

РОСЛИННИЦТВО

УДК 633.11.631:8.631:9

Н.М.Асанішвілі, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН»

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

Основний процес, у результаті якого створюється нова органічна речовина, - фотосинтез. Рослина тільки тоді зможе ефективно використати усі інші зовнішні та внутрішні фактори, коли вона проявить високу фотосинтетичну активність і створить запас асимілятів [3]. Роботами багатьох дослідників доведено зв'язок між рівнем урожайності сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, і площею листкової поверхні посіву, яка повинна якнайшвидше досягти оптимальних розмірів та якнайдовше працювати у такому стані [1, 6, 7]. А.А.Ничипорович вважає оптимальною площу листя рослин пшениці 40-50 тис.м²/га, якщо площа більша цієї величини, листя взаємозатіняється й інтенсивність фотосинтезу знижується, через надмірну вегетативну масу посіви вилягають та формують щупле невиповнене зерно [4]. Але виведені в останні десятиріччя сорти пшениці озимої формують високі врожаї якісного зерна, утворюючи листкову поверхню 70-80 тис.м²/га, що потребує перегляду раніше встановлених оптимальних біометричних параметрів агрофітоценозу [2, 5].

З метою обґрунтування рівня врожайності пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування, серед яких визначали вплив факторів удобрення, системи захисту рослин та попередника, проводили визначення індексу листкової поверхні, накопичення вегетативної маси, сухої речовини, а також найважливіших показників фотосинтетичної продуктивності посіву культури: чистої продуктивності фотосинтезу і фотосинтетичного потенціалу посіву.

Польові дослідження проводили протягом 2001-2003 рр. в умовах північної частини Лісостепу України на базі стаціонарного багатofакторного досліді лабораторії інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи Національного наукового центру „Інститут землеробства УААН” (с. Чабани Києво–Святошинського р-ну Київської обл.) на темно-сірому опідзоленому крупнопилувато-легкосуглинковому на лесовидному суглинку ґрунті. Вміст гумусу в орному шарі становить 1,80%. Забезпеченість поживними речовинами: N – низька – 8,12 мг/100 г ґрунту, P₂O₅ – висока –

12,1 мг і K_2O – підвищена – 13,8 мг/100 г ґрунту. Пшеницю озиму сорту Поліська 90 вирощували після гороху і ріпаку ярого на зерно. Фосфорні та калійні добрива у вигляді суперфосфату (19,5 %) і калійної солі (40 %) вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні - у вигляді аміачної селітри (34,5 %) – у підживлення відповідно схеми досліду (табл. 1).

Таблиця 1. Біометричні параметри посіву пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування (2001-2003 рр.)

Варіант досліду	Індекс листкової поверхні, тис.м ² /га		Вага вегетативної маси посіву, ц/га		Вага сухої речовини посіву, ц/га	
	1*	2	1	2	1	2
Попередник горох						
Без добрив (контроль)	33,4	33,7	156	150	31,8	32,7
Солома гороху +N _{45(IV)} P ₄₅ K ₄₅	37,8	38,8	181	175	34,5	36,1
Солома гороху+N _{45(IV)} P ₄₅ K ₄₅ + біостимулятор	44,6	46,3	207	201	38,4	40,2
Солома гороху+P ₉₀ K ₉₀	42,6	43,6	181	178	34,9	37,7
N _{60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₉₀	53,8	55,4	220	216	43,1	32,7
Солома гороху+ N _{60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₉₀	55,5	57,9	243	233	42,2	43,4
Солома гороху+ N _{80(IV)+55(VIII)} P ₁₃₅ K ₁₃₅	66,0	67,9	348	337	59,6	60,8
Попередник ріпак ярий						
Без добрив (контроль)	28,1	28,6	91	89	19,5	20,4
Солома ріпаку +N _{20(II)+40(IV)} P ₄₅ K ₆₀	34,6	36,8	168	161	33,2	34,4
Солома ріпаку +N _{20(II)+40(IV)} P ₄₅ K ₆₀ +біостимулятор	42,0	43,3	189	182	36,1	36,9
Солома ріпаку+P ₉₀ K ₁₂₀	30,2	31,2	127	122	26,5	27,0
N _{30(II)+60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₁₂₀	40,3	42,5	204	210	39,8	38,7
Солома ріпаку+ N _{30(II)+60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₁₂₀	46,9	48,5	226	217	40,4	41,1
Солома ріпаку+ N _{30(II)+90(IV)+60(VIII)} P ₁₃₅ K ₁₈₀	60,0	62,4	278	273	46,8	48,2
НІР ₀₅	5,3	7,6	18	21	7,2	7,6

Примітка. 1 – мінімальна система захисту, 2 – інтегрована система захисту.*

Ефективність варіантів удобрення визначали на фоні двох систем захисту рослин від бур'янів, хвороб, шкідників та вилягання : мінімальна – протруювання насіння препаратом дивідент стар (2 л/т) та оброблення посівів на IV етапі органогенезу гербіцидом діален (2 л/га); інтегрована система включала протруювання насіння препаратом дивідент стар (2 л/т), оброблення посівів на IV етапі органогенезу гербіцидом лінтур (130 г/га), ретардантом цикоцель (3,3 л/га), фунгіцидом альто супер (0,4 л/га), у фазі колосіння пшеницю озиму обробляли фунгіцидом альто супер (0,4 л/га) та інсектицидом карате зеон (150 мл/га). Як елемент біологізації, посіви пшениці озимої на варіанті з внесенням обмежених доз добрив обробляли біостимулятором росту емістим С (5 мл/га) на IV етапі органогенезу.

Погодні умови років досліджень вирізнялися нерівномірністю температурного режиму і розподілу опадів відносно середньобагаторічних показників. Вегетаційні періоди 2001 та 2002 рр. характеризувалися швидким наростанням суми активних температур за достатнього вологозабезпечення, що сприяло процесам накопичення вегетативної маси посівом пшениці озимої. Екстремальні умови для рослин пшениці озимої склалися під час перезимівлі у 2003 р. унаслідок утворення притертої льодової кірки, що призвело до значного зрідження посівів, а посушливі умови весняно-літнього періоду вегетації обмежили формування достатньої біомаси рослин.

Система удобрення з усіх досліджуваних факторів найбільше впливала на величину асиміляційної поверхні, накопичення сирової та сухої біомаси посівом пшениці озимої (табл. 1). Виявлена чітка тенденція залежності цих показників від мінерального удобрення і найвищі їхні значення, отримані за технології з внесенням підвищених доз мінеральних добрив. За розміщення пшениці озимої в сівозміні після гороху та застосування $N_{135}P_{135}K_{135}$ на фоні зароблення в ґрунт побічної продукції попередника формувались посіви з індексом листкової поверхні 66,0-67,9 тис.м²/га, що більше у 1,9-2,0 раза порівняно до абсолютного контролю, накопичуючи 337-348 ц/га вегетативної маси та 59,6-60,8 ц/га сухої речовини. Але у 2001, і особливо у 2002 р., на вищевказаних дослідних ділянках відмічалось значне вилягання рослин пшениці озимої. Внесенням ретарданту неможливо було запобігти цьому явищу. Стійкість до вилягання за п'ятибальною шкалою становила лише 0-2 бала. Після ріпаку ярого за технології з внесенням соломи попередника та $N_{180}P_{135}K_{180}$ хоча й сформувалась достатньо велика біомаса, а площа листя збільшувалася у 2,1-2,2 раза відносно контрольного варіанта, але посіви характеризувались високою стійкістю до вилягання (4-5 бала). Отже, наростання листкової поверхні пшениці озимої понад 60 тис.м²/га призводить до надмірного накопичення вегетативної маси та вилягання посівів.

Оброблення вегетуючих рослин пшениці біостимулятором росту сприяло формуванню більшої листкової поверхні та подовженню терміну її функціонування. Так, на варіантах без оброблення біостимулятором цей показник становив після гороху 38,8 тис.м²/га, з обробленням – 46,3 тис.м²/га, тобто збільшувався на 19,3 %. Після ріпаку приріст асиміляційної поверхні був ще більшим (21,4 %), що свідчить про високу ефективність цього елемента технології вирощування пшениці озимої.

Система інтегрованого захисту позитивно впливала на формування асиміляційної поверхні рослин, накопичення сухої речовини і вегетативної маси посівом пшениці озимої, оскільки під впливом гербіцидів, фунгіцидів і ретардантів зменшувалися забур'яненість, ураження культурних рослин листовими хворобами та знижувалася висота стебел.

Між урожайністю пшениці озимої та площею листкової поверхні виявлено тісні позитивні кореляційні зв'язки. За етапами органогенезу

рослин, у які проводилися вимірювання індексу листової поверхні, така залежність зростала. Після гороху коефіцієнти кореляції становили $r=+0,614...+0,872$, після ріпаку $r=+0,725...+0,879$.

Важливим показником характеристики фотосинтетичної діяльності посіву пшениці озимої є фотосинтетичний потенціал посіву, що визначає сумарну величину площі листової поверхні, яка працювала протягом частини або цілого вегетаційного періоду рослин. У дослідженнях розмір фотосинтетичного потенціалу посіву пшениці озимої варіював у межах від 1,01 до 2,46 млн м²/га*добу (табл. 2).

Таблиця 2. Фотосинтетична та господарська продуктивність посівів пшениці озимої залежно від агротехнічних прийомів вирощування (2001-2003 рр.).

Варіант досліджу	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² Чдобу		Фотосинтетичний потенціал посіву, млн. м ² /гаЧ добу (ф.о.)		Урожайність, ц/га	
	1*	2	1	2	1	2
Попередник горох						
Без добрив (контроль)	4,42	4,59	1,29	1,30	32,1	37,1
Солома гороху +N _{45(IV)} P ₄₅ K ₄₅	5,96	5,88	1,44	1,49	42,7	48,9
Солома гороху+N _{45(IV)} P ₄₅ K ₄₅ + біостимулятор	5,73	5,70	1,68	1,74	48,4	53,0
Солома гороху+P ₉₀ K ₉₀	4,52	4,52	1,63	1,66	43,6	46,8
N _{60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₉₀	5,24	4,25	1,92	1,98	47,9	52,3
Солома гороху+ N _{60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₉₀	5,18	5,19	2,03	2,10	44,6	54,1
Солома гороху+ N _{80(IV)+55(VIII)} P ₁₃₅ K ₁₃₅	5,12	4,96	2,39	2,46	47,3	54,5
Попередник ріпак ярий						
Без добрив (контроль)	6,29	6,29	1,01	1,03	25,5	28,0
Солома ріпаку +N _{20(II)+40(IV)} P ₄₅ K ₆₀	6,57	6,31	1,25	1,31	41,2	44,5
Солома ріпаку +N _{20(II)+40(IV)} P ₄₅ K ₆₀ +біостимулятор	6,12	6,08	1,46	1,50	42,9	47,2
Солома ріпаку+P ₉₀ K ₁₂₀	6,02	5,97	1,08	1,11	29,3	32,3
N _{30(II)+60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₁₂₀	5,79	5,62	1,44	1,51	39,8	48,7
Солома ріпаку+ N _{30(II)+60(IV)+30(VIII)} P ₉₀ K ₁₂₀	6,31	6,28	1,64	1,70	45,1	50,0
Солома ріпаку+ N _{30(II)+90(IV)+60(VIII)} P ₁₃₅ K ₁₈₀	5,49	5,43	2,13	2,21	45,2	53,5
НІР ₀₅	0,54	0,57	0,33	0,34	3,2	

Примітка. 1 – мінімальна система захисту, 2 – інтегрована система захисту.*

За внесення оптимальних доз мінеральних добрив фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої становив 1,64-2,10 млн м²/га*добу. Технологія, що передбачає удобрення в дозі N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅ та N₁₈₀P₁₃₅K₁₈₀ відповідно попередників забезпечувала збільшення цього показника до 1,64-1,79 млн м²/га*добу після ріпаку ярого та 2,03-2,10 млн м²/га*добу після

гороху, що було на 14,6 та 23,1 % більше, ніж за внесення $N_{90} P_{90} K_{90}$ і $N_{120} P_{190} K_{120}$. Це свідчить про більшу потребу культури в мінеральному удобренні та його ефективніше використання посівами озимої пшениці після попередника – ріпаку ярого.

Ця тенденція опосередковано підтверджується результатами кореляційного аналізу. Залежність між урожайністю та фотосинтетичним потенціалом посіву була тіснішою для посівів пшениці озимої за їх розміщення після ріпаку. Так, коефіцієнт кореляції за мінімального захисту становив +0,825, інтегрованого +0,878, тоді як після гороху відповідно +0,651 та +0,788.

Аналізуючи показники фотосинтетичного потенціалу посіву пшениці озимої слід відмітити, що їхнє збільшення понад 2,0-2,1 млн m^2/ga^* добу характеризує посіви, які в умовах проведення досліджень вилягали і, відповідно, знизили продуктивність, про що вже згадувалось вище.

Основна і найцінніша частина маси врожаю створюється у процесі фотосинтезу в листі, де під впливом засвоєваної енергії сонячної радіації з вуглекислого газу та води створюється суха речовина посіву. Одним з показників ефективності цього процесу є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), яка визначає суху масу врожаю, що створюється 1 m^2 листової поверхні посіву за добу. У дослідженнях ми визначали чисту продуктивність фотосинтезу за IV – IX етапи органогенезу рослин. За цей період показник коливався від 4,42 до 6,57 $г/м^2*$ добу. Після гороху найнижчий рівень ЧПФ пшениці озимої, як і господарська врожайність, був на варіантах без добрив та за внесення $P_{90} K_{90}$. У зв'язку з взаємозатінненням листя нижніх ярусів рослин на варіантах інтенсивних технологій, продуктивність накопичення сухої маси врожаю була найвищою за ресурсозберігаючих технологій. Показник чистої продуктивності фотосинтезу пшениці тут становив 5,70-5,96 $г/м^2*$ добу, врожайність зерна теж була відносно високою – 42,7-53,0 ц/га при максимальній по досліді 54,5 ц/га. Після ріпаку спостерігалися аналогічні закономірності.

Таким чином, аналіз отриманих результатів досліджень, проведених в умовах північної частини Лісостепу, з виявлення особливостей фотосинтетичної діяльності рослин пшениці озимої сорту Поліська 90 залежно від попередника, удобрення та системи захисту рослин показав, що оптимальними біометричними параметрами посівів на VII етапі органогенезу були: площа листової поверхні в межах 45-55 тис. m^2/ga , вага вегетативної маси та сухої речовини відповідно 200-240 та 40,0-44,0 ц/га, що зумовлює чисту продуктивність фотосинтезу 5,70-6,30 $г/м^2*$ добу, фотосинтетичний потенціал посіву на рівні 1,70–2,00 млн m^2/ga^* добу, забезпечуючи врожайність культури 48,0–53,0 ц/га.

1. Алыбаева Р.А. Ответные реакции фотосинтетического аппарата озимой пшеницы на неблагоприятные условия перезимовки // Повышение устойчивости и

- продуктивности зернових культур. - Алма-Ата, 1991. - С. 106-114.
2. Беденко В.П., Коломойченко В.В. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность агрофитоценозов озимой пшеницы // Сельскохозяйственная биология. - 2005. - № 1. - С. 59-64.
3. Куперман Ф.М. Биологические основы культуры пшеницы. – М.: Издат. Московского ун-та, 1956. – 280 с.
4. Ничипорович А.А., Строгонова Л.Е., Чмора С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – М.: Изд-во АН СССР. – 1961. – 136 с.
5. Орлюк А.П., Корчинський А.А. Физиолого-генетическая модель сорта озимой пшеницы. - К.: Вища школа, 1989. - 72 с.
6. Остапенко Н.В. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность озимой пшеницы в условиях интенсивной технологии // Бюл. ВИУА. - 1991. - № 106. - С. 11-13.
7. Церлинг В.В. Агрохимические основы диагностики минерального питания с/х культур. – М.: Наука, 1978. – 216 с.

В статье приведены и обоснованы оптимальные параметры ассимиляционного аппарата растений и биометрические показатели агрофитоценоза, обеспечивающие высокую эффективность фотосинтеза на протяжении вегетации и продуктивность посева пшеницы озимой в условиях северной части Лесостепи Украины.

The article adduces and substantiates the optimal parameters of assimilation apparatus of plants and biometric indices of agrophytocenosis that secure the high photosynthesis efficiency during the vegetation and winter wheat crop productivity in the conditions of the northern part of the Ukrainian Forest-Steppe.

УДК 633:11.631.582

Л.М. Кононюк, кандидат сільськогосподарських наук

О.В. Дмитренко, аспірант

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛРОБСТВА УАН»

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Збільшення та стабілізація виробництва продовольчого високоякісного зерна для внутрішнього і зовнішнього ринків залишається основним завданням агропромислового комплексу. Впровадження у виробництво високоефективних конкурентоспроможних технологій вирощування пшениці озимой є одним із шляхів збільшення виробництва зерна і поліпшення його якості.

Дані науки, закордонний і вітчизняний досвід показують, що виробити конкурентоспроможне зерно можна лише на основі науково-технічного прогресу, котрий втілюється у системах землеробства сучасними технологіями вирощування сільськогосподарських культур [1]. Важливі

© Л.М. Кононюк, О.В. Дмитренко, 2007