

УДК 633.16:633.13
© 2009

Лень О.І., аспірант,*

Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова УААН

ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЮЮЧОЇ ПОВЕРХНІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.В. Гангур

Викладено результати досліджень із вивчення ефективності використання мінеральних добрив і пестицидів в умовах східного Лісостепу України. Визначена оптимальна площа листової поверхні, що забезпечила максимальну урожайність. Показано швидкість чистої продуктивності фотосинтезу в залежності від етапу органогенезу й технології вирощування. Дослідженнями встановлено, на яких етапах і за якої системи удобрення відбулося максимальне накопичення сухої речовини в рослинах ячменю ярого. Встановлено зв'язок між площею листової поверхні, чистою продуктивністю, накопиченням сухої речовини та врожайністю культури.

Ключові слова: *індекс листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу, урожайність, мінеральні добрива, суха речовина.*

Постановка проблеми. Фотосинтез є найбільш характерною і важливою особливістю зелених рослин, які за типом живлення відносяться до автотрофних організмів, здатних із мінеральних сполук вуглецю, азоту та інших синтезувати органічні елементи [3].

У процесі фотосинтезу створюється близько 90-95% біомаси органічних речовин рослини, тому важливим чинником у збільшенні врожайності культур є підвищення продуктивності посівів шляхом кращого використання фотосинтезу [5].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Основним органом рослини, що поглинає найбільше енергії сонця й має найвищу інтенсивність фотосинтезу, є листок. Цю важливу функцію листового апарату К.А.Тімірязев характеризував так: "Можна сказати, що в житті листя виявляється сама суть рослинного життя. Всі органічні речовини, якими б вони не були різноманітними, де б вони не зустрічалися – у рослинах, тваринах чи навіть у людині – пройшли через листя, утворені із речовин, вироблених листками" [6].

Чим краще розвинена листової поверхня, як встановив М.А. Максимов [2], тим більше загальне накопичення сухої речовини. Рослини ж, що мають досить високу інтенсивність асиміляції кожного окремого листка, але з незначною листовою поверхнею, характеризуються слабким ростом і накопичують обмежену кількість органічних речовин.

Листя зрідженого посіву може освітлюватися світлом високої інтенсивності, але при цьому ККД фотосинтезу залишатиметься низьким. Загущені посіви з надмірно розвинутою листовою поверхнею можуть поглинати енергію сонячного світла достатньо ефективно, проте взаємне затемнення листя зумовить відмирання нижніх листків, знизить продуктивність фотосинтезу, що, в свою чергу, знайде відображення на розвиткові репродуктивних органів [1, 4]. Тому важливим є створення таких умов для росту і розвитку рослин, за яких листовий апарат міг би функціонувати з найвищою продуктивністю.

За даними О.А. Ничипоровича [3], для формування посівів, здатних поглинати значну кількість сонячної радіації, слід прагнути до того, щоб поверхня листя швидко збільшувалась і площа їх була понад 40-50 тис. м²/га.

Метою наших досліджень було вивчити продуктивність фотосинтезу ячменю ярого сорту Гетьман, за різних – щодо ступеня насичення засобами хімізації – технологій вирощування; виявити такі технології, які б забезпечували швидкий розвиток і досягнення оптимальних розмірів площі листової поверхні, підвищували продуктивність фотосинтезу, сприяли забезпеченню листя в діяльному стані більш тривалий період часу.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у Полтавському інституті АПВ ім. М.І. Вавилова УААН.

*Керівник – кандидат сільськогосподарських наук І.М. Свиденюк

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий ма-
логумусний важкосуглинковий, що характеризу-
ється такими агрохімічними й агрофізичними по-
казниками: вміст гумусу в шарі ґрунту 0-20 см –
4,9-5,2%; азоту, що гідролізується, – 5,4-6,8 мг/100 г
ґрунту (за Тюріним та Коновою); P₂O₅ в оцтово-
кислій витяжці – 10,0-13,1 мг/100 г ґрунту (за Чи-
риковим); обмінного калію – 17,1-20,0 мг/100 г
ґрунту (за Масловою); реакція ґрунтового розчину
– слабокисла, рН сольової витяжки – 6,3.

Сорт ярого ячменю – Гетьман, попередник –
соя, технологія вирощування – загальноприйнята
для зони, крім елементів, які вивчалися.

У досліді вивчалися наступні варіанти удоб-
рення: N₄₅P₄₅K₃₀, N₆₈P₆₈K₄₅, N₂₃P₂₃K₁₅, N₄₅ і
P₄₅K₃₀, а також системи захисту: мінімальна –
тільки протруєння насіння (Раксіл – 0,4 л/т);
комплексна – протруєння насіння (Раксіл – 0,4
л/т) оброблення посівів засобами захисту рос-
лин: гербіцидом Логран (10 г/га), фунгіцидом
Альто-Супер (0,5 л/га), інсектицидом – Карате
Зеон (0,15 л/га).

Погодні умови в роки проведення досліджень
мали певні відхилення від середніх багаторічних
показників.

Так, у 2004 році вегетаційний період ярого
ячменю характеризувався значною кількістю
опадів, що перевищували середні багаторічні
дані майже вдвічі.

2005 рік відзначався посушливими умовами
вегетації: так, у першій половині випало лише
35,0 мм опадів (за норми 82,0 мм), але в другій
половині вегетації випало опадів на 130% більше
норми.

Погодні умови вегетаційного періоду 2006 ро-
ку були сприятливими на початкових етапах
розвитку, але посушливими під час формування
і наливу зерна.

У 2007 році початок вегетації проходив за
складних погодних умов. Ситуацію з формуван-
ням і наливом зерна дещо поліпшили дощі черв-

ня, сума яких становила 142 мм.

У цілому кліматичні умови місця, де проводи-
ли досліді, є типовими для східної частини Лі-
состепу України.

Результати досліджень

У досліді розміри і темпи наростання асимі-
ляційної поверхні рослин ячменю ярого значно
змінювалися залежно від рівня мінерального
живлення та системи захисту.

Дослідження показали, що внесені мінеральні
добрива сприяли збільшенню асиміляційної по-
верхні рослин ярого ячменю (табл. 1).

Так, якщо в ячменю ярого площа листової
поверхні на ділянках без удобрення на VIII етапі
органогенезу становила 31 тис. м²/га, то за вне-
сення N₂₃P₂₃K₁₅ вона збільшилася до 44 тис.
м²/га, або на 41,9%; за застосування лише азоту в
дозі N₄₅ – на 48,4%.

Згідно з даними наших досліджень, найбільша
листова поверхня на VIII етапі органогенезу
формувався на варіантах із внесенням мінераль-
них добрив у дозі N₆₈P₆₈K₄₅ – 51 тис. м²/га і
N₄₅P₄₅K₃₀ – 50 тис. м²/га, що вище контролю на
64,5 і 61,3% відповідно. Максимальна врожай-
ність у досліді також була одержана на варіантах
удобрення N₆₈P₆₈K₄₅, N₄₅P₄₅K₃₀ за комплексного
захисту і становила 5,27-5,09 т/га відповідно.
Застосування пестицидів дозволило зберегти
більшу площу функціонуючої асимілюючої по-
верхні на 41,2-70,5% по варіантах удобрення, а
також подовжити її роботу на 3-7 днів залежно
від року досліджень.

Продуктивність фотосинтезу характеризується
не лише розмірами асиміляційного апарату і
тривалістю його функціонування, але й інтенсив-
ністю роботи листя, що здійснює фотосинтез.
Кількість синтезованої сухої речовини на оди-
ницю листової поверхні за певний проміжок
часу характеризує чиста продуктивність фотосин-
тезу (ЧПФ).

1. Динаміка наростання листової поверхні та продуктивність ячменю ярого залежно від технології вирощування

Варіанти удобрення	Урожайність, т/га		Індекс листової поверхні, тис. м ² /га				
	система захисту		етапи органогенезу				
	мінімальна	комплексна	III	V	VIII	XI ₁	XI ₂
контроль	2,71	3,52	10,0	25,0	31,0	9,0	14,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀	4,00	5,09	19,0	51,0	50,0	17,0	29,0
N ₆₈ P ₆₈ K ₄₅	4,12	5,27	23,0	57,0	51,0	19,0	30,0
N ₂₃ P ₂₃ K ₁₅	3,85	4,93	17,0	43,0	44,0	17,0	24,0
N ₄₅	3,69	4,72	17,0	42,0	46,0	16,0	23,0
P ₄₅ K ₃₀	3,21	4,16	14,0	37,0	37,0	12,0	18,0

Примітка: XI₁ – мінімальний захист; XI₂ – комплексний захист.

2. Ефективність роботи листкового апарату залежно від варіантів удобрення і захисту (середнє за 2004-2007 рр.)

Варіанти удобрення	ЧПФ, г/м ² за добу					Суха маса, г/м ²				
	етапи органогенезу									
	III	V	VIII	XI ₁	XI ₂	III	V	VIII	XI ₁	XI ₂
контроль	1,6	2,6	3,8	1,2	2,6	31,5	101,5	426,5	452,0	506,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀	1,7	3,1	4,4	2,8	4,0	61,7	240,7	836,5	934,7	1091,7
N ₆₈ P ₆₈ K ₄₅	1,7	3,3	4,1	2,5	3,9	79,2	295,7	880,0	977,2	1130,5
N ₂₃ P ₂₃ K ₁₅	1,6	3,3	4,6	3,1	4,5	53,2	210,0	781,2	889,7	1020,2
N ₄₅	1,6	3,1	4,5	2,4	3,6	55,0	200,7	761,7	842,7	949,2
P ₄₅ K ₃₀	1,7	3,2	4,4	2,5	3,4	45,2	175,0	637,0	704,2	767,7

Це узагальнюючий критерій, що визначає інтенсивність процесу фотосинтезу рослин за періодами вегетації. Він повніше, ніж інші показники, характеризує реальні можливості посіву щодо синтезу органічної речовини та вказує на ефективність технології вирощування ячменю ярого (табл. 2).

Чиста продуктивність фотосинтезу на перших етапах органогенезу майже не залежала від технології вирощування й становила 1,6-1,7 г/м² за добу.

На V етапі органогенезу максимальний показник ЧПФ був на варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі N₆₈P₆₈K₄₅, перевищивши контроль на 26,9%. Надалі цей показник на зазначеному варіанті удобрення був дещо нижчим, порівняно з іншими, крім контрольного. Найвищим ЧПФ був на варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі N₂₃P₂₃K₁₅ за комплексного захисту на VIII етапі органогенезу і становив 4,6 г/м² за добу, що на 0,8 г/м² вище ніж на контролі. Застосування пестицидів підвищувало роботу ЧПФ від 36,8 до 56,0% в залежності від варіанту удобрення.

Даними дослідженнями встановлено, що найбільш інтенсивне накопичення сухої речовини спостерігається на VIII етапі органогенезу і становить 76,5-84,2% від усієї сухої речовини, тоді як на III етапі органогенезу накопичується лише 5,2-7,0%. Накопичення її у рослині продовжується до молочно-воскової стиглості зерна.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування. К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 811 с.
2. Максимов Н.А. Краткий курс физиологии растений. – М.: Сельхозиздат, 1948. – 495 с.
3. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: АН СССР, 1973. – 263 с.
4. Прыгун М.А., Андреева Н.М. Физиолого-

Внесення мінеральних добрив суттєво сприяло посиленому накопиченню сухої речовини рослинами ячменю. На фоні N₂₃P₂₃K₁₅ вона зростала на 101,4%, за підвищення норми внесення до N₄₅P₄₅K₃₀ – на 115,5%, а N₆₈P₆₈K₄₅ – 123,2%, порівняно з контролем. Застосування комплексного захисту також збільшувало масу сухої речовини в рослині на 9,0-16,7%. У цілому внесення мінеральних добрив і застосування комплексної системи захисту позитивно впливало як на функціонування асиміляційної поверхні, так і на продуктивність посіву.

Висновки.

1. В умовах східного Лісостепу України внесення мінеральних добрив у дозах N₆₈P₆₈K₄₅, N₄₅P₄₅K₃₀ і комплексного захисту забезпечує оптимальне формування та тривалість активного функціонування площі листкової поверхні.
2. Чиста продуктивність фотосинтезу в наших дослідженнях була максимальною на варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі N₂₃P₂₃K₁₅ за комплексного захисту на VIII етапі органогенезу і становила 4,6 г/м² за добу, що на 21,0% вище контролю.
3. Внесення мінеральних добрив суттєво сприяло посиленому накопиченню сухої речовини рослинами ячменю. На фоні N₂₃P₂₃K₁₅ суха маса рослин ячменю зростала на 101,4%, за підвищення норми внесення N₄₅P₄₅K₃₀ – на 115,5%, а N₆₈P₆₈K₄₅ – на 123,2%, порівняно з контролем.

5. Свиденюк І.М., Дмитришак М.Я., Шморгун О.В. Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність інтенсивних сортів ярого ячменю залежно від технології вирощування / Науковий вісник НАУ. – К., 2000. – № 24. – С. 74-77.
6. Тимирязев К.А. Жизнь растения. – М.: Издательство АН СССР, 1962. – 290 с.