

УДК 631.52

**В.В. Чернуський**, кандидат сільськогосподарських наук  
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОЛІССЯ УААН

## РОЛЬ ІНБРИДИНГУ В СЕЛЕКЦІЇ ПЕЛЮШКИ РІЗНИХ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ

За словами М. І. Вавилова метод інцухта нерідко виявляє різке різноманіття нових форм. Інцухт можна розглядати практично як один з факторів формоутворення [1].

Генетичні принципи ідентифікації нових форм з фенотипічного ряду в цілому побудовані на явищі елімінації гетерозигот (як носіїв основної частки проміжних параметрів фенотипів) з можливістю прояву, завдяки цьому (збільшення частки) гомозигот з мінімально-максимальними параметричними проявами фенотипів. Згідно Фелконера Д.С. статистично інцухт описується як зменшення внутрішньолінійної долі генетичної дисперсії до нуля і збільшення міжлінійної у два рази ( $2g^2$ ) [2].

Паралельно відбувається процес підвищення ролі комплементарного та плейотропного впливу генів завдяки чому відбувається кластерне поєднання комплексів господарсько-цінних ознак, які відповідають за той чи інший напрям господарського використання.

Зміна популяційної середньої ознаки у результаті інбридингу відбувається згідно з формулою:  $2F \sum d r q$  [2]. Це рівняння вказує на обставини, за яких кількісна ознака буде змінювати середнє значення за інбридингу. Головною причиною є напрям домінування, що означає домінування в одному напрямі важливих для ознаки генів. Якщо гени, які збільшують значення ознаки, домінують над алелями, які зменшують його значення, інбридинг буде вести до зменшення популяційного середнього, тобто до його зміни у напрямку більш рецесивних алелів. Якщо домінують гени, які зменшують значення ознаки, то її середньопопуляційний рівень зростає. Вклад кожного локуса залежить і від частоти генів: при проміжних частотах вони викликають найсильніший вплив на зміну середнього значення. Таким чином, якщо частоти кращих гомозигот нижче їх зрівноваженого значення в неінбредній популяції, то фіксація таких гомозигот в інбредних лініях може збільшувати значення ознаки.

© В.В.Чернуський, 2010

Значну позитивну роль рецесивних генів у полігенних блоках на бавовнику, особливо у підвищенні якості волокна, відмічає Симонгулян Н.Г. [3]. Зокрема у результаті мутацій, рекомбінацій генетичного матеріалу при гібридизації й наступному доборі в полігенній системі може бути закріплене будь-яке співвідношення домінантних і рецесивних генів з більш-менш сприятливим ефектом. Причому з рівним ступенем імовірності співвідношення може бути зрушене у бік домінантних або рецесивних позитивних генів.

У дослідженнях на горосі [4] встановлено, що більшість мутацій рецесивного типу пов’язана з послабленням інтенсивності нормальних процесів розвитку. Разом з тим надзвичайно важливим є те, що у гороху ген укорочення міжвузлів *le*, який без сумніву відноситься до генів з послабленою функцією (заціпає ріст міжвузлів, затримує ростові процеси, а також плеiotропно інактивує процес накопичення запасних речовин у насінні) викликає, залежно від умов розвитку, підвищення рівня деяких компонентів, таких як: „кількість зав’язаних бобів”, „відсоток фертильності сім’яночок у бобі” і „маса 1000 насінин”.

Провідні селекціонери відмічають ієрархічність, багатоплановість та індивідуальність методів добору в популяціях самозапильних культур за різними господарсько-цінними ознаками. Зокрема за рахунок чіткої фенотипічної диференціації гомозигот з домінантною і рецесивною діями існує можливість виділення листочкових (*Af*) та безлисточкових (*af*), фасційованих (*fa fna*) та нефасційованих (*Fa Fna*), багатоквіткових (*fn*) та одноквіткових (*Fn*) форм гороху.

На дану матрицю алельної взаємодії генів накладається іншовимірною матриця адитивної та комплементарної взаємодії генів (неалельної).

Таким чином, метою наших досліджень було сформулювати принципи та векторність добору за компонентними ознаками, які характеризуються різними системами генного контролю, з метою створення сортів різних напрямів господарського використання.

**Методика досліджень.** Дослідження по програмі проводились у селекційній сівозміні Інституту сільського господарства Полісся на типових для зони дерново-підзолистих ґрунтах. Визначення станів прояву ознак, виявлення їх параметричної шкали, встановлення напрямів використання сорту проводилось згідно з «Методикою на ВОС – тест» Українського інституту експертизи

сортів рослин.

Як вихідний матеріал для лінійної селекції використана місцева популяція пелюшки, як носій широкого спектра адапто-генних та продуктивних ознак. Кращі стабілізовані сім'ї ізогенні за комплексом господарсько-цінних ознак випробовувались у селекційному розсаднику та конкурсному сортовипробуванні. Структурний аналіз окремих рослин (по 25 з двох несуміжних повторень) проводили за ознаками: висота рослин, кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, маса насінин у бобі, маса стулки бобу, відстань між сім'яніжками у бобі, колір насінної оболонки, маса 1000 насінин з рослини.

До Державного реєстру сортів рослин України у 2008 р. занесений сорт пелюшки зернофуражного напрямку Древлянська. Планується передача у державне сортовипробування новоствореного сорту укісного напрямку використання.

Погодні умови за роки досліджень (2005-2009) у цілому можна охарактеризувати так: 2006 р. сприятливий для росту і розвитку рослин, 2007 – вкрай несприятливий, інші – з певним дефіцитом по одному з лімітуючих факторів.

Для формування та аналізу статистичних матриць використані програми «Exel» та «Statistika 6.0».

**Результати дослідження.** Визначальний вплив неадитивних ефектів генів на прояв ознак „кількість плодоносних вузлів стебла”, „кількість бобів на одну рослину”, „маса насіння з однієї рослини” відмічає [5]. Разом з тим, за ознаками „кількість насінин на одній рослині” і особливо „маса 1000 насінин” відмічено визначальний вплив адитивних ефектів генів на їхнє успадкування. Рекомендовано за цими ознаками добір за фенотипом у ранніх поколіннях, оскільки фенотипічне вираження даної ознаки відповідатиме генотипу гібрида.

У процесі дослідження були умовно поділені компонентні ознаки на ознаки з переважним адитивним (неалельним) генним контролем та переважним домінантно-рецесивним (алельним). Причому важливо, щоб поєднання (сумація) векторів відбувалась в одному напрямі. Зокрема, ознаки: характеристика бобу – „щільність розміщення сім'яніжок”, яка контролюється „домінантно-рецесивним” алелем олігогенно; характеристика насінини – „форма”, яка також контролюється „домінантно-рецесивними” алелями з накладанням епістатичної (комплементарної, неалельної) взаємодії; по вектору „щільний біб”, „кубічна форма

насінини” вдало поєднуються з позитивно-трансгресивним вектором „збільшення маси 1000 насінин”[6,7]. Методом педігрі з контролем фенотипічної дисперсії та міжпопуляційної і внутрішньопопуляційної кореляції між компонентними ознаками в загальному параметричному полі були виділені селекційні плато, відібрані елітні модельні рослини з даними оптимізованими параметрами, і в результаті об’єднання ліній створені сортозразки двох напрямів господарського використання (табл. 1, 2).

**Таблиця 1. Характер генного контролю та фенотипічні прояви ознаки „озерненість боба” відповідно до напрямів господарського використання сорту пелюшки**

Напрямок господарського використання сорту	Генотипи	Фенотипічні прояви генотипу за ознаками: компактність бобу та форма насінини	Градації ознаки „щільність боба”, бал	Форма насінини
Укісний	Miv Pla Com Miv Pla Com	Розріджені - округлі	Максимально розріджені, 1	Кругла
Зернофуражний	miv pla com miv pla com	Щільні - кубічні	Максимально щільне розміщення сім’яножок, 5	Кубічна

**Таблиця 2. Параметричні показники комплексної ознаки „маса насіння з рослини” (МНР) та її компонентних ознак у зразків різних напрямів господарського використання, 2007-2009 рр.**

Зразки, ознаки	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007-2009 рр.
<b>Звягельська:</b>				
Маса насіння з рослини, г	3,1± 0,2	4,2± 0,3	8,2± 0,5	5,2
Кількість бобів на рослині, шт.	4,1 ±0,2	6,9± 0,4	13,3± 0,8	8,1
Кількість насінин у бобі, шт.	4,1± 0,1	5,1± 0,2	4,7± 0,2	4,6
Маса 1000 насінин, г	181± 6,1	120± 5,4	139 ±6,0	147
<b>Древлянська:</b>				
Маса насіння з рослини, г	2,8± 0,2	5,8± 0,4	8,7± 0,7	5,8
Кількість бобів на рослині, шт.	3,1± 0,2	8,5± 0,5	15,5± 0,8	9,0
Кількість насінин у бобі, шт.	3,6± 0,1	4,9± 0,2	4,7± 0,2	4,4
Маса 1000 насінин, г	238± 8,0	120± 6,2	140± 6,0	166
<b>Добір №3:</b>				
Маса насіння з рослини, г	3,1± 0,2	3,9± 0,3	6,6± 0,7	4,5
Кількість бобів на рослині, шт.	4,1± 0,2	8,2± 0,4	12,3 ±0,7	8,2
Кількість насінин у бобі, шт.	4,1± 0,1	4,8± 0,2	4,9± 0,1	4,6
Маса 1000 насінин, г.	183± 5,8	98 ±3,7	105± 7,0	129

Дендрограма кластерного аналізу взаємозв'язків комплексних і компонентних ознак показує наступну їхню ієрархічність у системі: „ознака” ↔ „зразок” ↔ „рік” (рис. 1). Найменші евклідові відстані зафіксовані по ознаці КНБ (кількість насінин у бобі), найбільші – МТН (маса 1000 насінин). Ознаки КБР (кількість бобів на рослині) і МНР (маса насіння з рослини) займають проміжне положення, яке варіює по роках та зразках. Спектр евклідових відстаней показує найбільшу віддаленість (таким чином і найбільшу дивергованість) у зразків Древянська ↔ Звягельська за ознакою МТН.

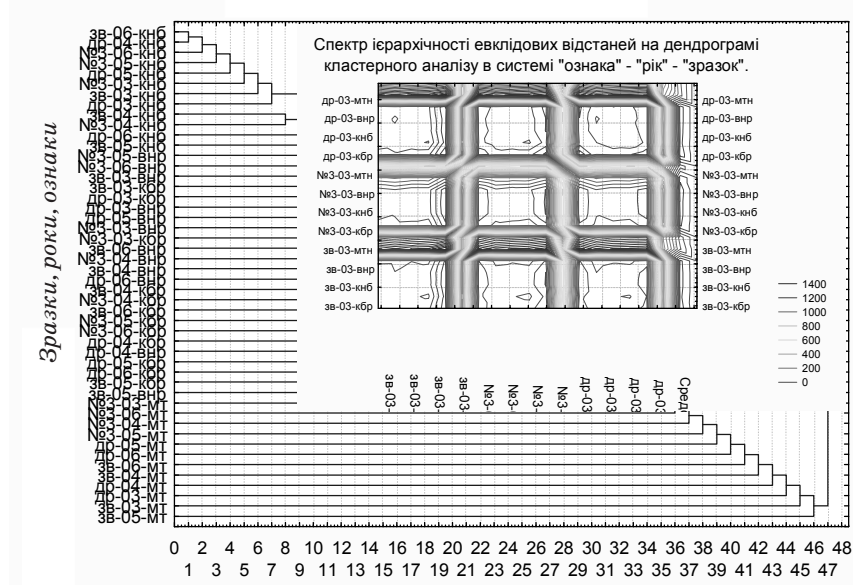
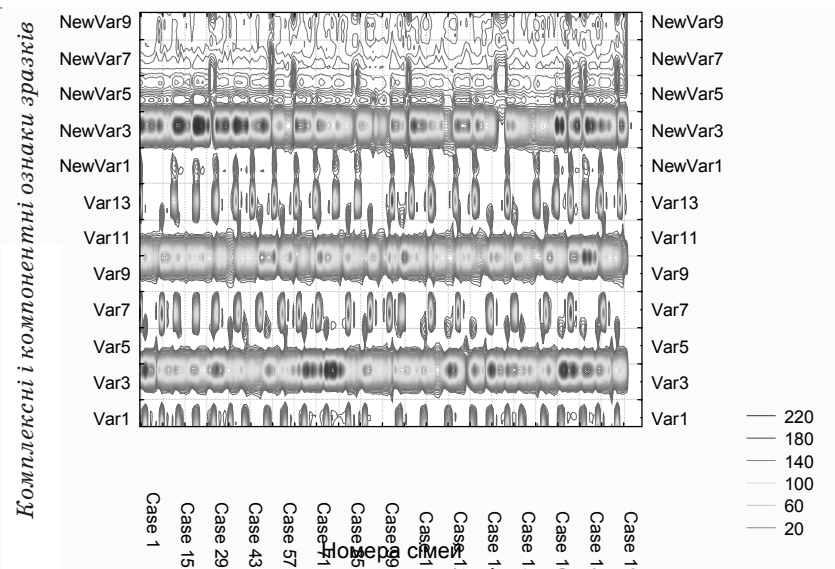


Рис. 1. Дендрограма кластерного аналізу зразків за ознаками у різні роки, 2003-2006рр.

(Вставка: спектр ієрархічності евклідових відстаней на дендрограмі кластерного аналізу в системі „ознака” ↔ „рік” ↔ „зразок”)

Аналіз параметричного поля проявів комплексної і компонентної ознак у сімей зразків різних напрямів господарського використання показує їхню чітку морфологічно-генеалогічну диференціацію (особливо за ознакою МТН) за принципом комплементарної компенсаторики (рис. 2). Тобто, гіпертрофія

певної ознаки у зразка Древлянська пов’язана гіпофункціонально з ідентичною ознакою зразка Добір №3.



**Рис. 2. Морфотипова диференційованість ліній пелюшки за напрямками господарського використання, 2005-2008рр.**

(Var1, Var7, Var13 – висота рослин; Var3, Var10, NewVar3 – маса1000 насінин; Var5, Var12, New Var5 – кількість насінин у бобі. Var1-6 – вихідна популяція пелюшки; Var7-12 – сортозразок укісного напрямку використання; Var13- New Var5 – сорт зернофуражного напрямку використання Древлянська)

Ці висновки підтверджуються також за середніми показниками на внутрішньопопуляційному- міжлінійному рівнях у 2007-2009 рр. (табл. 2). Зокрема, максимум ознаки МНР (5,8 г) спостерігається у зразка Древлянська, мінімум (4,5 г), а показник Звягільської (5,2 г) займає між ними середньоарифметичне положення. За іншими ознаками спостерігається система компенсаторного розвитку. Зокрема максимальний прояв ознак КБР (9,0шт.) та МТН (166 г) скомпенсований дещо нижчим рівнем розвитку ознаки КНБ (4,4 шт.) у зразка Древлянська. Крім того, за іншими господарськими ознаками зернофуражний характеризується скоростиглістю, середньорослістю, крупнонасінністю,

високою насінною продуктивністю, а укiсний – пiзньостиглiстю, високорослiстю, облистянiстю, мiлконасiннiстю, високою врожайнiстю зеленої маси.

**Висновок.** Завдяки генотипово-параметричній диференціації вихідної популяції шляхом iнбридингу на лiнiї з рiзними алейно-неалельними векторами проявив генної взаємодiї отримано два сортозразки рiзних напрямiв господарського використання. Зернофуражний характеризується скоростиглiстю, середньорослiстю, крупнонасiннiстю, високою насiнною продуктивнiстю, а укiсний – пiзньостиглiстю, високорослiстю, облистянiстю, мiлконасiннiстю, високою врожайнiстю зеленої маси.

1. Вавилов, Н.И. Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии. / Н.И. Вавилов. – М. – Л.: Наука, 1965. – 786 с.

2. Фолконер, Д.С. Введение в генетику количественных признаков. / Д.С. Фолконер. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 486 с.

3. Симонгулян, Н.Г. Природа доминантности и рецессивности у самоопылятелей. / Н.Г. Симонгулян. // Генетика – 1989. – Том XXУ №2. – С. 328-336.

4. Хангильдин, В.В. Исследование новых мутантных генов у гороха посевного: сообщение 1. Гены *def*, *le*, *lt*, *fn*, *fpa* и их влияние на семенную продуктивность. / В.В. Хангильдин. // Генетика – 1981. – Том ХУ111, №11. – 1981. – С. 2004-2011.

5. Кондратенко, М.І. Виявлення генетичної структури кількісних ознак гороху та покращення їх селекційним шляхом: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05. „Селекція рослин” / М.І. Кондратенко. – Київ, 2007. – 20 с.

6. Чернуський, В.В. Моделі сортів пелюшки рiзних напрямiв використання. / Чернуський В.В. // Збiрник наукових праць Національного наукового центру” Інститут землеробства УААН” – К.:ВД “ЕКМО”, 2008. – Вип. 3/4. – С. 107-113.

7. Чернуський В.В. Напрямки селекції гороху польового за морфологічними ознаками в умовах Полісся / Чернуський В.В., Вишнеvsька О.В., Чернуська Т.А. // Основи формування продуктивності сiльськогосподарських культур за iнтенсивних технологiй вирощування : зб. наук. пр. Уманського держ. аграрного ун-ту. – К.: ЗАТ “Нiчлава”, 2008. – С. 470-475.

*Представлені результати досліджень по морфотиповій диференціації місцевої популяції пелюшки на сортозразки рiзних напрямiв господарського використання методом iнбридингу. Виявлена багатовекторнiсть генного контролю ознак у системi ” алейна – неалельна” взаємодiя. Встановлена iєрархiчнiсть напрямiв добору за компонентними*

ознаками. Надані характеристики зразків різного господарського використання.

**Ключові слова:** пелюшка, інбридинг, сортозразок, популяція, продуктивність пелюшки.

*Представлены результаты исследований по морфотипической дифференциации местной популяции пелюшки на сортообразцы разных направлений хозяйственного использования методом инбридинга. Выявлена многовекторность генного контроля признаков в системе «аллельное-неаллельное» взаимодействие. Установлена иерархичность направлений отбора по компонентным признакам. Приведены характеристики образцов разных направлений хозяйственного использования.*

**Ключевые слова:** пелюшка, инбридинг, сортообразец, популяция, производительность пелюшки.

*The research results into the morphotypical differentiation of local field pea population on varietal samples of different directions of economic use by the inbreeding method are presented. It is revealed many-vectoriality of the gene control of signs in the «allel-non-allel» interaction system. The hierarchy of selection directions on component signs is established. The characteristics of samples of different directions of economic use are adduced.*

**Key words:** field pea, inbreeding, varietal sample, population, productivity of field pea.