

УДК: 631.52:633.31

ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

А.М. МАКСИМОВ, канд. с.-г.
наук, старший викладач
В.А. КОШЕЛЬНИК, аспірант
Вінницький національний
аграрний університет

В статті наведенні результати досліджень по вивченню вихідного матеріалу шляхом оцінки та виділення генетичних джерел ознак кормової та насінневої продуктивності для селекції люцерни посівної. Дана оцінка колекційних зразків за основними господарсько – цінними ознаками. Оцінений гібридний матеріал в системі діалельних схрещувань за комбінаційною здатністю. Виділенні цінні зразки та гібриди для подальшого їх використання у селекційних програмах люцерни посівної. За ознакою «висота рослин» виділено двадцять одну комбінацію з позитивним рівнем гетерозису між яких у семи він сягав до 22,7 %. За урожаєм зеленої маси виділено двадцять сім і у дев'яти комбінацій рівень гетерозису досягав 45,6%. За результатами узагальнюючого критерію якості встановленні оптимальні параметри майбутнього сорту у гібридної комбінації № 17 та 16.

Ключові слова: люцерна, селекція, вихідний матеріал, гетерозис, сортозразок, генотип, комбінація.

Табл. 1. Літ. 8.

Постановка проблеми. Багаторічні бобові трави – досить важливий і цінний резерв кормовиробництва. Провідною культурою серед них є люцерна посівна, яка являється однією з найбільш продуктивних кормових культур.

Поряд із створенням повноцінної кормової бази, люцерна відіграє чималу роль у підвищенні загальної культури землеробства і має важливе агротехнічне, ґрунтозахисне і меліоративне значення. Як багаторічна бобова рослина, вона збагачує ґрунт на азот, поліпшує його структуру й родючість, але незважаючи на це посівні площі під культурою скорочуються, а також існує дефіцит насінневого матеріалу [1].

Основним чинником, який визначає насінневу та кормову продуктивність люцерни, є вибір сорту найбільш продуктивного та адаптованого до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [2].

Нові сорти, які створюються нині в науково-дослідних установах, повинні бути стійкими до несприятливих умов вирощування, хвороб і шкідників, добре реагувати на внесення добрив і зрошення, здатні забезпечувати високі врожаї зеленої маси і мати стійку насінневу продуктивність.

Сучасний рівень урожайності сортів люцерни в Україні не задовольняє зростаючих потреб сільгоспвиробників. Тому, для збільшення виробництва

рослинного білка в країні необхідно розширити і поглибити наукові дослідження по створенню сортів люцерни інтенсивного типу, які б забезпечили формування максимально можливих урожаїв зеленої маси та насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із селекційної та виробничої практики відомо, що у люцерни продуктивність кормової маси і насіння знаходиться в зворотній кореляційній залежності. Тому селекційна робота має завжди розпочинатись із формування та всебічного вивчення вихідного матеріалу. Чим більший і різноманітніший вихідний матеріал, тим результативніша селекційна робота.

Вперше особливого значення проблеми створення вихідного матеріалу та необхідність мобілізації генетичних ресурсів усіх культур рослин і їх диких родичів для потреб селекції сформульована М.І. Вавіловим. Він організував збирання та вивчення сортових рослинних ресурсів по всій земній кулі, а також створив разом із послідовниками світову колекцію сільськогосподарських культур сконцентровану у Всеросійському інституті рослинництва ім. М.І. Вавілова Россільгоспакадемія [3].

Головним методом у селекції люцерни вважається добір, тобто точний вибір батьківських особин для схрещування. Селекція ефективна лише в тих випадках, коли мінливість за ознаками, які покращують, достатньо велика і можна відібрати особини, у яких дані ознаки відхиляються в потрібну сторону від середніх значень. Окрім того, потрібну ознаку необхідно достатньо точно вимірювати і оцінювати. Якщо необхідно отримати швидкі результати, то спадковість ознаки має бути не нижче середньої величини. За ознаками з низькою спадковістю селекцію проводять лише в окремих випадках – коли ці ознаки є дуже важливими у гібридному матеріалі. Правильний вибір батьківських компонентів є ключем до успішного отримання гібридних форм, що дозволяють отримати на 10-30% більшу прибутковість, ніж традиційні сорти люцерни [4].

Оцінка селекційного матеріалу люцерни набуває все більшого значення, особливо при поєднанні з гібридизацією та іншими методами. Підбір пар для схрещування часто визначає успіх подальшої селекційної роботи. Ефективний підбір батьківських компонентів заснований на генетиці селекційних ознак. Коли відоме число генів, що визначають спадковість ознаки, то можна передбачити частоту потрібних поєднань батьківських ознак у гібридних рослинах. Загальне визнання отримав підбір пар за екотипами (еколого-географічний метод підбору батьківських пар), що мають різні генотипи, господарсько-цінні і біологічні властивості та ознаки. Найкращий результат отримують при схрещуванні віддалених екотипів. Ефективність і результативність селекційної роботи багато в чому визначається саме вихідним матеріалом, що залучається до селекційного процесу, та методами, що використовуються при створенні сортів. Важливо, щоб вихідний матеріал мав

такі ознаки, які необхідно передати майбутньому сорту [5, 6].

В селекційній роботі з сільськогосподарською культурою для правильного визначення стратегії її покращення і розробки оптимальних методів досягнення мети, велике значення має вивчення генетичної структури досліджуваної ознаки. В наш час з цією метою використовують діалельні схрещування, які дозволяють отримати детальну інформацію про матеріал, яким володіє селекціонер, вивчити характер успадкування досліджуваної ознаки. Отже, проблема вихідного матеріалу є особливо актуальною.

Формування цілей статті. Метою роботи було теоретичне обґрунтування та практична реалізація селекційних програм у створенні вихідного матеріалу шляхом оцінки та виділення генетичних джерел ознак кормової та насінневої продуктивності для селекції люцерни.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводились впродовж 2015-2016 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньо суглинкові на лесі, типові для правобережного Лісостепу і Вінницької області.

В якості вихідного матеріалу були відібрані кращі генотипи люцерни за комплексом господарсько-цінних ознак кормової та насінневої продуктивності. Вихідним матеріалом прослужило сім генотипів: Globus, № по каталогу ВІР 47445, походження Швеція; Жидруне - №38914 – Литва; Мега - №35641 – Швеція; Ярославна- №44789 – Україна; Vika - №42258 – Данія; Регіна, Синюха – Україна.

Методика закладання дослідів відповідала загальноприйнятим вимогам до польового досліду. Виявлення кращого вихідного матеріалу та визначення придатності певних генотипів для використання в якості компонента при створенні гетерозисного насіння ми проводили схрещування за повною діалельною схемою, що дозволило нам отримати детальну інформацію про характер успадкування досліджуваної ознаки [7, 8].

Основні результати досліджень. Одним із найважливіших показників, від якого залежить врожайність вегетативної маси є довжина стебла рослин перед укосом. Як показали наші дослідження за ознакою «висота рослин» позитивний гетерозис мала 21 комбінація №17, 38, 9, 16, 5, 22, 10, де рівень гетерозису становив від 9,5 – до 22,7%. За результатами досліджень по урожаю зеленої маси було виділено 27 комбінацій, які мали додатній гетерозис. Слід відмітити комбінації №36, 31, 9, 4, 13, 21, 10, 38, 23 в яких рівень гетерозису коливався від 40,3% до 45,6%. По насінневій продуктивності було виділено всього дев'ять комбінацій в яких рівень гетерозису становив 18-149,5%.

В наших дослідженнях більше двох критеріїв якості (табл. 1) по яким проводиться багатокритеріальна компромісна оптимізація, тому важко визначити оптимальну точку (комбінацію) за допомогою графоаналітичного метода.

В такому разі будемо цільову функцію, яка має вигляд:

$$Y_{\text{оби}} = \sqrt{\sum_{w=1}^m [1 - D_{wu}]^2 * W_w^2}$$

де – значення узагальненої цільової функції для i -го досліду експерименту, який у випадку пошуку оптимуму прямує до 0 () і є оцінкою близькості цієї точки до гіпотетичного оптимального значення, яка дорівнює 1

D_{wu} – зведене до інтервалу 0...1 значення w -го відклику (критерії якості) в i – тому досліді експерименту;

W_w – вага w – го критерію якості (відклику);

m – кількість критеріїв якості (відклику).

Результати розрахунку узагальнюючого критерію якості наведені в (табл.1). З якої видно, що найменше значення (0,15 та 0,17) узагальнюючого критерію якості $Y_{\text{оби}}$ відповідає 17 та 16 комбінації, в якій реалізовані оптимальні параметри. Ці значення узагальнюючого критерію якості є по суті відстанню точок факторного простору, які відповідають 17 та 16 комбінації, до гіпотетично найкращої точки.

Тому, відповідно отриманим експериментальним даним, оптимальне співвідношення рівнів факторів впливають на досліджуємий критерій якості, що є такими у гібридної комбінації 17 та 16.

Для більш детального аналізу у пошуку генотипів люцерни, які в схрещуваннях забезпечать максимальний прояв гетерозису по кормовій продуктивності нами проведена оцінка комбінаційної здатності.

По результатам проведеного дисперсійного аналізу нами встановлена різниця між сортозразками люцерни посівної за даною ознакою. Аналіз експериментального матеріалу показує суттєвість співвідношень ms_v/ms_B , яка визначається по критерію F і вказує, що між гібридами першого покоління є генетипові відмінності $F_{\phi} > F_{\tau}$, що дозволяє провести аналіз комбінаційної здатності.

За даними результатів досліджень сортозразки, які вивчались, по загальній комбінаційній здатності умовно розділили на три групи: з високою, середньою та низькою загальною комбінаційною здатністю.

Високу загальну комбінаційну здатність за урожайністю зеленої маси мали сортозразки №2 і №3. Так, дані сортозразки характеризуються високими показниками ефектів ЗКЗ ($g_i=49,5$ і $24,91$), які достовірно відрізнялись від відповідних значень інших сортів, що брали участь в дослідженні.

Достовірно низька загальна комбінаційна здатність була в сортозразків №1, 4, 5, 6, 7 з коливанням відповідних показників від -3,4 до -25,64.

Висновки. Виходячи з результатів наших досліджень за ознакою «висота рослин» позитивний гетерозис мала 21 комбінація, серед яких виділились

Таблиця 1

**Результати дослідження в пошуку оптимальної гібридної комбінації
люцерни посівної за 2015-2016 рр.**

№ комбінації	\tilde{y}_1	\tilde{y}_2	\tilde{y}_3	$\tilde{y}_{1\text{норм}}$	$\tilde{y}_{2\text{норм}}$	$\tilde{y}_{3\text{норм}}$	D ₁	D ₂	D ₃	У _{оби}
1	-39,7	16,5	-0,3	0,24	0,64	0,31	0,24	0,64	0,31	0,36
2	105,1	-17	-10,2	0,82	0,43	0,02	0,82	0,43	0,02	0,30
3	18,9	27,9	-6,2	0,47	0,71	0,14	0,47	0,71	0,14	0,35
4	-93,9	54,2	-8,4	0,02	0,87	0,07	0,02	0,87	0,07	0,45
5	-21,6	-0,4	7,9	0,31	0,53	0,56	0,31	0,53	0,56	0,31
6	-62,8	13,1	9,8	0,14	0,62	0,61	0,14	0,62	0,61	0,34
7	-67,4	-21,5	-10,6	0,13	0,40	0,01	0,13	0,40	0,01	0,48
8	60,5	30,9	0,3	0,64	0,72	0,33	0,64	0,72	0,33	0,27
9	-39,5	56,7	13,6	0,24	0,88	0,73	0,24	0,88	0,73	0,27
10	-42,2	44,3	9,5	0,23	0,81	0,61	0,23	0,81	0,61	0,30
11	-54,4	-20,4	-10,8	0,18	0,41	0,00	0,18	0,41	0,00	0,47
12	82,1	-6,4	-0,1	0,73	0,50	0,32	0,73	0,50	0,32	0,30
13	149,5	48,5	1,2	1,00	0,83	0,36	1,00	0,83	0,36	0,22
14	-3,5	21,1	8,6	0,38	0,66	0,58	0,38	0,66	0,58	0,27
15	41,5	26,3	-0,4	0,56	0,70	0,31	0,56	0,70	0,31	0,29
16	67,9	39,8	11,7	0,67	0,78	0,67	0,67	0,78	0,67	0,17
17	72,7	21,5	22,7	0,69	0,67	1,00	0,69	0,67	1,00	0,15
18	-67,8	2	8	0,12	0,55	0,56	0,12	0,55	0,56	0,36
19	-98,6	-9,4	0,0	0,00	0,48	0,32	0,00	0,48	0,32	0,44
20	-39,6	29,8	4,6	0,24	0,72	0,46	0,24	0,72	0,46	0,33
21	-74,8	46,2	2,9	0,10	0,82	0,41	0,10	0,82	0,41	0,37
22	-78,4	-86,8	9,8	0,08	0,00	0,61	0,08	0,00	0,61	0,47
23	-11,7	40,3	7,1	0,35	0,78	0,53	0,35	0,78	0,53	0,28
24	-56,8	-25,9	-6,6	0,17	0,38	0,13	0,17	0,38	0,13	0,45
25	-73	10,1	5,7	0,10	0,60	0,49	0,10	0,60	0,49	0,37
26	-51,8	-8,5	-5,4	0,19	0,48	0,16	0,19	0,48	0,16	0,43
27	-90,1	24,4	4,1	0,03	0,68	0,44	0,03	0,68	0,44	0,39
28	-70,8	4	-1,7	0,11	0,56	0,27	0,11	0,56	0,27	0,41
29	-63,8	20,5	8,4	0,14	0,66	0,57	0,14	0,66	0,57	0,34
30	-47,1	-27,5	6,5	0,21	0,37	0,52	0,21	0,37	0,52	0,37
31	-68,5	58,9	-5,8	0,12	0,90	0,15	0,12	0,90	0,15	0,41
32	-40	-10	-4,2	0,24	0,47	0,20	0,24	0,47	0,20	0,41
33	-10,4	36	7,9	0,36	0,76	0,56	0,36	0,76	0,56	0,27
34	18	-16,6	-1,7	0,47	0,43	0,27	0,47	0,43	0,27	0,35
35	-46,7	-10	-2,5	0,21	0,47	0,25	0,21	0,47	0,25	0,40
36	-85,8	75,6	-7,7	0,05	1,00	0,09	0,05	1,00	0,09	0,44
37	-13,4	18,5	-0,8	0,34	0,65	0,30	0,34	0,65	0,30	0,34
38	-31,8	43,8	17,2	0,27	0,80	0,84	0,27	0,80	0,84	0,26
39	-45,1	-20,6	-2,8	0,22	0,41	0,24	0,22	0,41	0,24	0,41
40	-3,4	11,1	7,1	0,38	0,60	0,53	0,38	0,60	0,53	0,29
Min	-98,6	-86,8	-10,8							
Max	149,5	75,6	22,7							

\tilde{y}_1 - Рівень гетерозису по насінній продуктивності, %; \tilde{y}_2 - рівень гетерозису по врожаю зеленої маси, %; \tilde{y}_3 - рівень гетерозису по висоті рослин, %.

комбінації № 17, 38, 9, 16, 5, 22, 10 де рівень гетерозису становив від 9,5% до 22,7%. По урожаю зеленої маси було виділено 27 комбінацій, які мали додатній гетерозис. Слід відмітити комбінації № 36, 31, 9, 4, 13, 21, 10, 38, 23 в яких рівень гетерозису коливався від 40,3 до 45,6%. Результати розрахунку узагальнюючого критерію якості показали, що оптимальні параметри майбутнього сорту реалізовані у гібридній комбінації № 17 та 16. Також були виявлені сортозразки з найвищою ЗКЗ №2, 3, які мають найбільшу кількість факторів, що збільшують урожай зеленої маси з рослини. Сортозразки №1, 4, 5, 6, 7 не передають високого значення «урожайності зеленої маси» сортам при гібридизації з іншими сортозразками, тому вони не можуть бути використані для створення високоврожайних гібридних комбінацій.

Список використаної літератури

1. Сахно Г.В. Ресурсоощадні технології вирощування люцерни на насіння в південному Степу України / Г.В. Сахно, С.Ю. Булигін, В.Д. Бугайов та ін. – Херсон: Айлант, 2012. – 130 с.
2. Шамсутдинов З.Ш. Современное состояние и стратегия развития селекции кормовых культур / З.Ш. Шамсутдинов // Нива Тагарстана. – 2011. - №1-2. – С. 39-43.
3. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции растений. Общая селекция растений / Вавилов Н.И. – М.: Наука, 1935. - Т. 1. – 1043 с.
4. Liming Xoy Strategii in lucerne selection / Xoy Liming // BMC genomics. – 2011. - № 12. – P. 1-19.
5. Максимов А.М. Оцінка комбінаційної здатності сортів люцерни посівної за різних умов вирощування гібридів F₁ / А.М. Максимов // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – № 2, т. 1. – С. 102–106.
6. Максимов А.М. Селекційно-генетична оцінка генотипів люцерни посівної з підвищеним рівнем самонесумісності в системі діалельних схрещувань / А.М. Максимов, ВД Бугайов // Корми і кормовиробництво. – 2009. - №64. – С.25-29.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Радченко С.Г. Устойчивые методы оценивания статистических моделей: Монография. – К.: ПП «Санспарель», 2005. – 504 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Sahno G.V. Resursooshchadni tekhnologii viroshchuvannya lyucerni na nasinnya v pivdennomu Stepu Ukraini / G.V. Sahno, S.YU. Buligin, V.D. Bugajov ta in. – Herson: Ajlant, 2012. – 130 s.
2. SHamsutdinov Z.SH. Sovremennoe sostoyanie i strategiya razvitiya selekcii kormovyh kul'tur / Z.SH. SHamsutdinov // Niva Tagarstana. – 2011. - №1-2. – S. 39-43.

3.Vavilov N.I. Teoreticheskie osnovy selekcii rastenij. Obshchaya selekciya rastenij / Vavilov N.I. – М.: Nauka, 1935. - Т. 1. – 1043 s.

4.Liming Xoy Strategii in lucerne selection / Xoy Liming // BMC genomics. – 2011. - № 12. – P. 1-19.

5.Maksimov A.M. Ocinka kombinacijnoi zdatnosti sortiv lyucerni posivnoi za riznih umov viroshchuvannya gibridiv F1 / A.M. Maksimov // Visnik ZHNAEU. – 2011. – № 2, t. 1. – S. 102–106.

6.Maksimov A.M. Selekcijno-genetichna ocinka genotipiv lyucerni posivnoi z pidvishchenim rivnem samonesumisnosti v sistemi dialel'nih skhreshchuvan' / A.M. Maksimov, VD Bugajov // Kormi i kormovirobnictvo. – 2009. - №64. – S.25-29.

7.Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) B.A. Dospekhov. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

8.Radchenko S.G. Ustojchivye metody ocenivaniya statisticheskikh modelej: Monografiya. – К.: PP «Sansparel», 2005. – 504 s.

АННОТАЦИЯ

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ / МАКСИМОВ А.Н., КОШЕЛЬНИК В.А.

В статье приведены результаты исследований по изучению исходного материала путем оценки и выделения генетических источников признаков кормовой и семенной продуктивности для селекции люцерны посевной. Дана оценка коллекционных образцов по основным хозяйственно - ценным признакам. Оценённый гибридный материал в системе диалельных скрещиваний по комбинационной способности. Выделены ценные образцы и гибриды для дальнейшего их использования в селекционных программах люцерны посевной. По признаку «высота растений» выделено двадцать одну комбинацию с положительным уровнем гетерозиса, среди которых в семи он достигал 22,7%. По урожаю зеленой массы выделено двадцать семь и в девяти комбинаций уровень гетерозиса достигал 45,6%. По результатам обобщающего критерия качества установлены оптимальные параметры будущего сорта в гибридной комбинации № 17 и 16.

Ключевые слова: люцерна, селекция, исходный материал, гетерозис, генотип, комбинация.

ANNOTATION

ASSESSMENT OF INITIAL MATERIAL FOR BREEDING ALFALFA / MAKSIMOV A. N., KOSHELNIK V. A.

The article contains a results of studies on the source material by the evaluation and selection of genetic traits sources of feed and seed productivity for alfalfa crop breeding. The estimation of collection of samples for the main economic - valuable attributes. Estimated hybrid material in system diallele crosses for combinative

ability. Allocation of valuable samples and hybrids for later use in breeding programs alfalfa crop. On the basis of "plant height" is selected twenty-one combinations of positive heterosis levels, including the combination №17, 38, 9, 16, 5, 22, 10 where the level of heterosis ranged from 9.5% to 22.7%. On the basis of the harvest of green mass was highlighted twenty-seven combinations who had positive heterosis. Distinguished the combination 36, 31, 9, 4, 13, 21, 10, 38, 23 in which the level of heterosis ranged from 40.3% to 45.6%. For seed productivity was allocated only nine combinations in which the level of heterosis was 18 - 149.5%.

Summarizing of the calculation a criterion performance results shown that the optimum parameters of future varieties are realized in a hybrid combination 17 and 16. On the results of our research were found variety with the highest total combinative ability №2, 3, which have the largest number of factors that increase the yield of green mass plants. Variety №1, 4, 5, 6, 7 do not transmit high-value of yield green mass to varieties under hybridization with other varieties and therefore they cannot be used to create high-yielding hybrid combinations.

Variety number 1, 2, characterized by high levels of effects of general combining ability ($g_1 = 1,24$ and $0,57$), which was significantly different from the respective values of other grades who participated in the study on the basis of "seed productivity."

Keywords: alfalfa, selection, source material, heterosis, variety, genotype combination.

Авторські дані

Максимов Анатолій Миколайович – канд. с.-г. наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: maxsimov@vsau.vin.ua).

Кошельник В'ячеслав Анатолійович – аспірант кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).