

УДК 633.12:631.5

Р.Є. Грищенко, О.Г. Любчич,

кандидати сільськогосподарських наук

Т.В. Мазуренко, агроном

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Відомо, що важливий показник фотосинтетичної діяльності посівів – величина листкової поверхні. Добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за обсягом, динамікою й інтенсивністю функціонування, є важливим критерієм високої продуктивності на рівні агрофітоценозу [1]. Він повинен забезпечувати найкращу роботу листя в усі фази росту і розвитку рослин. Численними дослідженнями встановлено, що динаміка формування площі листя у посівах сільськогосподарських рослин має певні закономірності [2, 3]. Після появи сходів гречки листя росте повільно, а потім ріст прискорюється аж до цвітіння і досягає максимуму у фазу масове цвітіння-початок плодоутворення, після чого поступово зменшується у зв'язку з пожовтінням і відмиранням листків. Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листкової поверхні. А.А.Ничипорович дійшов висновку, що площа близько 30-40 тис.м²/га достатня для отримання високих врожаїв [4]. Подальше її збільшення уже негативно впливатиме на фотосинтез, оскільки погіршується освітленість листків, вони нерационально будуть використовувати елементи мінерального живлення.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження з вивчення впливу систем удобрення гречки на фотосинтетичну діяльність посівів проводили в 2012-2014рр. в польовому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних та олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірих лісових легкосуглинкових ґрунтах. Вміст гумусу в 0-30 см шарі ґрунту становить (за Тюрнімом) – 1,1-1,3%, легкогідролізованого азоту – 6,0-6,5 мг/100 г, рухомого фосфору – 11,4-12,6, обмінного калію – 8-10 мг на 100 г ґрунту, рН_{сол.} – 5,4-5,6.

Схема досліду включає мінеральну систему удобрення - N₄₅P₄₅K₆₀ та органо-мінеральну – на фоні приорювання 2,5 т/га соломи застосовували N₄₅P₄₅K₆₀. У двох інших варіантах частина азоту була пере-

© Грищенко Р.Є., Любчич О.Г., Мазуренко Т.В., 2015

несена з основного внесення в підживлення рослин на VII та на VII і IX етапах органогенезу.

Сівбу проводили широкорядним способом із шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 2,5 млн.шт./га схожого насіння. Висівали районовані сорти Син-3/02 гілчасто-розлогої форми та детермінантної – Ярославна. Загальна площа ділянки 60 м², облікова – 50 м², повторність чотириразова.

У формуванні урожаю гречки важливу роль відіграють метеорологічні фактори, які в 2012-2014 рр. були типові для клімату зони Лісостепу і характеризувалися контрастністю температурного режиму та нерівномірним розподілом опадів за місяцями, що обумовило ряд особливостей у технології вирощування гречки. Достатня зволоженість (ГТК=1,24) була в вегетаційний період 2012 року. В 2013 р. за вегетацію випало 95,6 мм опадів, тому рік характеризувався як засушливий (ГТК= 1,04), з них за період цвітіння-достигання ГТК=0,94. 2014 рік був менш сприятливим для вирощування культури. Опадів випало 237 мм, проте більша їх частина була у вегетативний період – 175,8 мм, температура повітря відповідала майже середньобагаторічній нормі – 19⁰С.

Результати досліджень. Урожай рослин, передусім, визначається розмірами та продуктивністю роботи листя, яке в процесі росту повинно якомога скоріше досягти оптимального розміру [6]. Одним із факторів, що регулює величину площі асиміляційної поверхні, є поживний режим рослин. Тому в період вегетації необхідно створювати найсприятливіші умови живлення, аби рослини сформували оптимальну площу листового апарату для ефективної фотосинтетичної діяльності. Вивчали це питання в наших дослідах на посівах гречки.

Дослідження показали, що внесення мінеральних добрив сприяє збільшенню площі листя на 25-29% порівняно з контролем вже в початковій фазі розвитку.

У середньому у фазу бутонізації найбільш потужний листовий апарат формували рослини у варіанті з внесенням N₄₅P₄₅K₆₀ + солома- від 19,3 до 20,2 тис. м²/га. Найменшою площею листя характеризувалися рослини на контролі (без внесення добрив).

У фазу цвітіння площа листового апарату досягала найбільшої величини і залежно від умов вирощування та сорту становила 36,9-42,2 тис.м² на 1 га в середньому на фонах удобрення. Цей показник наближався до оптимального значення (табл. 1).

Підживлення рослин гречки азотом на VII і IX етапі органогенезу вплинуло на наростання листової поверхні та подовжило період її

Таблиця 1. Вплив системи удобрення на величину листової поверхні гречки, тис. м²/га (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант	Сорт Син-3/02			Сорт Ярославна		
	бутонізація	цвітіння	дозрівання	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Без добрив (контроль)	15,4	25,1	21,8	12,4	24,5	16,2
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	19,3	42,2	31,2	16,1	31,0	22,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀ + солома	20,2	38,3	31,4	19,3	36,9	28,9
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅ + солома	18,7	38,0	24,9	16,7	35,1	28,9
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ + N ₁₅ + солома	17,7	36,9	32,2	16,6	34,0	25,5

функціонування. Так, у фазу дозрівання рослини сорту Син-3/02 мали показники листової поверхні 32,2 тис. м²/га, що на 47% більше, ніж у варіанті без добрив (21,8 тис. м²/га). У сорту Ярославна ценоз в удобрених варіантах збільшився у фазу дозрівання на 55%. Слід відмітити, що підживлення ефективне, коли у цей час високий вміст продуктивної вологи, як це було в 2014 році, тоді показники листової поверхні цих варіантів на 78% були більшими за варіант без добрив.

Загальна величина листової поверхні рослин за однакових умов вирощування є сортовою ознакою і має важливе значення для продуктивності сорту [5]. У середньому за три роки найбільшою вона була у сорту гречки гілчасто-розлогої форми гілкування, аніж у детермінантного сорту Ярославна. Так, у середньому на всіх фонах удобрення та за періодами вегетації сорт гречки Син-3/02 формував площу листя на 25% більшу, ніж сорт Ярославна. Це пов'язано з тим, що сорти гречки звичайного типу гілкування мають потужнішу вегетативну масу.

Наростання листової поверхні та надземної маси істотно впливало на вміст сухої речовини, максимальне накопичення якої відмічено у варіантах із внесенням мінеральних добрив. Процес утворення та накопичення сухої речовини є інтегральним показником усіх фізіологічних та біохімічних процесів, що відбуваються в рослинному організмі. Найбільшу масу сухої речовини формували посіви у фазу дозрівання. У контрольному варіанті вона становила 6,5-8,2 т/га сухої речовини. Застосування мінеральних добрив N₄₅P₄₅K₆₀ сприяло збільшенню цього показника до 80%. За органо-мінеральної системи удобрення накопичення сухої речовини порівняно до мінеральної було нижчим і складало 10,41 – 10,03 т/га.

Біологічне значення розмірів листкової поверхні, передусім, полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної радіації (ФАР). А тому для характеристики потужності асиміляційного апарату прийнято визначати фотосинтетичний потенціал (ФП) - величину, що характеризує можливість посівів використовувати для фотосинтезу ФАР

Польові спостереження та розрахунки показали, що в процесі розвитку рослин показник фотосинтетичного потенціалу також суттєво залежав від рівня мінерального живлення (табл. 2). Так, внесення добрив підвищує величину цього показника за вегетацію порівняно з неудобреним фоном на 41-45 %. Найбільший рівень фотосинтетичного потенціалу 1,71 млн. м²/ за добу, формувався у варіанті N₄₅P₄₅K₆₀ та N₄₅P₄₅K₆₀ + солома. Саме на цих варіантах показник ФП досягав або наближався до оптимальної величини, що обумовлено більшим розміром листкової поверхні.

Таблиця 2. Продуктивність асиміляційної поверхні гречки (середнє за 2012-2014 р.)

Варіант	Абсолютно суха речовина, т/га		ЧПФ, г/м ² за добу		ФП, млн. м ² за добу	Урожайність, т/га
	бутонізація-цвітіння	цвітіння-дозрівання	бутонізація-цвітіння	цвітіння-дозрівання		
Сорт Син-3/02						
Контроль	3,5	7,58	6,1	3,6	1,13	2,00
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	6,22	13,68	6,7	6,0	1,71	2,47
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀ + солома	5,99	10,46	6,2	4,4	1,66	2,55
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅ + солома	6,03	10,03	6,5	4,9	1,52	2,63
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅ +N ₁₅ + солома	6,15	10,41	6,6	4,1	1,61	2,65
Сорт Ярославна						
Контроль	3,50	4,94	3,4	3,0	1,19	1,81
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	4,69	9,33	3,8	5,8	1,29	2,55
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀ + солома	5,14	11,56	5,1	5,5	1,70	2,15
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅ + солома	4,71	9,90	4,4	4,4	1,74	2,51
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅ +N ₁₅ + солома	5,34	8,75	5,6	3,4	1,23	2,36

Всього за вегетацію більший фотосинтетичний потенціал спостерігався у сорту Син-3/02 і становив у середньому 1,53 млн. м² за добу, а у сорту Ярославна – 1,43 млн. м² за добу.

Важливим показником асиміляційної діяльності в посівах є також чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність накопичення сухої речовини врожаю протягом доби в розрахунку на 1 м² листової поверхні рослин. Цей показник знаходиться у певному зворотному зв'язку із розміром листової поверхні.

Найвищу ЧПФ за вегетацію спостерігали у сорту Син-3/02 – 6,55 г/м² за добу в середньому за варіантами удобрення, тоді як на посівах сорту Ярославна - 4,7 г/м² за добу. Відповідно одержаних нами даних, продуктивність фотосинтезу досягла свого максимуму у рослин всіх варіантів досліді в міжфазний період бутонізація-цвітіння. Так, у цей міжфазний період чиста продуктивність фотосинтезу на удобрених варіантах перевищувала неудобрений контроль на 9,0-11,8 %; у міжфазний період цвітіння - дозрівання – на 22,1-36,1%. Найбільшою чиста продуктивність фотосинтезу у досліджувані міжфазні періоди виявилася у варіанті внесення $N_{45}P_{45}K_{60}$.

Згідно кореляційного аналізу встановлений тісний зв'язок між урожайністю і фотосинтетичною активністю рослин гречки, який становить: $r = 0,95$ між урожайністю і накопиченням сухої речовини у міжфазний період цвітіння – дозрівання; $r = 0,85$ – між урожайністю і ФП та площею листа у фазу цвітіння; $r = 0,64$ – між урожайністю і ЧПФ у фазу бутонізація- цвітіння. Отже, реалізація найкращої продуктивності гречки сорту Син-3/02 (2,65 т/га) можлива при формуванні оптимальної площі листа у фазу цвітіння 36,1 тис. м²/га. і внесення $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15} + N_{15}$ + на фоні приорювання 3 т/га соломи. Детермінантний сорт Ярославна для своєї кращої продуктивності потребує меншу площу листа – 31,0 тис.м²/га. і внесення $N_{45}P_{45}K_{60}$. За збільшення цих параметрів ценоз гречки працює менш продуктивно.

Висновки. Гречка добре реагує на мінеральні добрива: у рослин збільшується площа листового апарату, фотосинтетичний потенціал, показник продуктивності фотосинтезу. У розрізі сортів більших величин вищезгаданих показників досяг сорт Син-3/02. Отже, створення оптимальних умов мінерального живлення є важливим фактором, що позитивно впливає на фотосинтетичну діяльність гречки і є обов'язковою умовою високої продуктивності рослин.

1. Алексеева О.С.. Генетика, селекція і насінництво гречки. / О.С. Алексеева, Л.К.Тараненко, М.М.Малина. - К.: Вища школа, 2004. - 212 с.

2. Соболева, Н.А. Влияние облиственности на урожай гречихи. / Н.А. Соболева. - В кн.: Селекция и агротехника гречихи.-Орел.-1970. - С.73-82.
3. Савицький К.А. Гречка / К.А.Савицький, О.С.Овсійчук. - К.: «Урожай», 1990. - 236 с.
4. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. / А.А. Ничипорович. - М. 1956. - 93 с.

У статті висвітлено результати досліджень, отримані в польовому досліді на сірих лісових ґрунтах за вивчення впливу мінеральних добрив на формування і продуктивність асиміляційного апарату посівів гречки. Проаналізовано динаміку формування площі листкової поверхні, фотосинтетичного потенціалу, чистої продуктивності фотосинтезу.

Ключові слова: гречка, площа листя, удобрення, фотосинтетичний потенціал, урожайність.

В статье изложены результаты исследований полученных в полевом опыте на серых лесных почвах при изучении влияния минеральных удобрений на формирование и продуктивность ассимиляционного аппарата гречихи. Проанализировано динамику площади листовой поверхности, фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза.

Ключевые слова: гречиха, площадь листьев, удобрения, фотосинтетический потенциал, урожайность.

The article illuminates the research result obtained in the field experiment on grey forest soils when studying an influence of mineral fertilizers upon the buckwheat assimilative leaf system area, farmatson and productivity photosynthetic potential and net photosynthesis productivity dynamics is analyzed.

Key words: buckwheat, leaves area, fertilizing, productivity of photosynthetic productivity , yielding.

Рецензенти:

Вишнівський П.С. — д. с.-г. наук

Дворецька С.П. — канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 22.01.2015 р.