

## ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РІЗНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ

**В. В. ЛЮБИЧ**, доктор сільськогосподарських наук

**І. О. ПОЛЯНЕЦЬКА**, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

*Встановлено, що параметри фотосинтетичної діяльності посівів пшениці твердої озимої достовірно змінюються залежно від сорту і погодних умов. Визначено, що найвищі показники фотосинтетичної діяльності посівів пшениці твердої озимої отримано за вирощування сортів Континент, Лагуна, Крейсер, Босфор, Гардемарин та Аргонавт за сприятливіших погодних умов. При цьому найвищий сумарний фотосинтетичний потенціал посіву за різних погодних умов отримано за вирощування лише двох сортів – Лінкор і Макар.*

**Ключові слова:** пшениця тверда озима, сорт, погодні умови, площа листкової поверхні, листковий індекс.

**Вступ.** Пшениця тверда – основна сировина для виробництва борошна макаронного найвищої якості [1]. Важливе значення також має формування продуктивності цієї культури, рівень якої залежить від формування площі листкової поверхні [2]. Урожайність польових культур формується за рахунок фотосинтетичної діяльності рослин. Листковий апарат і його асиміляційна поверхня має найбільший вплив на формування колоса [3, 4]. Від розміру та поглинальної здатності кожної клітини зеленого листка поглинати сонячну енергію залежать складні процеси росту та розвитку рослини у цілому [5, 6]. Фотосинтетичний процес, що відбувається в листках, а також у стеблах та інших зелених органах рослин, синтезує до 90–95 % органічних сполук у клітинах [7]. Близько 80 % виробленого врожаю пшениці припадає на листки [8, 9].

Площа листків пшениці залежить від низки абіотичних і біотичних чинників [10, 11]. Так, встановлено [12], що площа верхівкового листка, а також його довжина і ширина збільшувалися зі зменшенням густоти стояння рослин пшениці. Площа і ширина верхівкового листка залежно від висоти рослин зменшувалися, а довжина збільшувалася. Збільшення площі верхівкового листка безпосередньо впливало на накопичення сухої маси рослин ( $r = 0,53$ ), формування загальної асиміляційної поверхні рослин ( $r = 0,72$ ), а також на довжину колосу ( $r = 0,75$ ). Тому дослідження формування площі листкової поверхні різних сортів пшениці твердої озимої є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Від швидкості розвитку та динаміки формування оптимальної площі листкової поверхні залежить життєздатність та активне функціонування листкового апарату [13]. Розмір і просторова структура листя визначають кількість енергії, яку поглинає культура,

можливу біологічну врожайність і загальну транспірацію [14].

У зернових культурах нижні листки рослин відіграють важливу роль на перших етапах розвитку у формуванні кореневої системи і колосу. В асиміляційній роботі рослини під час наливу зерна вирішальне значення мають листки верхніх ярусів [15]. Кількість і розміри листків, тривалість їх функціонування, величина чистої продуктивності фотосинтезу безпосередньо впливають на величину накопичення сухої речовини. Біологічні, природні та агротехнічні чинники змінюють продуктивність пшениці, впливаючи насамперед на показники фотосинтезу [16].

Низка вчених [12, 13] стверджують, що під час наливу зерна висока облиственість може знизити здатність рослин протистояти високим температурам повітря і знизити жаростійкість рослин. У зв'язку з цим посухостійкі генотипи не мають дуже високої площі листків. Встановлено прямий кореляційний зв'язок між площею листка та масою 1000 зерен ( $r = 0,98$ ) і кількістю зерна ( $r = 0,96$ ) [8]. Інші дослідники [9] таких зв'язків не спостерігали. Математичний аналіз показує позитивну кореляцію між урожайністю та площею листової поверхні, яка коливалася від сильного до середнього значення (від  $r = 0,98$  до  $r = 0,45$ ) [5]. У дослідженнях [17] листовий індекс у період колосіння пшениці м'якої озимої змінювався від 4,4 до 5,4 залежно від сорту. Необхідно відзначити, що цей показник змінювався від 7 до 11 % залежно від погодних умов року проведення досліджень. В інших дослідженнях [18, 19] площа листків була від 35,6 до 42,5 тис. м<sup>2</sup>/га залежно від сорту.

Отже, аналіз наукової літератури показав, що питання розвитку листової поверхні пшениці та її вплив на врожайність залишається малодослідженим і потребує подальших досліджень.

**Мета статті** – визначити формування площі листової поверхні різних сортів пшениці твердої озимої.

**Методика досліджень.** Дослідження щодо оцінювання сортів пшениці твердої озимої виконували у польових і лабораторних умовах Уманського національного університету садівництва впродовж 2013–2014 рр. У досліді використовували сорти пшениці твердої озимої (*Triticum durum* Desf.) Крейсер, Аргонавт, Континент, Макар, Гардемарин, Лагуна, Лінкор, Босфор. Контролем був сорт Афіна (st). Оригінація – Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Площа дослідної ділянки була 10 м<sup>2</sup>, повторність п'ятиразова.

Площу листової поверхні визначали за допомогою довжини, ширини і перевідного коефіцієнта (0,67). Густану визначали на початку фази кушіння, виходу рослин у трубку та колосіння. Групування коефіцієнта варіювання здійснювали за такими градаціями: 0–10 % – незначне, 10–20 – невелике, 20–40 – середнє, 40–60 – велике,  $\geq 60$  % – дуже велике. Статистичне оброблення даних здійснювали методом однофакторного дисперсійного аналізу польового дослідження.

Дослідна ділянка розміщувалась у Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції зони Лісостепу з географічними

координатами за Гринвічем 48° 46'56,47" північної широти і 30° 14'48,51" східної довготи. Висота над рівнем моря – 245 м. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий.

Погодні умови значно відрізнялись від середньобогаторічних показників. Так, у 2013 р. погодні умови характеризувались меншою кількістю опадів. За період квітень–липень випало 209 мм опадів або на 15 % менше середньобогаторічного показника (277 мм). Достатньою була кількість опадів у 2014 р. За період квітень–липень випало 292 мм опадів, проте розподіл їх був нерівномірним. У 2013 р. у фазу виходу рослин у трубку випало лише 13,3 мм, а в 2014 – 140,8 мм опадів. Середньодобова температура повітря також впливала на ріст і розвиток рослин сортів пшениці твердої озимої. Так, у період інтенсивного росту стебла (вихід рослин у трубку – колосіння) в 2013 р. вона була несприятливою порівняно з оптимальною (9–16 °С) і становила 18–21 °С. Середньодобова температура повітря в цей період у 2014 р. була оптимальною.

**Результати досліджень.** Результати досліджень свідчать, що площа листків одного стебла достовірно змінювалась залежно від сорту пшениці твердої озимої (табл. 1).

**Табл. 1. Площа листків одного стебла різних сортів пшениці твердої озимої, см<sup>2</sup>**

Сорт	Фаза росту рослин				Верхівковий листок
	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	
2013 р.					
Афіна	8,8	20,5	48,9	47,7	10,5
Лінкор	10,0	20,6	48,9	47,3	12,5
Континент	10,1	19,4	33,8	39,8	12,6
Лагуна	10,2	22,4	33,5	39,5	12,2
Крейсер	10,6	17,4	33,2	39,2	11,6
Босфор	10,6	17,3	39,5	42,8	12,6
Гардемарин	10,8	17,1	33,0	39,8	12,0
Аргонавт	10,9	17,0	33,5	39,5	12,7
Макар	11,3	21,0	48,9	41,1	12,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,4</i>	<i>0,9</i>	<i>1,9</i>	<i>2,1</i>	<i>0,6</i>
2014 р.					
Афіна	10,4	28,8	52,3	54,4	13,6
Лінкор	11,0	45,8	78,8	69,4	17,4
Континент	11,5	46,5	78,8	71,3	17,3
Босфор	11,9	45,7	77,6	68,7	17,3
Крейсер	12,3	46,0	79,6	58,5	14,7
Гардемарин	12,5	44,8	76,4	68,3	17,0
Лагуна	12,5	45,0	80,4	70,9	17,4
Аргонавт	12,8	43,4	76,8	70,9	17,1
Макар	13,3	44,1	79,6	70,9	17,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,5</i>	<i>1,1</i>	<i>3,7</i>	<i>5,4</i>	<i>0,8</i>

Найнижчим цей показник був у фазу кущіння, а найвищим – у фазах колосіння і молочної стиглості зерна. Площа листків одного стебла значно змінювалась залежно від погодних умов року дослідження. Так, у сприятливішому 2014 р. цей показник був у 1,3–2,4 рази вищим порівняно з 2013 р. Необхідно відзначити, що у фазу кущіння рослин площа листків була майже однаковою.

Площа листків з одного гектара також істотно змінювалась залежно від сорту пшениці твердої озимої і погодних умов (табл. 2).

**Табл. 2. Площа листків різних сортів пшениці твердої озимої, тис. м<sup>2</sup>/га**

Сорт	Фаза росту рослин				Верхівковий листок
	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	
2013 р.					
Континент	4,66	11,66	15,70	18,09	5,74
Лагуна	4,72	15,51	15,91	18,24	5,65
Крейсер	4,89	11,18	16,45	18,78	5,55
Аргонавт	5,06	11,02	16,68	19,15	6,16
Макар	5,23	15,36	23,71	19,40	5,92
Гардемарин	5,00	11,04	16,65	19,41	5,85
Босфор	4,90	11,27	20,23	21,34	6,29
Афіна	4,06	14,52	28,40	27,07	5,94
Лінкор	4,62	14,82	29,04	27,51	7,29
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,21</i>	<i>0,55</i>	<i>0,92</i>	<i>1,14</i>	<i>0,23</i>
2014 р.					
Афіна	4,41	22,80	37,78	35,33	8,83
Крейсер	5,28	41,30	65,91	43,25	10,88
Аргонавт	5,39	40,54	66,65	54,74	13,18
Гардемарин	5,38	42,85	68,28	55,24	13,74
Лагуна	5,27	41,94	69,22	55,45	13,57
Босфор	5,10	43,73	69,36	55,55	13,96
Макар	5,65	42,07	70,36	55,95	13,84
Лінкор	4,68	43,79	70,99	56,36	14,17
Континент	4,91	44,46	70,76	57,89	14,01
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,21</i>	<i>2,13</i>	<i>3,47</i>	<i>2,82</i>	<i>0,66</i>

Так, у 2013 р. у фазу колосіння цей показник змінювався від 15,70 до 23,71 тис. м<sup>2</sup>/га, а в 2014 р. – від 37,78 до 70,99 тис. м<sup>2</sup>/га залежно від сорту. Необхідно відзначити, що максимальну площу листової поверхні рослини пшениці твердої у 2013 р. формували у період колосіння – молочної стиглості зерна. У 2014 р. цей показник був максимальним у фазу колосіння, який до молочної стиглості зерна знижувався.

Тенденція формування листкового індексу була подібною до площі листкової поверхні (табл. 3).

**Табл. 3. Листковий індекс різних сортів пшениці твердої озимої**

Сорт	Фаза росту рослин				Верхівковий листок
	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	
2013 р.					
Континент	0,47	1,17	1,57	1,81	0,57
Лагуна	0,47	1,55	1,59	1,82	0,56
Крейсер	0,49	1,12	1,64	1,88	0,55
Аргонавт	0,51	1,10	1,67	1,92	0,62
Гардемарин	0,50	1,10	1,66	1,94	0,58
Макар	0,52	1,54	2,37	1,94	0,59
Босфор	0,49	1,13	2,02	2,13	0,63
Афіна	0,41	1,45	2,84	2,71	0,59
Лінкор	0,46	1,48	2,90	2,75	0,73
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,02</i>	<i>0,06</i>	<i>0,09</i>	<i>0,10</i>	<i>0,02</i>
2014 р.					
Афіна	0,44	2,28	3,78	3,53	0,88
Крейсер	0,53	4,13	6,59	4,33	1,09
Аргонавт	0,54	4,05	6,66	5,47	1,32
Гардемарин	0,54	4,29	6,83	5,52	1,37
Босфор	0,51	4,37	6,94	5,55	1,40
Лагуна	0,53	4,19	6,92	5,55	1,36
Макар	0,57	4,21	7,04	5,60	1,38
Лінкор	0,47	4,38	7,10	5,64	1,42
Континент	0,49	4,45	7,08	5,79	1,40
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,02</i>	<i>0,21</i>	<i>0,32</i>	<i>0,24</i>	<i>0,06</i>

При цьому рівень цього показника достовірно змінювався від сорту пшениці твердої. Так, сорти Афіна, Лінкор і Макар формували найвищий листковий індекс у фазу колосіння 2013 р. У сортів Континент, Лагуна, Крейсер, Босфор, Гардемарин та Аргонавт максимальним цей показник був у фазу молочної стиглості зерна. У сприятливішому за погодними умовами 2014 р. максимальним листковий індекс рослини усіх сортів пшениці твердої озимої формували у фазу колосіння – 3,78–7,10.

Найвищий листковий індекс у 2014 р. отримано за вирощування сортів Континент, Лагуна, Крейсер, Босфор, Гардемарин та Аргонавт. При цьому найвищий листковий індекс у різних погодних умовах отримано за вирощування лише двох сортів – Лінкор і Макар. Необхідно відзначити, що за сприятливіших погодних умов листковий індекс починає зростати від виходу рослин у трубку, який знижується до кінця молочної стиглості зерна. У менш сприятливому

2013 р. цей показник зростав від фази колосіння. Рівень листкового індексу при цьому був на рівні верхівкового листка 2014 р.

Фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) як упродовж вегетаційного періоду, так і сумарний показник істотно залежав від сорту пшениці твердої озимої і умов року проведення досліджень (табл. 4).

**Табл. 4. Фотосинтетичний потенціал посіву різних сортів пшениці твердої озимої, тис. м<sup>2</sup>/га·діб**

Сорт	Фаза росту рослин				Сумарний ФПП
	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість зерна	
2013 р.					
Континент	237	260	270	208	975
Крейсер	233	262	282	216	993
Аргонавт	233	263	287	220	1003
Гардемарин	233	263	288	223	1007
Лагуна	293	298	273	210	1074
Босфор	234	299	333	245	1111
Макар	299	371	345	223	1238
Афіна	269	408	444	311	1432
Лінкор	282	417	452	316	1467
<i>НІР<sub>05</sub></i>	12	14	16	13	72
2014 р.					
Афіна	340	818	731	353	2242
Крейсер	582	1340	928	368	3218
Аргонавт	574	1340	1032	465	3411
Лагуна	590	1390	1060	471	3511
Гардемарин	603	1389	1050	470	3512
Макар	597	1405	1074	476	3552
Босфор	610	1414	1062	472	3558
Лінкор	606	1435	1082	479	3602
Континент	617	1440	1094	492	3643
<i>НІР<sub>05</sub></i>	24	75	71	23	176

У 2013 р. ФПП був найнижчим за вирощування всіх сортів. При цьому його величина була високою з фази кущіння. Сумарний ФПП найвищий формували сорти пшениці твердої озимої Афіна, Лінкор і Макар – 1238–1467 тис. м<sup>2</sup>/га·діб. У 2014 р. максимальний ФПП отримано в фазу виходу рослин у трубку – 1340–1440 тис. м<sup>2</sup>/га·діб, крім сорту Афіна, в якого цей показник був на рівні 818 тис. м<sup>2</sup>/га·діб. У фазу колосіння ФПП був у 1,2–1,3 рази нижчим порівняно з виходом рослин у трубку. У фазу молочної стиглості зерна цей показник був нижчим порівняно з кущінням рослин.

Найвищий сумарний ФПП в 2014 р. отримано за вирощування сортів

Континент, Лагуна, Крейсер, Босфор, Гардемарин та Аргонавт. При цьому найвищий сумарний ФПП у різних погодних умовах отримано за вирощування лише двох сортів – Лінкор і Макар.

**Висновки.** Встановлено, що параметри фотосинтетичної діяльності посівів пшениці твердої озимої достовірно змінюються залежно від сорту і погодних умов. Визначено, що найвищі показники фотосинтетичної діяльності посівів пшениці твердої озимої отримано за вирощування сортів Континент, Лагуна, Крейсер, Босфор, Гардемарин та Аргонавт за сприятливіших погодних умов. При цьому найвищий сумарний ФПП у різних погодних умовах отримано за вирощування лише двох сортів – Лінкор і Макар.

### Література:

1. *Пшениця спельта*. Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. В. Любич та ін.; за заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.
2. Любич В. В., Полянецька І. О. Оцінювання сортів пшениці твердої озимої за показниками росту та розвитку. *Агробіологія*. 2021. №1. С. 65–72.
3. Yakushev V., Kanash E., Rusakov D., Blokhina S. Specific and non-specific changes in optical characteristics of spring wheat leaves under nitrogen and water deficiency. *Adv. Anim. Biosci.* 2017. Vol. 8. P. 28–34.
4. Любич В. В., Полянецька І. О. Фотосинтетичні параметри посівів пшениці твердої озимої залежно від сорту. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2021. С. 288–299.
5. Zhao Fu-Nian, Zhou Shuang-Xi, Wang Run-Yuan, Zhang Kai, Wang He-Ling, Yu Qiang Dihydropyridine-coumarin-based fluorescent probe for imaging nitric oxide in living cells. *J. Integr. Agr.* 2020. Vol. 19. P. 92–100.
6. Любич В. В. Біологічна цінність білка пшениці спельти залежно від походження сорту та лінії. *Зб. наук. пр. Уманського НУС*. 2016. Вип. 89. С. 199–206.
7. Господаренко Г. М., Любич В. В., Полянецька І. О., Возіян В. В. Хлібопекарські властивості зерна спельти залежно від удобрення. *Вісник Уманського НУС*. 2015. № 1. С. 11–16.
8. Любич В. В. Хлібопекарські властивості зерна сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив. *Вісник Дніпропетровського ДАЕУ*. 2017. №2. С. 35–41.
9. Shakeel A., Naqoomat A., Atiqueur R., Rana J. Z. K., Waqas A., Zartash F., Ghulam A., Muhammad I., Hina A., Muhammad A. K., Mirza H. Measuring leaf area of winter cereals by different techniques: A comparison. *Pakistan J. Life & Soc. Sci.* 2015. Vol. 13(2). P. 258–264.
10. Любич В. В. Вплив абіотичних та біотичних чинників на продуктивність сортів і ліній пшениці спельти. *Вісник Полтавської ДАА*. 2017. №3. С. 18–24.
11. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениць залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 95. С. 146–161.
12. Deriglazova G., Gavrilova T. Formation of the leaf surface area of spring wheat in various cultivation technologies. BIO Web Conf. III International Scientific and Practical Conference “Problems and Prospects of Scientific and Innovative Support of the Agro-Industrial Complex of the Regions”. 2021. Vol. 32. Article

number 02004.

13. Goleva G., Vaschenko T., Kryukov T., Golev A. The role of flag leaves in the formation of plants productivity of winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bull. Voronezh State Agrar. Univ.* 2016. Vol. 2(49). P. 155–162.

14. Господаренко Г. М., Любич В. В., Рябовол Я. С., Коховська І. В. Урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.* 2021. Вип. 29. С. 144–151.

15. Balykin A., Shashkarov L., Mefodyev G., Semenov V. Theoretical description of the ligand function for ionoselective electrodes reversible to metal anion complexes. *Bull. Nat. Acad. Sci. Republ.* 2020. Vol. 2. Article number 384.

16. Любич В. В., Євчук Я. В., Кононенко Л. М., Харитоненко Н. С., Анциферова О. В. Технологічні властивостей зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Збірник Уманського НУС.* 2020. Вип. 96. С. 558–572.

17. Xu, X., Liu, S., Meng, F., Zhang, X., Zhao, J., Qu, W., Shi, Y., Zhao, C. Grain Yield Formation and Nitrogen Utilization Efficiency of Different Winter Wheat Varieties under Rainfed Conditions in the Huang-Huai-Hai Plain. *Agronomy.* 2023. Vol. 13. Article number 915.

18. Любич В. В., Войтовська В. І., Єремєєва В. І. Формування продуктивності вівса посівного та голозерного залежно від сорту й норми висіву. *Таврійський науковий вісник.* 2020. Вип. 113. С. 68–74.

19. Li Y.S., Chang C.Y., Wang Z.R., Qi G.H., Dong C., Zhao G.X. Upscaling remote sensing inversion model of wheat field cultivated land quality in the Huang-Huai-Hai agricultural region, China. *Remote Sens.* 2021. Vol. 13. Article number 5095.

## References:

1. Gospodarenko, G. M., Kostogryz, V. P., Liubych, V. V. (2016). Wheat spelt. Kyiv: SIK GROUP UKRAINE, 312 p. (in Ukrainian).

2. Lyubich, V. V., Polyanetska, I. O. (2021). Evaluation of durum winter wheat varieties according to growth and development indicators. *Agrobiology*, no. 1, pp. 65–72. (in Ukrainian).

3. Yakushev, V., Kanash, E., Rusakov, D., Blokhina, S. (2017). Specific and non-specific changes in optical characteristics of spring wheat leaves under nitrogen and water deficiency. *Adv. Anim. Biosci.*, vol. 8, pp. 28–34.

4. Lyubich, V. V., Polyanetska, I. O. (2021). Photosynthetic parameters of hard winter wheat crops depending on the variety. *Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture*, pp. 288–299. (in Ukrainian).

5. Zhao, Fu-Nian, Zhou, Shuang-Xi, Wang, Run-Yuan, Zhang, Kai, Wang, He-Ling, Yu, Qiang. (2020). Dihydropyridine-coumarin-based fluorescent probe for imaging nitric oxide in living cells. *J. Integr. Agr.*, no. 19, pp. 92–100.

6. Liubich, V. V. (2016). Biological value of spelt wheat protein depending on the origin of the variety and strain. *Bulletin of Uman NUH*, no. 89, pp. 199–206. (in Ukrainian).

7. Gospodarenko, G. M., Lyubich, V. V., Polyanetska, I. O., Voziyan, V. V. (2015). Baking properties of spelled grain depending on fertilizer. *Bulletin of Uman NUS*, no. 1. pp. 11–16. (in Ukrainian).

8. Liubich, V. V. (2017). Bread properties of grain of winter wheat varieties depending on types, norms and terms of application of nitrogen fertilizers. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Economic University*, no. 2, pp. 35–41 (in Ukrainian).



9. Shakeel, A., Hakoomat, A., Atiqueur, R., Rana, J. Z. K., Waqas, A., Zartash, F., Ghulam, A., Muhammad, I., Hina, A., Muhammad, A. K., Mirza, H. (2015). Measuring leaf area of winter cereals by different techniques: A comparison. *Pakistan J. Life & Soc. Sci.*, no. 13(2), pp. 258–264.
10. Liubych, V. V. (2017). The influence of abiotic and biotic factors on the productivity of varieties and spelled wheat lines. *Bulletin of Poltava SAA*, no. 3, pp. 18–24. (in Ukrainian).
11. Liubych, V. V. (2017). Productivity of varieties and lines of wheat depending on abiotic and biotic factors. *Ukrainian Black Sea region agrarian science*, no. 95, pp. 46–161. (in Ukrainian).
12. Deriglazova, G., Gavrilova, T. (2021). Formation of the leaf surface area of spring wheat in various cultivation technologies. *BIO Web Conf. III International Scientific and Practical Conference “Problems and Prospects of Scientific and Innovative Support of the Agro-Industrial Complex of the Regions”*, no. 32. Article number 02004.
13. Goleva, G., Vaschenko, T., Kryukov, T., Golev, A. (2016). The role of flag leaves in the formation of plants productivity of winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bull. Voronezh State Agrar. Univ.*, no. 2(49), pp. 155–162.
14. Gospodarenko, G. M., Lyubich, V. V., Ryabovol, Y. S., Kokhovska, I. V. (2021). Urozhainist i yakist zerna pshenytsi miakoi ozymoi zalezho vid sortu [Yield and grain quality of soft winter wheat depending on the variety]. *Collection of scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, no. 29, pp. 144–151. (in Ukrainian).
15. Balykin, A., Shashkarov, L., Mefodyev, G., Semenov, V. (2020). Theoretical description of the ligand function for ionoselective electrodes reversible to metal anion complexes. *Bull. Nat. Acad. Sci. Republ*, no. 2, Article number 384.
16. Lyubich, V. V., Yevchuk, Ya. V., Kononenko, L. M., Kharitonenko, N. S., Antsiferova, O. V. (2020). Technological properties of soft winter wheat grain depending on the variety. *Collection of the Uman NUS*, no. 96, pp. 558–572. (in Ukrainian).
17. Xu, X., Liu, S., Meng, F., Zhang, X., Zhao, J., Qu, W., Shi, Y., Zhao, C. (2023). Grain Yield Formation and Nitrogen Utilization Efficiency of Different Winter Wheat Varieties under Rainfed Conditions in the Huang-Huai-Hai Plain. *Agronomy*, no. 13, Article number 915.
18. Lyubich, V. V., Voitovska, V. I., Eremeyeva, V. I. (2020). Formation of the productivity of seeded and bare-grain oats depending on the variety and sowing rate. *Taurian Scientific Bulletin*, no. 113, pp. 68–74. (in Ukrainian).
19. Li, Y. S., Chang, C. Y., Wang, Z. R., Qi, G. H., Dong, C., Zhao, G. X. (2021). Upscaling remote sensing inversion model of wheat field cultivated land quality in the Huang-Huai-Hai agricultural region, China. *Remote Sens*, no. 13, Article number 5095.

### **Annotation**

***Liubych V. V., Polianetska I. O.***

***Formation of leaf surface area of different varieties of durum winter wheat***

***Introduction.*** *Durum wheat is the main raw material for the production of pasta flour of the highest quality. The productivity formation of this crop is also important, the level of which depends on the formation of the leaf surface area.*

*The aim of the article is to determine the formation of the leaf surface area of*

*different durum winter wheat varieties.*

**Methods.** *Field, laboratory, measuring, calculation-comparative, analysis, statistical.*

**Results.** *It was established that the photosynthetic activity parameters of durum winter wheat crops change significantly depending on the variety and weather conditions. It should be noted that the maximum leaf surface area of durum wheat plants in 2013 was formed in the period of earing - milk stage. In 2014, this indicator was the highest during the earing stage, which decreased until milk ripeness stage. The photosynthetic potential of the crop (PPC) both during the growing season and the total indicator depended significantly on durum winter wheat variety and the conditions of the research year. In 2013, the PPC was the lowest for the cultivation of all varieties. At the same time, its value was high from the tillering stage. The highest total PPC was formed by Afina, Linkor and Makar durum winter wheat varieties - 1238–1467 thousand m<sup>2</sup>/ha·day. In 2014, the highest PPC was obtained in the shooting stage – 1340–1440 thousand m<sup>2</sup>/ha·day, except for Afina variety, in which this indicator was at the level of 818 thousand m<sup>2</sup>/ha·day. In the earing stage, the PPC was 1.2–1.3 times lower compared to the shooting stage. In the milk stage, this indicator was lower compared to plant tillering. The highest total PPC in 2014 was obtained for the cultivation of Contynent, Laguna, Creiser, Bosphor, Gardemaryn and Argonavt varieties. At the same time, the highest total PPC in different weather conditions was obtained for the cultivation of two varieties only - Linkor and Makar.*

**Conclusions.** *It was established that the parameters of the photosynthetic activity of durum winter wheat crops change significantly depending on the variety and weather conditions. It was determined that the highest indicators of photosynthetic activity of durum winter wheat crops were obtained when Contynent, Laguna, Creiser, Bosphor, Gardemaryn and Argonavt varieties were grown under more favourable weather conditions. At the same time, the highest total PPC in different weather conditions was obtained for the cultivation of two varieties only – Linkor and Makar.*

**Key words:** *hard winter wheat, variety, weather conditions, leaf surface area, leaf index.*