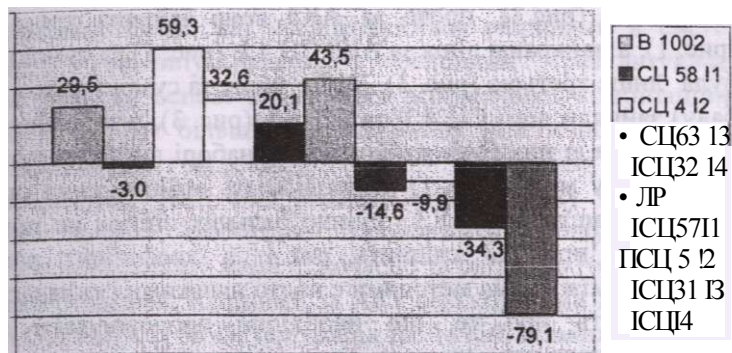


Рис. 1. Ефекти АКЗ ліній різного ступеню гомо-гетерозиготності

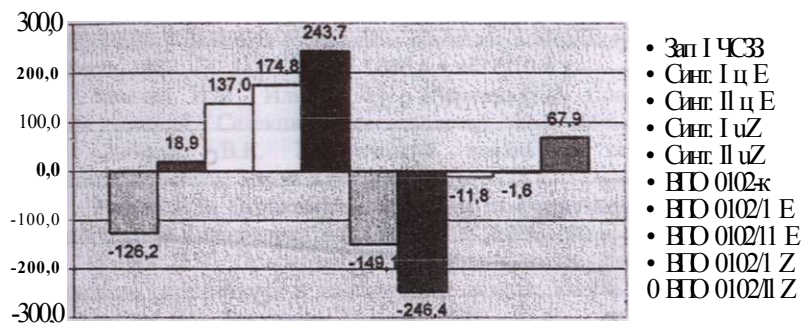


Рис. 2. Ефекти АКЗ синтетиків та продуктів індивідуально-родинного добору

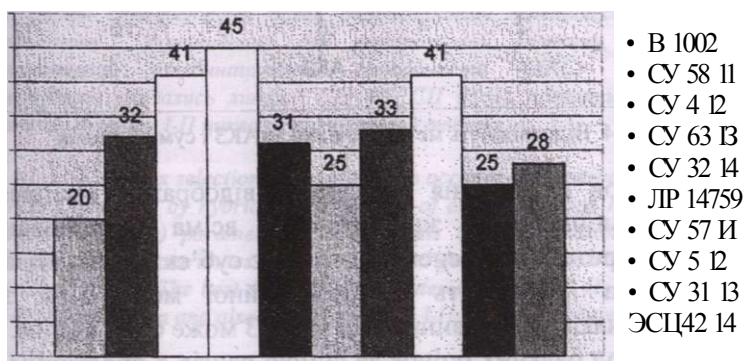


Рис.3. Диференціація ліній-запилювачів за сумою рангів господарсько-цінних ознак

Найкращими за сумою рангів виявилася лінія СЦ 63 I₃ (45 балів) (рис.3), проте за АКЗ вона зайняла третє місце (рис. 1), а найкраща лінія за АКЗ СЦ 4 I₂ (рис. 1) за сумою рангів була лише третьою (рис. 3). Друге місце за сумою рангів (по 41 балу) зайняли лінії СЦ 4 I₂ та СЦ 5 I₂ (рис. 3), а за визначенням АКЗ перша із них була найкращою в наборі ліній, а друга була на сьомому місці (рис. 1). Відповідність комплексних оцінок і добору за методами АКЗ і сумою бальних оцінок не повністю співпадає, про що свідчить рис.4, а коефіцієнт рангових кореляцій між обома методами є надто низькими і складає 0,141. Це свідчить про те, що необхідно продовжувати пошук універсального параметра, за яким можна відбирати генотипи за комплексом цінних ознак, адже кожний з цих методів має свої недоліки.

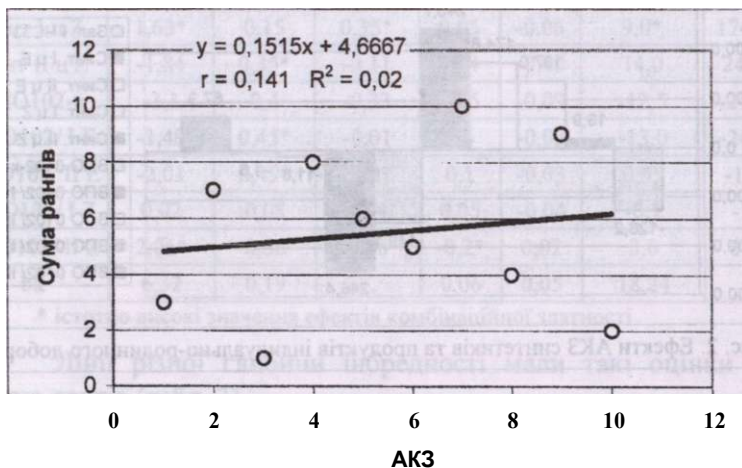


Рис.4. Відповідність методів оцінки за АКЗ і сумою рангів

Метод визначення АКЗ добре відображає комплексну оцінку комбінаційної здатності за всіма асоційованими ознаками, проте вибір основної ознаки є суб'єктивною справою селекціонера і залежить від селекційної мети. При зміні основної ознаки ранжування ліній за АКЗ може бути іншим.

Метод бальних оцінок за сумою рангів є простішим, але не враховує абсолютних значень.

Висновок. Комплексний добір з урахуванням всіх **асоційованих** ознак, які успадковуються гібридами в системі цілісного генотипу разом з основним (результуючим) **параметром**, на основі визначення асоціативної комбінаційної **здатності**, сприяє більш обґрунтованому генетичному підбору компонентів для гетерозисної селекції. Основним параметром для розрахунку АКЗ слід вважати комбінаційну здатність за **збором** цукру. Необхідно продовжити пошук методів **комплексного добору** ліній одночасно за багатьма господарсько-цінними ознаками. Кращими за АКЗ селекційними матеріалами є лінії СЦ 41₂, СЦ 63 І₃, популяція ЛР 14759, а також синтетики І - ІІ циклу рекурентного добору.

Список літератури

1. Шмальгаузен И.И. Стабилизирующий отбор и эволюция индивидуального развития // Организм как целое в индивидуальном развитии. - М.: Наука, 1982.-С.348-372.
2. Молчан И.М., Ильина Л.Г., Кубарев П.И. Спорные вопросы в селекции растений // Селекция и семеноводство, №1-2, 1996.-С.36-51.
3. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. Минск: Наука и техника, 1984. - 223 с.
4. Редько В.В. Особливості онтогенезу та формування продуктивності цукрових буряків і соняшнику. - К.: УкрНТГЕІ, 1999.- 140 с.
5. Литун П.П., Проскурин Н.В. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ: Учебн. пособие / Харьк. аграрн. ун-т им. В.В. Докучаева; Харьков: 1992. - 97 с.

Комплексний відбір з урахуванням всіх асоційованих ознак, які успадковуються гібридами в системі цілісного генотипу разом з основним (результуючим) параметром сприяє більш обґрунтованому генетичному підбору компонентів скрещивання для гетерозисної селекції. Лучшими по асоціативній комбінаційній здатності (АКЗ) селекційними матеріалами оказались лінії І СЦ 41₂, СЦ 63 І₃, популяція ЛР 14759, а также синтетики І-ІІ циклу рекурентного відбору.

Complex selection with taking into account of all associated characters which are inherited by hybrids in the system of entire genotype together with the principal (resulting) parameters, on the basis of determination of associative combining ability, contributes to more grounded genetic selection of components for heterosis breeding. The best ACA breeding materials are: STS 41₂, STS 63I₃ lines, LR 14759 population and also synthetics of the I-II cycles of recurrent selection.