

УДК 633.31/37

В.В. Чернуський, О.В. Вишнеvsька,

кандидати сільськогосподарських наук

Т.А. Чернуська, старший науковий співробітник

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОЛІССЯ УААН

ПАРАМЕТРИ ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ СОРТУ ПЕЛЮШКИ УНІВЕРСАЛЬНОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ

Умови сучасного кормовиробництва (крупномасштабне чи невелике приватне господарство) та складна динаміка погодних умов при глобальному потеплінні клімату вимагають сортів з можливістю зміни напрямів їх використання. Залежно від варіювання технології заготівлі корму (на сіно, сінаж, зернофураж) і швидкозмінних умов ринку чи погоди, сорт повинен забезпечити максимальний вихід біомаси за певний проміжок вегетаційного періоду.

Вимоги, які ставляться до сортів гороху при використанні на зерно або зелену масу до певної міри протилежні. Сорт кормового напрямку використання повинен бути високорослим і добре облистяним. Тонкостеблїсть рослин гороху, що значно впливає на якість корму, є позитивною ознакою. Разом з тим, вона пов'язана зі схильністю до вилягання, а потужну біомасу не витримує навіть стебло доброї підтримуючої культури вівса. З цим пов'язані значні складнощі при збиранні гороху на насіння. Сорти зернового напрямку використання, навпаки, добре відтворюються завдяки компактному розміщенню генеративних органів у робочій зоні зернозбиральних комбайнів і дружньому досягненню бобів. Завдяки низькорослості та більшій грубостеблїстості такі сорти менш схильні до вилягання. Таким чином, ступінь вияву комплексних ознак „насіннева продуктивність” і „кормова продуктивність” визначається складовими компонентами, які за дією до певної міри протилежні між собою, але за певних умов у зразків універсального призначення висока насінна продуктивність може бути компенсаторним механізмом (доповнюючим елементом) кормової.

Мета досліджень. На основі аналізу кореляційних зв'язків на міжпопуляційному та внутрішньопопуляційному рівнях, враховуючи мінливість ознак, виявити компоненти, які можуть позитивно (синергетично) впливати на максимальний вияв ознаки „насіннева продуктивність”.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися в Інституті сільського господарства Полісся за повною розгорнутою селекційною схемою. На кормову та насінну продуктивність випробовувались

© В.В. Чернуський, О.В. Вишнеvsька, Т.А. Чернуська, 2007

перспективні селекційні номери й оригінальні сорти, занесені до Реєстру сортів рослин України. Схема розсадника та блоки підібрано таким чином, щоб вони відображали весь діапазон мінливості ознак за різних напрямів використання.

Спостереження, обліки та структурний аналіз проводилися за загально-прийнятими методиками. З метою отримання екстраполяційних поверхонь ідеального характеру при статистичному аналізі даних використовували програму Statistika 6.0, причому цілеспрямовано не обмежували екстраполяцію ознак по осі Y в зону від'ємних значень, навіть для тих ознак, які не можуть бути від'ємними за своєю природою.

Досліди закладені на найпоширеніших у зоні Полісся дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, які характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 0,9-1,2%, рН (сольове) – 4,0-4,3, азот легкогідролізований – 7,4, рухомий фосфор – 6,7-14,6, обмінний калій – 10,7 - 16,3 мг на 100 г ґрунту.

Результати досліджень. Комплексна ознака “насінна продуктивність” є полікомпонентною, варіабельною та найбільшньою за характером сили взаємозв'язків між окремими елементами. Загальні принципи побудови високопродуктивних генотипів за Хангільдіним і Макашевою такі: у найврожайніших сортів немає максимального виразу жодного з елементів урожаю, а є нби до певної міри опосередковане, найоптимальніше для сукушності всіх елементів даного генотипу [3,6]. Наприклад, надмірне укрупнення насіння, зазвичай викликає зменшення числа їх у бобі та в середньому на 1 рослину і, навпаки, більша кількість бобів на квітконосі на 1 рослину, як правило, призводить до меншого виповнення їх тощо.

За результатами наших досліджень ознака „вага насіння з рослини” (ВНР) є найваріабельнішою (V=62-67%) на міжпопуляційному рівні по роках досліджень та лабільною (інтервал мінливості $\min \rightarrow \max$ сягає до 100%) між показниками різних років (рис. 1). Подібна картина (V=53-63%) спостерігається по ознаці „кількість бобів на рослині” (КБР). Значно меншими (V= 30-39 і 27-41%) показниками варіабельності характеризуються ознаки „кількість насінин у бобі” (КНБ) і „маса 1000 насінин” (МТН), інтервал їх мінливості за абсолютними показниками при цьому не перевищує 15 та 24 % відповідно. Тобто, за моделлю „генетичного контролю кількісної ознаки”, запропонованої П.П.Літуном, ознака „насінна продуктивність” належить до складної зі системним епігенетичним контролем спадковості та мінливості і явищем перевизначення ефектів структурних елементів при зміні фізичного середовища [1,2]. Враховуючи також думку П.Ф. Рокицького, якщо умови зовнішнього середовища дуже впливають на розвиток кількісної ознаки, то коефіцієнт спадковості такої ознаки невеликий [4]. Спираючись на постулат Фолкнера Д.С. про ефективність непрямого добору за компонентом комплексної ознаки за формулою $h_s \text{ Ч } r_{c,s} > h_c$ (де h_c - спадковість складних ознак, h_s - компонент

складної ознаки, $-r_{c,s}$ генотипна кореляція між комплексною ознакою та її компонентами), можна зробити висновок, що прямиї добір за ознакою „насінна продуктивність” у рамках нашого завдання буде неефективним та недоцільним [5].

Разом з тим, мінливість є визначальним фактором еволюції й об'єктом впливу штучного добору на селекційний процес. Природа безперервної мінливості полягає в тому, що генетичні механізми епігенетичної мінливості зумовлюють гнучкіше узгодження процесів росту, розвитку, формоутворення з фізичним і біотичним середовищем і, в цілому, функціональну стабільність [1]. Саме цим пояснюються вражаючі позитивні результати селекції за продуктивністю й іншими макроознаками із системним контролем. У цьому полягає і парадокс добору на продуктивність, суть якого в тому, що з позицій класичної генетики добір на продуктивність є безперспективним через прагнення частки генетичної мінливості в популяціях рослин за цією ознакою до нуля. Зважаючи також на складний системний взаємозв'язок окремих структурних елементів за кібернетичним принципом оберненого зв'язку можна констатувати, що існує реальна можливість добору високопродуктивних (модельних) рослин за ієрархічним кластером, де кожен елемент буде синергічним відповідно до свого інтервалу позитивного впливу. Одним із завдань наших досліджень був пошук зон позитивного синергічного взаємозв'язку окремих елементів комплексної ознаки з наданням певного пріоритету найвагомішій з них.

Враховуючи вищенаведене, основні пріоритети нашої селекційної програми ми спрямували на пошук ключової ознаки, яка контролює комплексну ознаку „вага насіння з рослини”. В рамках цієї ієрархічної структури ознака „кількість бобів на рослині” менш мінлива, хоча також, у свою чергу, залежить від кількості бобів у фертильному вузлі та кількості фертильних вузлів (рис. 1).

Беручи до уваги також те, що дані ознаки належать до різних груп зчеплення та високу кореляційну взаємопов'язаність їх, а також те, що селекційний диференціал буде розвиватись позитивно, можна рекомендувати поліпшувачий добір за ознакою „кількість бобів” на рослині, незважаючи на доволі низький коефіцієнт спадковості, що прогнозується. Тільки між ознаками ВНР та КБР взаємозв'язок розвивається по однопіковій синусоїдальній експоненті з оптимальними параметрами прояву ознак у межах 8-14 бобів та 5-7 грамів при високій ($r=0,85-0,90$) тісноті кореляційних зв'язків (рис. 2).

Чіткої диференціації на групи зернового та кормового напрямів використання за цими ознаками не спостерігається. Поверхні ВНР-КНБ (рис.3) та ВНР-МТН (рис.4) навпаки, мають чітку, сидлоподібну форму, причому напрями сидлоподібності для двох груп ознак діаметрально протилежні для зон поверхонь зразків зернового та кормового напрямів. Або, якщо для ВНР-КНБ оптимальна зона кореляції ($r=0,4-0,6$) характерна

для малонасінних (3,8-4,1 шт) зернових фенотипів, то для ВНР-МТН така позитивна кореляційна взаємопов'язаність ($r=0,4-0,6$) характерна для дрібнонасінних (100-160 г) кормових форм.

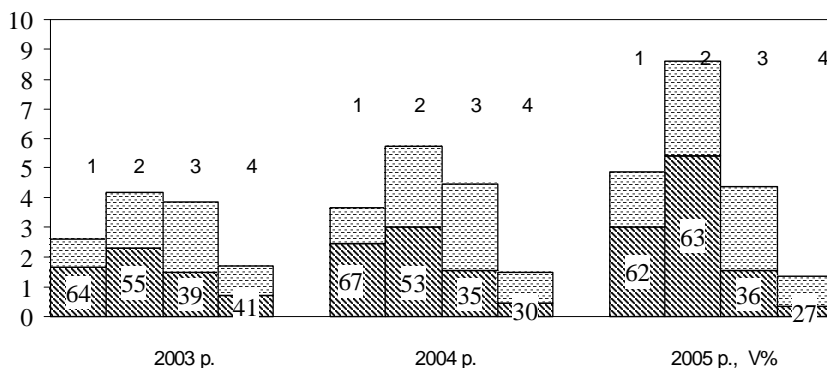


Рис. 1. Показники та мінливість насінної продуктивності та її компонентів на міжпопуляційному рівні:

1 – вага насіння з рослини, г; 2 – кількість бобів на рослині, шт.; 3- кількість насінин в бобі, шт; 4 – маса 1000 насінин, г (маса: 1х100);

▨ - коефіцієнт варіації, V%.

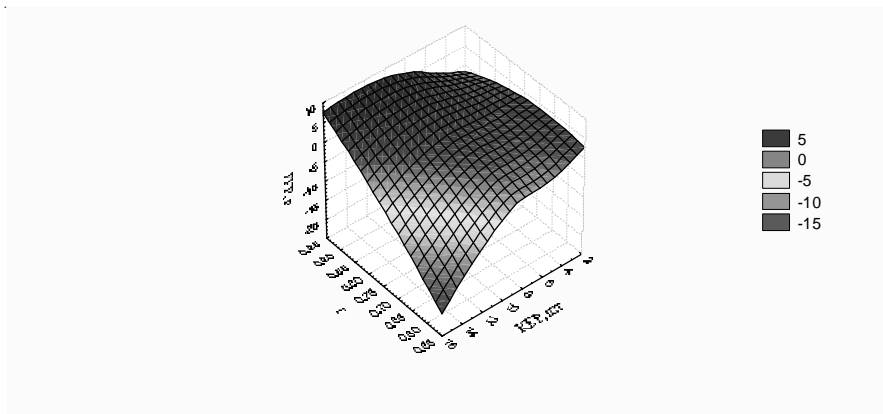


Рис. 2. Залежність маси насіння з рослини від кількості бобів та тісноти зв'язку між ними

У системі ВНР-КБР максимальна продуктивність може сягати до 7 г насіння з рослини, в системі ВНР-КНБ до 5, а в системі ВНР-МТН - до 4 г. Звідси - мінімалізуючим фактором максимального прояву ознаки „вага насіння з рослини”, або „насінна продуктивність” є ознака „маса 1000 насінин”.

Разом з тим дана ознака характеризується найвищим коефіцієнтом спадковості і добір за цією ознакою буде найефективнішим, але, на жаль, селекційний диференціал ознаки „насінна продуктивність” набуде при цьому від’ємного значення.

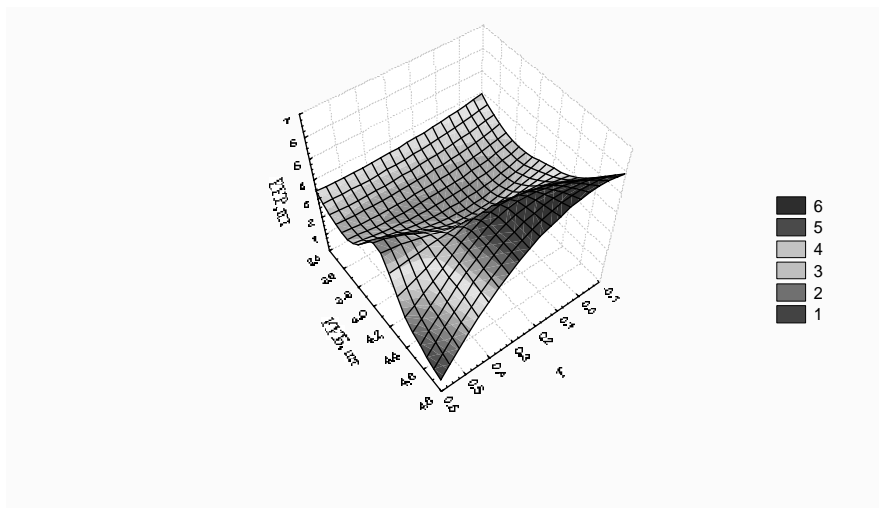


Рис.3. Залежність ваги насіння з рослини від кількості насінин у бобі та тисноти зв'язку між ними

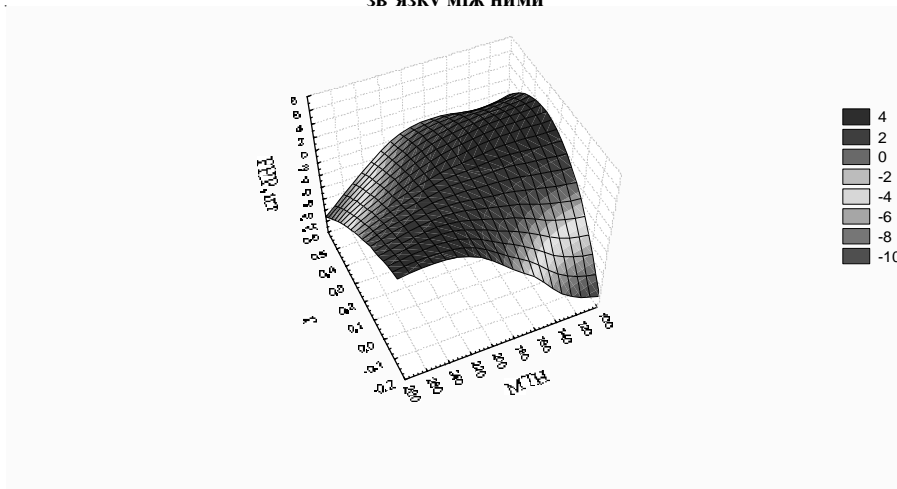


Рис. 4. Залежність маси насіння з рослини від маси 1000 насінин та тисноти зв'язку між ними

Зона ключового (оптимального) впливу ознаки КБР знаходиться в інтервалі 8-14 бобів на рослину з високими позитивними рівнями кореляційного зв'язку ($r=0,85-0,95$). Рівень ознаки ВНР сягає при цьому 5-7 г.

Зона високих значень КНБ чітко розділена на дві області. Перша характеризується рівнем ознаки 3,9-4,1 шт при середній силі кореляційного зв'язку. Рівень ознак ВНР сягає при цьому 5 гр. Друга розташована в інтервалі 4,5-4,8 шт., але сила кореляційних зв'язків не перевищує при цьому 0,1-0,2, знижуючись навіть до від'ємних значень.

Узагальнюючи вищенаведене, ми констатуємо чітку градацію фенотипів за цією ознакою на морфотипи кормового та зернового напрямів використання. Причому, якщо морфотип кормового напрямку чітко локалізований та існує доцільність поліпшувального добору за цією ознакою в зв'язку з позитивною фенотипічною взаємопов'язаністю з ознакою ВНР, то стосовно зразків зернового напрямку картина неоднозначна. Необхідний подальший пошук оптимального взаємобалансу з ознакою ВТН.

Вводячи в систему ознак „висоту рослини” ми переходимо на рівень можливості універсалізації моделі й отримання її оптимального варіанта.

Рослина гороху не гілкується, тому єдиною компонентною ознакою, яка визначає прояв інтегральної ознаки „кормова продуктивність” є „висота рослин”. Разом з тим, вона є однією з багатьох ознак, яка приймає участь (через ознаку „кількість фертильних вузлів”) у формуванні компонентної ознаки „насінна продуктивність”. Висоту рослини можна розглядати як основну інтегруючу та визначаючу стосовно ознаки „кормова продуктивність” та одну з багатьох комплектуючих підпорядкованих відносно ознаки „насінна продуктивність”. Завдяки включенню ознаки „висота рослини” в якості позитивно синергуючої в систему взаємозв'язків ознак універсального морфотипу відкривається перспектива оптимального поєднання високої кормової та насінної продуктивності.

Відносно цього вибудовується ієрархія компонентних ознак оптимальної моделі сорту універсального призначення (табл.).

Згідно з аналізом системи кореляційних зв'язків комплексної ознаки „насінна продуктивність” та її компонентів на міжпопуляційному рівні найвагоміший вплив на комплексну ознаку у порядку убутання мають ознаки: „кількість бобів на рослині” $>$ ($r=0,73$), „маса 1000 насінин” ($r=0,53$) $>$ „довжина рослини” ($r=0,44$).

Висновок. При доборі модельних рослин – родоначальників сортів універсального призначення необхідно орієнтуватись, перш за все, на максимальний прояв (8-14) ознаки „кількість бобів на рослині”, підтримуючи інші ознаки в оптимальних зонах прояву особливо „масу 1000 насінин” (180-220 г).

Таблиця. Система кореляційних зв'язків комплексної ознаки „насінна продуктивність” та її компонентів на міжпопуляційному рівні (середнє за 2003-2005 рр.)

Показники	Вага насіння з рослини, г	Кількість бобів на рослині, шт	Кількість насінин у бобі, шт.	Вага насіння в бобі, г	Маса 1000 насінин, г	Довжина рослин, см
Вага насіння з рослини, г	1,00					
Кількість бобів на рослині, шт.	0,73**	1,00				
Кількість насінин у бобі, шт.	0,12	0,04	1,00			
Вага насіння в бобі, г	0,38	0,05	0,35	1,00		
Маса 1000 насінин, г	0,5,3*	0,09	0,12	0,49*	1,00	
Довжина рослин, см	0,44*	0,41*	0,11	0,26	0,17	1,00

Примітки: * істотно на рівні 0,95, ** істотно на рівні 0,99

1 Литун П.П., Кириченко В.В., Петренко В.П., Коломацька В.П. Теорія і практика селекції на макроознаки. – Х., 2004. – 158 с.

2. Литун П.П., Коломацька В.П., Белкин А.А., Садовой А.А. Генетика макропризнаков и селекционно – ориентированные генетические анализы в селекции. – Х., 2004. – 134 с.

3. Макашева Р.Х. Горох. – М.: Колос, 1973. – С. 219-305

4 Рокицкий П.Ф., Савченко В.К. Прогнозирование результатов отбора по количественным признакам// Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. – Москва, 1973. – С.47-52.

5. Фолкнер Д.С. Введение в генетику количественных признаков. – М., 1985.

6. Хангильдин В.Х., Хангильдин В.В.. Селекция гороха на качество зерна и высокую продуктивность // Матер. научно – методического совещания «Вопросы качества продукции зернобобовых культур». – Орел, – 1970. – С.13

В статье представлены результаты оценки селекционных номеров в конкурсном сортоиспытании пелюшки (гороха кормового). Показана изменчивость основных хозяйственно – ценных признаков, взаимосвязь семенной продуктивности с её компонентами с целью формирования оптимальной модели универсального сорта.

The article presents the results of an estimation of breeding numbers in competitive strain testing of field pea. The variability of cardinal economic characters, the correlation between the productivity seed and its components with the purpose of the definition of optimum model of universal cultivar.