

ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

І. І. Середа

Інститут зернового господарства НААН України

У статті наведено результати наукових досліджень з вивчення фотосинтетичної діяльності рослин пшениці озимої в Степу України. Встановлено взаємозв'язок між рівнем мінерального живлення, площею листкової поверхні рослин, чистою продуктивністю фотосинтезу та фото-синтетичним потенціалом посіву пшениці озимої після різних непарових попередників.

Ключові слова: *пшениця озима, мінеральні добрива, попередники, площа листкової поверхні, фотосинтетична діяльність рослин.*

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 значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листя. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [1–3].

Мета досліджень – визначити вплив рівня мінерального живлення (норми внесення основного добрива, проведення азотних підживлень у різні фази розвитку рослин) та попередників (гороху і сояшнику) на площу листкової поверхні та фотосинтетичну діяльність рослин пшениці озимої.

Польові досліді проводили в 2009–2010 рр. у сівозміні лабораторії технології вирощування озимих зернових культур Синельниківської селекційно-дослідної станції Інституту зернового господарства. Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом звичайним малогумусним. Вміст азоту перед сівбою в середньому за роки досліджень становив 31,9 мг/кг по гороху і 27,1 мг/кг по сояшнику, фосфору – 166 і 144 мг/кг, калію – 181 і 169 мг/кг абсолютно сухого ґрунту відповідно. Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для північної частини Степу України, крім поставлених на вивчення питань. Сіяли пшеницю озиму сорту Зіра сівалкою СН-16. Спосіб сівби – суцільний рядковий, глибина загортання насіння 5–6 см. Строк сівби – оптимальний. Норма висіву – 5,5 млн схожих насінин/га. Врожай збирали комбайном «Сампо-130». Погодні умови у роки проведення досліджень були достатньо сприятливими для вирощування пшениці озимої.

Відомо, що площа асиміляційного апарату рослин, тривалість його життєдіяльності і продуктивність фотосинтезу, мають визначальний вплив на формування врожайності пшениці озимої. Раніше проведені дослідження вказують на зв'язок між площею листя рослин і накопиченням сухої речовини на одиниці площі посіву [4]. У 2009–2010 рр. визначення протягом весняно-літньої вегетації площі листкової поверхні у різні фази розвитку пшениці озимої показало високу залежність даного показника від умов вирощування, зокрема від рівня мінерального живлення та попередника. За результатами проведених досліджень встановлено, що з підвищенням кількості внесених поживних речовин суттєво збільшувалася площа листкової поверхні рослин. Так, наприклад, якщо після попередника горох на час відновлення весняної вегетації в контролі загальна площа листкової поверхні озимини становила 15,0 тис. м²/га, то при внесенні повного мінерального добрива в дозі N₉₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. в передпосівну

культивувацію цей показник підвищувався до 27,3 тис. м²/га, або на 82% (табл. 1). Збільшення дози азоту в складі повного мінерального добрива до 150 кг/га д. р. забезпечувало передумови для формування достатньо потужної вегетативної маси, при цьому площа листової поверхні рослин зростала до 37,4 тис. м²/га, що майже в 2,5 раза перевищувало контрольний варіант.

**1. Площа листової поверхні рослин пшениці озимої (тис. м²/га)
залежно від рівня мінерального живлення (2009–2010 рр.)**

Варіанти	Відновлення весняної вегетації	Фаза виходу в трубку	Фаза колосіння
Попередник – горох			
Контроль (без добрив)	15,0	27,5	39,7
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ в передпосівну культивувацію (фон)	27,3	35,5	48,9
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀ в передпосівну культивувацію	37,4	47,1	58,9
Фон + N ₃₀ раною весною по мерзлоталому ґрунту + N ₃₀ у фазі виходу в трубку	27,8	39,1	53,6
Попередник – соняшник			
Контроль (без добрив)	11,0	25,2	32,6
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ в передпосівну культивувацію (фон)	22,8	31,6	48,4
N ₁₅₀ P ₆₀ K ₆₀ в передпосівну культивувацію	31,7	38,7	56,9
Фон + N ₃₀ раною весною по мерзлоталому ґрунту + N ₃₀ у фазі виходу в трубку	23,0	37,0	51,4

На час настання фази виходу в трубку площа листової поверхні рослин значно збільшувалася (на 8,3–12,5 тис. м²/га) і становила залежно від рівня живлення 27,5–47,1 тис. м²/га. Внесення мінеральних добрив в дозі N₁₅₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. в передпосівну культивувацію забезпечувало найвищий приріст асиміляційної поверхні, що на 71% перевищувало площу листя рослин в посівах на ділянках без застосування основних елементів живлення.

У фазі колосіння площа сформованої листової поверхні рослин пшениці озимої за період вегетації була найбільшою і коливалася від 39,7 (контроль) до 58,9 тис. м²/га (N₁₅₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. в передпосівну культивувацію). Проведення роздрібного підживлення на фоні основного добрива також сприяло формуванню у рослин пшениці озимої достатньо потужної надземної маси. Так, на фоні внесення N₉₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. в передпосівну культивувацію підживлення рослин раною весною по мерзлоталому ґрунту N₃₀ кг/га д. р. з наступним підживленням рослин у фазі виходу в трубку аналогічною дозою сприяло збільшенню площі листової поверхні на час настання фази колосіння – до 53,6 тис. м²/га, що на 13,9 тис. м²/га більше порівняно з контрольним варіантом і лише на 5,3 тис. м²/га менше, ніж у кращому з них – коли добрива в дозі N₁₅₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. вносили в передпосівну культивувацію. Після соняшнику спостерігалась аналогічна тенденція щодо формування площі листової поверхні озимини, як і після гороху. Але по всіх варіантах дослідження рослини пшениці озимої в посівах після гороху мали вищі показники, порівняно рослинами, які зростали по попереднику соняшник.

Фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) і площа листової поверхні рослин тісно пов'язані між собою. Проведеними дослідженнями встановлено значний вплив попередників та мінеральних добрив на величину фотосинтетичного потенціалу посіву. Так, при вирощуванні пшениці озимої по гороху в контролі він становив 1,5 млн м²-днів/га, внесення ж мінерального добрива в дозі N₉₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. в передпосівну культивувацію забезпечило його підвищення на 47%, а підвищення режиму живлення до N₁₅₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. – на 57–80% (табл. 2). Найкращий фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої – 2,7 млн м²-днів/га було отримано при внесенні в передпосівну культивувацію повного мінерального добрива в дозі N₁₅₀P₆₀K₆₀ кг/га д. р. Зрозуміло, що у

пшениці озимої, яку вирощували по соняшнику, всі значення даного показника були меншими порівняно з рослинами в посівах цієї культури по гороху. Наприклад, при внесенні в передпосівну культивуацію повного мінерального добрива в дозі $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої по гороху становив 2,7 млн m^2 -днів/га, а по соняшнику – 2,45 млн m^2 -днів/га.

Якісна робота листкового апарату рослин визначається чистою продуктивністю фото-синтезу (ЧПФ). Визначення ЧПФ у посівах пшениці озимої, вирощеної після різних попере-дників при різному рівні мінерального живлення, дає можливість стверджувати, що між цим показником і фотосинтетичним потенціалом посіву існує пряма залежність. Так, при ви-рощуванні пшениці озимої після гороху, чиста продуктивність фотосинтезу посіву у варіан-ті без добрива становила 3,15 г/ m^2 за добу. При внесенні повного мінерального добрива в дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в передпосівну культивуацію цей показник підвищувався на 22%. При внесенні $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в передпосівну культивуацію він підвищувався на 27%. Проте найкращі результати ЧПФ забезпечило внесення $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в передпосівну куль-тивуацію (4,00 г/ m^2 за добу), перевищення контрольного варіанту становило 27%. В посівах озимини, вирощеної після соняшнику спостерігалася аналогічна тенденція щодо зміни ЧПФ залежно від внесених мінеральних добрив, але значення цього показника були дещо меншими від одержаних в посівах основної зернової культури, де попередником був горох.

2. Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої залежно від попередників та рівня мінерального живлення у період "відновлення весняної вегетації – колосіння" (2009–2010 рр.)

Варіанти	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/ m^2 за добу	Фотосинтетичний потенціал посіву, млн m^2 -днів/га	Листковий індекс у фазі колосіння
Попередник – горох			
Контроль (без добрив)	3,15	1,50	3,95
$N_{90}P_{60}K_{60}$ в передпосівну культивуацію (фон)	3,85	2,20	4,90
$N_{150}P_{60}K_{60}$ в передпосівну культивуацію	4,00	2,70	5,90
Фон + N_{30} ранньою весною по мерзлоталому ґрунту + N_{30} у фазі виходу в трубку	3,65	2,35	5,40
Попередник – соняшник			
Контроль (без добрив)	1,55	1,25	3,25
$N_{90}P_{60}K_{60}$ в передпосівну культивуацію (фон)	2,75	1,95	4,80
$N_{150}P_{60}K_{60}$ в передпосівну культивуацію	2,90	2,45	5,70
Фон + N_{30} ранньою весною по мерзлоталому ґрунту + N_{30} у фазі виходу в трубку	3,25	2,20	5,15

Листковий індекс характеризує коефіцієнт використання посівами своєї листкової поверхні і перебуває в прямій залежності із чистою продуктивністю фотосинтезу. Тобто значення його показників вищі у рослин пшениці озимої, які мають вищу ЧПФ. Якщо на контрольних ділянках листковий індекс рослин пшениці озимої, розміщеної по гороху, у фазі ко-лосіння становив 3,95, то при внесенні добрив в дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в передпосівну культивуацію цей показник підвищувався до 4,90, а при внесенні $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в перед-посівну культивуацію він досягав 5,90. На фоні внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в передпосів-ну культивуацію проведене підживлення ранньою весною по мерзлоталому ґрунту в дозі N_{30} кг/га д. р. з наступним підживленням рослин у фазі виходу в трубку аналогічною дозою сприяло збільшенню листкового індексу в пшениці озимої до 5,40. Отже, найкращі показ-ники листкового індексу рослин на час настання фази колосіння забезпечило внесення $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в передпосівну культивуацію, він був

в 1,5 раза більшим, ніж в контролі. У фазі колосіння листовий індекс рослин пшениці озимої, розміщеної після соняшнику, також підвищувався при збільшенні норми мінеральних добрив, але поступався озимині, що йшла по гороху.

Таким чином, найбільша площа листової поверхні рослин та високі показники фо-тосинтетичної діяльності, які забезпечують найвищу продуктивність посівів пшениці озимої, відмічалися при внесенні повного мінерального добрива в дозі $N_{150}P_{60}K_{60}$ кг/га д. р. в пе-редпосівну культивуацію.

Бібліографічний список

1. *Носатовский А. И.* Пшеница / *А. И. Носатовский* // Биология. – 2-е изд., доп. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
2. *Ничипорович А. А.* Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / *А. А. Ничипоро-вич, Л. Е. Строганова, М. П. Власова* – М.: АН СССР, 1969. – 137 с.
3. *Пруцков Ф. М.* Повышение урожайности зерновых культур / *Ф. М. Пруцков* – 2-е изд. пе-рераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 205 с.
4. *Куперман Ф. М.* Морфология растений: Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений / *Ф. М. Куперман*. – 3-е изд. доп. и перераб. – М.: Высш. шк., 1977. – 288 с.