

УДК 633.11:631.559:57.355

В. В. Гамаюнова, доктор сільськогосподарських наук

І. В. Смірнова, аспірант

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

### ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

Виробництво зерна було і залишається провідною галуззю сільського господарства України. Необхідно визнати, що на сьогодні технологічне відставання зерновиробництва України, порівняно з розвинутими країнами світу, ще залишається значним.

Добрива є одним з найефективніших та швидкодіючих факторів підвищення врожайності пшениці озимої і поліпшення якості її зерна. Значний позитивний вплив добрив на продуктивність культури пояснюється тим, що у ґрунтах вміст поживних речовин поступово зменшується, містяться вони у важкорозчинній формі, а фізіологічна активність кореневої системи пшениці озимої є недостатньо високою. Тому застосування добрив забезпечує досить високі прирости врожаю пшениці за вирощування на всіх ґрунтових відмінах.

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 листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалості активної діяльності листків. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [1–3].

Площа листків найбільше зростає під впливом азотних добрив. Їх застосуванням можна збільшити як розмір, так і продуктивність асиміляційної поверхні рослин [4, 5].

Виходячи з важливості цього питання, в своїх дослідженнях ми приділили увагу вивченню зміни площі листової поверхні рослин пшениці озимої й формування ними зернової продуктивності залежно від сорту та мінерального живлення.

Окремі дослідники відзначають пряму залежність між накопиченою вегетативною масою рослин та загальною врожайністю культури [6].

© Гамаюнова В.В., Смірнова І.В., 2015

Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листової поверхні, як засобу нагромадження пластичних речовин для формування врожаю зерна. Надлишкова листовая поверхня не сприяє високій урожайності культур, оскільки частина листків затінюється верхніми їх ярусами. Крім того, затінена частина листків не лише не забезпечує продуктивної віддачі, а є по суті зайвою, оскільки для її формування використовується багато поживних речовин.

Встановлено, що взаємодія досліджуваних нами факторів сприяла збільшенню площі листової поверхні рослин пшениці озимої від фази куціння до колосіння, після чого починається призупинення ростових процесів та зменшення цих показників, що пов'язане з біологією культури, а саме з відмиранням листового апарату та відтоком поживних речовин з листків до генеративних органів, хоча процеси розвитку рослин ще продовжуються.

**Мета досліджень** – визначити вплив сорту та фонів мінерального живлення на площу листової поверхні, фотосинтетичну діяльність рослин та врожайність пшениці озимої.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2010–2013 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима – сорти Кольчуга та Донецька 48. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для південного Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним, залишковослабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8). Вміст гумусу в шарі 0 – 30 см становить 3,3%. Рухомих форм елементів живлення в орному шарі ґрунту в середньому містилося: нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 18, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 49, обмінного калію (на полуміневному фотометрі) – 295 мг/кг ґрунту. Площа посівної ділянки 50 м<sup>2</sup>, облікової 26 м<sup>2</sup>, повторність 4-разова.

Збір врожаю проводили у фазу повної стиглості зерна способом прямого скошування комбайном «Sampro-130». Урожайність зерна перераховували до стандартної вологості. До схеми досліді були включені такі фактори: фон живлення (А) – без добрив (контроль), N<sub>30</sub>; N<sub>60</sub>; N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> та розрахункова доза добрив на рівень урожайності 3,0 т/га [7]; сорти пшениці озимої (В) – Кольчуга та Донецька 48.

**Результати досліджень.** Важлива роль у ефективному використанні добрив належить сорту. Наші дослідження показали, що як

сорти, так і дози добрив неоднаково позначились на рівнях урожайності зерна пшениці озимої (табл. 1). Так, у середньому по фонах живлення врожайність пшениці озимої сорту Кольчуга порівняно з сортом Донецька 48 сформована вищою на 0,25 т/га. Приріст урожайності зерна сорту Кольчуга до контролю за внесення добрив  $N_{30}$ ;  $N_{60}$ ;  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та розрахункової дози, виражений у відсотках, склав відповідно – 27,3%, 43,4%; 25,4 та 65,9%.

**Таблиця 1. Урожайність сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення (середнє за 2011-2013 рр.), т/га**

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)					
	Кольчуга			Донецька 48		
	урожайність, т/га	приріст до контролю		урожайність, т/га	приріст до контролю	
т/га		%	т/га		%	
Без добрив	2,05	-	-	1,73	-	-
$N_{30}$	2,61	0,56	27,3	2,35	0,62	35,8
$N_{60}$	2,94	0,89	43,4	2,71	0,98	56,6
$N_{16}P_{16}K_{16}$	2,57	0,52	25,4	2,37	0,64	37,0
Розрахункова доза	3,40	1,35	65,9	3,14	1,41	81,5
НІР <sub>05</sub> , т/га: А – 0,08; В – 0,05; АВ – 0,11						

Таким чином, урожайність зерна пшениці озимої залежить від комплексної дії на рослини ґрунтово-кліматичних умов у період вегетації рослин та агротехнічних заходів вирощування. Сорти та фони живлення є потужними факторами, які сприяють підвищенню врожайності зерна пшениці озимої. У середньому за роки досліджень найвищий її рівень був сформований сортом Кольчуга за внесення розрахункової дози добрив і склав 3,40 т/га, що на 1,35 т/га або 65,9% більше порівняно з неудобреним контролем.

У середньому за три роки досліджень, упродовж усього вегетаційного періоду в удобрених рослин обох сортів площа листової поверхні була більшою, ніж у неудобрених (табл. 2).

Підвищення дози мінеральних добрив з  $N_{30}$  до  $N_{60}$  сприяло збільшенню площі листової поверхні порівняно з контролем, як у сорту Кольчуга, так і сорту Донецька 48 у фазу куціння на 2,7 і 2,8 тис. м<sup>2</sup>/га, фазу виходу рослин у трубку – 9,2 і 7,8 та фазу колосіння – 15,9 і 15,0 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно.

Найбільших значень площа листової поверхні рослин пшениці озимої досягла у фазу колосіння, у тому числі максимальною – 50,7 тис. м<sup>2</sup>/га вона визначена у сорту Кольчуга по фоні внесення

розрахункової дози добрива. Незначно меншим цей показник був у сорту Донецька 48 і склав – 48,9 тис. м<sup>2</sup>/га.

**Таблиця 2. Площа листової поверхні рослин пшениці озимої залежно від сорту та мінерального живлення, тис. м<sup>2</sup>/га**

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)					
	Кольчуга			Донецька 48		
	куціння	вихід рослин у трубку		колосіння	куціння	вихід рослин у трубку
колосіння		куціння	колосіння			куціння
<b>2011 р.</b>						
Без добрив	11,8	23,7	37,1	11,3	23,2	35,5
$N_{30}$	13,3	25,1	47,7	12,9	24,2	46,5
$N_{60}$	14,7	34,7	53,1	14,4	33,0	51,2
$N_{16}P_{16}K_{16}$	13,9	30,2	49,5	13,7	29,4	48,4
Розрахункова доза	15,6	36,8	54,8	15,1	35,5	53,7
<b>2012 р.</b>						
Без добрив	8,5	17,2	26,4	8,1	16,3	25,6
$N_{30}$	9,4	17,9	37,4	8,8	17,8	35,0
$N_{60}$	10,9	24,8	42,1	10,4	23,9	40,4
$N_{16}P_{16}K_{16}$	9,9	21,2	39,1	9,2	20,3	37,9
Розрахункова доза	11,3	26,7	44,1	10,8	25,1	42,0
<b>2013 р.</b>						
Без добрив	11,6	23,1	34,2	11,0	21,7	33,1
$N_{30}$	13,0	24,2	45,6	12,2	22,8	43,8
$N_{60}$	14,4	31,9	50,3	13,9	30,9	47,5
$N_{16}P_{16}K_{16}$	13,7	28,7	47,5	13,1	27,8	45,2
Розрахункова доза	15,3	34,5	53,3	14,5	33,1	50,9
<b>Середнє за 2011-2013 рр.</b>						
Без добрив	10,6	21,3	32,6	10,1	20,4	31,4
$N_{30}$	11,9	22,4	43,6	11,3	21,6	41,8
$N_{60}$	13,3	30,5	48,5	12,9	28,2	46,4
$N_{16}P_{16}K_{16}$	12,5	26,7	45,4	12,0	25,8	43,6
Розрахункова доза	14,1	32,7	50,7	13,5	31,2	48,9

Для характеристики продуктивності фотосинтезу в агробіоценозі пшениці озимої за вегетаційний період доцільно використовувати показник фотосинтетичного потенціалу, який, порівняно з площею листової поверхні, повніше характеризує фактичні можливості по-сіву синтезувати органічну речовину і залежить від дії та взаємодії факторів життя рослин.

Встановлено, що величина фотосинтетичного потенціалу у пшениці озимої збільшується протягом вегетаційного періоду. Разом із

цим, названий показник залежить від сорту та застосування мінеральних добрив (табл. 3).

**Таблиця 3. Фотосинтетичний потенціал у міжфазні періоди вегетації пшениці озимої залежно від сорту та мінерального живлення, млн м<sup>2</sup> / га х діб**

Фон живлення (фактор А)	Сорги (фактор В)					
	Кольчуга		Донецька 48			
	Міжфазні періоди					
	Кущіння - вихід у трубку	Вихід у трубку - колосіння	Кущіння - колосіння	Кущіння - вихід у трубку	Вихід у трубку - колосіння	Кущіння - колосіння
<b>2011 р.</b>						
Без добрив	0,57	0,70	1,34	0,55	0,68	1,29
N <sub>30</sub>	0,61	0,84	1,68	0,59	0,81	1,63
N <sub>60</sub>	0,79	1,01	1,86	0,76	0,97	1,80
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	0,71	0,92	1,74	0,69	0,89	1,71
Розрахункова доза	0,84	1,05	1,94	0,81	1,03	1,89
<b>2012 р.</b>						
Без добрив	0,41	0,50	0,96	0,39	0,48	0,93
N <sub>30</sub>	0,44	0,64	1,29	0,43	0,61	1,20
N <sub>60</sub>	0,57	0,77	1,46	0,55	0,74	1,40
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	0,50	0,69	1,35	0,47	0,67	1,29
Розрахункова доза	0,61	0,81	1,52	0,57	0,77	1,45
<b>2013 р.</b>						
Без добрив	0,56	0,66	1,26	0,52	0,63	1,21
N <sub>30</sub>	0,60	0,80	1,61	0,56	0,77	1,54
N <sub>60</sub>	0,74	0,95	1,78	0,72	0,90	1,69
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	0,68	0,88	1,68	0,65	0,84	1,60
Розрахункова доза	0,80	1,01	1,89	0,76	0,97	1,80
<b>Середнє за 2011-2013 рр.</b>						
Без добрив	0,51	0,62	1,19	0,49	0,60	1,14
N <sub>30</sub>	0,55	0,76	1,53	0,53	0,73	1,46
N <sub>60</sub>	0,70	0,91	1,70	0,68	0,87	1,63
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	0,63	0,83	1,59	0,60	0,80	1,53
Розрахункова доза	0,75	0,96	1,78	0,71	0,92	1,71

У середньому за три роки досліджень, у міжфазний період кущіння – колосіння максимальними показниками фотосинтетичного потенціалу 1,78 млн м<sup>2</sup> / га х діб у сорту Кольчуга та 1,71 млн м<sup>2</sup> / га х діб у сорту Донецька 48 виявилися за внесення розрахункової дози добрив.

Аналогічно позитивний вплив зазначено за внесення азотного добрива у дозах N<sub>30</sub> та N<sub>60</sub>. Так, за внесення N<sub>30</sub> фотосинтетичний потенціал у сорту Кольчуга у міжфазний період кущіння - колосіння становив 1,53 млн м<sup>2</sup> / га х діб, N<sub>60</sub> - 1,70 млн м<sup>2</sup> / га х діб. Таку ж тенденцію спостерігали і у сорту Донецька 48.

**Висновки.** Таким чином, як встановлено нашими дослідженнями, на накопичення площі листової поверхні та фотосинтетичну діяльність рослин пшениці озимої та в кінцевому підсумку на рівень урожайності зерна істотно впливають фони живлення, сформовані внесенням до сівби, і співвідношення мінеральних добрив. Меншою мірою зазначені показники змінювалися залежно від сорту.

Максимальною площею асиміляційної поверхні рослин пшениці озимої сформована у фазу колосіння (50,7 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Кольчуга і 48,9 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Донецька 48) та рівень урожайності зерна (3,40 і 3,14 т/га відповідно) по фоні застосування розрахункової дози добрива. Дослідженнями встановлено, що за вирощування пшениці озимої в зоні південного Степу України на чорноземі південному за середньої забезпеченості ґрунту рухомими сполуками фосфору і калію та низької азоту першочергове значення у формуванні фотосинтетичного апарату рослин та врожайності зерна належить азотному живленню.

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. Ничипорович, 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. перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 205 с.
4. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В.В. Шелепов, В.М. Маласай, А.Ф. Пензев [и др.]; под ред. В.В. Шелепова. – Мироновка, 2004. – 526 с.
5. Гармашов В. В. Функциональная роль листьев и стеблей полукарликовых сортов в азотном балансе зерна / Сб. Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – К.: Аграрная наука, 1996. – С. 70-78.
6. Бабич В.Л. Вплив мінеральних добрив на площу листової поверхні, продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал озимого жита / В.Л. Бабич // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 37. – С.72-77.
7. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В.Гамаюнова, И.Д.Филиппов // Вісник аграрної науки. – 1997. – №5. – С. 15-19.

*У статті наведено результати наукових досліджень з вивчення фотосинтетичної діяльності рослин пшениці озимої на півдні України. Встановлено зв'язок між рівнем мінерального живлення, урожайністю, площею листкової поверхні рослин та фотосинтетичним потенціалом посіву сортів пшениці озимої. Найвищі показники фотосинтетичної діяльності та рівень урожайності у роки досліджень були сформовані сортом Кольчуга при вирощуванні по фону розрахункової дози добрив.*

**Ключові слова:** пшениця озима, мінеральне живлення, площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, міжфазні періоди.

*В статье приведены результаты научных исследований по изучению фотосинтетической деятельности растений пшеницы озимой на юге Украины. Установлена связь между уровнем минерального питания, урожайностью, площадью листовой поверхности растений и фотосинтетическим потенциалом посева сортов пшеницы озимой. Высокими показателями фотосинтетической деятельности и уровнем урожайности в годы исследований сформированы сортом Кольчуга при выращивании по фону расчетной дозы удобрений.*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, минеральное питание, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, межфазные периоды.

*Article gives the results of scientific studies on the photosynthetic activity of winter wheat in the conditions of Southern Ukraine. The dependence between the level of mineral nutrition, productivity, leaf surface and photosynthetic potential of winter wheat sowing. The highest levels of photosynthetic activity and the level of productivity during research, were formed in Kolchuga variety with the background of calculated dose of fertilizers.*

**Key words:** winter wheat, mineral nutrition, leaf surface, photosynthetic potential, interfacial periods.

Рецензенти:

Літвінов Д.В. — д. с.-г. наук

Юла В.М. — канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 15.09.2015 р.