

10. Шувар І.А. Бердніков О.М., Сендецький В.М., Центило Л.В. Сидерати в сучасному землеробстві. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2015, 156 с.
11. Комок М. Деструкторы органических остатков. Ж. *Зерно*, № 16. 2017, С. 103.
12. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Изд-во АН СССР. Л. 1986, 68 с.
13. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. М. 1965, 47 с.
14. Куперман Ф.М., Андриенко С.С. Физиология растений. М. изд-во Московского университета. 1959, 186 с.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985, 315 с.

УДК 635.653:631.5(477.87)

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ КВАСОЛІ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Доктор Н.М. – здобувач, викладач агрономічного відділення,
Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Мукачівський аграрний коледж»
Мартинов О.М. – молодший науковий співробітник відділу
науково-технічної інформації,
Український інститут експертизи сортів рослин
Новицька Н.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва,
Національний університет біоресурсів і природокористування

У статті висвітлені результати досліджень формування продуктивності сортів квасолі Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння в умовах нетрадиційного для культури регіону – Закарпаття України. Встановлено, що поліпшення умов живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив ($N_{45}P_{15}K_{20}$) та інокуляції насіння Ризобіфітом марки Р на дерново-підзолистих важкосуглинкових ґрунтах Закарпаття є ефективним засобом впливу на урожайність досліджуваних сортів квасолі та показники якості зерна. Це сприяє формуванню врожайності квасолі на рівні 2,90 т/га у сорту Мавка, 2,94 т/га у сорту Перлина та 2,21 т/га сорту Надія. Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,0 до 13,1% залежно від сорту та добрив. Азотне живлення впливало на збільшення вмісту білка в зерні досліджуваних сортів квасолі. Сорт Надія характеризувався вищими смаковими якостями та кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 25,2–27,9%. Механізоване збирання сортів квасолі знижує посівні якості насіння внаслідок пошкодження насіння, енергія проростання за таких обставин не перевищує 89%, лабораторна схожість – 91%. Вищі посівні якості має насіння квасолі звичайної сорту Надія.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, мінеральні добрива, інокулювання, Ризобіфіт марки Р, вміст білка, схожість насіння.

Доктор Н.М., Мартинов О.М., Новицька Н.В. Урожайность и посевные качества семян фасоли в условиях Закарпатья

В статье освещены результаты исследований формирования продуктивности сортов фасоли Мавка, Перлина, Надия в зависимости от уровня удобрения и инокуляции семян в условиях нетрадиционного для культуры региона – Закарпатья Украины. Установлено,

что улучшение условий питания растений за счет внесения минеральных удобрений ($N_{45}P_{15}K_{20}$) и инокуляции семян Ризобифитом марки Р на дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почвах Закарпатья является эффективным средством воздействия на урожайность исследуемых сортов фасоли и показатели качества зерна. Это способствует формированию урожайности фасоли на уровне 2,90 т/га у сорта Мавка, 2,94 т/га у сорта Перлина и 2,21 т/га сорта Надя. Инокуляция семян обеспечила прирост урожайности зерна от 1,0 до 13,1% в зависимости от сорта и удобрений. Азотное питание влияло на увеличение содержания белка в зерне изучаемых сортов фасоли. Сорт Надя характеризовался высокими вкусовыми качествами и количеством белка в зерне, содержание которого в среднем за годы проведения исследований варьировало в пределах 25,2-27,9%. Механизированная уборка сортов фасоли снижает посевные качества семян из-за повреждения семян, энергия прорастания при этом не превышает 89%, лабораторная всхожесть – 91%. Высшие посевные качества имеет зерно фасоли обыкновенной сорта Надя.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, сорт, минеральные удобрения, инокуляция, Ризобифит марки Р, содержание белка, всхожесть семян.

Doktor N.M., Martynov O.M., Novytska N.V. Yield and seed quality of bean seeds in the conditions of Transcarpathia

The article highlights results of research about productivity formation of beans varieties Mavka, Pearlyna, Nadiya depending on fertilizing level and seed inoculation in conditions of non-traditional for culture region – Transcarpathia of Ukraine. It was established that improvement of plant nutrition conditions due to mineral fertilizers introduction ($N_{45}P_{15}K_{20}$) and seed inoculation by risophyte P on soddy-podzolic heavy soils of Transcarpathia is an effective influence on yield of studied beans varieties and grain quality indices. This contributes to yield formation of beans 2,90 t/ha in variety Mavka, 2,94 t/ha in variety Pearlyna and 2,21 t/ha in variety Nadiya. Seed inoculation provided a grain yield increase from 1,0 to 13,1% depending on variety and fertilizer. Nitrogenous nutrition provide increase of protein content in the grain of studied varieties. Variety Nadiya was characterized by higher flavoring qualities and quantity of protein in grain, the content of which varied from 25,2% to 27,9% on average over the years of research. Mechanized harvesting of beans reduces seed quality due to the seed damage, germinating energy in this case does not exceed 89%, laboratory germination – 91%. Higher seed quality has seeds of beans variety Nadiya.

Key words: kidney beans, variety, mineral fertilizers, inoculation, P grade Risobophyte, protein content, seed germination.

Постановка проблеми. Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) є важливим джерелом забезпечення населення високоякісним харчовим білком. Цінність її зумовлюється як високим вмістом білка, збалансованого за амінокислотним складом, так і властивістю культури фіксувати азот повітря у симбіозі з бульбочковими бактеріями, покращуючи родючість ґрунту. Завдяки цим перевагам квасоля набула значного поширення і серед зернобобових культур за посівними площами, які становлять 26 млн га, вона займає друге місце після сої. Попит на її зерно у світі постійно зростає [1; 2; 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Квасоля – традиційна культура України, яка містить у середньому 24% білка, який за амінокислотним складом близький до білків тваринного походження і її часто називають «рослинним м'ясом». У їжу використовують зріле насіння, яке може зберігатися в належних умовах декілька років, не втрачаючи поживних якостей, та недозрілі боби овочевих сортів. Стулки бобів використовують у фармації для виготовлення ліків. Зернові відходи квасолі – поживний корм для тварин, тільки згодувувати його треба після термічної обробки, за якої руйнується отруйний глікозид фазеолунатин. Солону та полуку добре поїдають вівці та кози. Квасоля є цінним поперед-

ником майже для всіх сільськогосподарських культур, зокрема урожай озимої пшениці після квасолі не поступається за врожайністю зайнятим парам [2; 4].

На жаль, в останні десятиріччя площі під цією культурою були незначні, вирощували її здебільшого на присадибних ділянках. За останні кілька років виробництво квасолі зросло на 30%. Якщо у 2005–2010 рр. в Україні вирощувалося 30–35 тис. т квасолі, то в 2014–2015 рр. виробництво досягло 40–50 тис. т., а в 2016 році зросло до 53,6 тис. т, що є одним з найвищих показників з часів незалежності України. Фактична урожайність квасолі на всіх категоріях господарств України суттєво поступається біологічній. Якщо потенційна врожайність сортів квасолі перевищує 2,0 т/га, то фактична перебуває у межах 1,7 т/га, в окремі роки не перевищуючи 1,0 т/га.

Розширення промислового виробництва квасолі зумовлене зростаючим попитом на неї внутрішнього та світового ринку. Наразі 69,3% урожаю квасолі йде на експорт до Європи. Споживачами цієї продукції є Румунія (33% експорту), Об'єднані Арабські Емірати (12%) та Туреччина (12%). Перспективними ринками є ринки Європи – Боснія і Герцеговина, Сербія, Польща, Італія. Також у 2016 році розпочалися поставки в Іспанію, Великобританію та Бельгію. Основними імпортерами є Бразилія, Італія та Індія. Дві останні наростили імпорту сушеної квасолі на 10,2 та 51,3%, тому є досить перспективними ринками для України [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 нетрадиційним, але сприятливим регіоном для квасолі, яка вирощується переважно в приватному секторі на незначних площах (на присадибних ділянках), що не задовольняє попиту в ній. Тому постало питання про розширення в регіоні посівних площ та збільшення виробництва товарної продукції квасолі звичайної. Серед сортименту квасолі найпридатнішими для вирощування в цьому 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; 8; 9].

Постановка завдання. Мета досліджень – встановити особливості формування продуктивності квасолі сортів Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння; виявити залежність посівних якостей насіння квасолі від ручного та механізованого збирання.

Матеріали і методи досліджень. Дослід закладали на колекційно-демонстративному полі у Відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування (далі – ВП НУБіП) 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), калімагnezії (26–28% K, 11–18% Mg); додатково проводили вапнування ґрунтів з розрахунку 3 т/га. Інокулювання насіння квасолі проводили в день сівби Ризобіфітом марки Р, який містить в складі симбіотичні азотфіксувальні бактерії роду *Rhizobium phaseoli* від Інституту

агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук (НААН).

Посівна площа ділянки – 10 м², облікова – 8 м², повторність досліду – чотириразова. Розміщення – систематичне [10]. 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 поводили 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 аналітичних досліджень в рослинництві.

Для визначення впливу механізованого збирання на посівні якості насіння квасолі окремі рослини сортів Мавка, Перлина та Надія обмолочували вручну. Лабораторну схожість та енергію проростання насіння від ручного та механізованого збирання визначали згідно з методиками ДСТУ 4138-2002 [11] в лабораторії якості насіння та садивного матеріалу кафедри рослинництва НУБіП України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено позитивний вплив добрив на формування врожайності квасолі. Поєднання інокуляції та внесення мінеральних добрив в нормі N₁₅P₅K₁₀ сприяло зростанню цього показника від 4,3 до 21,0% залежно від сорту, N₃₀P₁₀K₁₅ – від 8,4 до 29,5%, N₄₅P₁₅K₂₀ – від 10,3 до 18,3%, N₆₀P₂₀K₂₅ – від 2,5 до 15,2% порівняно з контролем без добрив та інокуляції (табл. 1). Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,6 до 16,1% залежно від сорту та добрив. Внесення мінеральних добрив у нормі N₄₅P₁₅K₂₀ без інокуляції насіння Ризобофітом Р (200 г/га) сприяло зростанню врожайності квасолі до 2,57 т/га у сорту Мавка, 2,64 т/га у сорту Перлина; в нормі N₆₀P₂₀K₂₅ – до 2,04 т/га у сорту Надія. Подальше збільшення норми внесення добрив, зокрема азотних до 60 кг д.р./га, знижувало врожайність сортів квасолі Мавка та Перлина за рахунок біологічного розбавлення, тобто нагромадження вегетативної маси на противагу генеративній його частині.

Поліпшення умов живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив (N₄₅P₁₅K₂₀ та N₆₀P₂₀K₂₅) та інокуляції насіння Ризобофітом Р в умовах Закарпаття є ефективним засобом впливу на урожайність досліджуваних сортів квасолі та показники якості зерна. Це сприяло формуванню врожайності квасолі на рівні 2,90 т/га у сорту Мавка, 2,94 т/га – у сорту Перлина та 2,21 т/га – у сорту Надія. Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,0 до 13,1% залежно від сорту та добрив. Вищими смаковими якостями зерна характеризувался сорт квасолі Надія.

Таблиця 1

Продуктивність сортів квасолі залежно від удобрення та інокуляції насіння (середня за 2016–2017 рр.)

Варіант удобрення	Сорт					
	Мавка		Перлина		Надія	
	Проведення передпосівної інокуляції*					
	б/і	і	б/і	і	б/і	і
Біологічна урожайність, т/га						
Без добрив (контроль)	2,04	2,08	2,19	2,21	1,55	1,59
N ₁₅ P ₅ K ₁₀	2,35	2,65	2,52	2,66	1,91	1,94
N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	2,54	2,71	2,59	2,74	1,93	2,09
N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	2,57	2,90	2,64	2,94	2,01	2,11
N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	2,51	2,58	2,56	2,60	2,04	2,21
<i>НІР 0,05</i>	0,22		0,14		0,18	
Уміст білка в зерні, %						
Без добрив (контроль)	21,1	21,3	23,9	24,1	25,2	25,6
N ₁₅ P ₅ K ₁₀	21,4	22,8	24,2	24,9	26,1	27,7
N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	22,2	23,1	24,7	25,2	27,2	27,8
N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	23,3	23,4	25,3	25,5	27,2	27,9
N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	23,4	23,6	25,8	25,8	27,4	27,9
<i>НІР 0,05</i>	0,4		0,3		0,3	

*Примітка: б/і – насіння без інокуляції; і – інокульоване насіння.

На накопичення вмісту білка в зерні квасолі впливали гідротермічні умови вегетаційного періоду, норми мінеральних добрив та інокуляція насіння. Так, у варіантах з інокуляцією насіння вміст білку в зерні квасолі був дещо вищим в усіх досліджуваних сортів порівняно з варіантами без інокуляції із внесенням азотних добрив у нормі до 45 кг д. р./га, подальше збільшення азотних добрив до 60 кг д. р./га майже зрівняло даний показник в обох варіантах. Вищий вміст білка в зерні квасолі відзначено у жаркому та посушливому 2017 році, діапазон зміни якого становив від 26,4 до 29,1%. Сорт Надія характеризувався вищою кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 25,2–25,8% (див. табл. 1).

Азотне живлення впливало на збільшення вмісту білка в зерні досліджуваних сортів квасолі. За рахунок азотних добрив без проведення інокуляції вміст білка в зерні зростав на 2,3% у сорту Мавка, на 1,9% у сорту Перлина та на 2,2% у сорту Надія відносно абсолютного контролю (за рахунок азотних добрив в поєднанні з інокуляцією).

Посівні якості насіння квасолі залежали передусім від норми внесення мінеральних добрив. Так, маса 1000 насінин у сорту квасолі звичайної Мавка зростала від 215 до 228 г залежно від збільшення норми добрив, у сорту Перлина – від 194 до 218 г, у сорту Надія – від 226 до 231 г відповідно. Енергія проростання насіння квасолі залежала від збільшення внесення добрив і змінювалась в межах 92–96%, а на показник лабораторної схожості насіння збільшення внесення добрив практично не впливало, оскільки він був у межах 97–99%. Загалом внесення мінеральних добрив підвищувало посівні якості насіння квасолі. Результати проведених досліджень впливу механізованого збирання квасолі на форму-

вання посівних якостей насіння культури засвідчили, що воно знижувало посівні якості насіння внаслідок пошкодження насіння, енергія проростання не перевищувала 89%, лабораторна схожість – 91%. Енергія проростання та лабораторна схожість насіння були вищими за умов ручного збирання культури, маса 1000 насінин більше залежала від сорту. Вищі посівні якості формувало насіння квасолі звичайної сорту Надія.

Висновки і пропозиції. На дерново-підзолистих важкосуглинкових ґрунтах Закарпаття за поєднання інокуляції насіння Ризобіфітом Р (200 г/га) та мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$ середньостиглі сорти Перлина та Мавка формують врожайність вище 2,5 т/га. Сорт Надія характеризувався вищими смаковими якостями та кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював у межах 25,2–28,1%. Механізоване збирання сортів квасолі знижує посівні якості насіння внаслідок пошкодження насіння, енергія проростання за таких умов не перевищує 89%, лабораторна схожість – 91%. Вищі посівні якості має насіння квасолі звичайної сорту Надія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Камінський І.В. Потенційна ємність внутрішнього ринку зернобобових культур в Україні. Вісн. Сумськ. нац. аграрн. ун-ту. Серія «Фінанси і кредит». 2013. Вип. 1. С. 101–108.
2. Шляхтуров Д.С. Урожайність квасолі звичайної залежно від технології вирощування і погодних умов: зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К., 2008. Вип. 3–4. С. 85–89.
3. Овчарук О.В. Особливості формування врожаю квасолі залежно від строків сівби і сорту в умовах південної частини західного Лісостепу України: зб. наук. пр. Подільського державного аграрно-технічного університету. К.: Подільський державний аграрно-технічний університет, 2006. Вип. 14. С. 129–131.
4. Полянська Л., Чалий О. Гуторова О. Квасоля в сучасних умовах господарювання. URL: <http://propozitsiya.com/ua/kvasolya-v-suchasnih-umovah-gospodaryuvannya>.
5. Маслак О. Привабливість квасолі. Агробізнес сьогодні. 2015. № 9. URL: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/3047-pryvablyvist-kvasoli.html>.
6. Носенко Ю. Товарне вирощування квасолі звичайної. Агробізнес сьогодні. 2015. № 9. URL: <http://agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3238-tovarne-vyroschuvannya-kvasoli-zvychainoi.html>.
7. Новицька Н.В., Доктор Н.М. Вирощування квасолі в умовах Закарпаття. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матер. доп. IV Міжнародної наук.-практ. конф. молодих учених (м. Миронівка, 21 квітня 2016 р.). Київ: УІЕСР, МПП імені В.М. Ремесла, 2016. С. 10–11.
8. Доктор Н.М., Новицька Н.В. Урожайність сортів квасолі звичайної на дерново-підзолистих ґрунтах Закарпаття України. Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України: матер. міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 11–12 серпня 2016 р.). Вінниця: Діло, 2016. С. 70.
9. Новицька Н.В., Доктор Н.М., Кипила В.Й. Особливості вирощування зернобобових культур в умовах Закарпаття. Ресурсозберігаючі технології та їх

правова і економічна оцінка в сільськогосподарському виробництві: зб. матер. доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27–28 травня 2016 р.). К.: НУБіП України, 2016. С. 98.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

11. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур: методи визначення якості: чинний від 2004-01-01. К.: Держстандарт України, 2003. 173 с.

УДК 635.854.78:631.811.98:631.67(477.7)

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ГІБРИДА ФОРВАРД В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Домарацький О.О. – к.с.-г.н., доцент,
завідувач кафедри механізації та безпеки життєдіяльності,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Ревтьо О.Я. – к.с.-г.н., доцент кафедри механізації
та безпеки життєдіяльності,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Хомин І.О. – магістрант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглянуто результати досліджень, проведених на темно-каштановому ґрунті, з вивчення впливу регуляторів росту рослин «Хелафіт комбі», «Мир» та «Міфосат» на врожайність соняшнику гібрида Форвард в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України. Встановлено, що досліджувані регулятори росту за одноразового їхнього обприскування під час вегетації на всіх етапах органогенезу за рахунок активізації ростових процесів сприяли покращенню росту, розвитку рослин, посиленню адаптивної здатності рослин соняшнику до несприятливих кліматичних умов та формуванню більшої врожайності соняшнику.

Ключові слова: соняшник, «Хелафіт комбі», «Мир», «Міфосат», формування врожайності, ефективність.

Домарацький А.А., Ревтьо О.Я., Хомин И.О. Влияние регуляторов роста на рост, развитие и формирование урожайности подсолнечника гибрида Форвард в условиях недостаточного увлажнения Южной Степи Украины

В статье рассмотрены результаты исследований, проведенных на темно-каштановых почвах по изучению влияния регуляторов роста растений «Хелафит комби», «Мир» и «Мифосат» на урожайность подсолнечника гибрида Форвард в условиях недостаточного увлажнения Южной Степи Украины. Установлено, что исследуемые регуляторы роста при однократном их опрыскивании в период вегетации на всех этапах органогенеза за счет активизации ростовых процессов способствовали улучшению роста, развитию растений, усилению адаптивной способности растений подсолнечника к неблагоприятным климатическим условиям и формированию большей урожайности подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, «Хелафит комби», «Мир», «Мифосат», формирование урожайности, эффективность.