

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ

Н. М. ДОКТОР, здобувач, викладач агрономічного відділення
ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж»

Н. В. НОВИЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
кафедри рослинництва

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. В. БРОВКІН, науковий співробітник відділу науково-технічної
інформації

Український інститут експертизи сортів рослин

E-mail: novictska@rambler.ru

Анотація. Квасоля – цінна високобілкова культура, яка має багатостороннє використання в народному господарстві. Розширення промислового виробництва квасолі обумовлене зростаючим попитом на неї внутрішнього та світового ринку. Більша частка зерна цієї культури вирощується в приватному секторі на незначних площах (в основному присадибних ділянках), що не задовольняє попиту в продукції, тому стоїть питання про збільшення посівних площ. Мета досліджень полягала у встановленні особливостей формування продуктивності квасолі сортів Мавка, Перлина, Надія залежно від норми внесення мінеральних добрив та інокуляції насіння на дерново-підзолистих ґрунтах Закарпаття України. Дослід заклали на колекційно-демонстративному полі у ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж» у Закарпатській області. Результати досліджень дозволили встановити, що інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,3 до 16,3 % залежно від сорту та добрив. Відмічено, що чим вищою була норма внесення добрив, тим нижчим був відсоток приросту врожайності квасолі за рахунок інокуляції. Внесення мінеральних добрив в нормі N90P60K30 без інокуляції насіння сприяло зростанню врожайності квасолі до 2,34 т / га у сорту Мавка, 2,45 т / га – у сорту Перлина та 2,15 т / га – у сорту Надія. За інокуляції насіння ризобіофітом вища врожайність квасолі формувалася за внесення добрив в нормі $N_{60}P_{40}K_{20}$ і досягала 2,54 т / га у сорту Мавка, 2,63 т / га у – сорту Перлина та 2,36 т / га – у сорту Надія. Азотне живлення впливало на збільшення вмісту білка в зерні досліджуваних сортів квасолі. Сорт Надія характеризувався вищою кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 24,9–27,4 %.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, мінеральні добрива, інокуляція, ризобіофіт, врожайність, вміст білка.

Актуальність.

Зернобобові культури традиційно займають особливе місце в зерновому і кормовому балансі країни, забезпечуючи диверсифікацію та страхування сільськогосподарських посівів на випадок виникнення і дії окремих ризиків внаслідок несприятливих погоднокліматичних умов року. Серед зернобобових культур квасоля звичайна виділяється підвищеним вмістом (25-29%) і збором повноцінного рослинного білка, високими смаковими і кулінарними властивостями, доброю розварюваністю і засвоєнням організмом людини. Білка в зерні квасолі в 2-2,5 рази більше, ніж у зерні хлібних злаків. Він містить всі незамінні амінокислоти і за поживністю майже рівнозначний білкам тваринного походження. У зерні квасолі міститься біля 50 % крохмалю, до 4 % цукрів та 3 % жиру, мінеральні речовини, мікроелементи та вітаміни, особливо цінними з яких є А, В₁, В₂, С, D, Е, РР, що знаходяться в насінні і зелених бобах квасолі [1, 2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Квасоля – цінна високобілкова культура, яка має багатостороннє використання в народному господарстві. Основне її призначення – продовольче: насіння та боби вживають в їжу в свіжому і консервованому вигляді та є джерелом необхідного для організму людини комплексу амінокислот. Завдяки азотфіксуючим бактеріям квасоля засвоює азот з повітря та збагачує ним ґрунт, як просапна культура полегшує боротьбу з бур'янами та є відмінним попередником для всіх сільськогосподарських культур, особливо для озимої пшениці [3, 4].

Останніми роками квасоля перестала бути монополією городників і дачників. Цю культуру стали вирощувати в промислових масштабах, зокрема, агрохолдинги. Адже мода на вегетаріанство змусила заклади харчування і простих господинь згадати наші традиційні страви з квасолі, котрі вочевидь будуть значно популярнішими за продукти з сої, яку в Україні почали вживати в їжу лише близько 20 років тому, хоча квасоля – це традиційна культура України. За останні кілька років виробництво квасолі зросло більш ніж на 30 %. Якщо в 2005–2010 рр. в Україні вирощувалося 30-35 тис т квасолі, то в 2015–2016 рр. виробництво досягло 40-50 тис т. а в 2017 році зросло 64,3 тис т, що є одним з найвищих показників з часів незалежності України. Середня врожайність квасолі в 2017 посушливому році знизилася до 1,59 т / га порівняно з більш сприятливим 2016 роком. Фактична урожайність квасолі за всіма категоріями господарств України суттєво поступається біологічній. Якщо потенційна врожайність сортів квасолі перевищує 2,0 т / га, то фактична знаходиться у межах 1,5-1,7 т / га.

Розширення промислового виробництва квасолі обумовлене зростаючим попитом на неї внутрішнього та світового ринку. Сьогодні 69 % вітчизняного виробництва квасолі йде на експорт до Європи. Споживачами даної продукції є Румунія, Об'єднані Арабські Емірати та Туреччина, у 2016 році, крім того, розпочалися поставки в Іспанію, Великобританію та Бельгію. Основними імпортерами виступають Італія та Індія, які збільшили імпорт на 10 та 51 %, тому є досить перспективними ринками для України. Високий попит породжує

більш масштабне виробництво, тому за прогнозами аналітиків до 2020 року заплановане збільшення площі посівів під квасоллю складе 100 % і досягне 75–85 тис га [5, 6].

Традиційно квасоля вирощується у західних областях України і майже 50 % її виробництва зосереджено в трьох областях – Івано-Франківській, Тернопільській та Хмельницькій. Закарпаття є сприятливим регіоном для вирощування квасолі. Більша частка зерна цієї культури вирощується в приватному секторі на незначних площах (в основному присадибних ділянках), що не задовольняє попиту в даній продукції, тому стоїть питання про збільшення посівних площ. Найбільш придатними для вирощування в даному регіоні є сорти зернового напрямку використання – Мавка, Перлина, Надія, які характеризуються стійкістю до осипання, вилягання, ураження найпоширенішими хворобами та квасолевою зернівкою, формують зерно із високими смаковими якостями та доброю розварюваністю, урожайність яких становить 2,6–2,8 т / га зерна [7].

Мета досліджень – встановити особливості формування продуктивності квасолі сортів Мавка, Перлина, Надія залежно від норми внесення мінеральних добрив та інокуляції насіння на дерново-підзолистих ґрунтах Закарпаття України.

Матеріали і методи досліджень.

Дослід закладали на колекційно-демонстраційному полі у ВП НУ-БіП України «Мукачівський аграрний коледж» у Закарпатській області. Ґрунти ділянки – дерново-підзолисті важкосуглинкові на сучасному алювії з вмістом гумусу в орному (0–20 см)

шарі ґрунту – 1,9 %, рН сольовим 5,54–5,86, низькою забезпеченістю азотом, високою – калієм та фосфором. Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34,4 % N), фосфоритного борошна (30 % P), калімагнезії (26–28 % K, 11–18 % Mg); додатково проводили вапнування ґрунтів з розрахунку 3 т / га. Інокулювання насіння квасолі проводили в день сівби ризобіфітом, який містить в складі симбіотичні азотфіксувальні бактерії роду *Rhizobium phaseoli* від Інституту агроєкології і природокористування НААН.

Посівна площа ділянки – 10 м², облікова – 8 м², повторність досліду – чотириразова. Розміщення – систематичне [8]. Попередник – пшениця озима. Сіяли овочевою сівалкою СОН–4,2, ширина міжрядь – 45 см, глибина заробки насіння 6–7 см. Норма висіву – 500 тис штук схожого насіння на гектар. Збирання врожаю з ділянок поводити роздільним способом. Спочатку вручну виривали рослини у валки, а потім обмолочували комбайном SAMPO–130 і зважували. Уміст білка в зерні квасолі визначали в лабораторії кафедри «Аналітичні дослідження в рослинництві».

Результати досліджень та їх обговорення.

В результаті проведених досліджень виявлено, що інокуляція насіння квасолі ризобіфітом (200 г / га) забезпечила приріст врожайності зерна від 1,3 до 16,3 % залежно від сорту та норми внесення мінеральних добрив. Відмічено, що чим вищою була норма внесення добрив, тим нижчим був відсоток приросту врожайності квасолі за рахунок інокуляції. Так, на варіанті досліду без внесення добрив інокуля-

ції насіння ризобіфітом забезпечила приріст в межах 13,5–16,1 % залежно від сорту, за внесення середньої норми добрив $N_{60}P_{40}K_{20}$ приріст становив 11,9–15,2 %, за високої норми добрив $N_{120}P_{80}K_{40}$ – лише 1,3–3,8 % (рис. 1).

Поєднання інокуляції та внесення мінеральних добрив в нормі $N_{30}P_{20}K_{10}$ сприяло зростанню врожайності квасолі порівняно до контролю без добрив та інокуляції від 24,5 до 40,7 % залежно від сорту, $N_{60}P_{40}K_{20}$ – від 36,9 до 55,3 %, $N_{90}P_{60}K_{30}$ – від 30,7 до 52,6 %, $N_{120}P_{80}K_{40}$ – від 26,0 до 44,1 %. Внесення мінеральних добрив в нормі $N_{90}P_{60}K_{30}$ без інокуляції насіння сприяло зростанню врожайності квасолі до 2,34 т / га у сорту Мавка, 2,45 т / га – у сорту Перлина та 2,15 т / га – у сорту Надія. За інокуляції насіння ризобіфітом вища врожайність квасолі формувалася за внесення добрив в нормі $N_{60}P_{40}K_{20}$ і досягала 2,54 т / га у сорту Мавка, 2,63 т / га – у сорту Перлина та 2,36 т / га – у сорту Надія. Подальше

збільшення норми внесення добрив, особливо азотних до 120 кг д.р. / га, знижувало врожайність досліджуваних сортів квасолі за рахунок «біологічного розбавлення», тобто нагромадження вегетативної маси на противагу генеративній його частині.

На накопичення вмісту білка в зерні квасолі впливали як генетичні особливості сорту, так і норми внесення мінеральних добрив та інокуляція насіння. Так, на варіантах з інокуляцією насіння вміст білка в зерні квасолі був дещо вищим в усіх досліджуваних сортах порівняно з варіантами без інокуляції із внесенням азотних добрив у нормі до 90 кг д. р. / га, подальше збільшення азотних добрив до 120 кг д. р. / га майже зрівняло даний показник на обох варіантах (рис. 2).

На збільшення вмісту білка в зерні досліджуваних сортів квасолі суттєво впливало збільшення норми внесення азотних мінеральних добрив. За рахунок азотних добрив без проведення інокуляції вміст білка в зерні зростав

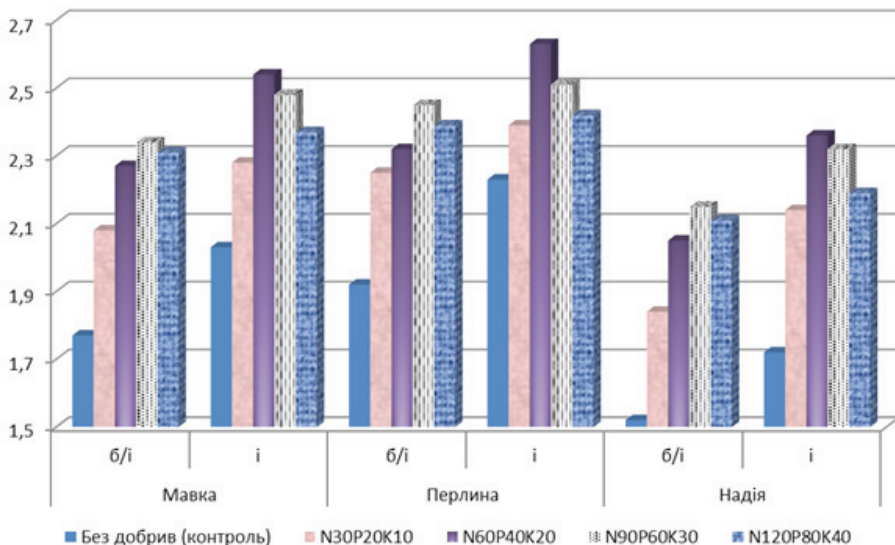


Рис. 1. Урожайність сортів квасолі залежно від удобрення та інокуляції насіння, т / га (середнє за 2016–2018 рр.)

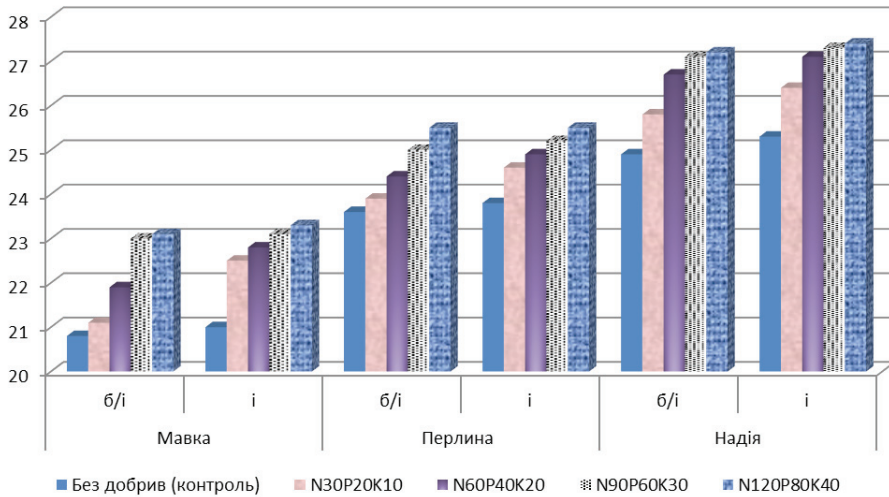


Рис. 2. Уміст білка в зерні квасолі залежно від удобрення та інокуляції насіння, % (середнє за 2016–2018 рр.)

на 1,9 % у сорту Перлина та на 2,3 % – у сортів Мавка та Надія та відносно абсолютного контролю. За рахунок азотних добрив в поєднанні з інокуляцією вміст білка в зерні зростає на 2,3 % у сорту Мавка, на 1,7 % – у сорту Перлина та на 2,1 % – у сорту Надія відносно контролю з інокуляцією та на 1,9 та 2,5 % відносно абсолютного контролю. Сорт Надія характеризувався вищою кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 24,9–27,4 %.

Висновки та перспективи.

На дерново-підзолистих важко-суглинкових ґрунтах Закарпаття за поєднання інокуляції насіння ризобіфітом (200 г / га) та мінеральних добрив в нормі $N_{60}P_{40}K_{20}$ середньостиглі сорти Перлина та Мавка формують врожайність вище 2,5 т / га. Сорт Надія характеризувався вищою кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 24,9–27,4 %.

References:

1. Shliakhturov, D. S. (2008). The yield of ordinary beans depends on growing technology and weather conditions. Collection of scientific works of NSC «Institute of Agriculture UAAS», 3–4, 85–89.
2. Kaminskyi, I. V. (2013). Potential capacity of the domestic market of leguminous crops in Ukraine. Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series «Finance and Credit», 1, 101–108.
3. Ovcharuk, O. V. (2006). Features of the formation of bean crop depending on the timing of sowing and varieties in the conditions of the southern part of the western forest-steppe of Ukraine. Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarno–tekhnichnoho universytetu. [Collection of scientific works of the Podilsky state agricultural and technical university]. 14. 129–131..
4. Nosenko, Yu. (2015). Commodity Growing Common Beans. Agribusiness today. 9 (304). Available at: <http://agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3238-tovarne-vyroshchuvannia-kvasoli-zvychainoi.html>

5. Maslak, O. (2015). The attractiveness of beans. *Agribusiness today*, 9 (304). Available at: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/3047-pryvablyvist-kvasoli.html>
6. Which niche crops are beneficial to grow in 2018. *Agro News. Holovni ahrarni novyny. [Agro News. The main agrarian news.]*. 29.03.2018. Retrieved from <https://agronews.ua/node/89445>
7. Doktor N. M., Novytska N. V. & Martynov O. M. (2018). Optimization of the technology of cultivation of common beans in the conditions of Transcarpathia. *Tsili staloho rozvytku tretoho tysiacholittia: vyklyky dlia universytetiv nauk pro zhyttia. [The goals of sustainable development of the third millennium: challenges for life sciences universities: materials of the International Scientific and Practical Conference]*. May, 23-25, Kyiv : National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 226-227.
8. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (S osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methods of field experience (With the basics of statistical processing of research results)]*. Moscow: Agropromizdat, 351.

N. M. Doctor, N. V. Novytska, V. V. Brovkin (2019). Effect of seed inoculation and fertilizing on common beans productivity. PLANT AND SOIL SCIENCE, 10(1): 22–28. <https://doi.org/10.31548/agr2019.02.022>

Abstract. *Common beans – valuable high-protein crop, has a multilateral use in the national economy. Expansion of industrial production of common beans is due to the growing demand for it on domestic and global market. Most part of grain of this crop is grown in the private sector at small areas (mainly at household plots), does not meet demand for its products, so there is a question about sown areas increasing. Purpose of research was to establish peculiarities of common beans productivity formation varieties Mavka, Perlyna, Nadiia, depending on doses of mineral fertilizers and seed inoculation on sod-podzolic soils of Transcarpathia of Ukraine. The experiment was laid on collection-demonstrative field of PE NULES of Ukraine Mukachevo Agrarian College in Transcarpathian region. Results of research allowed establishing that seed inoculation provided an increase in grain yield from 1,3 to 16,3%, depending on variety and fertilizers. It is noted that the higher was dose of fertilizer application, the lower was percentage yield of beans increasing due to inoculation. Application of mineral fertilizers in dose N90P60K30 without seed inoculation promoted an increase in yield of beans to 2,34 t/ha for variety Mavka, 2,45 t/ha for variety Perlyna and 2,15 t/ha for variety Nadiia. With inoculation of seeds by Rizobofit, yield of beans was higher for fertilizer application in dose N60P40K20 and reached 2,54 t/ha for variety Mavka, 2,63 t/ha for variety Perlyna and 2,36 t/ha in variety Nadiia. Nitrogen nutrition influenced on increasing protein content in the grain of studied varieties of common beans. Variety Nadiia was characterized by high palatability and quantity of protein in the grain, content of which on average over the years of research varied within 24,9-27,4%.*

Keywords: *common beans, variety, mineral fertilizers, inoculation, Rizobofit, yield, protein content.*

Н. М. Доктор, Н. В. Новицкая, В. В. Бровкин (2019). Влияние инокуляции семян и удобрения на продуктивность фасоли обыкновенной. PLANT AND SOIL SCIENCE, 10(1): 22–28. <https://doi.org/10.31548/agr2019.02.022>

Аннотация. *Фасоль – ценная высокобелковая культура, имеет многостороннее использование в народном хозяйстве. Расширение промышленного производства фасоли*

обусловлено растущим спросом на нее внутреннего и мирового рынка. Большая часть зерна этой культуры выращивается в частном секторе на незначительных площадях (в основном приусадебных участках), растущий спрос на данную культуру предопределяет, увеличение ее посевных площадей.

Цель исследований заключалась в установлении особенностей формирования продуктивности фасоли сортов Мавка, Перлина, Надя в зависимости от нормы внесения минеральных удобрений и инокуляции семян на дерново-подзолистых почвах Закарпаття Украины. Опыт закладывали на коллекционно-демонстративном поле в ОП НУБиП Украины «Мукачевский аграрный колледж» в Закарпатской области.

Результаты исследований позволили установить, что инокуляция семян обеспечила прирост урожайности зерна от 1,3 до 16,3 % в зависимости от сорта и удобрений. Отмечено, что чем выше была норма внесения удобрений, тем ниже был процент прироста урожайности фасоли за счет инокуляции. Внесение минеральных удобрений в норме N90P60K30 без инокуляции семян способствовало росту урожайности фасоли до 2,34 т / га у сорта Мавка, 2,45 т / га – у сорта Перлина и 2,15 т / га – у сорта Надя. При инокуляции семян ризобифитом высокая урожайность фасоли формировалась при внесении удобрений в норме N60P40K20 и достигала 2,54 т / га у сорта Мавка, 2,63 т / га – у сорта Перлина и 2,36 т / га – у сорта Надя. Азотное питание влияло на увеличение содержания белка в зерне изучаемых сортов фасоли. Сорт Надя характеризовался высоким количеством белка в зерне, содержание которого в среднем за годы проведения исследований варьировал в пределах 24,9-27,4 %.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, сорт, минеральные удобрения, инокуляция, ризобифит, урожайность, содержание белка.
