

УДК: 631.559:633.35

**ФОТОСИНТЕТИЧНА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ  
ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД  
ВПЛИВУ ПЕРЕДПОСІВНОЇ  
ОБРОБКИ НАСІННЯ  
ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ  
ПІДЖИВЛЕНЬ**

**Н.В. ТЕЛЕКАЛО**, канд. с.-г. наук,  
асистент  
Вінницький національний аграрний  
університет

Представлено результати вивчення ефективності сумісного використання таких бактеріальних препаратів як Ризогумін та Поліміксобактерин на фоні основного мінерального удобрення  $N_{45}P_{60}K_{60}$  на сортах гороху посівного різних груп стиглості, а також застосуванням триразового позакореневого підживлення комплексними добривами КОДА 7–21–7 у фазах бутонізації та зелених бобів та КОДА Комплекс у фазі наливу насіння. У наших дослідженнях посіви гороху виявили найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу у сорту Царевич відмічено у період повні сходи-бутонізація в межах 7,40–7,73 г/м<sup>2</sup> за добу.

Найсприятливіші умови для формування максимальних показників накопичення сухої речовини – 7,31 т/га у сорту Царевич та 7,83 т/га у сорту Улус відмічено на варіантах дослідю, де застосовували дворазові позакореневі підживлення добривами КОДА Фол 7–21–7 у фазах бутонізації та зелених бобів та у фазі наливу насіння КОДА Комплекс на фоні мінеральних добрив  $N_{45}P_{60}K_{60}$  в поєднанні з передпосівною обробкою насіння інокулянтами Ризогуміном (300 г/га норму висіву насіння) та Поліміксобактерином (150 мл/га норму висіву насіння).

Встановлено залежності між накопиченням сухої речовини та показниками фотосинтетичної діяльності та погодними умовами посівів гороху посівного.

Максимальна урожайність зерна гороху посівного 4,01 т/га у сорту Царевич та 4,31 т/га у сорту Улус сформувалась за використання бактеріальних препаратів (Ризогумін, Поліміксобактерин) та комплексних мікродобрив (КОДА Фол 7–21–7, КОДА Комплекс).

**Ключові слова:** горох посівний, обробка насіння, Ризогумін, Поліміксобактерин, суха речовина, позакореневі підживлення, урожайність.

**Табл. 3. Рис. 1. Літ. 9.**

Постановка проблеми. Вирішення проблеми рослинного білка є однією із актуальних проблем розвитку аграрного виробництва в Україні. У зв'язку з цим, важлива роль відводиться бобовим культурам, зокрема гороху посівному, які є джерелом отримання білку [1,2].

Одним із головних завдань у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур є формування посівів з більш розвиненою асиміляційною поверхнею, які б володіли одночасно високими показниками інтенсивності утворення органічної речовини в процесі фотосинтетичної діяльності листкового апарату – чистої продуктивності фотосинтезу [3]. Показник є досить специфічним для видів і сортів, а також пластичною ознакою, яка суттєво змінюється під впливом факторів навколишнього середовища. Продуктивність фотосинтезу гороху посівного може піддаватися істотним змінам залежно від проведених технологічних прийомів вирощування. Крім того, надзвичайно важливо визначити, як ці прийоми технології вирощування гороху посівного в умовах Лісостепу правобережного впливатимуть на процеси фотосинтетичної діяльності та реалізації генетичного потенціалу вусатих сортів та урожайності зерна в цілому. Відмічені питання є досить актуальними і потребують відповідного наукового обґрунтування для умов регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Академік В.Ф. Петриченко, вважає, що дослідження динаміки формування показників чистої продуктивності фотосинтезу впродовж вегетаційного періоду рослин дає можливість виявити лімітуючий чинник у реалізації генетичного потенціалу сорту зернобобових культур [4]. Так, за результати досліджень В.О. Савченко [5] виявлено, що на початкових фазах росту й розвитку рослини бобів кормових приріст сухої надземної маси проходить у міру формування листкового апарату, далі поступово зростає і досягає свого максимуму у фазі повної стиглості. Аналогічні результати отримано у дослідженнях академіків В.Ф. Петриченка та А.О. Бабича на посівах сої [6].

Для утворення органічних речовин, під час фотосинтезу рослини засвоюють вуглець із зовнішнього середовища, що становлять 95% сухої маси врожаю і лише 5 % сухої маси за рахунок елементів мінерального живлення. Тому, щоб об'єктивно оцінити потенціал продуктивності посівів гороху, у наших дослідженнях ми спостерігали формування показників чистої продуктивності фотосинтезу та накопичення сухої речовини залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Формування цілей статті. Мета досліджень полягала у формуванні фотосинтетичної продуктивності сортів гороху інтенсивного типу від впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу правобережного.

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження проводили впродовж 2011–2013 рр. у польовій сівозміні відділу селекції кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах із вмістом гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі 2,10 %. Реакція ґрунтового розчину  $pH_{\text{сол}}$  – 5,1, гідролітична кислотність 3,5 мг-екв./100 г ґрунту, сума ввібраних основ 18,5 мг-екв./100 г ґрунту. Вміст

легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 6,3 мг-екв./100 г ґрунту, рухомих форм фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – 10,8 і 7,2 мг-екв./100 г ґрунту відповідно.

Найсприятливіші умови для росту, розвитку та формування урожайності гороху посівного склалися в 2011 та 2013 роках, коли було відмічено достатню забезпеченість рослин як тепловими ресурсами, так і вологою впродовж всього вегетаційного періоду. Найбільш жарким і посушливим виявився 2012 рік, коли середньодобова температура протягом квітня-липня перевищувала середньостатистичні показники на 3,3 °С, при цьому сума опадів складала лише 217,2 мм, що менше на 73,8 мм від середньобогаторічної норми.

Дослідження передбачали вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт; В – позакореневі підживлення; С – передпосівна обробка насіння. Співвідношення цих факторів 2×4×4. Повторність у досліді чотириразова, розміщення варіантів систематичне в два яруси. Площа посівної ділянки 40 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Досліджували два сорти гороху посівного безлисточкового типу – Царевич та Улус. Сівбу насіння гороху проводили звичайним рядковим способом сівалкою СН-16 у першій декаді квітня з нормою висіву насіння – 1,3 млн. шт./га схожих насінин.

Передпосівну обробку насіння проводили протруйником Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т насіння) за два тижні до сівби, а біологічними препаратами в день сівби. Для бактеризації насіння використовували Ризогумін (*Rhizobium leguminosarum 31*), 300 г на гектарну норму насіння та Поліміксобактерин (*Raenibacillus polymyxa KB*), 150 мл на гектарну норму насіння. Позакореневі підживлення проводили комплексими водорозчинними добривами КОДА Фол 7-21-7 (2 л/га), що містить у своєму складі макро- та мікроелементи (N-7,3 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-21,9 %, K<sub>2</sub>O-7,3 %, Mn-0,6 г/л, Zn-0,6 г/л, Cu-0,6 г/л, Fe-1,3 г/л, Mo-0,01 г/л, B-1,2 г/л) у дозі 2 л/га та КОДА Комплекс у дозі 1 л/га, до складу якого входять – амінокислоти – 15,0 % (Zn – 18,6 г/л, Mn – 6,2 г/л, Fe – 24,8 г/л).

Чиста продуктивність фотосинтезу – це показник, який виражає продуктивну здатність до фотосинтезу одиниці площі листової поверхні культури протягом доби з розрахунку на одиницю площі листків у ценозі. Чиста продуктивність фотосинтезу, на відміну від загальної продуктивності фотосинтезу, не включає органічну масу, витрачену рослинами на дихання, а лише ту, яка накопичується.

У процесі проведення досліджень виявлено, що чиста продуктивність фотосинтезу значно змінювалася по періодах вегетації, а також під впливом досліджуваних прийомів технології вирощування гороху посівного. Так, найвищі показники ЧПФ у сорту Царевич відмічено у період повні сходи-бутонізація в межах 7,40–7,73 г/м<sup>2</sup> за добу (табл. 1). При цьому виділявся варіант із застосуванням передпосівної обробки насіння одночасно

Поліміксобактерином та Ризогуміном, де ЧПФ переважала інші варіанти на 0,21–0,33 г/м<sup>2</sup> за добу.

Із подальшим ростом і розвитком рослин гороху посівного у період бутонізація-цвітіння показники чистої продуктивності фотосинтезу знижувалися. З фази бутонізації в рослинах відбувався перерозподіл поживних речовин та використання їх на формування генеративних органів, ЧПФ при цьому варіювала в межах 1,13–1,59 г/м<sup>2</sup> за добу. У цей період відчутно впливало на продуктивність фотосинтезу позакореневе підживлення добривом КОДА Фол 7–21–7, яке проводили у фазі бутонізації рослин гороху посівного, збільшення ЧПФ відмічено на рівні 7,0–28,3 %.

Таблиця 1

**Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу рослин сорту Царевич залежно від впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень, г/м<sup>2</sup> за добу (у середньому за 2011–2013 рр.)**

Позакореневі підживлення	Передпосівна обробка насіння	Періоди росту і розвитку			
		повні сході-бутонізація	бутонізація-цвітіння	цвітіння-налив насіння	налив насіння-фізіологічна стиглість
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (фон)	Без обробки	7,52	1,13	1,81	0,69
	Поліміксобактерин	7,52	1,19	1,76	0,68
	Ризогумін	7,49	1,23	1,74	0,68
	Ризогумін+Поліміксобактерин	7,73	1,14	1,60	0,64
Фон+I*	Без обробки	7,49	1,45	1,79	0,73
	Поліміксобактерин	7,47	1,45	1,78	0,71
	Ризогумін	7,44	1,32	1,81	0,71
	Ризогумін+Поліміксобактерин	7,73	1,22	1,63	0,66
Фон+I+II*	Без обробки	7,41	1,57	1,92	0,78
	Поліміксобактерин	7,47	1,54	1,88	0,78
	Ризогумін	7,40	1,36	1,94	0,75
	Ризогумін+Поліміксобактерин	7,66	1,27	1,75	0,71
Фон+I+II+III*	Без обробки	7,40	1,59	1,95	0,83
	Поліміксобактерин	7,44	1,59	1,92	0,81
	Ризогумін	7,43	1,45	1,92	0,82
	Ризогумін+Поліміксобактерин	7,66	1,35	1,77	0,77

Примітка: \* I – позакор. підж. у фазі бутонізації – КОДА Фол 7–21–7; II – позакор. підж. у фазі зелених бобів – КОДА Фол 7–21–7; III – позакор. підж. у фазі наливу насіння – КОДА Комплекс.

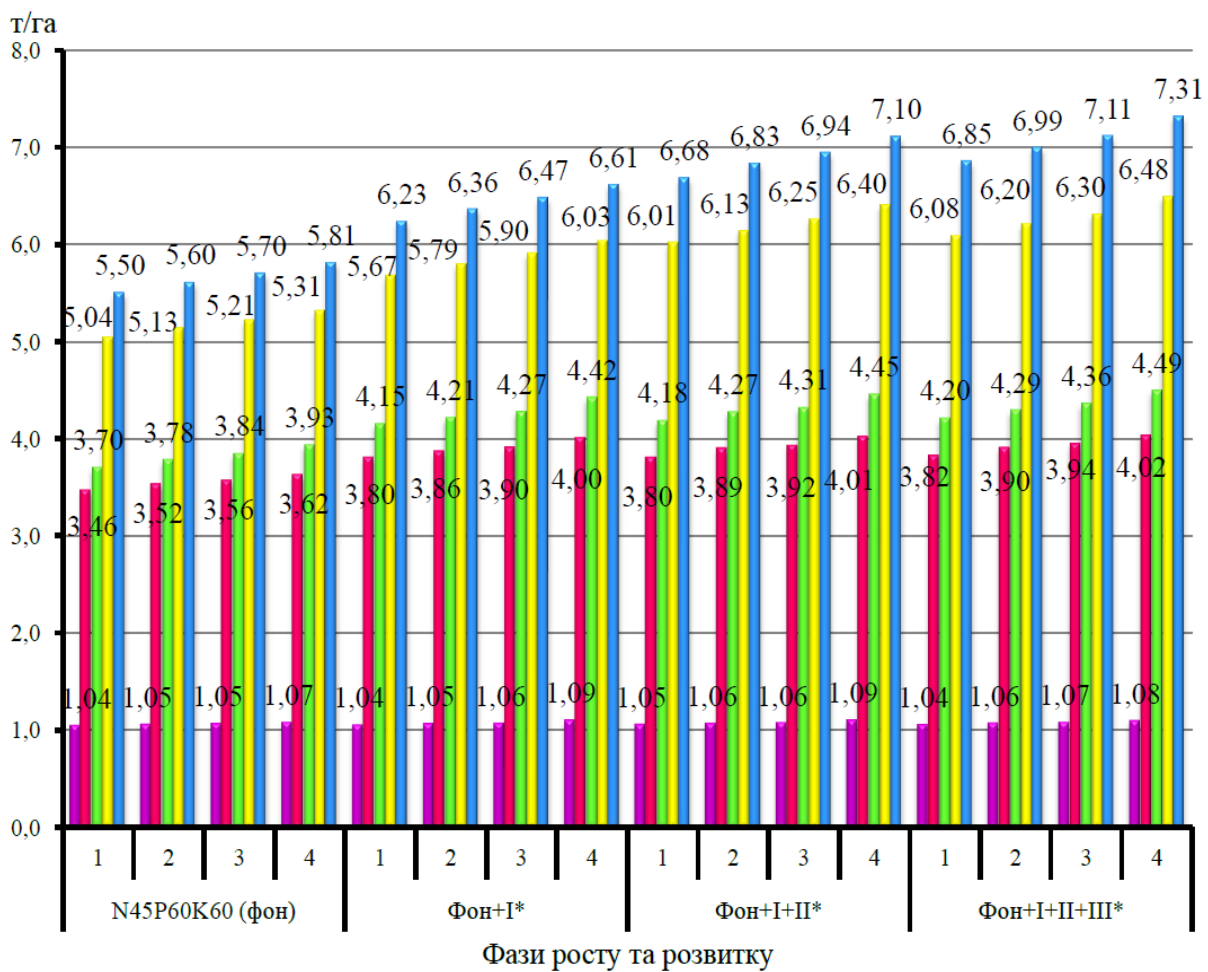
Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

Спостерігалось підвищення показників чистої продуктивності фотосинтезу у міжфазний період цвітіння-налив насіння до 1,60–1,95 г/м<sup>2</sup> за добу, а починаючи від фази наливу насіння до фази фізіологічної стиглості

відбувається різкий спад накопичення сухої речовини, де значення ЧПФ становили 0,64–0,83 г/м<sup>2</sup> за добу. У цей період відмічено диференціацію показників ЧПФ за фактором позакоренових підживлень. Так, на варіантах без підживлень ЧПФ становила 0,64–0,69 г/м<sup>2</sup> за добу, при підживленні у фазі бутонізації – 0,66–0,73 г/м<sup>2</sup> за добу, поєднання підживлень у фазах бутонізації та зелених бобів підвищувала значення ЧПФ до 0,71–0,78 г/м<sup>2</sup> за добу, при триразовому підживленні добривами КОДА – ЧПФ становила 0,77–0,83 г/м<sup>2</sup> за добу. Аналогічні залежності чистої продуктивності фотосинтезу були встановлені у сорту Улус із реакцією його на умови мінерального живлення та передпосівну обробку насіння. Проте, значення ЧПФ були нижчими на 4,1–19,3 % порівняно із сортом Царевич і становили у період сходи-бутонізація – 6,55–6,88 г/м<sup>2</sup> за добу, бутонізація-цвітіння – 1,08–1,40 г/м<sup>2</sup> за добу, цвітіння-налив насіння – 0,51–1,87 г/м<sup>2</sup> за добу та налив насіння-фізіологічна стиглість – 0,52–0,67 г/м<sup>2</sup> за добу. Основним продуктом фотосинтетичної діяльності сільськогосподарських культур є накопичення сухої речовини, динаміка наростання якої у посівах гороху знаходиться в прямій залежності від росту рослин у висоту, наростання асиміляційної площі, умов вирощування та інше. У результаті проведених лабораторних та польових досліджень було встановлено, що у сортів гороху посівного вусатого морфотипу – Царевич та Улус наростання сухої речовини відбувалося аналогічно формуванню листкового апарату [7] і залежало від факторів, які були поставлені на вивчення. У фазі 3-го листка різниця між варіантами була мінімальна (знаходилась у межах похибки досліду) і показники накопичення сухої речовини становили у сорту Царевич –1,04–1,09 т/га, у сорту Улус – 1,05–1,13 т/га (рис. 1).

Починаючи з фази бутонізації, чітко проявлявся вплив передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень на накопичення сухої речовини посівами гороху. Так, на варіантах з фоном удобрення N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> без підживлення сортом Царевич було накопичено 3,46–3,62 т/га сухої речовини, з підживленням посівами гороху було накопичено 3,80–4,02 т/га, що більше на 9,7–11,0 %. Аналогічну закономірність відмічено у фазі цвітіння. Найбільшу кількість сухої речовини (5,50–7,31 т/га) посіви гороху накопичують до фази фізіологічної стиглості. Лише на кінцевих етапах вегетації відрізняються між собою варіанти з різними обробками насіння та позакореновими підживленнями упродовж вегетації.

У наших дослідженнях встановлено залежності між накопичення сухої речовини та показниками фотосинтетичної діяльності та погодними умовами посівів гороху посівного.



■ 3-й листок ■ бутонізація ■ цвітіння ■ налив насіння ■ фізіологічна стиглість

Примітка: 1 – Без обробки; 2 – Поліміксобактерин; 3 – Ризогумін; 4 – Ризогумін+Поліміксобактерин; \* I – позакор. підж. у фазі бутонізації – КОДА Фол 7–21–7; II – позакор. підж. у фазі зелених бобів – КОДА Фол 7–21–7; III – позакор. підж. у фазі наливу насіння – КОДА Комплекс.

Рис. 1. Динаміка формування сухої речовини посівами гороху сорту Царевич залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень, т/га (у середньому за 2011–2013 рр.)

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

Вихід сухої речовини, відповідно до даних множинної кореляції, значною мірою, визначався ЧПФ та ФП посіву з різним проявом залежно від сорту (табл. 2).

Таким чином, у наших дослідженнях посіви гороху виявили високі показники фотосинтетичної діяльності, при цьому встановлено, що найвищі показники зафіксовано на варіанті з одночасним поєднанням передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами Поліміксобактерином та Ризогуміном на мінеральному фоні N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, а також застосуванням позакореневих підживлень комплексними добривами КОДА Фол 7–21–7 у фазах бутонізації та зелених бобів та у фазі наливу насіння КОДА Комплекс.

При одночасній передпосівній обробці насіння Поліміксобактерином та Ризогуміном, відмічено підвищення урожайності зерна сорту Царевич на

Таблиця 2

**Регресійна залежність накопиченням сухої речовини між погодними умовами та фотосинтетичною діяльністю гороху посівного (у середньому за 2011–2013 рр.)**

Накопичення сухої речовини (Y*), т/га	Рівняння регресії		$R_{mn}$	$R^2$	F	$F_t$
	$Y_1=0,171+3,021X_1+0,002X_2$		0,986	0,973	232,35	6,70**
	$Y_2=0,247+3,609X_1+0,002X_2$		0,991	0,981	340,87	
	$Y_1=-7,767+0,2X_3+0,008X_4$		0,973	0,947	116,47	
	$Y_2=-6,956-0,001X_3+0,0094_2$		0,978	0,956	141,52	

Примітка: \*  $Y_1$  – Царевич,  $Y_2$  – Улус;  $X_1$  – ЧПФ, г/м<sup>2</sup> за добу;  $X_4$  – ФП, млн м<sup>2</sup>·діб/га;  $X_3$  – сума опадів, мм;  $X_4$  – сума активних температур, °С;  $R_{mn}$  – коефіцієнт множинної кореляції,  $R^2$  – коефіцієнт детермінації, F – критерій Фішера;  $F_t$  – табличне значення критерію Фішера. \*\* – достовірно на 1 % рівні значущості.

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

фоні мінерального удобрення  $N_{45}P_{60}K_{60}$  до 3,27 т/га, що на 0,30 т/га або 10% більше при порівнянні з контрольним варіантом. Застосування позакореневого підживлення у фазі бутонізації добривом КОДА Фол 7-21-7 сприяло збільшенню показників урожайності зерна у сорту Царевич до 3,26

Таблиця 3

**Урожайність сортів гороху залежно від обробки насіння та позакореневих підживлень, т/га (2011-2013 рр.)**

Позакореневі підживлення	Обробка насіння			
	Без обробки	Поліміксобактерин	Ризогумін	Ризогумін + Поліміксобактерин
Сорт Царевич				
$N_{45}P_{60}K_{60}$ (фон)	2,97	3,08	3,15	3,27
Фон+I*	3,26	3,37	3,46	3,60
Фон+I+II*	3,44	3,58	3,66	3,84
Фон+I+II+III*	3,55	3,69	3,80	4,01
Сорт Улус				
$N_{45}P_{60}K_{60}$ (фон)	3,15	3,27	3,36	3,50
Фон+I	3,44	3,58	3,67	3,84
Фон+I+II	3,63	3,78	3,91	4,11
Фон+I+II+III	3,74	3,90	4,05	4,31

Примітки: \* I - позакор. підж. у фазі бутонізації - КОДА Фол 7-21-7;

II - позакор. підж. у фазі зелених бобів - КОДА Фол 7-21-7;

III - позакор. підж. у фазі наливу насіння - КОДА Комплекс.

$HP_{0,05}$  т/га А-сортів; В – позакореневі підживлення; С – передпосівна обробка.

А - 0,023; В - 0,029; С - 0,008; АВ - 0,044; АС-0,044; ВС – 0,065; АВС - 0,092

-3,60 т/га і сорту Улус – 3,44-3,84 т/га або на 9,4-10,1 % у порівнянні із варіантами без підживлення. Дворазове застосування позакореневого підживлення у фазу бутонізації та зелених бобів збільшувало урожайність зерна гороху посівного на 0,47-0,61 т/га або 14,6-16,8 % при порівнянні із варіантами без підживлень.

Поєднання обробки насіння Ризогуміном та Поліміксобактерином з позакореневими підживленнями комплексними добривами забезпечило збільшення урожайності зерна гороху на 0,34-0,46 т/га або 10,3-13,0 %. Аналогічну залежність рівня урожайності зерна відмічено у сорту Улус. При цьому він перевищував сорт Царевич по урожайності на 0,13-0,30 т/га.

Проте максимальну урожайність зерна гороху посівного 4,01 т/га у сорту Царевич та у сорту Улус – 4,31 т/га відмічено при вирощуванні із застосуванням передпосівної обробки посівного матеріалу композицією Ризогумін + Поліміксобактерин на фоні мінерального удобрення  $N_{45}P_{60}K_{60}$  та проведенні триразового позакореневого підживлення посівів у фазах цвітіння та зелених бобів добривом КОДА Фол 7–21–7 та фазі наливу насіння гороху посівного добривом КОДА Комплекс.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. У наших дослідженнях посіви гороху виявили найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу у сорту Царевич відмічено у період повні сходи-бутонізація в межах 7,40–7,73 г/м<sup>2</sup> за добу.

2. Найсприятливіші умови для формування максимальних показників накопичення сухої речовини – 7,31 т/га у сорту Царевич та 7,83 т/га у сорту Улус відмічено на варіантах досліду, де застосовували дворазові позакореневі підживлення добривами КОДА Фол 7–21–7 у фазах бутонізації та зелених бобів та у фазі наливу насіння КОДА Комплекс на фоні мінеральних добрив  $N_{45}P_{60}K_{60}$  в поєднанні з передпосівною обробкою насіння інокулянтами Ризогуміном (300 г/га норму висіву насіння) та Поліміксобактерином (150 мл/га норму висіву насіння), що відповідно більше на 1,81 та 2,03 т/га порівняно з контрольним варіантом.

3. Максимальна урожайність зерна гороху посівного 4,01 т/га у сорту Царевич та 4,31 т/га у сорту Улус сформувалась за використання бактеріальних препаратів (Ризогумін, Поліміксобактерин) та комплексних мікродобрив (КОДА Фол 7–21–7, КОДА Комплекс). Отже, перспективним є проведення подальших досліджень, оскільки відбувається оновлення сортового складу та з'являються нові біологічні препарати для інокуляції насіння та добрива.

#### Список використаної літератури

1. Авраменко С. В. Вусатий горох. Нове обличчя давньої культури /С. В. Авраменко, Ю. Є. Огурцов, М. Г. Цехмейструк та ін. //Агроном. – 2014. – № 2. – С. 104-106.



2. Бугайов В.Д., Максимов А.М. Оцінка генотипів люцерни посівної з підвищеним рівнем само несумісності, як вихідного матеріалу для створення сортів синтетиків /В.Д. Бугайов, А.М. Максимов //Globus. – 2008. – С. 3-6.
3. Ничипурович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах /А.А. Ничипурович. – М.: АН СССР, 1963. – С. 5-36.
4. Петриченко В.Ф. Формирование урожая и продуктивности сои на семена при известковании, внесении минеральных удобрений и инокуляции в условиях Лесостепи УССР: автореф. дис. на соискание наук. степ. канд. с.-х. наук : спец 06.01.09 «Растениеводство» /В.Ф. Петриченко. – Камянец-Подольский, 1989. – 25 с.
5. Савченко В.О. Формування урожайності та якості зерна бобів кормових залежно від способу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец.06.01.09 «Рослинництво» / В.О. Савченко. – Вінниця, 2014. – 24 с.
6. Бабич А.А. Факторы повышения продуктивности сои в условиях Лесостепи Украины /А.А. Бабич, В.Ф. Петриченко //Доклады ВАСХНИЛ. – 1992. – № 5. – С. 2-4.
7. Телекало Н. В. Формування фотосинтетичного апарату та урожайності зерна гороху в умовах Лісостепу правобережного /Н. В. Телекало //Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2015. – Вип. 1(82). – С. 130-136.

#### **Список використаної літератури у транслітерації / References**

1. Avramenko S. V. Vusatyy horokh. Nove oblychchya davn'oyi kul'tury /S. V. Avramenko, Yu. Ye. Ohurtsov, M. H. Tsekhmeystruk ta in. //Ahronom. – 2014. – № 2. – С. 104-106.
2. Buhayov V.D., Maksimov A.M. Otsinka henotypiv lyutserny posivnoyi z pidvyshchenym rivnem samo nesumisnosti yak vykhidnoho materialu dlya stvorenniya sortiv syntetykiv /V.D. Buhayov, A.M. Maksimov //Globus. – 2008. – С. 3-6.
3. Nychypurovych A.A. O putyakh povыshenyua produktyvnosty fotomynteza rastenyu v posevakh /A.A. Nychypurovych. – M.: AN SSSR, 1963. – S. 5-36.
4. Petrychenko V.F. Formyrovanye urozhaya y produktyvnosty soy na semena pry yzvestkovynnyu, vnesenyu myneral'nykh udobrennyu y unokulyatsyy v uslovyakh Lesostepy USSR: avtoref. dys. na soyskanye nauk. step. kand. s.-kh. nauk : spets 06.01.09 «Rastenyevodstvo» /V.F. Petrychenko. – Kamyanets-Podol'skyu, 1989. – 25 s.
5. Savchenko V.O. Formuvannya urozhaynosti ta yakosti zerna bobiv kormovykh zalezno vid sposobu przedposivnoyi obrobky nasinnya ta pozakorenevyykh pidzhyvlen' v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-h. nauk : spets.06.01.09 «Roslynyystvo» /V.O. Savchenko. – Vinnytsya, 2014. – 24 s.

6. Babych A.A. Faktory povyshenyya produktyvnosty soy v uslovyyakh Lesostepy Ukrainy /A.A. Babych, V.F. Petrychenko //Doklady VASKhNYL. – 1992. – № 5. – S. 2-4.
7. Telekalo N. V. Formuvannya fotosyntetychnoho aparatu ta urozhaynosti zerna horokhu v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho /N. V. Telekalo //Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor"ya. – 2015. – Vyp. 1(82). – S. 130-136.

## АННОТАЦИЯ

### ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКОЙ СЕМЯН И ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК / ТЕЛЕКАЛО Н.В.

Представлены результаты изучения эффективности совместного использования таких бактериальных препаратов как Ризогумин и Полимиксобактерин на фоне основного минерального удобрения  $N_{45}P_{60}K_{60}$  на сортах гороха посевного различных групп спелости, а также применением трехкратной внекорневой подкормки комплексными удобрениями КОДА 7-21-7 в фазах бутонизации и зеленых бобов и КОДА Комплекс в фазе налива семян. Высокие показатели чистой продуктивности фотосинтеза у сорта Царевич отмечено в период полные всходы-бутонизации в пределах 7,40-7,73 г/м<sup>2</sup> в сутки. Благоприятные условия для формирования максимальных показателей накопления сухого вещества - 7,31 т/га у сорта Царевич и 7,83 т/га у сорта Улус отмечено на вариантах опыта, где применяли двукратные внекорневые подкормки удобрениями КОДА Фол 7-21-7 в фазах бутонизации и зеленых бобов и в фазе налива семян КОДА Комплекс на фоне минеральных удобрений  $N_{45}P_{60}K_{60}$  в сочетании с предпосевной обработкой семян инокулянт Ризогумином (300 г/га норму высева семян) и Полимиксобактерином (150 мл/га норму высева семян).

Установлены зависимости между накоплением сухого вещества и показателями фотосинтетической деятельности и погодными условиями посевов гороха посевного. Максимальная урожайность зерна гороха посевного 4,01 т/га у сорта Царевич и 4,31 т/га у сорта Улус сформировалась за использование бактериальных препаратов (Ризогумин, Полимиксобактерин) и комплексных микроудобрений (КОДА Фол 7-21-7, КОДА Комплекс).

**Ключевые слова:** горох посевной, обработка семян, Ризогумин, Полимиксобактерин, сухое вещество, внекорневые подкормки, урожайность.

**ANNOTATION**  
**PHOTOSYNTHETIC PRODUCTIVITY OF PEA DEPENDING ON THE**  
**INFLUENCE OF PRE-SOWING SEEDS TREATMENT AND FOLIAR**  
**FERTILIZING/ TELEKALO N.V.**

The results of study the efficiency of compatible using those preparations as Rhyzohumin and Polimiksobakteryn on the background of main mineral fertilizing of  $N_{45}P_{60}K_{60}$  on the different groups of mature varieties of pea, and also using three-times foliar fertilizing by complex fertilizers KODA 7-21-7 on the phases of budding and green beans and by KODA Complex on the phase of ripening seeds is presented in this article.

In our studies pea plants revealed the highest rates of clean photosynthesis productivity in a variety of Tsarevych observed during the full ladder-budding within 7,40-7,73 g / m<sup>2</sup> per day.

The results of laboratory and field studies on varieties of pea mustache morphotypes – Tsarevych and Ulus the increase of dry matter was depended on factors that were placed on study. In the phase of 3rd leaf the dry matter accumulation rates were in Tsarevych variety -1,04-1,09 t / ha, Ulus variety - 1,05-1,13 t / ha. In the budding phase, was clearly manifested the impact of pre-seed treatment and foliar fertilizing on dry matter accumulation of pea. Thus, the greatest amount of peas dry matter accumulate to physiological maturity phase and only in the final stages of vegetation differing varieties with different seed treatments and foliar feeding differ during the growing season.

The most favorable conditions for maximum indexes formation of dry matter accumulation – 7,31 t/ha for Tsarevych and 7,83 t/ha for Ulus were seen on those experiment varieties where used the twice foliar fertilizing by KODA Fol 7-21-7 on the phases of budding and green beans on the phase of ripening seeds by KODA Complex on the background of main mineral fertilizing of  $N_{45}P_{60}K_{60}$  and combination of pre-sowing seeds treatment by inoculants Rhysohumin (300 g per ha of seeding amount rate) and Polimiksobakteryn (150 ml per ha of seeding amount rate).

It is established the dependences between the dry matter accumulation of pea and activity of photosynthetic indexes and weather conditions.

The greatest yields 4,01 t/ha for Tsarevych and 4,31 t/ha for Ulus were obtained by using bacterial preparations (Rhysohumin, Polimiksobakteryn) and complex microfertilizers (KODA Fol 7-21-7, KODA Complex).

**Keywords:** pea, inoculation, Rhysohumin, Polimiksobakteryn fertilizers, foliar nutrition, dry matter, foliar fertilizing, seed productivity.

Авторські дані

**Телекало Наталія Валеріївна** – канд. с.-г. наук, асистент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: telekalonatalia@vsau.vin/ua).