

Факторна модель формування продуктивності насіння і зеленої маси у рослин люпину білого

Т. О. Байдюк, Т. М. Левченко

ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників, 2б, смт Чабани, Києво-Святошинський р-н, Київська обл., e-mail: lupine18@ukr.net

Мета. Вивчити особливості формування врожайності насіння й зеленої маси у люпину білого. Виявити системи зв'язків між деякими елементами продуктивності й частку внеску кожного фактора в загальну дисперсію продуктивного потенціалу для розроблення селекційних програм зі створення сортів різних напрямів використання. **Методи.** Польові, лабораторні, статистичний. **Результати.** Після обробки первинних даних показників елементів структури врожайності насіння й зеленої маси із множини характеристик рослин, які вивчали, були виділені нові основні фактори, які характеризуються рядом провідних ознак. За показниками насіннєвої продуктивності виділено п'ять основних факторів, які зумовлюють понад 86% загальної мінливості. Перший фактор описує продуктивність бічних пагонів, другий – продуктивність центральної китиці, третій – перерозподіл асимілянтів між вегетативними й репродуктивними органами, четвертий – мікроперерозподіл асимілянтів у бобах, п'ятий – здатність до формування продуктивних бобів. За аналізом структури ознак продуктивності зеленої маси виділено чотири основні фактори, які описують понад 85% загальної мінливості: перший – загальний ріст і розвиток, другий – продуктивність бічних пагонів, третій – кормову цінність, четвертий – продуктивність центральної китиці. Факторна модель дала змогу визначити провідні ознаки й частку кожної системи, що пов'язана з окремим фактором, у формуванні складної ознаки загальної продуктивності рослин люпину білого. **Висновки.** Факторна модель формування продуктивності насіння люпину білого включає п'ять основних факторів. Процес формування вегетативної продуктивності характеризується чотирма основними факторами. Факторну модель сорту можна використовувати у процесі добору батьківських форм і оцінки нового гібридного матеріалу.

Ключові слова: люпин білий, селекція, факторний аналіз, насіннєва продуктивність, продуктивність зеленої маси.

Вступ

Для збільшення результативності селекційної роботи зі створення нових сортів і гібридів, які мають повною мірою відповідати зростаючим запитам виробництва, необхідно удосконалювати й застосовувати сучасні математично-статистичні методи оцінки нового матеріалу. Насамперед це стосується оцінки відмінності нових селекційних форм за ознаками й властивостями, зокрема кількісної визначеності таких макроознак, як продуктивність рослин та її складових. Методи статистичного аналізу в світі пізнання генетичної природи кількісних ознак стали одним з основних засобів розроблення комп-

лексних селекційних програм і підвищення ефективності селекційного процесу загалом [1, 2].

Основне завдання селекції всіх сільськогосподарських культур – створення нових високопродуктивних сортів. Вегетативна й насіннєва продуктивність – складна інтегральна ознака, яка залежить від величини її деяких структурних елементів. Для оцінки рівня вираження багатьох ознак та їхніх взаємозв'язків найбільше підходять методи багатовимірного статистичного аналізу. Одним з них є факторний аналіз, основна мета якого полягає у виявленні гіпотетичних величин, або факторів, за великою кількістю експериментальних даних. Факторний аналіз дає змогу побудувати просту структуру, що досить точно відображає реально існуючі у природі залежності, впорядкувати дані й стисло описати взаємовідносини між змінними [3, 4]. Цей метод аналізу передбачає заміну опису багатьох ха-

Tetiana Baidiuk
<http://orcid.org/0000-0001-5320-6799>
Tetiana Levchenko
<http://orcid.org/0000-0002-0394-5363>

рактик, що вивчають, меншою кількістю показників, які називають факторами і відображають найістотніші властивості явищ. Потрібно зазначити, що фактор у цьому разі трактується як математична величина, отримана на основі спостережень [5]. Факторний аналіз набув поширення в біологічних і сільськогосподарських науках, зокрема в селекції вивчення особливостей формування продуктивності рослин, оцінки нового вихідного матеріалу за комплексом цінних ознак. Цей метод успішно використовували такі науковці, як Агаркова С. Н., Пухальська Н. Ф., Міснікова Н. В., Коломацька В. П. та інші [6–8] у селекційній роботі з різними культурами.

Мета досліджень – вивчити особливості формування врожайності насіння й зеленої маси у люпину білого. Виявити системи зв'язків між деякими елементами продуктивності й частку внеску кожного фактора в загальну дисперсію продуктивного потенціалу для розроблення селекційних програм зі створення сортів різних напрямів використання.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили на дослідних полях ННЦ «Інститут землеробства НААН» у правобережній частині північного Лісостепу України (Києво-Святошинський р-н, Київська обл.) у 2013–2016 рр. Грунти – дерново-середньоопідзолені супіщані, що містять 0,70–0,84% гумусу в орному шарі (0–20 см). Погодні умови вегетаційного періоду люпину за роки проведення досліджень характеризувалися неоднорідністю опадів та температурного режиму. Найсприятливішим за метеорологічними умовами був 2016 р., тоді як 2013 та 2014 рр. характеризувалися як відносно сприятливі. 2015 рік відрізнявся недостатньою кількістю опадів та перевищенням температурної норми порівняно із середньобагаторічними даними. Предметом досліджень були колекційні зразки люпину білого, які походять з різних країн світу, зокрема з України, Росії, Угорщини, Португалії, Німеччини, Іспанії, Австралії. Для проведення факторного аналізу було відібрано 10 кращих колекційних зразків люпину білого зернового напрямку використання і 12 колекційних зразків, що відрізняються високою врожайністю і поліпшеними кормовими якістьями зеленої маси. Використовували польові та лабораторні методи проведення досліджень. Вивчення структурних елементів, що визначають процес формування вегетативної й насінневої продуктивності, здійснювали відповідно до Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зерно-

бобових культур та згідно з Міжнародним класифікатором СЕВ роду *Lupinus L.* [9, 10]. Для статистичного аналізу результатів досліджень використано метод факторного аналізу за допомогою програми Statistica-6.0.

Результати досліджень

Внаслідок обробки первинних даних показників елементів структури врожайності насіння серед множини характеристик рослин, які вивчали, було виділено нові основні фактори, які характеризуються рядом провідних ознак. Факторна оцінка дала змогу оптимізувати 19 основних ознак, що формують насінневу врожайність люпину. Проведений факторний аналіз мінливості цих елементів структури насінневої продуктивності свідчить, що варіювання пов'язано з п'ятьма основними факторами, які зумовлюють 86% загальної мінливості всіх колекційних зразків (табл. 1). У результаті було розроблено факторну модель формування продуктивності, виділено провідні ознаки, встановлено їхні взаємозв'язки з цими факторами, які визначаються коефіцієнтами кореляції. Отанні характеризують фактори відповідно до внеску кожної складової. Виявлення взаємозалежності елементів структури насінневої продуктивності дає можливість прогнозувати результативність виділення перспективних форм під час проведення оцінки селекційного матеріалу.

За характером розподілу виділені фактори можна охарактеризувати так: фактор 1 описує величину продуктивності рослини з домінуючою роллю бічних пагонів; фактор 2 – продуктивність центральної китиці; фактор 3 характеризує здатність рослин до перерозподілу асимілянтів між вегетативними і репродуктивними органами; фактор 4 – здатність рослин до мікроперерозподілу асимілянтів у бобах; фактор 5 пов'язаний з можливістю формування різної кількості насінин в одному бобі центральної китиці. Аналіз першого фактора свідчить, що загальна насіннева продуктивність рослин люпину великою мірою залежить від розвитку бічних пагонів, який визначається такими ознаками, як кількість пагонів, кількість бобів і насіння, маса бобів і насіння. Їхній внесок у перший фактор є найбільшим. Коефіцієнти кореляції з першим фактором для таких ознак, як кількість бічних пагонів, кількість і маса бобів, кількість і маса насіння з бічних пагонів були високими і становили 0,851, 0,952, 0,932, 0,951, 0,967 відповідно.

Такі ознаки, як кількість бобів і насіння із бічних пагонів, на відміну від центральної ки-

Таблиця 1

Факторна модель формування продуктивності насіння люпину білого (середнє за 2013–2016 рр.)

Фактор	Провідні ознаки	Факторні навантаження ознак	Частка фактора в загальній дисперсії, %
Фактор 1 Продуктивність бічних пагонів	Кількість бічних пагонів	0,851	35,5
	Кількість бобів з бічних пагонів	0,952	
	Маса бобів з бічних пагонів	0,932	
	Кількість насіння з бічних пагонів	0,951	
	Маса насіння з бічних пагонів	0,967	
Фактор 2 Продуктивність центральної китиці	Кількість бобів з головного пагона	0,915	27,3
	Маса бобів з головного пагона	0,937	
	Кількість насіння з головного пагона	0,918	
	Маса насіння з головного пагона	0,923	
Фактор 3 Перерозподіл асимілянтів між вегетативними і репродуктивними органами	Господарський коефіцієнт	0,899	9,4
	Коефіцієнт атракції	0,754	
Фактор 4 Мікроперерозподіл асимілянтів у бобах	Коефіцієнт мікроперерозподілу	0,798	7,1
Фактор 5 Здатність до формування продуктивних бобів	Кількість насінин в одному бобі з центральної китиці	0,924	6,8

тиці, мають високу мінливість. У сприятливих умовах на бічних пагонах формується велика кількість бобів, що призводить до значного збільшення врожайності насіння. Тому фактор продуктивності бічних пагонів (фактор 1) найбільшою мірою (35,5%) визначає рівень загальної продуктивності рослин. Для створення сортів з високою врожайністю насіння в селекційній роботі потрібно використовувати як батьківські форми колекційні зразки зі стабільним проявом ознак великої кількості й маси бобів та насіння з бічних пагонів.

Другий за значенням фактор (внесок у загальну дисперсію – 27,3%) відображає ступінь розвитку і продуктивності центральної китиці, де найбільший внесок мають такі ознаки, як кількість і маса бобів, кількість і маса насіння з головного пагона з відповідними коефіцієнтами кореляції: 0,915, 0,937, 0,918, 0,923. Внесок структурних елементів центральної китиці у загальну продуктивність є досить стабільним і менше залежить від умов вирощування. У несприятливих для вирощування люпину роки врожайність формується в основному за рахунок насіння з центральної китиці. Перший і другий фактори є основними, вони роблять найбільший внесок у формування насінневої продуктивності й разом становлять 62,8% загальної дисперсії.

Третій фактор включає такі провідні ознаки, як господарський коефіцієнт (відношення маси насіння до загальної сухої біомаси рослини) і коефіцієнт атракції (відношення маси бобів з насінням до сухої маси всіх стебел) з коефіцієнтами кореляції 0,899 і 0,754 відповідно. Виділення третього фактора

пов'язано з перерозподілом асимілянтів між вегетативними та репродуктивними органами. Здатність до мікроперерозподілу асимілянтів у бобах між стулками й насінням під час досягання відображається в четвертому факторі, де найбільший внесок має коефіцієнт мікроперерозподілу (відношення маси насіння до маси ступок бобів) – 0,798. П'ятий – незалежний фактор, що переважно пов'язаний зі здатністю підвищувати продуктивність центральної китиці за рахунок збільшення кількості насінин в одному бобі. Отримана факторна структура дає можливість виявити деякі групи взаємопов'язаних ознак у системі координат першого і другого факторів (рис. 1). В одну з них входять маса бобів з бічних пагонів, маса насіння з бічних пагонів, кількість насінин з бічних пагонів, кількість бобів з бічних пагонів. Інша група об'єднує ознаки головного пагона: маса бобів з бічного пагона, кількість бобів з головного пагона, кількість насінин з головного пагона, маса насіння з головного пагона. Водночас ознака «маса 1000 насінин» виявилася протилежною таким характеристикам, як маса насіння, маса рослини та маса соломи.

Люпин білий є цінною кормовою культурою, яка відрізняється різноманітністю використання. Вегетативну масу люпину можна згодовувати тваринам у свіжому вигляді, заготовлювати як сінаж, вона також придатна для виготовлення силосу. Тому селекція люпину полягає не тільки в підвищенні врожайності насіння, а також і зеленої маси та поліпшення її якості [11, 12]. Склад ознак, які потрібно проаналізувати за допомогою

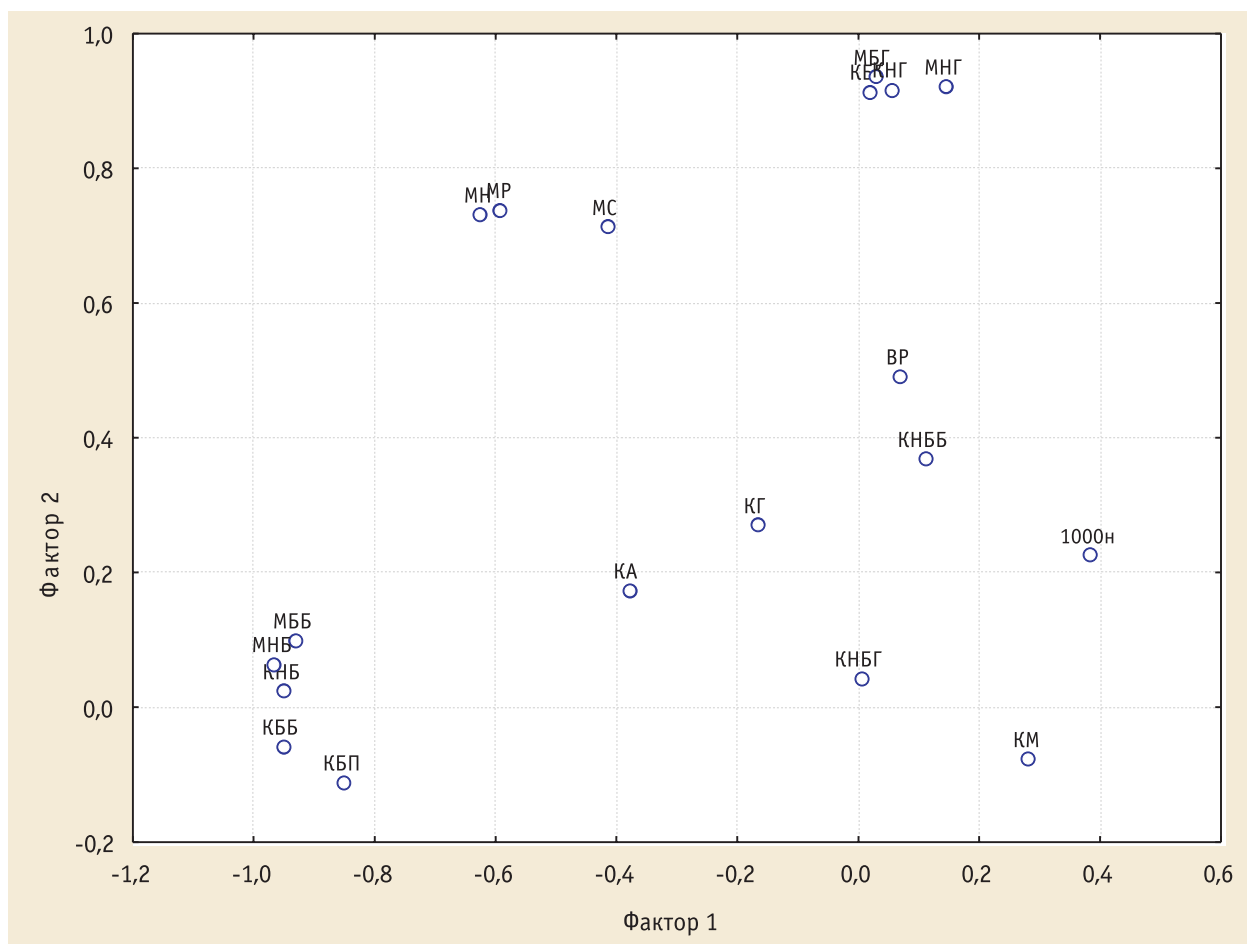


Рис. 1. Взаєморозподіл 19 ознак за насінневою продуктивністю люпину білого в системі координат першого і другого факторів:

ВР – висота рослин, МНБ – маса насіння з бічних пагонів; КБП – кількість бічних пагонів; МР – маса рослин; КБГ – кількість бобів з головного пагона; МН – маса насіння; КББ – кількість бобів з бічних пагонів; КА – коефіцієнт атракції; МБГ – маса бобів з головного пагона; КМ – коефіцієнт мікроперерозподілу; МББ – маса бобів з бічних пагонів; КГ – господарський коефіцієнт (%); МС – маса соломи; 1000н – маса 1000 насінин; КНГ – кількість насіння з головного пагона; КНБГ – кількість насіння в бобі з головного пагона; КНБ – кількість насіння з бічних пагонів; КНББ – кількість насіння в бобі з бічного пагона; МНГ – маса насіння з головного пагона бічного пагона.

факторного аналізу, залежить від завдання досліджень. Так, під час створення сортів люпину з високою продуктивністю зеленої маси основна увага приділяється таким елементам, як висота рослин, кількість бічних пагонів, кількість та маса бобів, облистяність та інші, що й визначає потребу введення цих ознак у матрицю даних.

Аналіз факторної структури ознак продуктивності зеленої маси дав змогу виділити чотири основні фактори (табл. 2). Перший фактор, що визначає 43,6% мінливості, характеризується п'ятьма провідними ознаками, що насамперед зумовлюють якість і продуктивність вегетативної маси: висота рослин у фазу блискучих бобів (0,822), маса рослин (0,671), маса стебел (0,868) і листків (0,899) та вихід сухої речовини з одного гектара (0,618). Цей фактор відображає загальний розвиток продуктивності вегетативної маси.

Другий за значенням фактор (частка в загальній дисперсії – 19,2%) описує процес формування продуктивності бічних китиць з найбільшим внеском таких провідних ознак, як кількість бічних пагонів, кількість і маса бобів з бічних пагонів, коефіцієнти кореляції яких з цим фактором становлять 0,856, 0,959 та 0,918 відповідно.

Провідні ознаки третього фактора зумовлюють рівень накопичення сухої речовини та протеїну у вегетативній масі рослин люпину. Цей фактор характеризує кормові якості люпину білого як високобілкової культури і описує 13,7% загальної мінливості. Найбільший внесок тут мають такі ознаки, як вміст сухої речовини (0,550) і протеїну (0,949) та вихід протеїну з одного гектара з урожаєм зеленої маси (0,858).

Четвертий фактор відображає значення розвитку центральної китиці у формуванні

Таблиця 2

Факторна структура ознак продуктивності вегетативної маси люпину білого (середнє за 2013–2016 рр.)

Фактор	Провідні ознаки	Факторні навантаження ознак	Частка фактора в загальній дисперсії, %
Фактор 1 Загальний ріст і розвиток	Висота рослин	0,822	43,6
	Маса рослини	0,671	
	Маса стебел	0,868	
	Маса листя	0,899	
	Вихід сухої речовини з 1,0 га	0,618	
Фактор 2 Продуктивність бічних пагонів	Кількість бічних пагонів	0,856	19,2
	Кількість бобів з бічних пагонів	0,959	
	Маса бобів з бічних пагонів	0,918	
Фактор 3 Кормова цінність	Вміст сухої речовини	0,550	13,7
	Вміст протеїну	0,949	
	Вихід протеїну з 1,0 га	0,858	
Фактор 4 Продуктивність центральної китиці	Кількість бобів з головного пагона	0,882	8,6
	Маса бобів з головного пагона	0,901	

врожая зеленої маси. Він характеризується такими ознаками, як кількість і маса бобів з головного пагона (коефіцієнти кореляції – 0,882 і 0,901 відповідно).

У системі координат першого і другого факторів ознак продуктивності зеленої маси

близькими виявилися кількість бічних пагонів та кількість бобів з бічних пагонів; вміст сухої речовини та вміст білка; вихід сухої речовини та маса рослини; маса стебел і маса листків (рис. 2). Висота рослин виявилася протилежною кількості бічних пагонів,

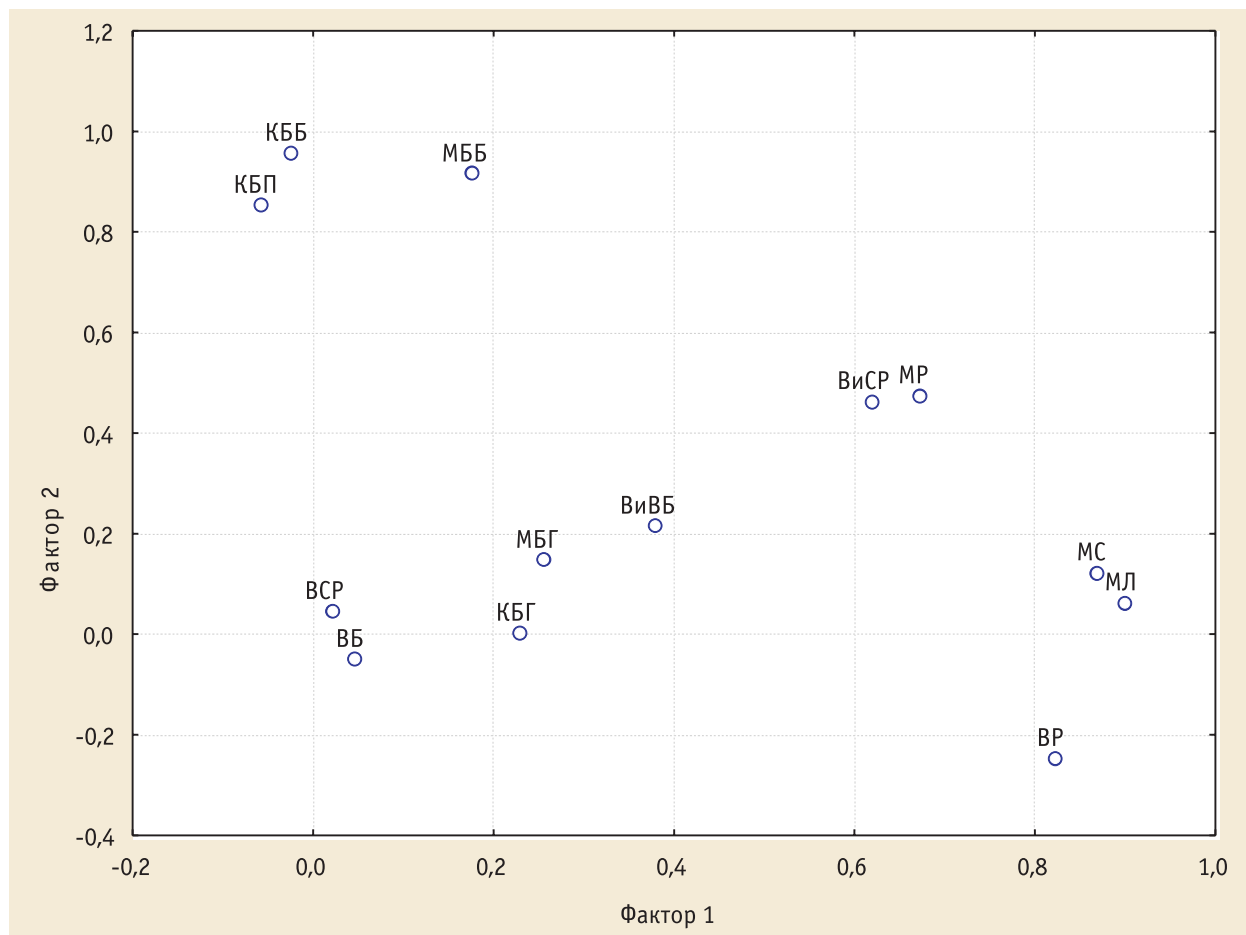


Рис. 2. Взаєморозподіл 13 ознак за продуктивністю зеленої маси люпину білого в системі координат першого і другого факторів:

ВР – висота рослин; МС – маса стебел; КБП – кількість бічних пагонів; МР – маса рослини; КБГ – кількість бобів з головного пагона; ВСП – вміст сухої речовини (%); КББ – кількість бобів з бічних пагонів; ВБ – вміст білка (%); МБГ – маса бобів з головного пагона; ВиСП – вихід сухої речовини; МБ – маса бобів з бічних пагонів; ВиВБ – вихід білка; МЛ – маса листків

кількості бобів з бічних пагонів та масі бобів з бічних пагонів.

Внаслідок проведеного факторного аналізу встановлено, що є декілька незалежних систем, які визначають насінневу й вегетативну продуктивність. Факторна модель дала змогу встановити провідні ознаки й частку внеску кожної системи, що пов'язана з окремим фактором, у формування складної ознаки загальної продуктивності рослин люпину білого.

Висновки

Факторна модель формування продуктивності насіння люпину білого включає п'ять основних факторів: 1 – продуктивність бічних пагонів, частка у загальній дисперсії – 35,5%; 2 – продуктивність центральної китиці – 27,3%; 3 – перерозподіл асимілянтів між вегетативними і репродуктивними органами – 9,4%; 4 – мікроперерозподіл асимілянтів у бобах – 7,1%; 5 – здатність до формування продуктивних бобів – 6,8%.

Процес формування вегетативної продуктивності характеризується чотирма основними факторами: фактор 1 відображає загальний розвиток вегетативної маси, частка в загальній дисперсії – 43,6%; фактор 2 описує процес формування продуктивності бічних пагонів – 19,2%; фактор 3 зумовлює кормову цінність – 13,7%; фактор 4 характеризує продуктивність центральної китиці – 8,6%.

Метод факторного аналізу оптимізує множинну характеристик усіх основних ознак, що формують продуктивність рослин, і виділяє нові незалежні фактори. Це дає змогу визначити пріоритети в оцінці селекційного матеріалу залежно від напряму подальшого використання та зменшити обсяги проведення первинних оцінок і аналізів. Факторну модель сорту можна використовувати під час добору батьківських форм і оцінки нового гібридного матеріалу.

Використана література

1. Sokal R. R., Rohlf F. J. Biometry. Principles and practice of statistics in biological research. 3rd ed. New York, USA : W. H. Freeman & Co, 1995. 887 p.
2. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиогенез). Кишинев : Штиинца, 1980. 587 с.
3. Иберла К. Факторный анализ [пер. с нем. В. М. Ивановой]. Москва : Статистика, 1980. 326 с.
4. Харман Г. Современный факторный анализ. Москва : Статистика, 1972. 489 с.
5. Опря А. Т. Статистика. Київ : Центр навч. літ-ри, 2005. 472 с.
6. Сюков В. В., Шевченко С. Н., Мадякин Е. В. и др. Создание системы сортов пшеницы в разрезе агроэкологического районирования Самарской области. *Известия Самарского науч. центра РАН*. 2015. Т. 17, № 4. С. 467–472.
7. Коломацька В. П. Факторна структура екологічної пластичності гібридів соняшнику в умовах Лісостепу України. *Селек-*

ція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2012. Вип. 101. С. 75–83.

8. Мисникова Н. В., Корнев А. П. Использование факторного анализа элементов продуктивности у растений жёлтого люпина. *Кормопроизводство*. 2012. № 5. С. 38–39.
9. Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Силенко С. І. та ін. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. Харків, 2016. 82 с.
10. Степанова С., Назарова Н., Корнейчук В., Леман Хр., Миколайчик Я. (сост.). Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus L.* Ленинград : ВИР, 1985. 43 с.
11. Berk A., Bramm A., Böhm H. et al. The nutritive value of lupins in sole cropping systems and mixed intercropping with spring cereal for grain production. *Lupins for health and wealth : 12th Int. Lupin Conf.* / J. A. Palta, J. D. Berger (eds) (Fremantle, Western Australia, 14–18 Sept. 2008). Canterbury : International Lupin Association, 2008. P. 66–70.
12. Annicchiarico P., Harzic N., Carroni A. M. Adaptation, diversity and exploitation of global white lupin (*Lupinus albus L.*) landrace genetic resources. *Field Crops Res.* 2010. Vol. 119. P. 114–124.

References

1. Sokal, R. R., & Rohlf, F. J. (1995). *Biometry. Principles and practice of statistics in biological research*. (3rd ed.). New York, USA: W. H. Freeman & Co.
2. Zhuchenko, A. A. (1980). *Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rasteniy (adaptatsiya, rekombinogenez, agrobiotsenoz)* [Ecological genetics of cultivated plants (adaptation, recombination, agrobiocenosis)]. Kishinev: Shtiintsa. [in Russian]
3. Iberla, K. (1980). *Faktornyy analiz [Factor Analysis]*. (V. M. Ivanova, trans.). Moscow: Statistika. [in Russian]
4. Kharman, G. (1972). *Sovremennyy faktornyy analiz [Modern Factor Analysis]*. Moscow: Statistika. [in Russian]
5. Opra, A. T. (2005). *Statystyka [Statistics]*. Kyiv: Tsentr navchalnoy literatury. [in Ukrainian]
6. Syukov, V. V., Shevchenko, S. N., Madyakin, E. V., Gulaeva, N. V. & Bulgakova, A. A. (2015). Creation of Wheat Varieties System in the Context of Agro-Ecological Zoning of Samara Region. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]*, 17(4), 467–472. [in Russian]
7. Kolomatska, V. P. (2012). Factor structure of ecological plasticity of sunflower hybrids under conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Seleksia I Nasinnitstvo [Plant Breeding and Seed Production]*, 101, 75–83. [in Ukrainian]
8. Misnikova, N. V., & Kornev, A. P. (2012). Using factor analysis for the elements of yellow lupine plants' productivity. *Kormoproizvodstvo [Forage Production]*, 5, 38–39. (in Russian).
9. Kobyzieva, L. N., Bezuhla, O. M., Sylenko, S. I., Kolotylov, V. V., Sokol, T. V., Dokukina, K. I., ... Vus, N. O. (2016). *Metodychni rekomendatsii z vyvchennia henetychnykh resursiv zernobobovykh kultur [Methodical recommendations on studying genetic resources of leguminous crops]*. Kharkiv: N.p. [in Ukrainian]
10. Stepanova, S., Nazarova, N., Korneychuk, V., Leman, Kh., & Mikolaychik, Ya. (1985). *Mezhdunarodnyy klassifikator SEV roda Lupinus L. [CMEA international classifier of Lupinus L. genus]*. Leningrad: VIR. [in Russian]
11. Berk, A., Bramm, A., Böhm, H., Aulrich, K., & Rühl, G. (2008). The nutritive value of lupins in sole cropping systems and mixed intercropping with spring cereal for grain production. J. A. Palta, J. D. Berger (Eds), *Lupins for health and wealth : 12th Int. Lupin Conf.* (pp. 66–70). 14–18 Sept., 2008, Fremantle, Western Australia. Canterbury: International Lupin Association.
12. Annicchiarico, P., Harzic, N., & Carroni, A. M. (2010). Adaptation, diversity and exploitation of global white lupin (*Lupinus albus L.*) landrace genetic resources. *Field Crops Res.*, 119, 114–124.

УДК 633.367: 631.527: 631.53.01

Байдюк Т. А., Левченко Т. М. Факторная модель формирования продуктивности семян и зеленой массы у растений люпина белого // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017. Т. 13, № 2. С. 183–189. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105411>

ННЦ «Институт земледелия НААН», ул. Машиностроителей, 2б, пгт Чабаны, Киево-Святошинский р-н, Киевская обл., 08162, Украина, e-mail: lupine18@ukr.net

Цель. Изучить особенности формирования урожайности семян и зелёной массы у люпина белого. Выявить системы связей между некоторыми элементами продуктивности и долю вклада каждого фактора в общую дисперсию продуктивного потенциала для разработки селекционных программ по созданию сортов разных направлений использования. **Методы.** Полевые, лабораторные, статистический. **Результаты.** После обработки первичных данных показателей элементов структуры урожайности семян и зеленой массы из множества изучаемых характеристик растений были выделены новые основные факторы, которые характеризуются рядом ведущих признаков. По показателям семенной продуктивности было выделено пять основных факторов, обуславливающих более 86% общей изменчивости. Первый фактор описывает продуктивность боковых побегов, второй – продуктивность центральной кисти, третий – перераспределение ассимилянтов между вегетативными и репродуктивными органами, четвертый – микроперераспределение ассимилянтов в бобах; пятый – способность к

формированию продуктивных бобов. В результате анализа структуры признаков продуктивности зеленой массы выделено четыре основных фактора, которые описывают более 85% общей изменчивости: первый – общий рост и развитие; второй – продуктивность боковых побегов; третий – кормовую ценность; четвертый – продуктивность центральной кисти. Факторная модель позволила определить ведущие признаки и долю каждой системы, связанной с отдельным фактором, в формировании сложного признака общей продуктивности растений люпина белого. **Выводы.** Факторная модель формирования продуктивности семян люпина белого включает пять основных факторов. Процесс формирования вегетативной продуктивности характеризуется четырьмя основными факторами. Факторную модель сорта можно использовать при отборе родительских форм и оценке нового гибридного материала.

Ключевые слова: люпин белый, селекция, факторный анализ, семенная продуктивность, продуктивность зеленой массы.

UDC 633,367: 631,527: 631.53.01

Baidiuk, T. O., & Levchenko, T. M. (2017). Factor model of formation of seed and green mass productivity in white lupine plants. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(2), 183–189. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105411>

NSC "Institute of Agriculture NAAS", 2b Mashynobudivnykiv Str., Chabany, Kyiv-Sviatoshynskiy district, Kyiv region, 08162, Ukraine, e-mail: lupine18@ukr.net

Purpose. To study peculiarities of forming yield of seeds and green mass in white lupine. To identify the system of relationships between some elements of productivity and each factor share in the total variance of productive capacity for developing breeding programs to create varieties for different uses **Methods.** Field investigation, laboratory tests, statistical analysis. **Results.** After processing initial data that concerned parameters of structural elements of seed and green mass yield among multiplicity characteristics of studied plants, new key factors were identified which were characterized by a number of basic traits. In terms of seed productivity, five key factors were defined that cause over 86% of the total variability. The first factor described the productivity of laterals, the second one – the productivity of the central raceme, the third one – redistribution of assimilates between vegetative and reproductive organs, the fourth one – microredistribution of assimilates in beans;

the fifth one – the ability to form productive beans. Due to the analysis of the structure of green mass productivity traits, four key factors were defined that described over 85% of the total variability: the first factor – the general growth and development; the second one – the productivity of laterals; the third one – feeding value; the fourth one – the productivity of central raceme. Factor model allowed to identify basic traits and share of each system associated with a particular factor in the formation of the complex trait of the general plant productivity of white lupine. **Conclusions.** The factor model of the white lupine seed productivity formation included five key factors. The process of formation of vegetative productivity is characterized by four key factors. The variety factor model can be used for parental forms selection and assessment of new hybrid material.

Keywords: *Lupinus albus*, breeding, factor analysis, seed productivity, green mass productivity.

Надійшла / Received 15.05.2017

Погоджено до друку / Accepted 7.06.2017