

АСИМІЛЯЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

А. Д. Гирка, кандидат сільськогосподарських наук;

О. І. Желязков, О. О. Педаш, О. В. Бойко

Інститут зернового господарства НААН України

Показано вплив строків сівби та весняно-літніх азотних підживлень на фотосинтетичну діяльність посівів озимої пшениці. Виявлено, що оптимальна облистяність і більш інтенсивні процеси фотосинтезу відмічалися у рослин за сівби 25 вересня при застосуванні азотного підживлення рано навесні по мерзлоталому ґрунту поверхнево дозою N_{30} з наступним внесенням N_{30-60} локально.

Ключові слова: *озима пшениця, строк сівби, азотні підживлення, хлорофіл, чиста продуктивність фотосинтезу.*

Високий урожай зерна є результатом фотосинтетичної діяльності рослин, коли з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. З фотосинтезом пов'язані найважливіші процеси життєдіяльності рослин і в першу чергу – мінеральне живлення. Як відомо, інтенсивність фотосинтезу і накопичення органічної речовини визначаються площею листової поверхні і тривалістю активної діяльності листків, що в свою чергу залежать від біометричних параметрів рослин і режиму їх живлення. Величина асиміляційного апарату рослин і тривалість його роботи – вирішальні фактори продуктивності фотосинтезу, а отже, величини врожаю [1–3].

Недостатньо дослідженими і вивченими з точки зору фотосинтетичної діяльності посівів є питання про вплив строків сівби озимої пшениці на баланс накопичення хлорофілів у листках рослин та витрачання їх впродовж вегетації.

Польові досліді проводили впродовж 2004–2008 рр. в дослідному господарстві «Дні-про» Інституту зернового господарства (Дніпропетровська обл.). Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний повнопрофільний слабоеродований. По-годні умови в роки досліджень були досить контрастними і відрізнялись від середньобага-торічних даних, що дало змогу найбільш повно оцінити фактори, поставлені на вивчення.

Норма висіву в досліді становила 4,5 млн схожих насінин/га, глибина загортання – 6–8 см. Сіяли озиму пшеницю сорту Подолянка в 5 строків: 5, 15, 25 вересня та 5 і 15 жовтня сівалкою СН-16 по чорному пару. Азотні добрива вносили в два строки: по мерзлоталому ґрунту (МТГ) в дозах 0, 30 і 60 кг/га д. р. і наприкінці фази кушення – на початку виходу рослин в трубку локально (Л) – 0; 30 і 60 кг/га д.р.

Визначення вмісту хлорофілів у листках рослин озимої пшениці в динаміці дало змогу встановити, що найбільша їх кількість була у період припинення осінньої вегетації – від 8,4 до 9,2 мг/г абсолютно-сухої речовини. Впродовж зимового періоду спостерігалось суттєве зменшення вмісту хлорофілів – на 3,5–7,6 % залежно від строків сівби. Поступове зменшення вмісту хлорофілу в листках рослин озимої пшениці впродовж весняно-літньої вегетації можна пояснити збільшенням маси надземної частини, що й призвело до деякого розбавлення наявної кількості хлорофілу, оскільки інтенсивність наростання вегетативної маси дещо випереджала темпи утворення зелених пігментів (табл. 1).

Виявлено, що вміст хлорофілів у листках рослин озимої пшениці від фази колосіння і до повної стиглості зерна особливо стрімко зменшувався в зв'язку з природним старінням і відмиранням листового апарату.

Якщо питанням з вивчення впливу мінеральних добрив на утворення і накопичення в листках хлорофілу приділялася значна увага в науковій літературі [4, 5] і багато дослідників дійшли спільного висновку, що азотні добрива стимулюють утворення

зеленого пігменту, то їх вплив на загальну кількість хлорофілу в рослинах у різні фази їх розвитку і за вегета-ційний період залишається недостатньо вивченим. Проте необхідність досліджень в даному напрямку диктується тим міркуванням, що загальна маса зеленого пігменту і його концен-трація в листках, разом із розмірами асиміляційної поверхні, повинні розглядатися як матеріальна основа можливого «об'єму» фотосинтетичної діяльності рослинного організму в цілому.

1. Вміст хлорофілу (мг/г абсолютно-сухої речовини) в листках озимої пшениці залежно від строків сівби (2005–2008 рр.)

Строк сівби	Періоди, фази розвитку			
	припинення осінньої вегетації	відновлення весняної вегетації	вихід в трубку	колосіння
5.09	8,4	7,8	7,6	7,2
15.09	8,7	8,1	7,9	7,5
25.09	9,2	8,5	8,4	7,8
5.10	9,1	8,5	8,8	7,5
15.10	8,5	8,2	7,6	7,3

Отриманий нами експериментальний матеріал повністю підтверджує висновки дослідників про позитивний вплив азоту на утворення хлорофілу (табл. 2).

2. Вплив азотних підживлень та строків їх проведення на вміст хлорофілу (мг/г) в листках рослин озимої пшениці у фазі колосіння (Сівба 25.09)

Азотні підживлення, кг/га д.р.		Роки				Середнє
МТГ	Л	2005	2006	2007	2008	
0	0	6,4	10,6	7,7	6,3	7,8
	30	6,9	11,3	8,3	7,9	8,6
	60	7,4	11,9	9,2	8,6	9,3
30	0	6,6	10,9	7,9	6,7	8,0
	30	7,1	11,4	8,4	8,3	8,8
	60	7,7	12,1	9,5	9,3	9,6
60	0	6,6	11,3	8,7	7,4	8,5
	30	7,7	12,4	9,6	9,3	9,8
	60	8,6	12,9	10,0	10,4	10,5

Порівнюючи між собою варіанти без підживлення та з азотними підживленнями, слід звернути увагу на те, що за рахунок внесення азотного добрива суттєво підвищувався вміст зеленого пігменту в рослинах.

Найвищий вміст хлорофілу в листках рослин озимої пшениці відмічено на ділянках, де вносили підвищені (N_{120}) дози азотних добрив. Так, внесення 60 кг/га азоту локально у посівах наприкінці фази кушення на фоні N_{60} по МТГ призводило до збільшення вмісту цього пігменту в листках рослин порівняно з одноразовим внесенням 30 і 60 кг/га азоту – в середньому на 11,4–19,0%. Разом з тим відмічено, що внесення однакової дози азотних добрив при підживленні локально наприкінці фази кушення – початок виходу рослин в трубку по-рівняно з підживленням по МТГ мало більший ефект. Різниця за вмістом хлорофілу становила 7,0–8,6%. Подібна закономірність спостерігалася за всіх строків сівби озимої пшениці.

В ході проведення досліджень з визначення вмісту хлорофілів по роках було виявлено, що його кількість значно варіювала під впливом метеорологічних умов року вирощування. Так, найбільший вміст хлорофілу було відмічено в умовах 2006 р., кількість його залежно від доз та строків проведення азотних підживлень коливалась від 10,6 до 12,9 мг/г. Це свідчить про те, що цього року склалися найсприятливіші погодні умови для наростання надземної вегетативної маси та інтенсивного утворення зелених пігментів. Вміст хлорофілу в умовах 2006 р. був у 1,4–1,7 раза вищим, ніж у інші роки проведення досліджень.

За даними А. А. Ничипоровича [1], оптимальними за структурою, динамікою наростання листкової поверхні є посіви, в яких площа листків швидко досягає 40–45 тис. м²/га і якнайдовше знаходиться в активному фізіологічному стані, після чого зменшується або повністю відмирає, а пластичні речовини надходять в репродуктивні органи.

Нові інтенсивні сорти мають більшу площу листків, які відходять від стебла під меншим кутом. Посіви, що забезпечують одержання 8,0 т/га зерна і більше, формують найбільшу площу листкової поверхні в фазі колосіння – 60–70 тис. м²/га, а іноді й значнішу [5, 6].

Наші дослідження показали, що посіви озимої пшениці сорту Подолянка формували неоднакову площу листкової поверхні, залежала вона від строків сівби та внесення азотних добрив у підживлення і значно варіювала в роки досліджень.

Дослідженнями встановлено, що площа листків збільшується залежно від фази розвитку. На початку вегетації вона зростає повільно, досягає свого максимуму в період “вихід в трубку – колосіння”, а потім площа листків знову зменшується. Розміри листкової поверхні великою мірою залежать від агротехнічних заходів вирощування культури. Так, площа листкової поверхні рослин озимої пшениці на момент припинення осінньої вегетації була незначною і залежно від строку сівби коливалася від 5,6 до 25,0 тис. м²/га. Після перезимівлі, на момент відновлення весняної вегетації, внаслідок несприятливих погодних умов частина листкового апарату відмирала і його площа зменшувалася залежно від строків сівби в середньому на 28,8–30,4 %. До фази виходу в трубку рослини інтенсивно нарощували листковий апарат, а отже, площа листя зростала до 55,0–75,7 тис. м²/га, але згодом вона поступово зменшувалася до 30,9–53,0 тис. м²/га (фаза колосіння).

Серед досліджуваних факторів найбільше на розвиток листкової поверхні впливали мінеральні добрива. Найменшою площею листків була на ділянках без внесення добрив у підживлення. Відмічено, що внесення азотного добрива по МТГ в дозах 30 і 60 кг/га д. р. сприяло зростанню площі листя на 12,9–16,1 % та 19,2–26,2 % відповідно.

Встановлено, що до фази колосіння нижній ярус листків рослин озимої пшениці поступово всихає і основну роль в постачанні колоса асимілятами головним чином відіграють два верхні листки, чи навіть один верхній (прапорцевий), що підтверджується і іншими дослідженнями [7], а саме – чим потужніший вегетативний розвиток, тим вищий рівень фотосинтезу і його продуктивність. Починаючи з фази колосіння, на ділянках без азотних добрив листкова поверхня інтенсивно зменшувалась, в той час як азотні підживлення сприяли подовженню функціонування листкового апарату. У фазах молочної і воскової стиглості зерна більший вплив на тривалість функціонування і розміри листкової поверхні здійснювали підвищені дози азотних добрив (90–120 кг/га д. р.).

Важливе значення у формуванні асиміляційної поверхні має не тільки площа листків та тривалість її функціонування, а й показник, що характеризує потенційні можливості рослин з формування врожаю – чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). При порівнянні впливу строків сівби на показник ЧПФ за фазами розвитку рослин визначено, що найбільші його значення відмічалися у весняно – літній період вегетації (рис.).

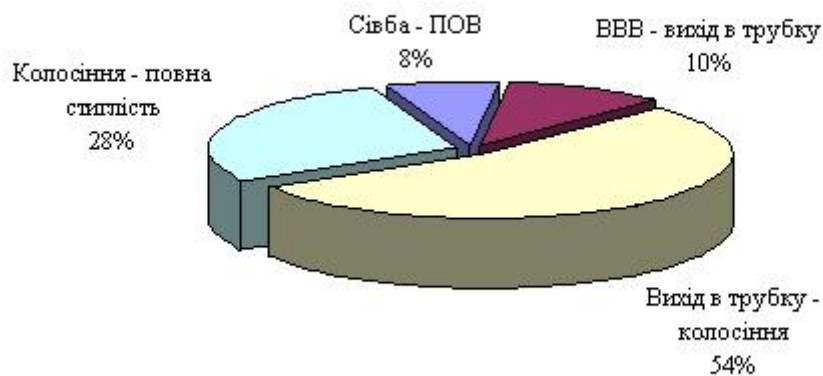


Рис. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин озимої пшениці у різні періоди вегетації (2005–2008 рр.)

Так, якщо взяти ЧПФ від сівби до фази повної стиглості зерна за 100%, то від сівби до припинення осінньої вегетації ця величина становитиме лише 8%, від відновлення весняної вегетації до фази виходу рослин в трубку – 10%, від фази виходу рослин в трубку до колосіння – 54%, а від фази колосіння до повної стиглості – 28%. Невисокі значення ЧПФ на початку вегетації озимої пшениці можна пояснити незначним наростанням надземної вегетативної маси рослин за тривалий період (дів) між обліковими періодами (фазами) розвитку. Не менш важливим у формуванні врожаю зернових культур є визначення продуктивності фотосинтезу залежно від строків і доз внесення азотних добрив (табл. 3).

3. Асиміляційна діяльність посівів озимої пшениці у період «вихід в трубку – колосіння» (Сівба 25.09, 2005–2008 рр.)

Азотні підживлення, кг/га д.р.		Абсолютно суха маса рослин, г/м ²		Площа листової поверхні, тис. м ² /га		Тривалість міжфазного періоду, дів	ЧПФ, г/м ² за добу	Урожайність зерна, т/га
МТГ	Л	вихід в трубку	коло-сіння	вихід в трубку	коло-сіння			
0	0	529,7	1122,8	82,2	43,3	23	1,33	6,35
	30	529,7	1246,8	82,2	48,2	24	1,76	6,67
	60	529,7	1301,9	82,2	49,7	24	1,98	6,79
30	0	640,8	1269,7	92,8	44,5	27	0,96	6,56
	30	640,8	1317,9	92,8	48,3	27	1,13	6,85
	60	640,8	1358,8	92,8	50,5	27	1,26	7,00
60	0	688,4	1353,8	98,0	49,1	27	1,01	6,61
	30	688,4	1420,3	98,0	51,0	27	1,15	6,88
	60	688,4	1441,2	98,0	51,6	28	1,16	6,89

Аналіз отриманих експериментальних даних фотосинтетичної діяльності рослин озимої пшениці показує, що найбільші значення ЧПФ у наших дослідженнях відмічені на ділянках із внесенням підвищених (N₉₀₋₁₂₀) доз азоту. Так, за сівби 25 вересня внесення N₃₀ і N₆₀ локально наприкінці фази кушення сприяло зростанню цього показника в середньому на 32,3–48,9 %, а підживлення N₃₀ і N₆₀ по мерзлоталому ґрунту призводило до зниження показників ЧПФ на 0,37–0,32 г/м² добу, що пояснюється значним подовженням тривалості облікового періоду – від 23 до 27 дів. Показники ЧПФ у фазі воскової стиглості зерна підвищувалися, це пояснюється відтоком пластичних речовин із стебел і листків у репродуктивні органи під час наливу зерна та зменшенням площі листової поверхні у даній фазі розвитку.

Таким чином, різні строки сівби та азотні добрива є потужними факторами впливу не лише на асиміляційну поверхню і концентрацію хлорофілу в листках, а й на загальну

кількість його у рослині. Оптимальна облистяність і більш інтенсивні процеси фотосинтезу відмічалися у рослин за сівби 25 вересня при застосуванні азотного підживлення рано навесні по мерзлоталому ґрунту поверхнево дозою N_{30} з наступним внесенням N_{30-60} . Це сприяло формуванню 6,85–7,00 т/га високоякісного зерна озимої пшениці.

Бібліографічний список

1. *Ничипорович А.А.* Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / *А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, М.П. Власова.* – М.: АН СССР, 1969. – 137 с.
2. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / *В.В. Шелепов, В.М. Маласай, А.Ф. Пензев* [и др.]; под ред. *В.В. Шелепова.* – Мионовка, 2004. – 526 с.
3. *Тарчевский И.А.* Транспорт ассимилятов и отложение веществ в запас у растений / *И.А. Тарчевский, А.П. Иванова, У.А. Биктемиров.* – Владивосток, 1973. – С. 174–178.
4. *Чиков В.И.* Фотосинтез и транспорт ассимилятов / *В.И. Чиков.* – М.: Наука, 1987. – 188 с.
5. Физиология и биохимия культурных растений / *В.И. Чиков, Н.П. Иванова, Н.Ю. Авакумова* [и др.]. – М.: Наука, 1998. – Т. 30, № 5. – С. 349–357.
6. *Пруцков Ф.М.* Повышение урожайности зерновых культур / *Ф.М. Пруцков.* – 2-е изд. пере-раб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 205 с.