

УДК 633.85:631.8:631.67(477.72)

## ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ТА ЧИСТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОБРІВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

ШКОДА О.А. – кандидат с.-г. наук  
Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** Важливу роль у формуванні продуктивності культур відіграє фотосинтез, який протікає в листках рослин. Тому загальна площа листя та інтенсивність її наростання упродовж усього вегетаційного періоду має велике значення у житті рослини [1].

**Стан вивчення проблеми.** Площа листків рослин різних сільськогосподарських культур, залежно від умов водоспоживання, живлення, обробітку ґрунту, може змінюватися від 5-7 тис. м<sup>2</sup>/га до 90-120 тис. м<sup>2</sup>/га. Для одержання високих урожаїв у посівах повинна розвиватися оптимальна за розмірами площа листя. Якщо вона є нижчою або вищою за оптимальну, з різних причин, урожай і в тому, й в іншому випадку знижується. Надлишковий розвиток площі листків у посівах може бути негативним фактором, оскільки при цьому погіршуються умови їх освітлення, особливо нижніх ярусів, знижується фотосинтез, починається посилене відмирання нижніх листків, витягування стебел й вилягання рослин і, як наслідок, зниження врожаю та його якості. Таким чином, для одержання високого врожаю необхідно, щоб площа листків у посівах швидко досягала максимуму і, по можливості, тривалий час зберігалась в активному стані [2]. За численними даними, фактори удобрення та зрошення сприяють більш тривалому процесу роботи листкового апарату [3, 4, 5, 6].

**Завдання і методика досліджень.** Завданням наших досліджень було визначення фотосинтетичної діяльності рослин ріпаку озимого за різних доз мінеральних добрив на фоні післяжнивних решток соломки пшениці озимого, зароблених при полицевому та безполицевому обробітках ґрунту.

Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташоване у Південному Степу України в зоні Інгупецького зрошувального масиву, упродовж 2009-2011 рр.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий, характеризувався дуже низьким вмістом нітратів і середнім – рухомого фосфору та обмінного калію (за Мачігіним). В середньому за три роки досліджень вміст в орному шарі гумусу склав 2,13%; нітратів – 6,0 мг/кг ґрунту; рухомих сполук фосфору – 36,0; обмінного калію – 322 мг/кг, рН водної витяжки – 7,3.

Схема польового досліді була прийнята наступно: основний обробіток ґрунту (фактор А): полицевий та безполицевий; добрива (фактор В): без добрив (контроль), солома – фон, фон + N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>, фон + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>, фон + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>, фон + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub>, фон + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub>+N<sub>30</sub> (ранньовесняне підживлення по мерзлоталому ґрунті), фон + розрахункова доза добрив. Повторність досліді – чотириразова. Посівна площа ділянки другого порядку 60 м<sup>2</sup>, а облікова – 31,5 м<sup>2</sup>, форма – прямокутна. Досліді закладено методом розщеплених ділянок. Ефективність доз

мінеральних добрив визначали по фоні післяжнивних решток пшениці озимого (солома 5 т/га), зароблених за полицевого та безполицевого обробітків ґрунту. Основний обробіток ґрунту проводили на глибину 20-22 см (полицевий – ПЛН-5-35, безполицевий – КЛД-4). Фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні – як під основний, так і в підживлення по мерзлоталому ґрунті ранньою весною. Розрахункову дозу мінеральних добрив визначали за методом оптимальних параметрів на врожайність насіння ріпаку озимого 3,0 т/га. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення у ґрунті в середньому за роки досліджень вона становила N<sub>177</sub>P<sub>25</sub>K<sub>0</sub>. В осінній період для ліквідації дефіциту вологи в ґрунті та отримання дружніх сходів культури проводили полив агрегатом ДДА-100МА: у 2008 р. нормою 600 м<sup>3</sup>/га, 2009 р. – 250, 2010 р. – 400 м<sup>3</sup>/га.

Дослідження проводили з ріпаком озимим сорту Дембо. Агротехніка його вирощування була загальноприйнятою для умов Південного Степу України, окрім факторів, що взяті на вивчення. Сорт Дембо характеризується підвищеною стійкістю до вилягання, осипання і посухи, високою зимостійкістю, належить до сортів нової генерації.

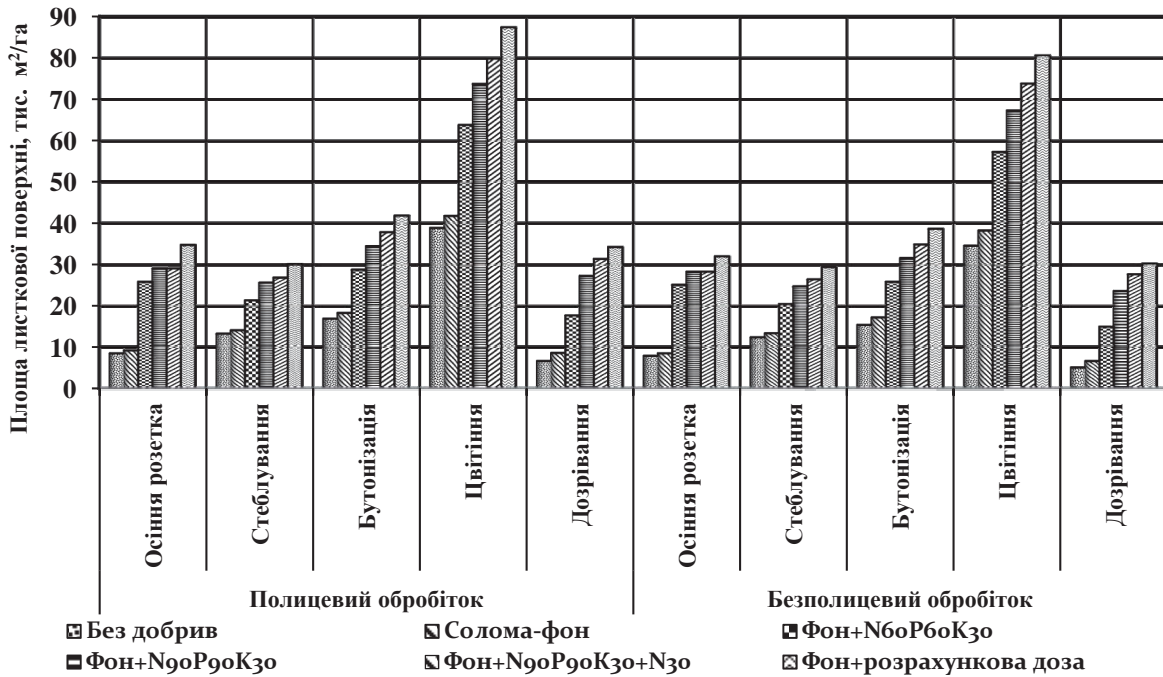
Використовували польовий метод; аналітичний; лабораторно-польовий – для визначення впливу досліджуваних факторів на динаміку формування площі листової поверхні; розрахунково-порівняльний; статистичний – для проведення дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів результатів досліджень.

При проведенні досліджень керувались загальноприйнятими методичними вказівками та рекомендаціями Інституту зрошуваного землеробства НААН з виконання польових досліді на зрошуваних землях Південного Степу.

Площу листової поверхні рослин визначали методом висічок в основні фази розвитку ріпаку озимого та розраховували чисту продуктивність фотосинтезу за А.А. Ничипоровичем згідно формули Кідда-Веста-Бріггса.

**Результати досліджень.** Встановлено, що площа листової поверхні змінювалась упродовж всієї вегетації ріпаку озимого та залежала, в основному, від фонів живлення. На початку розвитку цієї культури (осіння розетка) найменші показники спостерігались у контрольних варіантах без добрив – 8,3 тис. м<sup>2</sup>/га (полицевий) та 7,7 тис. м<sup>2</sup>/га (безполицевий обробіток ґрунту) (рис. 1).

Застосування соломи пшениці озимого в якості органічного добрива сприяло зростанню листової поверхні на 8,3-7,7%. Максимальною вона формувалась на варіантах із застосуванням розрахункової дози мінеральних добрив незалежно від способу основного обробітку ґрунту.



**Рисунок 1.** Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин ріпаку озимого залежно від способу основного обробітку ґрунту та добрив (середнє за 2009-2011 рр.)

Зниження дози азотних добрив до 90 кг/га (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub>) супроводжувалось й зниженням площі листкової поверхні на 5,7-6,1 тис. м<sup>2</sup>/га за полицевого обробітку ґрунту та 3,8-4,2 тис. м<sup>2</sup>/га – за безполицевого.

У наступні фази по мірі росту та розвитку рослин відбувалось наростання площі листкової поверхні. Максимальних розмірів вона досягала у фазу цвітіння. Аналогічну динаміку спостерігали й інші дослідники [7, 8, 9].

У цю фазу площа листкової поверхні рослин ріпаку озимого на контрольних варіантах складала 38,7 тис. м<sup>2</sup>/га (полицевий) та 34,5 тис. м<sup>2</sup>/га (безполицевий обробіток ґрунту). Застосування соломи пшениці озимої забезпечило зростання її на 3,0-3,6 тис. м<sup>2</sup>/га. Найбільша площа листків спостерігалась за розрахункової дози добрив, яка була у 2,3 рази більша за контролі без добрив. За внесення дози N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> цей показник істотно поступався попередньому варіанту. Аналіз отриманих результатів показав, що асиміляційна поверхня рослин на варіантах із полицевим обробітком ґрунту, в середньому по фактору була вищою на 9,3%, ніж у варіантах із безполицевим.

У фазу дозрівання насіння ріпаку озимого спостерігалось значне зниження площі листкової поверхні на всіх варіантах досліді, що пов'язано з відмиранням листкового апарату. Але слід відмітити, що на варіантах із застосуванням високих доз азотних добрив (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> та розрахункова доза) вона залишалась у 4,9-6,1 рази більшою за контролі без добрив.

Аналіз даних одержаних у досліді дозволив визначити, що між розміром площі листкової поверхні та дозами азотного добрива в усі основні фази розвитку ріпаку озимого існувала висока пряма кореляційна залежність, коефіцієнт кореляції становив за

полицевого обробітку ґрунту 0,97-0,98, а за безполицевого – 0,95-0,98.

Нашими дослідженнями встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу упродовж вегетації ріпаку озимого змінювалась та в значній мірі залежала від фону живлення.

В осінній період вегетації ріпаку озимого (формування розетки) чиста продуктивність фотосинтезу складала 3,35-3,97 г/м<sup>2</sup>/добу (табл. 1).

Найменшою вона була на контрольних варіантах без добрив, а найбільшою – при застосуванні по фону соломи доз N<sub>90-120</sub>.

Встановлено, що цей показник досягав своїх максимальних значень у міжфазний період бутонізація-цвітіння ріпаку озимого і становив 6,71-8,28 г/м<sup>2</sup>/добу (полицевий) та 6,67-8,00 г/м<sup>2</sup>/добу (безполицевий обробіток ґрунту). Найменші дані відповідали контрольним варіантам. Внесення розрахункової дози добрив за полицевого обробітку ґрунту збільшувало чисту продуктивність фотосинтезу відносно контролю без добрив на 23,4%, а N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> – на 20,6%. Заробка соломи пшениці озимої сприяла збільшенню цього показника на 5,7% порівняно з варіантом без добрив.

Дослідженнями доведено, що за безполицевого обробітку ґрунту чиста продуктивність фотосинтезу на всіх варіантах досліді була меншою (в середньому по фактору на 3,5%).

Після цвітіння рослин ріпаку озимого спостерігалось значне зниження показників чистої продуктивності фотосинтезу. Так, в цей період вони становили 0,80-1,52 г/м<sup>2</sup>/добу за полицевого обробітку ґрунту та 0,70-1,37 г/м<sup>2</sup>/добу – за безполицевого. Найбільш високими показниками залишались на варіантах з внесенням мінеральних добрив.

Кореляційний аналіз одержаних даних показав, що між показниками чистої продуктивності фотосин-

тезу у міжфазний період бутонізація-цвітіння культури та рівнем урожаю насіння ріпаку озимого існувала висока пряма залежність. Коефіцієнт кореляції за

полицевого обробітку ґрунту становив 0,94, а безполицевого – 0,98.

**Таблиця 1 – Чиста продуктивність фотосинтезу ріпаку озимого залежно від способу основного обробітку ґрунту та добрив, г/м<sup>2</sup>/добу (середнє за 2009-2011 рр.)**

Обробіток ґрунту (А)	Добрива (В)	Міжфазний період			
		осіння розетка	стеблуння-бутонізація	бутонізація-цвітіння	цвітіння-дозрівання
Полицевий	без добрив (контроль)	3,50	3,33	6,71	0,80
	солома-фон	3,73	3,44	7,09	0,97
	фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	3,85	3,81	7,48	1,16
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	4,00	4,17	8,01	1,28
	фон+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> (підживлення)	3,97	4,28	8,09	1,38
	фон + розрахункова доза	3,93	4,40	8,28	1,52
Безполицевий	без добрив (контроль)	3,35	3,19	6,67	0,70
	солома-фон	3,58	3,29	6,86	0,89
	фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	3,57	3,37	7,18	1,02
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	3,85	3,84	7,59	1,13
	фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> (підживлення)	3,83	3,97	7,80	1,25
	фон + розрахункова доза	3,93	4,11	8,00	1,37
НІР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup> /добу (А)		0,18	0,25	0,25	0,20
(В)		0,25	0,10	0,39	0,16

**Висновки.** Внесення розрахункової дози мінеральних добрив на фоні післяжнивних решток (соломи) пшениці озимої сприяє формуванню значно більшої площі листової поверхні рослин упродовж всієї вегетації культури. Максимуму вона досягає у фазу цвітіння ріпаку озимого – 87,3 тис. м<sup>2</sup>/га (полицевий) та 80,6 тис. м<sup>2</sup>/га (безполицевий обробіток ґрунту). При цьому чиста продуктивність фотосинтезу складає 8,28 г/м<sup>2</sup>/добу та 8,00 г/м<sup>2</sup>/добу відповідно.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Фізіологія сільськогосподарських рослин з основами біохімії / М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсен, В. С. Цибулько. – К. : Урожай, 1995. – С. 93-100.
2. Кирилук Р. М. Фотосинтетична діяльність посіву ріпаку ярого залежно від строків, способів сівби та норм висіву / Р. М. Кирилук // Таврійський наук. вісник. – Херсон: Грінь Д.С., 2011. – Вип.77. – С. 54-59.
3. Генгало О. М. Вплив екологічно безпечних органо-мінеральних добрив на фотосинтетичну діяльність ярої пшениці / О. М. Генгало // Науковий вісник НАУ. – 2002. – Вип.57. – С. 260-264.
4. Ничипорович А. А. Пути управления фотосинтетической деятельностью растений с целью повышения их продуктивности / А. А. Ничипорович. – М. : Наука, 1967. – 78 с.
5. Ничипорович А. А. Энергетическая эффективность и продуктивность фотосинтезирующих систем как интегральная проблема / А. А. Ничипорович // Физиология растений. – 1978. – Вып. 5. – С. 922–937.
6. Гарбар Л. А. Влияние удобрений на формирование ассимиляционного аппарата посевов ярового рапса [Электронный ресурс] / Л. А. Гарбар. – Режим доступа: [www.sworld.com.ua/kober/267.htm](http://www.sworld.com.ua/kober/267.htm)
7. Боднар М. В. Оптимізація заходів посівного та збирального комплексу як напрямок реалізації продуктивності та якості насінневої й товарної продукції сучасного генофонду озимого ріпаку в південному Степу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. «Рослинництво» / М. В. Боднар. – Одеса, 2005. – 20 с.
8. Кошкарёв И. А. Приёмы возделывания ярового рапса на семена при орошении на светлокаштановых почвах Волгоградской области : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.09. «Растениеводство» / И. А. Кошкарёв. – Волгоград, 1988. – 20 с.
9. Hero summer rape / R. Scarth, P.B.E. McVetty, S.A. Rimmer, B.R. Stefanson // Can. J. Plant Sci. – 1991. – 71.–P. 865-866.