

УДК 633.356:541.144.7

Т.М. Рябокінь, науковий співробітник
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ВПЛИВ ФАКТОРІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ ГОРОХУ

Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листкової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і істотно пов'язано з режимом їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листя [5].

Урожайність рослин, у тому числі й гороху, великою мірою визначається розміром і продуктивністю асиміляційного апарату. Темпи наростання площі листкової поверхні, інтенсивність та продуктивність фотосинтезу – основні складові, що впливають на швидкість нагромадження органічної маси й показники структури врожаю [2, 6].

До того ж, чинниками оптимізації формування асиміляційного апарату є агротехнічні заходи, особливо рівень мінерального живлення, інокуляція насіння, система захисту. Величина врожаю значно залежить і від площі поверхні листків на одиницю площі посіву. Найпродуктивнішим буде посів з оптимальними за розміром і площею листків, ходом її формування та структурою [3, 4].

Мета досліджень Вивчити вплив рівня мінерального живлення (дози внесення основного добрива та проведення азотних підживлень у різні фази розвитку рослин), інокуляції насіння поліштамом азотфіксувальних фосформобілізівних бактерій на фотосинтетичну діяльність сортів гороху, а також характер взаємозв'язків між рівнем формування врожаю і наростанням площі листків.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2011-2013 рр. у стаціонарному багатофакторному польовому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті північної частини Лісостепу. Потенційна родючість ґрунту дослідної ділянки харак-

теризується низьким вмістом гумусу, середньою забезпеченістю рухомими формами фосфору і калію та низьким рівнем азоту.

У досліді вивчали сорти гороху: Чекбек – напівкарлик, середньостиглий, Улус – середньорослий, середньопізній, Клеопатра – напівкарлик, середньостиглий. Сорти належать до напівінтенсивного безлисточкового типу. Проекти технологій вирощування гороху відрізнялися різним рівнем доз мінеральних добрив та внесенням рістстимулюючого препарату «Росток» (N-80, MgO-47, SO₃-33, Fe-6, Mn-8, B-5,4, Zn-8, Cu-2, Mo-0,3, Co-0,004 г/л) у нормі 4 л/га на фонах застосування передпосівного інокулювання насіння поліштамом (азотфіксувальних і фосформобілізівних бактерій), за його відсутності та за інтегрованого захисту рослин гороху, яким передбачено передпосівне оброблення насіння протруйником (Вітавакс 2,5 л/т), захист від бур'янів за внесення баковою суміші (фюзілад 1,0 л/га + базагран 2 л/га), проти шкідників (Бі-58 новий 0,7-1,0 л/га).

Площа облікової ділянки становила – 25 м², повторність досліді чотирьохразова. розміщення варіантів – систематичне. Попередник – гречка.

Технологія вирощування гороху в досліді – загальноприйнята для зони північної частини Лісостепу, за винятком факторів, що вивчалися (удобрення, інокуляція, рістстимулюючий препарат «Росток»).

Результати досліджень. Фотосинтез – основний і важливий процес життєдіяльності рослин. Всі інші процеси життєдіяльності рослин, зокрема процес мінерального живлення, необхідні й ефективні в тому випадку, коли вони забезпечують формування і активну роботу фотосинтетичного апарату та раціональне використання його продуктів у процесі росту і розвитку, що безпосередньо пов'язаний з формуванням врожайності.

За твердженням А.О. Бабича, В.Ф. Петриченка [1], провідну роль у формуванні врожаю зернових бобових культур унаслідок фотосинтетичної діяльності посівів відіграє показник площі листової поверхні, величина якого під впливом технологічних прийомів може зазнавати істотних змін, що підтверджується результатами наших досліджень з вивчення впливу доз мінеральних добрив та інокуляції насіння поліштамом азотфіксувальних і фосформобілізівних бактерій на фоні інтегрованого захисту рослин на рівень асиміляційної поверхні гороху.

Спостереження за динамікою формування площі листової поверхні показало, що збільшення показників асиміляційної поверхні рослин гороху відбувалось до фази «цвітіння», де встановлено максимальні їхні значення 47,4 тис. м²/га – у сорту Чекбек, 46,9 тис. м²/га – у сорту Улус, 44,5 тис. м²/га – у сорту Клеопатра залежно від впливу досліджуваних факторів (табл. 1).

Таблиця 1. Площа листової поверхні сортів гороху залежно від факторів технології вирощування за інтегрованої системи захисту, тис. м²/га (середнє за 2011-2013рр.)

Варіант досліджу	Інтенсивний ріст		Цвітіння		Налив зерна			
	I	II	I	II	I	II		
сорт Чекбек								
1	Контроль (без добрив)		17,6	20,1	31,5	34,0	23,1	27,4
2	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀		19,6	23,1	38,5	38,8	29,8	33,3
3	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅		19,0	25,2	38,4	39,9	27,4	37,9
4	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅		21,4	23,0	35,9	45,1	33,5	40,3
5	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +Росток		22,0	24,1	40,8	45,8	29,9	39,7
6	N ₁₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +N ₁₅ +Росток		23,1	22,6	47,4	46,5	34,1	40,6
сорт Улус								
1	Контроль (без добрив)		13,3	14,5	30,5	33,7	24,9	28,8
2	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀		15,3	19,3	33,5	41,8	32,4	32,9
3	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅		16,9	19,9	32,6	39,0	33,0	35,4
4	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅		18,1	20,1	38,0	46,9	35,1	41,8
5	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +Росток		17,7	19,7	39,7	46,2	33,1	36,9
6	N ₁₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +N ₁₅ +Росток		18,4	21,0	36,3	43,7	38,6	39,0
сорт Клеопатра								
1	Контроль (без добрив)		13,1	13,3	26,3	31,4	25,7	30,2
2	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀		13,6	15,5	31,8	36,1	25,4	34,0
3	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅		16,3	17,6	35,5	44,5	25,0	32,2
4	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅		16,7	25,0	33,7	41,5	31,3	40,8
5	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +Росток		18,9	21,6	33,9	42,2	30,9	32,2
6	N ₁₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +N ₁₅ +Росток		18,6	26,3	30,3	38,1	29,2	34,4

Примітка* I – без інюкуляції, II – з інюкуляцією

Надалі від фази «цвітіння» до «наливу зерна» показники площі листової поверхні до 40,5% у сорту Чекбек, до 26,8% у сорту Улус, до 42,1% у сорту Клеопатра знижувалися. Це пов'язано із особливостями біології розвитку культури, зокрема, перерозподілом та посиленням відтоком пластичних речовин із вегетативних органів у насіння, що в свою чергу, спричиняє відмирання та обсипання листків під час дозрівання зерна.

Встановлено, що досліджувані дози мінеральних добрив та позакореневе підживлення мікродобривом «Росток» позитивно впливали на величину асиміляційної поверхні, починаючи з фази «цвітіння» до «формування бобів», тоді як інокуляція насіння поліштамом азотфіксувальних і фосформобілізівних бактерій – протягом всього вегетаційного періоду.

У середньому за роки дослідження інокуляція насіння забезпечувала зростання рівня показників площі листкової поверхні у період інтенсивного росту на 1,6-6,2 тис. м²/га – у сорту Чекбек, 1,1-4,0 тис. м²/га – у сорту Улус та 0,2-8,3 тис. м²/га – у сорту Клеопатра, за абсолютних показників на контролі 17,6; 13,3 та 13,1 тис. м²/га відповідно. У фазі цвітіння (де відмічалось максимальне формування асиміляційної поверхні), показники площі листкової поверхні були на рівні 34,0-46,5; 33,7-46,9 та 31,4-44,5 тис. м²/га відповідно по сортах, що на 3,9-25,8% – у сорту Чекбек, 10,6-24,8% – у сорту Улус та 13,5-26,0% – у сорту Клеопатра більше, ніж у варіантах без застосування інокулювання насіння.

Зростання площі листкової поверхні на 9,2 тис. м²/га у сорту Чекбек і 9,1 тис. м²/га у сорту Улус отримали за проекту технології, який передбачає внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₆₀K₉₀ з позакореневим підживленням N₁₅, а також на 9,1 тис. м²/га у сорту Клеопатра у варіанті з внесенням N₃₀P₄₅K₆₀ та позакореневим підживленням N₁₅ на фоні побічної продукції, при показниках на неінокульованих варіантах – 35,9; 38,0 та 35,5 тис. м²/га відповідно. У фазі «наливу зерна» площа листкової поверхні зменшувалися і залежно від сорту знаходилася в межах 27,4-40,6; 28,8-41,8 і 30,2-40,8 тис. м²/га.

У фазі «інтенсивного росту» вплив досліджуваних доз мінеральних добрив на показники площі листя був незначним. При цьому листкова поверхня у сорту Чекбек в цій фазі варіювала залежно від варіанта досліду і знаходилася в межах: від 19,0 до 23,1 тис. м²/га без інокуляції та від 23,0 до 25,2 тис. м²/га з інокуляцією насіння, за абсолютних величин на контролі - 17,6 тис. м²/га. У сорту Улус ці показники складали від 15,3 до 18,4 та від 19,3 до 21,0 тис. м²/га, а у сорту Клеопатра – від 13,6 до 18,9 та від 16,56 до 18,28 тис. м²/га при показниках на контролі 13,3 і 13,1 тис. м²/га відповідно.

У наступні фази вегетації (цвітіння, налив бобів) спостерігали більш істотніший вплив доз мінеральних добрив на формування площі листя у сортів гороху, що відобразилось на збільшенні

відмінностей між показниками асиміляційної поверхні рослин у різних варіантах досліду.

Найвищі показники асиміляційної поверхні сорту Чекбек у фазі «цвітіння» – 47,4 тис. м²/га отримали при внесенні N₁₅P₆₀K₉₀ у поєднанні з дворазовим підживленням азотними добривами по N₁₅ та внесення мікродобрива «Росток» без інокуляції насіння, у сорту Улус – 46,9 тис. м²/га на варіанті N₄₅P₆₀K₉₀ з позакореневим підживленням N₁₅ та інокуляцією насіння, тоді як максимальні показники площі листової поверхні у сорту Клеопатра – 44,5 тис. м²/га відмічено у варіанті з внесенням N₃₀P₄₅K₆₀+N₁₅ на фоні побічної продукції, за абсолютних показників на контролі – 31,5; 30,5 та 26,3 тис. м²/га.

Збільшенням листової поверхні впродовж усього періоду формування вегетативних органів характеризувались сорти Чекбек та Клеопатра. У сорту Улус зберігалась постійна тенденція відставання рослин у розвитку, порівняно з вище наведеними зразками, що пов'язано з його сортовими особливостями.

Окрім того, вплив добрив на формування врожаю гороху можна оцінити, враховуючи розміри фотосинтетичного потенціалу (ФП) рослин. Залежно від розміру асиміляційної поверхні в період вегетації та в міжфазні періоди змінюється і ФП. Цей показник у цілому характеризує фотосинтетичну діяльність рослин за весь вегетаційний період [5].

Результати досліджень показали, що ФП варіював у межах від 0,28 до 0,52 млн. м²/га за добу – у сорту Чекбек, від 0,26 до 0,42 млн. м²/га за добу – у сорту Улус та 0,25-0,42 млн. м²/га за добу – у сорту Клеопатра (рис.1).

Максимальне значення ФП рослин гороху сорту Чекбек були відмічені у період «цвітіння – налив зерна», у сортів Улус і Клеопатра в період «інтенсивного росту – цвітіння». У варіантах з удобренням фотосинтетичний потенціал (ФП) у сорту Чекбек дорівнював 0,36-0,45 млн. м²/га за добу без інокуляції насіння і 0,40-0,52 млн. м²/га за добу з інокуляцією насіння, у сорту Улус – 0,31-0,36 і 0,37-0,42 млн. м²/га за добу та у сорту Клеопатра – 0,29-0,33 і 0,33-0,42 млн. м²/га за добу, що перевищував абсолютний контроль на 0,6-0,15 і 0,06-0,18 – по сорту Чекбек, 0,03-0,09 і 0,07-0,12 – по сорту Улус та 0,04-0,08 і 0,04-0,14 млн. м²/га за добу – по сорту Клеопатра.

Найвищий рівень фотосинтетичного потенціалу – 0,52 млн. м²/га за добу у сорту Чекбек отримали при внесенні N₁₅P₆₀K₉₀ у поєднанні

з дворовим підживленням азотними добривами по N_{15} в фазі гілкування (III - IV ет. орг.) і в фазі бутонізації (VIII ет. орг.) та внесення рістстимулюючого препарату «Росток» на фоні інокуляції насіння та 0,42 млн. $m^2/га$ за добу – у сортів Улус і Клеопатра у варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{60}K_{90}$ з позакореневим підживленням N_{15} на фоні інокуляції насіння, при показниках на контролі 0,30; 0,28 та 0,25 млн. $m^2/га$ за добу відповідно.

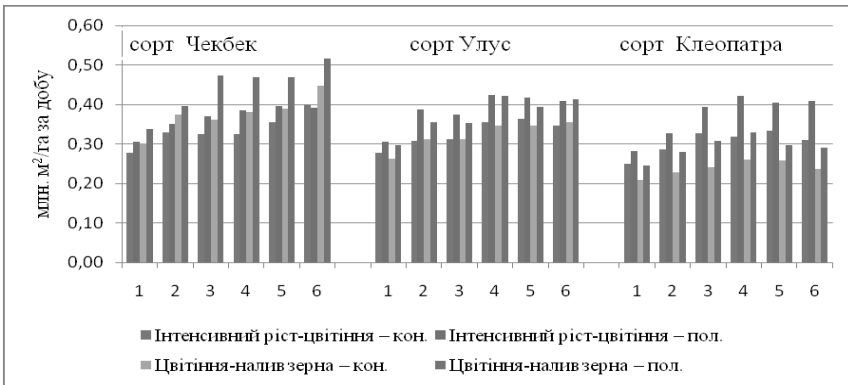


Рис. 1. Вплив норм мінеральних добрив та інокуляції насіння на формування фотосинтетичного потенціалу гороху, млн. $m^2/га$ за добу (у середньому за 2011-2013 рр.)

Оброблення насіння гороху поліштамом азотфіксувальних і фосформобілізівних бактерій у сорту Чекбек забезпечувало зростання фотосинтетичного потенціалу у період «інтенсивний ріст – цвітіння» на 0,02-0,06 млн. $m^2/га$ за добу, у період «цвітіння – наливання зерна» 0,02-0,11 млн. $m^2/га$ за добу, тоді як у варіантах без інокуляції насіння цей показник був у межах 0,28-0,40 та 0,30-0,45 млн. $m^2/га$ за добу.

У сортів Улус та Клеопатра дія чинника забезпечувала максимальне зростання фотосинтетичного потенціалу посіву на 0,03-0,08 і 0,03-0,10 млн. $m^2/га$ за добу у період «інтенсивний ріст – цвітіння», порівняно з контрольними (без інокуляції насіння) варіантами 0,28-0,36 та 0,25-0,33 млн. $m^2/га$ за добу. У період «цвітіння – наливання зерна» відмічалось зменшення величини фотосинтетичного потенціалу посіву до 0,30-0,41 млн. $m^2/га$ – у сорту Улус та 0,25-0,33 млн. $m^2/га$ – у сорту Клеопатра.

Одним із найвагоміших показників фотосинтетичного потенціалу посіву рослинного організму є чиста продуктивність фотосинтезу

(ЧПФ), яка відображає інтенсивність роботи листкового апарату на різних етапах розвитку.

У дослідженнях із вивчення впливу дії доз мінеральних добрив та інокулювання насіння за інтегрованого захисту рослин на інтенсивність діяльності асиміляційної поверхні рослин гороху в 2011-2013 рр. встановлено, що величина показника чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) не відзначалася стабільністю, змінюючись протягом вегетаційного періоду під дією вищезгаданих чинників і залежно від фази розвитку рослин.

Максимальна величина чистої продуктивності фотосинтезу у сорту Чекбек відмічена в період «цвітіння – налив зерна», коли вона досягала 1,87-4,77 г/м² за добу без інокуляції насіння і 2,82-6,21 г²/га за добу з інокуляцією насіння, а у сортів Улус та Клеопатра у початковий період («інтенсивний ріст-цвітіння»), де показник ЧПФ був на рівні 2,78-4,90; 3,49-5,41; 2,54-4,42 і 2,92-5,78 г²/га за добу відповідно (рис. 2).

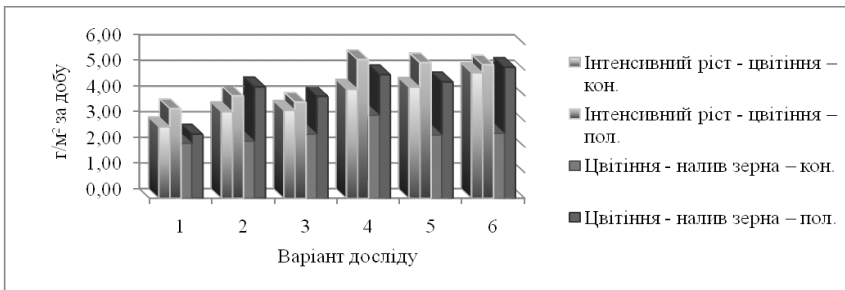


Рис. 2. Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу сорту Улус залежно від дії досліджуваних факторів, г/м² за добу, середнє за 2011-2013 рр.

Вплив на рослини інокулювання насіння поліштамом азотфіксуювальних і фосформобілізуючих бактерій в період інтенсивного росту – цвітіння забезпечувало зростання величини чистої продуктивності фотосинтезу на 0,49 г/м² за добу – у сорту Чекбек; 0,71 – у сорту Улус та 0,38 г/м² за добу – у сорту Клеопатра на неудобреному фоні і на 0,03-1,35; 0,30-1,15 та 0,31-2,00 г/м² за добу – на удобрених фонах за абсолютних показників у варіанті без інокулювання 1,93; 2,78 і 2,54 г/м² за добу. У наступні періоди вегетації приріст величини потенціалу у варіантах з інокуляцією насіння збільшувався, змінюючись залежно від фону удобрення.

Зокрема, в період «цвітіння – наливання зерна», найбільші прирости величини ЧПФ на рівні 1,86 г/м² – у сорту Чекбек, 2,58 г/м² – у сорту Улус і 1,75 г/м² – у сорту Клеопатра були отримані на фоні внесення мінеральних добрив у дозах N₄₅P₆₀K₉₀ з позакореневим підживленням N₁₅, N₁₅P₆₀K₉₀ у поєднанні з дворазовим підживленням азотними добривами по N₁₅ і N₄₅P₆₀K₉₀ з позакореневим підживленням N₁₅ та внесенням рістимулюючого препарату «Росток», при показниках на варіантах без інокулювання насіння 3,87; 2,53 і 1,43 г/м² за добу.

Дослідженнями з вивчення впливу мінеральних добрив на інтенсивність діяльності асиміляційної поверхні рослин гороху встановлено позитивний вплив на величину показника чистої продуктивності фотосинтезу, яка змінювалась протягом вегетаційного періоду залежно від фази розвитку рослин.

Динаміка ЧПФ рослин сорту Чекбек протягом вегетації характеризувалася найвищими показниками (6,21 г/м² за добу), що перевищував контроль на 83% в період «цвітіння – наливання зерна» у варіанті з внесенням добрив у дозі N₁₅P₆₀K₉₀ у поєднанні з дворазовим підживленням по N₁₅ та внесенням мікродобрива «Росток».

У дослідженнях із сортами Улус і Клеопатра у період «інтенсивного росту – цвітіння» максимальний рівень ЧПФ 5,41 та 5,78 г/м² отримали за внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₆₀K₉₀ з позакореневим підживленням N₁₅, за показника на контролі 3,49 та 2,92 г/м² за добу.

Інтегруючим показником роботи посівів гороху, як фотосинтезуючої системи, є рівень урожайності зерна. Встановлено, що рівень зернової продуктивності у досліджуваних сортів гороху істотно залежав від внесення мінеральних добрив та інокулювання насіння на фоні інтегрованої системи захисту рослин.

Максимальну врожайність зерна гороху сорту Улус у середньому за 2011-2013 рр. отримали за внесення N₁₅P₆₀K₉₀ та проведенням двох позакорневих підживлень по N₁₅ з інокуляцією насіння поліштамом. При цьому величина урожайності зерна складала 3,09 т/га, що було більше на 1,20 т/га порівняно із варіантами без застосування мінеральних добрив.

Аналогічні залежності при формуванні рівня урожайності зерна від впливу мінеральних добрив та інокуляції спостерігались і по сортах Чекбек та Клеопатра, які сформували найвищий рівень урожайності 3,59 і 3,58 т/га на варіанті з внесенням N₄₅P₆₀K₉₀ у поєднанні з позакореневим підживленням N₁₅ та інокуляцією насіння, що більше на 1,41 і 1,53 т/га, ніж на абсолютному контролі (табл. 2).

Таблиця 2. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на урожайність сортів гороху за інтегрованою системою захисту, т/га (середнє за 2010-2013 рр.)

№ з. п.	Варіант дослідження	Сорт					
		Чекбек		Улус		Клеопатра	
		I	II	I	II	I	II
1	Контроль (без добрив)	2,18	2,37	1,88	2,03	2,05	2,28
2	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	2,77	2,90	2,19	2,59	2,68	2,97
3	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅	2,83	3,04	2,43	2,75	2,62	3,05
4	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅	3,08	3,29	2,58	2,76	2,92	3,38
5	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +Росток	3,14	3,59	2,52	2,85	3,01	3,58
6	N ₁₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₁₅ +N ₁₅ +Росток	3,28	3,50	2,65	3,09	3,10	3,55

Примітка* I - без інокуляції, II - з інокуляцією

Інокуляція насіння поліштамом азотфіксуювальних і фосформобілізуювальних бактерій забезпечило найвищий (0,44 т/га) приріст урожайності зерна у сортів Чекбек та Улус за показника на контролі 3,14 т/га. Приріст врожайності зерна у сорту Улус становив 0,44 т/га і 2,65 т/га, у сорту Клеопатра – 0,57 т/га порівняно з варіантом, де висівали неінокульоване насіння – 3,01 т/га.

У варіанті, де проводили оброблення посівів рістстимулюючим препаратом «Росток», найвищий рівень зростання урожаю гороху 3,59 т/га був характерний для сорту Чекбек, який перевищував варіант без застосування препарату на 0,29 т/га. Урожайність сорту Клеопатра на аналогічному фоні становила 3,58 т/га, найменш продуктивними виявився сорт Улус (2,85 т/га), які перевищували варіанти без застосування препарату на 0,20 та 0,08 т/га.

Отже, в умовах північної частини Лісостепу оптимальні умови для формування максимальних показників фотосинтетичної і зернової продуктивності сортів гороху Чекбек, Улус та Клеопатра складаються при внесенні в основне удобрення мінеральні добрива у дозі N₄₅P₆₀K₉₀ з позакореневим підживленням азотним добривом по 15 кг/га та N₁₅P₆₀K₉₀ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями азотним добривом по 15 кг/га, сформувавши максимальну врожайність зерна гороху на рівні відповідно 3,59; 3,09 і 3,58 т/га.

1. Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Фотосинтетична продуктивність посівів та урожайність зерна сої залежно від способів сівби і густоти рослин, / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко – Корми і кормовиробництво. – К.: Урожай, 1991. – Вип.31. – С.7-9.

2. Благовещенской З.К. Формирования урожая основных сельско-

хозяйственных культур / Пер. с Чеш. З.К. Благовещенской – М.: Колос, 1984. – С. 367

3. Васякин Н.И. Площадь листьев и эффективность фотосинтеза сортов гороха / Н.И. Васякин – Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. Омск – 1973. – Т. 4 (19). – С. 71-74.

4. Ковтун К.П. Вплив мінеральних добрив на фотосинтетичну діяльність рослин пелюшки (гороху польового) та її сумішок в умовах Полісся / К.П. Ковтун, О.В. Вишневіська, О.В. Маркіна, Л.І. Вейко – Агропромислове виробництво Полісся – 2009. – №2 – С. 27-31.

5. Кошкин Е.И. Частная физиология полевых культур / Под ред. Е.И. Кошкина, Г.Г. Гатаулина, А.Б. Дьяков – М.: Колос, – 2005. – 344 с.

6. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, М.П. Власова – М., 1969. – 137 с.

У статті наведено результати наукових досліджень з вивчення впливу мінеральних добрив та інокуляції насіння на формування фотосинтетичної і зернової продуктивності сортів гороху в умовах північної частини Лісостепу України. Встановлено взаємозв'язок між рівнем мінерального живлення, площею листкової поверхні рослин, чистою продуктивністю фотосинтезу та фотосинтетичним потенціалом посіву на формування врожаю різних сортів гороху.

Ключові слова: горох, мінеральні добрива, площа листкової поверхні, сорт, чиста продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал, урожайність.

В статті приведені результати наукових досліджень по изучению влияния минеральных удобрений и инокуляции семян на формирование фотосинтетической и зерновой продуктивности сортов гороха в условиях северной части Лесостепи Украины. Установлена взаимосвязь между уровнем минерального питания, площадью листовой поверхности растений, чистой производительностью фотосинтеза и фотосинтетическим потенциалом посева на формирование урожая различных сортов гороха.

Ключевые слова: горох, минеральные удобрения, площадь листовой поверхности, сорт, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность.

The article deals results of research of the effects of fertilizers and seed inoculation on the formation of photosynthetic productive and grain pea varieties in terms of northern Forest-steppes of Ukraine. The relation between the level of mineral nutrition, plant leaf surface area, net productivity of photosynthesis and photosynthetic potential for crop on yield formation of different varieties of peas.

Key words: pea, mineral fertilizers, leaf surface area, variety, photosynthesis net productivity, crop yield.

Рецензенти:

Дегодюк С.Е. – канд. с.-г. наук

Грищенко Р.Є. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 04.03.2015 р.