

УДК [631.531.04+631.816.12] : [631.559:633.11 “321”]

Т. В. РИЖИК, асистентХарківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)**ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПЛОЩІ ЛИСТЯ РОСЛИН ПШЕНИЦІ
М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ
ТА НОРМИ ВИСІВУ**

Статтю присвячено вивченню впливу строків сівби та норм висіву на варіабельність показників площі листя рослин пшениці м'якої озимої сорту Астет. Ефективність норми висіву значною мірою зумовлена впливом строку проведення сівби. У середньому за роками досліджень максимальні показники ЛПП та ФПП пшениці м'якої озимої формувалися на варіантах проведення сівби 15 вересня нормою висіву 5,0 млн нас./га.

Дослідженнями встановлено, що для формування вищих показників площі листової поверхні, а отже, і для підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу зернової продуктивності пшениці м'якої озимої за сівби 15 вересня (перший строк) норма висіву має становити 4,0–4,5 млн. нас./га, 20 вересня (другий строк) – 4,5–5,0 млн нас./га і 25 вересня (третій строк) – 5,0–5,5 млн нас./га.

Ключові слова: норма висіву, строк сівби, пшениця м'яка озима, площа листя, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу.

Головним чинником реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослин є фотосинтез, на частку якого припадає до 95 % усієї накопиченої в рослині енергії. Створення належних умов для роботи листків протягом вегетації рослин – необхідна умова формування високого врожаю [1].

Створення нових високопродуктивних інтенсивних і високоінтенсивних сортів пшениці озимої потребує вивчення впливу строків сівби та норми висіву на варіабельність показників фотосинтетичної діяльності, адже в умовах Східного Лісостепу України це питання повністю не досліджено. Інтенсивність роботи фотосинтезу визначають площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу. Їх показники залежать від комплексного впливу абіотичних і технологічних чинників у період розвитку рослин, а також від особливостей сорту.

Урожайність пшениці озимої визначається фотосинтетичною діяльністю листків, від площі яких залежать цифрові градієнти коефіцієнта ефективності цього процесу. Тож створення умов для формування оптимальної площі листової поверхні в посівах при максимальному її функціонуванні – одна з основних умов для отримання високого врожаю.

Дослідженнями багатьох учених встановлено, що площа листя пшениці озимої досягає максимальних розмірів перед колосінням, після чого поступово зменшується через відмирання нижніх листків [2]. Інші вчені доводять, що максимального значення цей показник досягає у фазі колосіння [3, 4].

Більшість учених оптимальною площею листків вважають 50–60 тис. м²/га. За більшої площі погіршуються умови освітлення листків нижніх ярусів, що призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу і показників урожайності [5–7]. За іншими даними, для нових інтенсивних сортів пшениці з еректоїдним типом листків оптимальною площею листків є 60–70 тис. м²/га [8].

Більш комплексною, порівняно з площею листової поверхні, характеристикою асимілюючого апарату пшениці є фотосинтетичний потенціал посіву [9]. Його визначають шляхом додавання величин площі листової поверхні, яка брала участь у фотосинтезі за певний період вегетації, а їх сума за міжфазними періодами становить сумарний фотосинтетичний потенціал посіву [10].

На залежність між ІЛП, ФПП і врожаєм помітно впливають ЧПФ, інтенсивність приросту сухої речовини на одиницю поверхні й особливо коефіцієнт використання асимілятів. Ці складові значною мірою залежать від площі листків рослин, саме тому її оптимальні величини слід розглядати з урахуванням змін інтенсивності фотосинтезу та приросту сухої речовини.

Мета досліджень полягала у визначенні комплексного впливу строку сівби, норми висіву та погодних умов на формування показників фотосинтетичного потенціалу продуктивності посівів пшениці м'якої озимої сорту Астет.

Методика досліджень. Для вирішення поставленого завдання протягом 2007–2009, 2014 рр. було проведено двофакторний польовий дослід методом розщеплених ділянок за загальноприйнятою методикою [11]. Ділянками першого порядку були три варіанти строків сівби: 5, 15 і 25 вересня. Ділянками другого порядку були чотири варіанти норми висіву: 4,0; 4,5; 5,0 і 5,5 млн нас./га. Дослід було закладено в чотирикратній повторності. Площа облікової ділянки – 45 м². Агротехніка, яку застосовували в досліді, була загально-прийнятою для зони Східного Лісостепу України, крім елементів технології, визначених для вивчення.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий суглинковий на карбонатному лесі. В орному шарі ґрунту міститься 4,4–4,7 % гумусу, 13,8 мг рухомого фосфору і 10,3 мг калію на 100 г ґрунту. Район досліджень має характер нестійкого зволоження. Середньобогаторічна сума опадів за рік становить 530 мм і змінюється в діапазоні від 250 мм – у гостропосушливі роки до 800 мм – у роки з надмірною кількістю опадів.

Сума опадів у період із січня до липня у 2007, 2009 та 2014 рр. була близькою до середньобогаторічного показника (286 мм) і відповідно становила 262,6; 275,3 і 305,7 мм. За кількістю опадів та їх розподілом кращими були погодні умови 2008 р. Кількість опадів за період весняно-літньої вегетації пшениці озимої цього року була на 12 % більшою порівняно із середніми багаторічними показниками, до того ж розподіл опадів протягом вегетації був більш сприятливий для розвитку посівів пшениці озимої.

За температурним режимом погодні умови другої половини вегетації, особливо у 2014 р., характеризувалися значним перевищенням рівня цього показника порівняно з багаторічними показниками. Відмічені підвищення температурного режиму вносили істотні корективи в процеси розвитку і формування зернової продуктивності рослин, водночас установлені розбіжності за основними метеорологічними показниками дозволили більш повноцінно визначити вплив досліджуваних елементів на формування показників фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці м'якої озимої.

Результати досліджень та їх обговорення. У проведених нами дослідженнях показники індексу листкової поверхні (ІЛП) у фазах виходу в трубку і колосіння залежно від впливу строків сівби та норми висіву варіювали в значному діапазоні. У середньому за роками досліджень ІЛП у фазі трубкування змінювався від 2,34 до 3,10, а у фазі колосіння – від 2,89 до 3,88 (табл. 1).

Максимальні показники ІЛП за всіх строків сівби, як у середньому за роками досліджень, так і безпосередньо кожного року, формувалися на варіантах із максимальною досліджуваною нормою висіву – 5,5 млн. нас./га. Вплив норми висіву на мінливість показників ІЛП більшою мірою проявлявся при її підвищенні з 4,0 до 4,5 млн нас./га. При подальшому підвищенні на крок градації – 0,5 млн нас./га – прибавка показника ІЛП поступово зменшувалася. Це можна пояснити загостренням конкурентної боротьби між рослинами як у посівах, так і в межах рослини. Так, у фазі виходу в трубку, у середньому за строками проведення сівби, зі збільшенням норми висіву з 4,0 до 4,5 млн нас./га ІЛП зріс на 0,23 (9,8 %), з 4,5 до 5,0 млн нас./га – на 0,22 (8,6 %) і з 5,0 до 5,5 млн нас./га – на 0,18 (6,5 %). У фазі колосіння ця тенденція була ще більш вираженою. Це логічно, адже конкуренція між рослинами у міру їх росту і розвитку з часом зростає.

Вплив строків сівби на показник ІЛП здебільшого зумовлено погодними умовами. Зокрема, у сприятливому 2008 р. у фазі виходу в трубку максимальний показник площі листків, у середньому за нормами висіву 3,73, був у посівах другого строку сівби (15 вересня), тоді як у несприятливих погодних умовах 2007 і 2014 рр. вищі показники були в посівах першого строку сівби (5 вересня). У середньому за роками у

фазі трубкування показники ІЛП першого та другого строків сівби були практично рівнозначні – 2,78 і 2,72. На посівах третього строку сівби показники ІЛП були значно нижчими, ніж другого строку (15 вересня).

1. Індекс листової поверхні рослин пшениці м'якої озимої сорту Астет у фазах виходу в трубку та колосіння залежно від впливу строків проведення сівби та норм висіву

Фаза розвитку	Строк сівби	Норма висіву, млн нас./га	Рік дослідження				Середнє	
			2007	2008	2009	2014		
1	2	3	4	5	6	7	8	
Вихід у трубку	5 вересня (перший)	4,0	2,31	3,03	2,17	2,24	2,44	
		4,5	2,55	3,24	2,39	2,51	2,67	
		5,0	2,77	3,58	2,58	2,73	2,92	
		5,5	3,01	3,67	2,76	2,94	3,10	
	15 вересня (другий)	4,0	1,87	3,32	2,19	2,20	2,40	
		4,5	2,05	3,58	2,40	2,44	2,62	
		5,0	2,21	3,91	2,63	2,65	2,85	
		5,5	2,39	4,11	2,79	2,84	3,03	
	25 вересня (третій)	4,0	1,65	3,17	1,89	2,03	2,19	
		4,5	1,84	3,40	2,10	2,28	2,41	
		5,0	1,98	3,62	2,30	2,49	2,60	
		5,5	2,13	3,81	2,48	2,67	2,77	
	Середнє за нормою висіву	4,0	1,94	3,17	2,08	2,16	2,34	
		4,5	2,15	3,41	2,30	2,41	2,57	
		5,0	2,32	3,70	2,50	2,62	2,79	
		5,5	2,51	3,86	2,68	2,82	2,97	
	Середнє			2,23	3,54	2,39	2,50	2,66
	Колосіння	5 вересня (перший)	4,0	2,61	3,42	2,94	2,57	2,89
			4,5	2,82	3,78	3,20	2,80	3,15
			5,0	3,01	4,09	3,42	3,00	3,38
5,5			3,16	4,26	3,64	3,21	3,57	
15 вересня (другий)		4,0	3,04	3,77	3,14	2,68	3,16	
		4,5	3,26	4,16	3,42	2,89	3,43	
		5,0	3,45	4,58	3,71	3,07	3,70	
		5,5	3,62	4,76	3,90	3,25	3,88	
25 вересня (третій)		4,0	2,91	3,48	2,73	2,51	2,91	
		4,5	3,17	3,89	3,00	2,72	3,20	
		5,0	3,34	4,12	3,27	2,90	3,41	
		5,5	3,51	4,38	3,50	3,05	3,61	
Середнє за нормою висіву		4,0	2,85	3,56	2,94	2,59	2,98	
		4,5	3,08	3,94	3,21	2,80	3,26	
		5,0	3,26	4,26	3,47	2,99	3,50	
		5,5	3,43	4,47	3,68	3,13	3,69	
Середнє			3,16	4,06	3,33	2,88	3,36	

У фазі колосіння максимальні показники ІЛП за всіх норм висіву в усі роки досліджень були в посівах другого строку сівби – 15 вересня.

Мінливість показників ІЛП більшою мірою залежала від впливу погодних умов. Зокрема, у фазі виходу в трубку частка погодних умов у варіабельності цього показника становила 73,5 %, тоді як сумарна частка досліджуваних елементів становила лише 19,9 %. У фазі колосіння роль досліджуваних технологічних чинників дещо зростала. Зокрема, їхня сумарна частка в мінливості ІЛП становила 27,4 %, погодних умов – 65,5 %.

Площа листової поверхні посівів пшениці особливе велике значення має в період «колосіння–налив зерна», при цьому найважлива роль належить прапорцевому листку, частка якого в постачанні асимілянтів до зернівки становить до 70 % [3, 12]. Тому для кращого наливання зерна прапорцеві листки мають бути зеленими і життєдіяльними якомога довше, що забезпечить формування вищого врожаю зерна [4, 5, 13].

Оскільки найбільш важливу роль у формуванні колоса відіграє саме прапорцевий листок, нами було визначено його площу залежно від строків сівби та норми висіву насіння. Вплив строків сівби на варіабельність площі прапорцевого листка найсильніше проявлявся у більш сприятливих для росту прапорцевого листка умовах 2009 р. Максимальна розбіжність між площею прапорцевого листка залежно від строків сівби в цьому році становила 2,1 см² (8,9 %), тоді як у 2007, 2008 і 2014 рр. – відповідно 1,3 см² (7,2 %), 1,3 см² (5,7 %) і 0,6 см² (2,8 %) (табл. 2). В усі роки досліджень, крім 2007 р., вищі показники площі прапорцевого листка відзначено в рослин другого строку сівби (15 вересня). У сприятливому 2008 р., як і в несприятливому 2007 р., найменша площа прапорцевого листка була в рослин першого строку сівби (5 вересня). У 2009 і 2014 рр. найменшу площу прапорцевого листка формували рослини третього строку сівби – 25 вересня.

Збільшення норми висіву призводило до поступового зменшення площі прапорцевого листка. Зменшення його площі при збільшенні норми висіву з 4,0 до 4,5 млн нас./га у середньому за чотири роки було незначним – на 0,16 см² (0,7 %), при НІР₀₅ – 0,2 см² (0,9 %). Подальше загущення посівів викликало істотне зменшення площі прапорцевого листка. Зокрема, зі збільшенням норми висіву з 4,0 до 5,0 млн нас./га площа листка зменшувалася на 0,52 см², а при подальшому її збільшенні до 5,5 млн нас./га – на 1,43 см².

2. Площа прапорцевого листка головного стебла пшениці озимої сорту Астет у фазі колосіння залежно від впливу строку сівби та норми висіву, см²

Строк сівби (чинник <i>A</i>)	Норма висіву, млн нас./га (чинник <i>B</i>)	Рік дослідження				Середнє
		2007	2008	2009	2014	
5 вересня (перший)	4,0	18,7	23,1	25,1	21,4	22,1
	4,5	18,4	23,0	25,0	21,6	22,0
	5,0	18,1	22,7	24,8	21,3	21,7
	5,5	17,2	22,0	23,3	20,7	20,8
15 вересня (другий)	4,0	19,8	24,6	25,9	21,9	23,1
	4,5	19,7	24,2	26,1	21,9	23,0
	5,0	19,1	24,1	25,7	21,7	22,7
	5,5	17,8	23,2	24,5	21,3	21,7
25 вересня (третій)	4,0	20,2	24,0	24,4	21,6	22,6
	4,5	19,8	23,8	24,1	21,2	22,2
	5,0	19,3	23,1	23,6	21,0	21,8
	5,5	18,4	22,7	22,1	20,4	20,9
Середнє за нормою ви- сіву	4,0	19,6	23,9	25,1	21,6	22,6
	4,5	19,3	23,7	25,1	21,6	22,4
	5,0	18,8	23,3	24,7	21,3	22,0
	5,5	17,8	22,6	23,3	20,8	21,1
Середнє		18,9	23,4	24,6	21,3	22,0
НІР ₀₅ головного ефекту <i>A</i>		0,5	0,4	0,6	0,5	1,0*
НІР ₀₅ головного ефекту <i>B</i>		0,5	0,4	0,7	0,5	0,2
НІР ₀₅ часткових ефектів <i>A</i>		1,0	0,9	1,2	0,9	2,0
НІР ₀₅ часткових ефектів <i>B</i>		0,9	0,7	1,2	0,9	0,4

У цій колонці роки рахували як повторення.

Вирішальний вплив на мінливість площі прапорцевого листка мали погодні умови року. У середньому за чотири роки досліджень їхня частка у варіабельності цього показника становила 87,1 %. Частка норми висіву та строку сівби відповідно становила 5,7 і 3,1 %. Разом із тим слід відмітити, що і норма висіву, і строки сівби істотно впливали на зміну показників площі прапорцевого листка.

Більша площа листків пшениці м'якої озимої за більших норм висіву при фактично однаковій загальній тривалості вегетації рослин забезпечувала формування вищих показників ФПП (табл. 3). За норм висіву насіння 4,0; 4,5; 5,0 і 5,5 млн нас./га сумарний показник ФПП у середньому за роками досліджень відповідно становив 2227,8; 2439,9; 2617,0 і 2753,5 тис. м²·діб/га.

3. ФПП пшениці м'якої озимої сорту Астет залежно від строків сівби та норми висіву, тис. м² · діб/га (середнє за 2007–2009, 2014 рр.)

Чинник А (строк сівби)	Чинник В (норма висіву), млн нас./га	Періоди розвитку				Σ за вегетацію
		сходи- кущіння	вихід у трубку	коло- сіння	цвітіння- наливання зерна	
5 вересня (перший)	4,0	483,2	531,5	210,9	1072,9	2298,5
	4,5	533,5	575,4	230,8	1170,9	2519,6
	5,0	576,8	645,1	258,9	1232,2	2712,9
	5,5	616,0	691,2	295,9	1259,8	2863,0
15 вересня (другий)	4,0	424,5	504,6	203,8	1163,9	2296,8
	4,5	468,4	557,3	222,0	1256,9	2504,6
	5,0	511,2	603,8	240,1	1323,0	2678,0
	5,5	545,4	647,4	273,2	1336,5	2802,5
25 вересня (третій)	4,0	374,2	454,9	186,9	1072,2	2088,3
	4,5	416,6	502,8	205,8	1170,4	2295,4
	5,0	446,3	547,9	234,0	1231,9	2460,1
	5,5	473,7	601,4	263,3	1256,6	2594,9
Середнє за строком сівби	перший	552,4	613,1	249,1	1183,9	2598,5
	другий	487,4	578,3	234,8	1270,1	2570,5
	третій	427,7	526,7	222,6	1182,8	2359,7
Середнє за нормою висіву	4,0	427,3	496,9	200,6	1103,0	2227,8
	4,5	478,7	548,2	219,6	1199,4	2439,9
	5,0	515,9	598,9	244,4	1262,3	2617,0
	5,5	550,6	646,7	277,5	1284,4	2753,5
Середнє		489,1	572,7	235,5	1212,3	2509,6

За аналогією з показниками ІЛП, найбільше зростання сумарного ФПП у середньому за роками досліджень спостерігали при підвищенні норми висіву з 4,0 до 4,5 млн нас./га – на 212,1 тис. м² · діб/га (9,5 %). Найменше підвищення сумарного ФПП – на 136,5 тис. м² · діб/га (5,2 %) відмічали при підвищенні норми висіву з 5,0 до 5,5 млн нас./га.

За фазами розвитку вплив норми висіву на показники ФПП був різним, що, з одного боку, пояснюється варіабельністю показників площі листків, з другого – різною тривалістю фенофаз розвитку. Так, у період «цвітіння–наливання зерна», за рахунок його подовження на варіантах меншої норми висіву, максимальний діапазон варіабельності показника ФПП у середньому за роками досліджень і строками проведення сівби становив 16,5 %, тоді як, наприклад, у фазах виходу в трубку і колосіння – відповідно 30,1 і 38,5 %. При збільшенні норми висіву з 5,0 до 5,5

млн нас./га показник ФПП у міжфазний період «цвітіння–наливання зерна» збільшився неістотно – лише на 1,7 %.

Найнижчі показники ФПП, як за фазами розвитку, так і в цілому за вегетацію, у середньому за чотири роки досліджень були на варіантах більш пізнього строку сівби – 25 вересня, що пов'язано як із меншим ЛПП, так і з меншою тривалістю розвитку фаз кущіння, трубкування та наливання зерна. Установлену закономірність спостерігали в усі роки проведення досліджень.

Сам по собі показник фотосинтетичного потенціалу не свідчить про продуктивність фотосинтезу, оскільки під час його розрахунку не враховують інтенсивність накопичення сухої речовини в умовах вирощування рослин. У зв'язку з цим для більш повної оцінки фотосинтетичної діяльності рослин використовують показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ), який визначає кількість сухої речовини, що утворюється в процесі фотосинтезу протягом доби з розрахунку на 1 м² листя [14].

Дослідженнями І. Т. Нетіса визначено, що приріст сухої речовини листової поверхні пшениці озимої на 1 м² за добу може коливатися від 1,1 до 9,8 г залежно від фази розвитку рослин і агротехніки вирощування [5]. Задовільними є показники чистої продуктивності, які мають значення в межах 3–4 г/м² за добу, добрими – 4–6, відмінними – понад 6 г/м² за добу [6].

За чотири роки досліджень чиста продуктивність фотосинтезу в середньому за вегетацію найбільших значень досягала за сівби 25 жовтня з нормою висіву 4,0 млн нас./га – 5,21 г/м² за добу, а найменших – 3,95 г/м² за добу за сівби 5 вересня з нормою висіву 5,5 млн нас./га (табл. 4).

4. ЧПФ посівів пшениці м'якої озимої сорту Астет залежно від строків сівби та норми висіву, г/м² за добу (середнє за 2007–2009, 2014 рр.)

Чинник А (строк сівби)	Чинник В (норма висіву), млн нас./га	Фаза розвитку				Середнє за вегетацію
		сходи	кущіння	вихід у трубку	коло- сіння	
1	2	3	4	5	6	7
5 вересня (перший)	4,0	1,45	1,34	2,90	6,74	4,60
	4,5	1,44	1,34	2,97	6,60	4,63
	5,0	1,43	1,36	2,97	6,14	4,17
	5,5	1,44	1,37	2,93	6,52	3,95
15 вересня (другий)	4,0	1,21	2,11	3,76	6,33	4,69
	4,5	1,21	2,13	3,72	6,00	4,56
	5,0	1,22	2,12	3,72	5,63	4,31
	5,5	1,23	2,16	3,58	5,15	4,11

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
25 вересня (третій)	4,0	0,79	3,90	3,99	6,80	5,21
	4,5	0,76	3,89	3,94	6,31	4,99
	5,0	0,76	3,76	3,95	5,90	4,84
	5,5	0,77	3,85	3,88	5,53	4,66
Середнє за строком сівби	перший	1,44	1,35	2,93	6,25	4,34
	другий	1,22	2,13	3,69	5,78	4,42
	третій	0,77	3,85	3,93	6,14	4,93
Середнє за нормою висіву	4,0	1,15	2,45	3,55	6,62	4,84
	4,5	1,13	2,46	3,54	6,30	4,66
	5,0	1,14	2,41	3,53	5,89	4,44
	5,5	1,15	2,46	3,46	5,40	4,24

Норми висіву насіння пшениці теж істотно впливали на цей показник. Визначено, що за сівби в ранні строки (5 вересня) ЧПФ у середньому за вегетацію найвищою була за норми висіву 4,5 млн нас./га – 4,63 г/м² за добу. Це на 0,03; 0,46 і 0,68 г/м² за добу вище, ніж за норми висіву відповідно – 4,0; 5,0 і 5,5 млн нас./га.

У ході досліджень було встановлено тісні зв'язки між величиною фотосинтетичного потенціалу посівів і врожаєм зерна пшениці озимої: у 2007 р. – $r = 0,93$, у 2008 р. – $r = 0,96$, у 2009 р. – $r = 0,94$, у 2014 р. – $r = 0,886$.

Висновки. Фотосинтетична діяльність посівів значною мірою залежала від запроваджених варіантів технології вирощування. Це свідчить про те, що, знаючи реакцію різних сортів на зміну умов вирощування, можна цілеспрямовано регулювати інтенсивність процесу фотосинтезу для забезпечення їх максимальної продуктивності.

Більш збалансовані показники роботи фотосинтетичного апарату рослин пшениці м'якої озимої сотру Астет, як у середньому за роками досліджень, так і безпосередньо кожного року, які були досить контрастними за погодними умовами періодів вегетації, формувалися на варіантах проведення сівби 15 вересня з нормою висіву 4,5–5,0 млн нас./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамень Ф. Ф. / Особливості фотосинтетичної діяльності рослин пшениці різних біотипів / Ф. Ф. Адамень, Л. А. Радченко, К. Г. Женченко // Вісн. аграр. науки. – 2011. – С. 16–20.

2. Семькин В. А. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в условиях Черноземья России / В. А. Семькин, И. Я. Пигорев // Фундаментальные исследования: материалы конф. – № 2. – 2007. – С. 42–47.

3. Гончаренко Ю. Свет и урожай – какие системы и органы растения обеспечивают основные параметры урожая. Путешествие в Варшаву за новой методикой исследования стресса растений / Ю. Гончаренко // *Зерно*. – 2010. – С. 6–13.

4. Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat. Genotypic and Environmental Effects / A. Barbottin, C. Lecomte, C. Bouchard // *Crop. Sci.*, 2005. – Vol. 45. – P. 1141–1150.

5. Негіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія / І. Т. Негіс. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.

6. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Методы учета в связи с формированием урожая / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмара. – Москва: АН СССР, 1961. – 136 с.

7. Физиология и биохимия культурных растений / В. И. Чиков, Н. П. Иванова, Н. Ю. Авакумова и др. – Москва: Наука, 1998. – № 5. – Т. 30. – С. 349–357.

8. Ермакова Н. В. Фотосинтетический потенциал озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы в условиях Лесостепи ЦЧР / Н. В. Ермакова, В. В. Козлобаев, О. С. Калмыкова // *Вестник ВГАУ*. – 2008. – № 3 – 4 (18 – 19). – С. 18 – 21.

9. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А. А. Ничипорович // *Физиология фотосинтеза*. – Москва, 1982. – С. 7–33.

10. Зінченко О. І. Рослинництво: практикум / О. І. Зінченко, А. В. Коротеєв, С. М. Каленська та ін.; за ред. О. І. Зінченка. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 536 с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.

13. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. – 276 с.

14. Желязков О. І. Фотосинтетична діяльність рослин пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в Присивашші [Електронний ресурс] / О. І. Желязков, О. А. Самойленко, О. О. Педаш та ін. // *Бюл. Ін-ту с. г. степової зони*. – 2012. – №2. – С. 103-106. – Режим доступу: [http // nbuv.gov. ua/jpdf/bisg_2012_2_27.pdf](http://nbuv.gov.ua/jpdf/bisg_2012_2_27.pdf).

Стаття надійшла до редакції 3.04.2017 р.

Рыжик Т. В., ассистент
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Вариабельность площади листьев растений пшеницы мягкой озимой в зависимости от срока посева и нормы высева

Создание новых высокопродуктивных интенсивных, а также высокоинтенсивных сортов пшеницы озимой требует изучения влияния сроков посева и нормы высева на изменчивость показателей фотосинтетической деятельности, поскольку в условиях Восточной Лесостепи Украины этот вопрос полностью не изучен. Интенсивность работы фотосинтеза определяют площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза. Их показатели зависят от комплексного влияния абиотических и технологических факторов в период развития растений, а также от особенностей сорта.

Цель исследований состояла в определении комплексного влияния сроков посева, нормы высева и погодных условий на формирование показателей фотосинтетического потенциала продуктивности посевов растений пшеницы мягкой озимой сорта Астет.

Исследования проводили в 2007–2009, 2014 гг. Погодные условия периодов вегетации отличались от среднеголетних показателей как по температурному режиму, так и по количеству атмосферных осадков и их распределению по месяцам. В целом это обеспечивало более полную оценку исследуемых элементов на изменчивость показателей фотосинтетической деятельности: ИЛП, площади верхнего листа, ФПП и ЧПФ.

Эффективность нормы высева в значительной степени обусловливается влиянием сроков проведения посева. В среднем по годам исследований максимальные показатели ИЛП и ФПП пшеницы озимой формировались на вариантах проведения посева 15 сентября нормой высева 4,5–5,0 млн зёр./га.

Установлено, что для формирования более высоких показателей площади листовой поверхности и соответственно для повышения уровня реализации генетического потенциала зерновой продуктивности пшеницы мягкой озимой при посеве в первой декаде сентября (первый срок) норма высева должна составлять 4,0–4,5 млн зёр./га, во второй декаде сентября (второй срок посева) – 4,5–5,0 млн зёр./га и в третьей декаде сентября (третий срок) – 5,0–5,5 млн зёр./га.

Ключевые слова: норма высева, срок посева, пшеница озимая, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.