

УДК 633.31:631.52

В. Д. Бугайов, В. І. Янчук, кандидати сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКА
ФЕНОТИПОВОЇ СТАБІЛЬНОСТІ РОСЛИН ЗА ОЗНАКАМИ
НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ В СЕЛЕКЦІЇ ЛЮЦЕРНИ**

Проведено вивчення повторюваності ознак насіннєвої продуктивності у 18 сортозразків люцерни різного еколого-географічного походження в умовах центрального Лісостепу України. Запропонована удосконалена методика індивідуально-групового добору рослин, яка базується на використанні показника фенотипової стабільності головних ознак в часі, оцінка якого проводиться по перевищенню середньопопуляційних показників цих ознак над стандартом.

Ключові слова: люцерна, мінливість, кореляції, повторюваність, кількісні ознаки, продуктивність.

© Бугайов В.Д., Янчук В.І., 2004

Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 53.

11

Серед багаторічних бобових кормових культур важливе місце належить люцерні, яка є цінним джерелом рослинного білка. Висока поживність зеленої маси, багаторічність, позитивна післядія у сівзміні завдяки здатності фіксувати біологічний азот з атмосфери повітря і накопичувати його, зумовлюють необхідність розширення посівів цієї культури, зокрема в нетрадиційних зонах люцерносіяння, що вимагає створення пристосованих до цих умов сортів.

Поряд з необхідністю створення високопродуктивних за зеленою масою сортів для різних напрямків використання у люцерні досить актуальною є проблема підвищення насінневої продуктивності, яка повинна вирішуватись двома шляхами – підвищенням потенціалу продуктивності та забезпеченням його стабільності по роках.

Успішне виконання програми створення нових високопродуктивних сортів залежить від методів селекції та якості вихідного матеріалу.

Більшість господарських ознак люцерни є кількісними, тобто – полігенними. Навіть при наявності інформації про генетичну структуру ознак селекціонеру доводиться мати справу, в першу чергу, з фенотиповою їх мінливістю і вирішувати завдання підвищення адаптивності генотипів і популяцій до конкретних умов.

В останні роки розвивається системний підхід вивчення генетики кількісних ознак, при якому беруть до уваги такі важливі властивості генотипу як інтегрованість, цілісність, обумовленість властивостей окремих генів і їх множинності цілісним генотипом.

В основі розробленої А.А.Жученком [4] математичної моделі покладено те, що успадковуються не самі ознаки, а параметри їх норм реакції в певних умовах, що дозволяє більш об'ємніше враховувати, як впливають фактори зовнішнього середовища на мінливість кількісних ознак і відмінності між генотипами по їх реакції на ці фактори.

Концепція добору В.К.Савченка [5] включає поняття фенотипової і генотипової асоціації кількісних ознак, стійкість яких оцінюється за результативним параметром, розрахованим на основі середніх показників ознак фенотипової чи генотипової мінливості, їх дисперсії та коефіцієнтів кореляції.

Не дивлячись на досягнуті певні успіхи в напрямку пошуку шляхів підвищення ефективності добору, ця проблема остаточно ще не вирішена і залишається досить актуальною. Особливе значення мають розробки наступних і надійних методів ідентифікації генотипів за фенотиповим проявом ознак виявлення можливостей проведення доборів за їх комплексом.

Методика досліджень. Дослідження проводили в дослідному господарстві “Бохоницьке” Інституту кормів УААН в період з 1993 по 2001 рр.

Ґрунти сірі лісові середньосуглинкові на лесі, характеризуються такими агрофізичними показниками орного шару: вміст гумусу (за Тюрнімом) складає – 1,85 %, рН (сольове) – 5,4, гідролітична кислотність – 3,5-3,8 і сума ввібраних основ – 12,9-13,6 мг-екв. на 100 г ґрунту; гідролізуємого азоту (за Корнфілдом) – 8,4-10,4 мг., рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – відповідно 10,0-12,0 і 12,0-14,0 мг на 100 г ґрунту.

У роки проведення досліджень кліматичні умови були різними. Вегетаційні періоди 1993, 1995, 1996 і 1997 рр. характеризувались надмірним зволоженням, 1998 і 2000 рр. – чергування надмірного зволоження із посушливими періодами, 1999 – найбільшим дефіцитом вологи. За період вегетації значних відхилень середньомісячних температур від середньобагаторічних показників не спостерігалось, крім 1994, 1999, 2000 рр.

У цілому гідротермічні умови були сприятливими для відростання зеленої маси, але порівняно малосприятливими для формування та збирання насіння люцерни.

Вивчали 18 сортозразків люцерни різного еколого-географічного походження, виділених в попередні роки за комплексом господарсько-цінних ознак [1].

Кожний сортозразок був представлений 120 рослинами з одиночним їх розміщенням (площа живлення 0,45 x 0,45 м). Визначали показники кількісних ознак насінневої продуктивності, їх мінливість, повторюваність, показники фенотипової стабільності і кореляції між окремими ознаками. За стандарт був взятий рекомендований для вирощування в даній зоні сорт Вінничанка.

Фенологічні спостереження проводили згідно Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур (1985) і Методики проведення досліджень по кормовиробництву (1994). Коефіцієнти повторюваності визначали за методикою В.К.Савченка [5].

Експериментальні дані оформляли з використанням статистичного, дисперсійного та кореляційно – регресійного аналізів за В.Г.Вольфом [2], Б.А. Доспеховим [3], Дж. У.Снедекором [6] на персональному комп'ютері IBM PC – 4486 із використанням спеціальних пакетів програм Exell – 7.0 Sigma, Statystica та ряду інших.

Результати досліджень. Проведені дослідження показали, що за ознаками насінневої продуктивності існує значний запас внутрішньопопуляційної і порівняно менший запас міжпопуляційної мінливості.

Такі ознаки як: “число квіток в китиці” (ЧКК), “число бобів в китиці” (ЧБК) і “число насіння в бобі” (ЧНБ) мають низький рівень ($C_v = 6,0-13,0\%$), а ознаки “число китиць на рослині” (ЧКР), “число продуктивних стебел” (ЧПС) і “маса насіння з рослин” (МНР) мають середній рівень ($C_v = 24,0-34,0\%$) міжпопуляційної мінливості. Найбільш високий спектр внутрішньопопуляційної мінливості ($C_v = 60,0-70,0\%$) мали ознаки ЧКР і МНР, за іншими чотирма ознаками виявленій середній (C_v до $35,0\%$) рівень мінливості.

Мінливість ознаки насінневої продуктивності обумовлюється сортовими особливостями, факторами року та генотип – середовищної взаємодії. Так, якщо мінливість ознаки ЧКК на $78,6\%$ була обумовлена сортовими особливостями, МНР в такій мірі залежала від особливостей року.

Мінливість ЧБК і ЧНБ визначали на $39,0 - 49,0\%$ сортовими особливостями і $23,0 - 27,0\%$ ефектами генотип – середовищної взаємодії.

На прояв ознаки ЧПС частка впливу фактору “сорт” складала $28,0\%$, а фактору “рік” – $37,0\%$. Мінливість ЧКР в значній мірі визначали факторами року ($51,3\%$) і генотип – середовищної взаємодії ($28,2\%$).

У загальній фенотиповій мінливості ознак ЧКК, ЧБК і ЧНБ певну роль відіграє генотипова мінливість, рівень якої є специфічним для сортозразків (табл. 1).

Є група сортів (Vertus, Місцева і Ярославна), які характеризувались порівняно високими коефіцієнтами повторюваності за трьома ознаками. Серед них слід виділити сорт Ярославна, у якого коефіцієнти повторюваності за всіма трьома ознаками були високими ($0,41, 0,43$ і $0,77$), що очевидно, обумовлено його частковою самофертильністю.

У таких сортів як Sverge і Verko коефіцієнт повторюваності виявленій за двома ознаками: високий за ЧКК і низький ЧБК. У сортів Szarvase-1, Otca і Vella була виявлена повторюваність лише за однією із цих ознак.

Вважається (Савченко В.К., 1984), що коефіцієнт повторюваності є верхньою межею коефіцієнтів успадкування в широкому і вузькому розумінні. Виявлені в наших дослідженнях особливості повторюваності цих ознак свідчать про можливість виділення із окремих популяцій рослин з генетично обумовленою підвищеною насінневою продуктивністю.

За відсутності даних про генетичну обумовленість ознак нами пропонується проводити добір із популяцій рослин, які характеризуються високою фенотиповою стабільністю прояву ознак за роками. Він може проводитись поетапно. Спершу виділяються із популяцій рослини які при високій фенотиповій стабільності ознаки, перевищують середньопопуля-

ційний показник ознаки, а потім серед них відбирають тільки ті, які перевищили середній показник стандарту, вирощеного в тих же умовах.

1. Коефіцієнти повторюваності окремих ознак насіннєвої продуктивності у різних сортозразків люцерни (1994-1996 рр.)

Сортозразок	Число квіток в китиці	Число бобів в китиці	Число насінин в бобі
Вінниччанка	0,00	0,28	0,25
Йигева-118	0,30	0,15	0,19
N-152	0,32	0,26	0,00
Жидруне	0,40	0,37	0,21
Mega	0,32	0,21	0,27
Ellerslaie-1	0,53	0,43	0,00
Vika	0,24	0,07	0,19
Vertus	0,56	0,39	0,30
Міцєва	0,45	0,28	0,28
Ярославна	0,41	0,43	0,77
Sverge	0,61	0,18	0,00
Vella	0,13	0,10	0,93
Verko	0,54	0,23	0,02
Globus	0,36	0,28	0,31
AU-PX	0,00	0,11	0,00
Gulus	0,00	0,00	0,00
Szarvase-1	0,47	0,00	0,00
Orca	0,33	0,00	0,00

Встановлено, що об'єктивна оцінка показника фенотипової стабільності рослин може бути зроблена після трирічного їх вивчення.

Як показали результати досліджень частота повторюваності таких рослин в популяціях люцерни невисока і складає 7,7-15,9 % (табл. 2).

2. Частота повторюваності в популяціях люцерни рослин із стабільно вищим проявом ознак насіннєвої продуктивності (середній стандарт та середні показники ознак у цій групі рослин (1994-1996 рр.)

Ознаки	Частота повторюваності		Значення ознаки	
	шт	%	x	> St.%
Число китиць на рослині, шт	104	8,4	755	24,0
Число квіток в китиці, шт	125	10,0	28,0	16,7
Число бобів в китиці, шт	198	15,9	10,7	20,2
Число насінин в бобі, шт	139	11,2	5,8	20,1
Маса насіння з рослини, г	96	7,7	10,0	28,2

Таким чином, група відібраних рослин характеризується значно вищими показниками, ніж стандарт. При такому доборі за ознаками ЧБК і ЧНБ найбільше рослин було відібрано із популяцій, які мали високий коефіцієнт повторюваності цих ознак. Тут проявляється диференційований підхід у доборі рослин із популяцій, у яких ці оцінки генетично обумовлені і відбираються тільки ті генотипи, у яких дані ознаки мають найвищі показники.

При такому доборі для подальшої роботи нами було відібрано всього 69 рослин. Інтенсивність добору складала 5,5 %.

У відібраній групі рослин показник маси насіння з рослини був на 12,8 вище стандарту, при незмінній кількості квіток в китиці і зменшенні числа китиць на рослині.

Важливо відмітити, що 32 рослини з числа відібраних поєднували високе значення двох ознак, 3 і 4 ознаки поєднувались у 17 рослин, відповідно, а три рослини характеризувались високим і стабільним значенням за 5 ознаками. Заслужують уваги добори рослин із сорту Ярославна. Тут із відібраних 11 рослин 5 поєднували високі показники за 4 ознаками і по 2 рослини поєднували відповідно 5, 3 і 2 ознаки (табл. 3).

Відібрана група рослин розклонована і пересаджена на ізольовану ділянку для подальшого їх вивчення і використання в селекційному процесі.

За результатами трирічних досліджень у наступні роки (1999-2001) частота повторюваності серед розклонованих рослин люцерни із стабільно вищим проявом ознак насінневої продуктивності різко зросла і склала 46,4-71,0% (табл. 4).

Найбільш високий і стабільний прояв ознаки “маса насінин з рослини” відмічений в розклонованих рослинах сортів Йигева-118, Ярославна, N-152, Vika і Vella.

Таким чином, група відібраних рослин характеризується значно вищими показниками, ніж стандарт. При такому доборі за ознаками ЧБК і ЧНБ найбільше рослин було відібрано із популяцій, які мали високий коефіцієнт повторюваності цих ознак. Тут проявляється диференційований підхід у доборі рослин із популяцій, у яких ці ознаки генетично обумовлені і відбираються тільки ті генотипи, у яких дані ознаки мають найвищі показники.

**3. Характеристика продуктів добору за ознаками
«число бобів в китиці» і «число насінин в бобі» (1994 – 1996 рр.)**

Сортозразок	Ознаки									
	ЧКР		ЧКК		ЧБК		ЧНБ		МНР	
	X, шт	_St,%	X, шт	_St,%	X, шт	_St,%	X, шт	_St,%	X, шт	_St,%
Вінничанка	478	-21,4	20,3	-15,4	10,5	17,5	6,2	24,2	7,9	1,3
Йигева-118	593	-2,5	29,5	22,9	12,0	34,8	6,9	73,7	11,0	41,0
N-152	508	-16,5	27,0	12,5	10,6	19,1	5,4	12,5	11,7	50,0
Жидруне	462	-24,0	23,9	-0,4	11,6	30,3	6,0	25,0	8,9	14,1
Mega	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ellerslaie-1	469	-22,9	23,3	-2,9	10,1	13,5	5,8	20,8	6,0	-12,1
Vika	633	4,1	14,6	-29,2	9,8	10,1	6,0	25,0	10,9	39,7
Vertus	450	26,0	24,7	2,9	11,0	23,6	6,2	24,2	7,4	-5,1
Місцева	573	-5,8	28,6	19,2	10,7	20,2	6,6	37,5	7,7	-1,3
Ярославна	576	-5,3	28,1	17,1	10,3	15,7	5,1	6,2	8,0	2,6
Sverre	611	-0,5	23,0	-4,2	11,0	23,6	5,8	20,8	7,9	1,3
Vella	511	-15,9	29,1	21,2	11,2	25,8	5,8	20,8	8,3	6,4
Verko	518	-14,8	28,0	16,7	12,1	35,9	5,1	6,2	9,9	26,9
Globus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AU-PX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szarvase-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Середнє	530	-12,9	25,0	4,2	10,9	22,5	5,9	22,9	8,8	12,8

**4. Частота повторюваності серед розклованих рослин люцерни
із стабільно вищим проявом ознак насінневої продуктивності
(у середньому за 1999-2001 рр.)**

Ознаки	Частота повторюваності		Значення ознаки	
	штук	%	x	> St.%
Число китиць на рослині, штук	32	46,4	532	11,3
Число квіток в китиці, штук	43	62,3	21,2	15,6
Число бобів в китиці, штук	49	71,0	8,7	25,4
Число насінин в бобі, штук	41	59,4	3,7	27,1
Маса насіння з рослини, г	34	49,3	7,4	32,6

Висновки. 1. При відсутності вихідних даних по генотиповій обумовленості кількісних ознак у люцерни в якості критерію добору генотипів рослин доцільно використовувати показники їх фенотипової стабільності за цими ознаками в часі, який оцінюється по перевищенню середньопопуляційного значення ознак у стандарту, вирощеного у тих же умовах.

Встановлено, що об'єктивна оцінка показника фенотипової стабільності рослин за більшістю ознак у люцерни може бути зроблена після трирічного вивчення. Частота повторюваності рослин з високою фенотиповою стабільністю ознак насінневої продуктивності в середньому по вивчених сортозразках була невисокою – 7,7-15,9%.

2. Використання показника фенотипової стабільності при комплексному доборі за насінневою продуктивністю дало змогу виділити в середньому з вивчених 18 сортозразків групу рослин з показниками “маси насіння з рослини”, “числа бобів в китиці” і “числа насінин в бобі” вищими за стандарт відповідно на 12,8%, 22,5 і 22,9% при відсутності зменшення числа квіток китиці і зменшенні числа китиць на рослині на 12,9%.

3. Ефективність запропонованого методу модифікованої методики оцінки селекційного матеріалу люцерни при індивідуально-груповому доборі рослин підтверджується результатами подальших досліджень виділених рослин. Частота повторюваності розклонованих рослин із стабільно вищим проявом ознак насінневої продуктивності різко зросла і склала 46,4-71,0%. Найбільш високий і стабільний прояв ознаки “маса насіння з рослини” відмічений в розклонованих рослинах сортів Йигева-118, Ярославна, N-152, Vika і Vella.

Бібліографічний список

1. Бугаев В. Д., Мамалыга В. С. Семенная продуктивность люцерны //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.– Л., 1986.– Т. 103.– С. 53-54.
2. Вольф В. Г. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966. – 254 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений (эколого-генетические основы) //Кишинев. Штеница. – 1980. – 586 с.
5. Савченко В. К. Ассоциированный отбор и его роль в эволюции и селекции //Журнал общей биологии. – 1980. – Т. 41.– № 3. – С. 406-417.
6. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. Пер. с англ. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 497 с.