

УДК 633.11"321": 581.144.4: 631.82: 631.53.0  
DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.26.15>

## ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

СІКОРА А.Г. – аспірант  
[orcid.org/0000-0002-4093-8955](https://orcid.org/0000-0002-4093-8955)  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

**Постановка проблеми.** До одного з найважливіших біологічних чинників життєздатності рослин належить процес фотосинтезу, який є вагомим аргументом формування врожаю сільськогосподарських культур. Це єдиний процес на планеті Земля, який відбувається в величезних масштабах в основі якого відбувається перетворення енергії сонячного світла в енергію хімічного зв'язку органічних речовин. Ця космічна енергія, акумульована зеленими рослинами є основою життєдіяльності біологічних організмів [1]. Від процесу фотосинтезу в першу чергу залежить ріст та розвиток рослин, в підсумку відповідно рівень врожайності. Відомо, що продуктивність фотосинтезу рослин встановлюють за такими двома основними показниками, як сумарна площа листкової поверхні та інтенсивність фотосинтетичних процесів. Основними чинниками забезпечення розмірів асимілюючої поверхні листка під час вирощування сільськогосподарських культур є технологічні фактори та фактори вегетації [2, 3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема пшениці ярої, зумовлюється параметрами росту і розвитку рослин, їх фотосинтетичним апаратом, інтенсивністю процесу асиміляції за весь період тривалості вегетаційного періоду [2, 4]. Процес фотосинтезу є одним з найважливіших біологічних процесів, який відбувається в природі, адже саме завдяки йому створюються органічні речовини з вуглекислого газу і води під дією енергії квантів сонячного світла.

Важливим показником фотосинтетичної діяльності рослин є площа листкової поверхні. В літературних джерелах зазначається, що для отримання високої врожайності зернових культур площа листкової поверхні повинна бути 50-60 тис. м<sup>2</sup>/га. Саме за таких умов рослини в посівах добре освітлені та забезпечені вологою [5, 6]. Чим більшою є площа листків, тим ефективніше засвоюється сонячна радіація посівами, в результаті чого активніше відбувається накопичення органічних речовин, що сприяє збільшенню врожайності сільськогосподарських культур [7].

Важливе значення у формуванні, головного генеративного органу рослин – продуктивного колоса, належить листковому апарату та його асиміляційній поверхні. Саме від розміру та поглинальної здатності сонячної енергії зеленим листком з метою перетворення її в енергію біополімерів, залежать складні процеси росту та розвитку рослини. Як правило, збільшення площі листкової поверхні відбувається в першій половині вегетації, коли вона сягає своїх максимальних розмірів, після чого вже на завершених вегетаційного періоду рослин, спостері-

гається зменшення площі листка, а органічна речовина, яка міститься в ньому транспортується в репродуктивні частини рослин [8].

В листках, стеблах та інших зелених органах рослин відбувається фотосинтетичний процес, який забезпечує накопичення до 90-95% органічних речовин у клітинах. Близько 80% сформованого врожаю пшениці припадає на листки. Тобто листок – це основний орган фотосинтезу і транспірації. Життєздатність та активне функціонування листкового апарату залежить від швидкості розвитку та динаміки формування площі листкової поверхні. Кількість, розміри площі, розміщення листків на рослині забезпечують певну кількість енергії, яку вона може поглинути [9].

Основним показником стану посівів, як фотосинтезуючої системи є ріст і розвиток листків за розмірами площі поверхні [10]. На формування листкової поверхні, значною мірою впливають розміри листків стеблової частини рослин, період їх функціонування та тривалість активної вегетації. Розміри листків рослин пшениці та їх фізіологічна активність, залежать багато в чому від умов технологічного процесу вирощування.

Розмір листового апарату рослин залежить від інших факторів, зокрема, таких, які відносяться до кліматичних та біологічних. Досить важливою умовою є збереження функціоналу листкової поверхні протягом всього вегетаційного періоду рослин для отримання високого рівня урожайності [11]. Відомо, що активна асиміляційна здатність, посилює результативний процес цвітіння, який сприяє збільшенню продуктивності колоса за кількістю зернівок.

Важливим заходом підвищення врожайності сільськогосподарських культур є агротехнічний захід застосування мінеральних добрив [11, 12]. Завдяки забезпеченню оптимальному процесу мінерального живлення, відбувається управління ростом та розвитком рослин з наступним сприянням формування високого рівня урожайності відповідної якості [13].

Р.А. Вожегова та Л.А. Сергеев вважають, що застосування добрив значною мірою впливає на функціонування листкового апарату рослин, яке сприяє активному поглинанню посівами квантів фотосинтетичної радіації, але досягти їх максимального впливу можливо лише в поєднанні з іншими агротехнологічними заходами [14].

Тому відповідно, значний інтерес представляють закономірності та особливості формування площі листкової поверхні посівів рослин пшениці ярої, залежно від норм мінеральних добрив за різних строків сівби.

**Мета досліджень** полягала у встановленні залежності площі листкової поверхні посівів рослин пшениці

ярої від впливу застосування норм мінеральних добрив за різних строків сівби.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження виконані впродовж 2023-2024 рр. в Закладі вищої освіти «Подільський державний університет» в умовах Західного Лісостепу України.

Схема досліду: фактор А – норми внесення мінеральних добрив:  $N_0P_0K_0$  (контроль – без удобрення),  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ; фактор В – строки сівби: перший (в кінці першої – на початку другої декади березня); другий (в кінці другої – на початку третьої декади березня); третій (по завершенню третьої декади березня). Норма висіву насіння – 400 шт./м<sup>2</sup>. Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи опідзолені. Площу листової поверхні рослин встановлювали методом висічок [15]. Об'єкт досліджень – сорти пшениці ярої Сімкода Миронівська та Елегія Миронівська.

Для математичного аналізу отриманих результатів досліджень використаний дисперсійний аналіз на основі багаторангового статистичного критерію Дункана [16].

**Результати досліджень.** За результатами проведених досліджень встановлено, що площа листової поверхні посівів рослин пшениці ярої впродовж всього вегетаційного періоду залежала від норм мінеральних добрив за всіх строків сівби.

Застосування мінеральних добрив за всіх строків сівби сприяло збільшенню параметрів показника рослин від настання фази кущіння до фази колосіння. У середньому за два роки площа листків пшениці ярої сорту Сімкода Миронівська на варіантах удобрення була істотно більшою порівняно з контролем (табл. 1).

Так, в середньому по досліді за проведеним тестом Дункана на контролі параметри показника були найменшими і становили у фазу кущіння – 13,70 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 27,33 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – 39,67 тис. м<sup>2</sup>/га. При застосуванні норми добрив  $N_{30}P_{30}K_{30}$  відбувалося істотне збільшення площі листової поверхні посівів на 3,90; 3,47 та 3,13 тис. м<sup>2</sup>/га порів-

няно до варіанта  $N_0P_0K_0$  відповідно зазначених вище фаз росту та розвитку. Норма мінеральних добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечила подальше збільшення параметрів показника у фазу кущіння до 20,23 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – до 33,10 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – до 44,80 тис. м<sup>2</sup>/га. При внесенні норми добрив  $N_{90}P_{90}K_{90}$  отримано також істотно найбільші значення площі листків: у фазу кущіння – 22,00 тис.м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 34,40 тис.м<sup>2</sup>/га та у фазу колосіння – 45,93 тис.м<sup>2</sup>/га.

Щодо строків сівби в середньому по досліді на основі тесту Дункана також доведено їх вплив на розміри листової поверхні посівів пшениці. Так, найбільші значення отримано за першого строку сівби у фазу кущіння – 20,02 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 32,82 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – 44,62 тис. м<sup>2</sup>/га. При сівбі за другого строку площа листової поверхні була істотно меншою на 1,74; 1,52 та 1,42 тис. м<sup>2</sup>/га порівняно до першого строку відповідно зазначених вище фаз розвитку. Найменші значення показника були отримані за третього строку сівби: у фазу кущіння – 16,85 тис.м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 30,10 тис.м<sup>2</sup>/га та у фазу колосіння – 42,08 тис.м<sup>2</sup>/га.

Оцінка впливу норм мінеральних добрив на площу листової поверхні посівів рослин пшениці ярої сорту Елегія Миронівська показана в табл. 3. На основі дисперсійного аналізу за тестом Дункана доведена дія досліджуваного фактора. Представлені дані свідчать, що кожна наступна норма застосування мінеральних добрив сприяла істотному збільшенню асиміляційної поверхні рослин. За отриманими результатами з використанням критерію Дункана виділено чотири гомогенних групи, що доводить про результативність досліджуваного фактора на основі проведеного порівняння середніх значень площі листової поверхні посівів між варіантами.

Відповідно статистичний груповий аналіз показує, що контрольний варіант, де мінеральні добрива не вно-

Таблиця 1

**Залежність площі листової поверхні сорту пшениці ярої Сімкода Миронівська від впливу норм мінеральних добрив, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2023-2024 рр.)**

№	Норма добрив	Площа листової поверхні по фазах			Гомогенні групи			
		кущіння	вихід в трубку	колосіння	1	2	3	4
1	$N_0P_0K_0$	13,70	27,33	39,67	****			
2	$N_{30}P_{30}K_{30}$	17,60	30,80	42,80		****		
3	$N_{60}P_{60}K_{60}$	20,23	33,10	44,80			****	
4	$N_{90}P_{90}K_{90}$	22,00	34,40	45,93				****

Таблиця 2

**Площа листової поверхні сорту пшениці ярої Сімкода Миронівська за різних строків сівби, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2023-2024 рр.)**

№	Строк сівби	Площа листової поверхні по фазах			Гомогенні групи		
		кущіння	вихід в трубку	колосіння	1	2	3
1	Перший	20,02	32,82	44,62	****		
2	Другий	18,28	31,30	43,20		****	
3	Третій	16,85	30,10	42,08			****

сили займає першу гомогенну групу. Значення показника було істотно найменшим і становило у фазу куціння – 12,47 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 26,27 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – 38,53 тис. м<sup>2</sup>/га. Норма мінеральних добрив N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> сприяла збільшенню площі листової поверхні порівняно з контрольним варіантом у фазу куціння – на 3,56 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – на 3,20 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – на 2,90 тис. м<sup>2</sup>/га. Ефективною також є норма мінеральних добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, де параметри показника становили 18,27; 31,30; 43,10 тис. м<sup>2</sup>/га, відповідно зазначених вище фаз розвитку. Дотримання норми мінеральних добрив N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> забезпечило отримання істотно найбільшої асиміляційної поверхні рослин: у фазу куціння – 19,87 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 32,50 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – 43,90 тис. м<sup>2</sup>/га.

На основі дисперсійного аналізу з використанням критерію Дункана встановлено, що при першому строковій сівбі площа листової поверхні посівів рослин пшениці ярої була найбільшою і становила у фазу куціння – 18,12 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 31,22 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – 43,02 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 4). Сівба проведена у наступні строки спричиняла до істотного зниження параметрів показника. За другого строку сівби листової поверхня зменшилася у фазу куціння до 16,55 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – до 29,75 тис. м<sup>2</sup>/га і у фазу колосіння – до 41,62 тис. м<sup>2</sup>/га. Третій строк сівби забезпечив найменші значення асиміляційної поверхні рослин: у фазу куціння – 15,30 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 28,68 тис. м<sup>2</sup>/га та у фазу колосіння – 40,58 тис. м<sup>2</sup>/га.

Таблиця 3

**Залежність площі листової поверхні сорту пшениці ярої Елегія Миронівська від впливу норм мінеральних добрив, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2023-2024 рр.)**

№	Норма добрив	Площа листової поверхні по фазах			Гомогенні групи			
		куціння	вихід в трубку	колосіння	1	2	3	4
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	12,47	26,27	38,53	****			
2	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	16,03	29,47	41,43		****		
3	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	18,27	31,30	43,10			****	
4	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	19,87	32,50	43,90				****

Таблиця 4

**Площа листової поверхні сорту пшениці ярої Елегія Миронівська за різних строків сівби, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2023-2024 рр.)**

№	Строк сівби	Площа листової поверхні по фазах			Гомогенні групи		
		куціння	вихід в трубку	колосіння	1	2	3
1	Перший	18,12	31,22	43,02	****		
2	Другий	16,55	29,75	41,62		****	
3	Третій	15,30	28,68	40,58			****

**Висновки.** Доведено залежність формування площі листової поверхні посівів пшениці ярої від застосування мінеральних добрив. За варіантів N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> у сорту Сімкода Миронівська показники відповідно становили: у фазу куціння – 17,60; 20,23; 22,00 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 30,80; 33,10; 34,40 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу колосіння – 42,80; 44,80; 45,93 тис. м<sup>2</sup>/га. Закономірність впливу мінеральних добрив у сорту Елегія Миронівська на показники площі листової поверхні посівів аналогічна.

Встановлено також залежність формування площі листової поверхні посівів пшениці ярої за різних строків сівби. За першого, другого та третього строків сівби параметри показника для сорту Сімкода Миронівська відповідно становили: у фазу куціння – 20,02; 18,28; 16,85 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 32,82; 31,30; 30,10 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу колосіння – 44,62; 43,20; 42,08 тис. м<sup>2</sup>/га. Для сорту Елегія Миронівська встановлена аналогічна закономірність у відповідності строків сівби.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Білоножка В.Я., Полторецький С.П., Карпенко В.П., Мостовяк І.І., Березовський А.П. Агробіоценологія: навчальний посібник. За ред. В.Я. Білоножка. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс», 2013. 340 с.
- Klymyshena R., Horash O., Myalkovsky R., Vilchynska L., Nochvina O. Evaluation of barley plants growth and development at the beginning of tillering phenophase at different sowing dates. *Scientific Horizons*. 2024. № 27(7). P. 87-96. <https://doi.org/10.48077/sciHor7.2024.87>
- Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин: підручник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. 464 с.
- Свідерко М.С., Шувар А.М., Ткаченко Л.Ю., Тимчишин О.Ф., Беген Л.Л., Тимків М.Ю. Фотосинтетична продуктивність рослин озимої пшениці залежно від строків сівби й умов живлення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (II). С. 90-97.
- Грицаєнко З.М., Заболотна А.В. Інтенсивність дихання рослин і продуктивність фотосинтезу пшениці ярої залежно від дії гербіциду і рістрегулятора.

- Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2010. № 2. С. 21-23.
- Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої залежно від сорту та живлення в умовах південного Степу України. *Наукові горизонти.* 2018. №2 (65). С. 3-10.
  - Желязков О.І., Самойленко О.А., Педаш О.О., Бондаренко А.С., Бойко О.В., Романенко О.Л. Фотосинтетична діяльність рослин пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в Присивашші. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. №2. С. 103-105.
  - Мукан Я.М., Раченко О.С. Вплив мінеральних добрив на формування агрофітоценозу ячменю звичайного ярого (*Hordeum vulgare* L.). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2014. №2. С. 51-55.
  - Тинько В.В. Фотосинтетична продуктивність посівів ячменю ярого залежно від удобрення та позакоренових підживлень. *Сільське господарство та лісівництво.* 2022. №24. С. 241-250. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2022-1-18>
  - Рожков А.О. Показники фотосинтетичного потенціалу пшениці ярої залежно від впливу способів сівби та норм висіву. *Агробіологія.* 2014. №2. С. 68-73.
  - Білоусова З.В., Кенєва В.А. Вплив системи мінерального живлення на роботу листового апарату рослин пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія».* 2022. Вип. 3(49). С. 9-15. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.3.2>
  - Гораш О.С., Климишена Р.І. Формування площі листової поверхні та накопичення сухої речовини рослинами ячменю озимого залежно від удобрення. *Вісник аграрної науки.* 2013. №12. С. 29-32.
  - Гораш О.С., Климишена Р.І. Ячмінь: управління пивоварною якістю: Монографія. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня Рута», 2020. 260 с.
  - Вожегова Р.А., Сергєєв Л.А. Фотосинтетична діяльність насінневих посівів пшениці озимої залежно від удобрення та захисту рослин в умовах Півдня України. *Наукові доповіді НУБІП України.* 2018. №2(72). <https://doi.org/10.31548/dopovidi.2018.02.014>
  - Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. С. 17–18.
  - Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ: Українська академія аграрних наук, 2007. 55 с.
- REFERENCES:**
- Bilonozhko, V.Ia., Poltoretskyi, S.P., Karpenko, V.P., Mostoviak, I.I., Berezovskyi, A.P. (2013). Ahrobiotsenolohiia: navchalnyi posibnyk. [Agrobiocenology: a study guide]. / Za red. V.Ia. Bilonozhka. Vinnytsia: PP «TD «Edelveis», 340 s. [in Ukrainian].
  - Klymyshena, R., Horash, O., Myalkovsky, R., Vilchynska, L., Nochvina, O. (2024). Evaluation of barley plants growth and development at the beginning of tillering phenophase at different sowing dates. *Scientific Horizons*, 27(7), 87-96. <https://doi.org/10.48077/sci-hor7.2024.87>
  - Zlobin, Yu.A. (2004). Kurs fiziologii i biokhimii roslyn: pidruchnyk. [Course of physiology and biochemistry of plants: textbook]. Sumy: VTD «Universytetska knyha», 464 s. [in Ukrainian].
  - Sviderko, M.S., Shuvar, A.M., Tkachenko, L.Iu., Tymchyshyn, O.F., Behen, L.L., Tymkiv, M.Iu. (2015). Fotosyntetychna produktyvnist roslyn ozymoi psheynytsi zalezno vid strokiv sivby y umov zhyvliennia. [Photosynthetic productivity of winter wheat plants depending on sowing dates and feeding conditions]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 58 (II), 90-97. [in Ukrainian].
  - Hrytsaienko, Z.M., Zabolotna, A.V. (2010). Intensyvniat dykhannia roslyn i produktyvnist fotosyntezy psheynytsi yaroi zalezno vid dii herbitysydu i ristrehuliatora. [Intensity of plant respiration and photosynthetic productivity of spring wheat depending on the effect of herbicide and restregulator]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 21-23. [in Ukrainian].
  - Panfilova, A.V., Hamaiunova, V.V. (2018). Fotosyntetychna diialnist posiviv psheynytsi ozymoi zalezno vid sortu ta zhyvliennia v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy. [Photosynthetic activity of winter wheat crops depending on variety and nutrition in the conditions of the southern Steppe of Ukraine]. *Naukovi horyzonty – Scientific Horizons*, 2 (65), 3-10. [in Ukrainian].
  - Zheliashkov, O.I., Samoilenko, O.A., Pedash, O.O., Bondarenko, A.S., Boiko, O.V., Romanenko, O.L. (2012). Fotosyntetychna diialnist roslyn psheynytsi ozymoi zalezno vid tekhnolohichnykh pryimov vyroshchuvannia v Prysivashshi. [Photosynthetic activity of winter wheat plants depending on technological methods of cultivation in Prysivashsh]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy – Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 2, 103-105. [in Ukrainian].
  - Mukan, Ya.M., Rachenko, O.S. (2014). Vplyv mineralnykh dobyv na formuvannia ahrofitotsenozu yachmeniu zvychainoho yaroho (*Hordeum vulgare* L.). [The influence of mineral fertilizers on the formation of agrophytocenosis of ordinary spring barley (*Hordeum vulgare* L.)]. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty Roslyn – Varietal study and protection of rights to plant varieties*, 2, 51-55. [in Ukrainian].
  - Tynko, V.V. (2022). Fotosyntetychna produktyvnist posiviv yachmeniu yaroho zalezno vid udobrennia ta pozakorenyykh pidzhyvlen. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo. [Photosynthetic productivity of spring barley crops depending on fertilization and foliar fertilization]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*, 24, 241-250. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2022-1-18> [in Ukrainian].
  - Rozhkov, A.O. (2014). Pokaznyky fotosyntetychnoho potentsialu psheynytsi yaroi zalezno vid vplyvu sposobiv sivby ta norm vysivu. [Indicators of the photosynthetic potential of spring wheat depending on the influence of sowing methods and sowing rates]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*, 2, 68-73. [in Ukrainian].
  - Bilousova, Z.V., Kenieva, V.A. (2022). Vplyv systemy mineralnoho zhyvliennia na robotu lystovoho aparatu roslyn psheynytsi ozymoi. [The effect of the mineral

- nutrition system on the leaf apparatus of winter wheat plants]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seria «Ahronomiia i biolohiia» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Agronomy and Biology" series*, 3(49), 9-15. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.3.2> [in Ukrainian].
12. Horash, O.S., Klymyshena, R.I. (2013). Formuvannia ploshchi lystkovoї poverkhnī ta nakopychennia sukhoї rechovyyny roslynamy yachmeniu ozymoho zalezho vid udobrennia. [Formation of leaf surface area and accumulation of dry matter by winter barley plants depending on fertilization]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 12, 29-32. [in Ukrainian].
  13. Horash, O.S., Klymyshena, R.I. (2020). Yachmin: upravlinnia ryvovarnoiu yakistiū: Monohrafiia. [Barley: brewery quality management: Monograph]. Kamianets-Podilskyi: TOV «Drukarnia Ruta», 260 s. [in Ukrainian].
  14. Vozhehova, R.A., Serhieiev, L.A. (2018). Fotosyntetychna diialnist nasinnievkykh posiviv pshe-nytsi ozymoi zalezho vid udobrennia ta zakhystu roslyn v umovakh Pivdnia Ukrainy. [Photosynthetic activity of seed crops of winter wheat depending on fertilization and plant protection in the conditions of Southern Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBIP Ukrainy – Scientific reports of NUBIP of Ukraine*, 2(72). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.02.014> [in Ukrainian].
  15. Hrytsaienko, Z.M., Hrytsaienko, A.O., Karpenko, V.P. (2003). Metody biolohichnykh ta ahrokh-imichnykh doslidzhen roslyn i hruntiv. [Methods of biological and agrochemical research of plants and soils]. K.: ZAT «NICH LAVA», 17–18. [in Ukrainian].
  16. Ermantraut, E.R., Prysiashniuk, O.I., Shevchenko I.L. (2007). Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica 6.0. [Statistical analysis of agronomic research data in the Statistica 6.0 package]. Kyiv: Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk, 55. [in Ukrainian].

#### Сікора А.Г. Формування площі листкової поверхні пшениці ярої залежно від впливу норм мінеральних добрив за різних строків сівби

**Мета досліджень** полягала у встановленні залежності площі листкової поверхні посівів рослин пшениці ярої від впливу застосування норм мінеральних добрив за різних строків сівби. Для узагальнення результатів дослідження та їх наукового обґрунтування застосували такі **методи**: загальнонаукові (для визначення напрямку дослідження, планування і закладки досліду); спеціальні (лабораторний – для визначення площі листкової поверхні); математично-статистичний (для обробки експериментальних даних). **Результати**. Представлені результати досліджень впливу норм мінеральних добрив –  $N_0P_0K_0$ ,  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{90}P_{90}K_{90}$  за різних строків сівби на асиміляційну площу листкової поверхні посівів рослин сортів пшениці ярої Сімкода Миронівська та Елегія Миронівська. **Висновки**. Доведено залежність формування площі листкової поверхні посівів пшениці ярої від застосування мінеральних добрив. За варіантів  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{90}$  у сорту Сімкода

Миронівська показники відповідно становили: у фазу кушіння – 17,60; 20,23; 22,00 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 30,80; 33,10; 34,40 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу колосіння – 42,80; 44,80; 45,93 тис. м<sup>2</sup>/га. Закономірність впливу мінеральних добрив у сорту Елегія Миронівська на показники площі листкової поверхні посівів аналогічна. Встановлено також залежність формування площі листкової поверхні посівів пшениці ярої за різних строків сівби. За першого, другого та третього строків сівби параметри показник для сорту Сімкода Миронівська відповідно становили: у фазу кушіння – 20,02; 18,28; 16,85 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу вихід в трубку – 32,82; 31,30; 30,10 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу колосіння – 44,62; 43,20; 42,08 тис. м<sup>2</sup>/га. Для сорту Елегія Миронівська встановлена аналогічна закономірність у відповідності строків сівби.

**Ключові слова**: пшениця яра, норма добрив, строк сівби, сорт, площа листкової поверхні.

#### Sikora A.G. Formation of spring wheat leaf surface area depending on the influence of mineral fertilizer rates at different sowing periods

**The purpose of the research** was to determine the dependence of the leaf surface area of spring wheat crops on the influence of mineral fertilizers application at different sowing periods. The following **methods** were used to generalize the results of the research and their scientific justification: general scientific (to determine the direction of the research, planning and setting up the experiment); special (laboratory – to determine the area of the leaf surface); mathematical and statistical (for processing experimental data). **The results**. The results of studies on the influence of mineral fertilizer norms are presented –  $N_0P_0K_0$ ,  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{90}P_{90}K_{90}$  at different times of sowing on the assimilation area of the leaf surface of plant crops of spring wheat varieties Simkoda Myronivska and Elegia Myronivska. **Conclusions**. The dependence of the formation of the leaf surface area of spring wheat crops on the application of mineral fertilizers has been proven. For variants  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{90}P_{90}K_{90}$  in the Simkoda Myronivska variety, the indicators were, respectively: in the tillering phase – 17.60; 20.23; 22.00 thousand m<sup>2</sup>/ha, in the phase of exit to the tube – 30.80; 33.10; 34.40 thousand m<sup>2</sup>/ha, in the earing phase – 42.80; 44.80; 45.93 thousand m<sup>2</sup>/ha. The regularity of the influence of mineral fertilizers in the Elegia Myronivska variety on the parameters of the leaf surface area of crops is similar. The dependence of the formation of the leaf surface area of spring wheat crops at different sowing times was also established. During the first, second, and third terms of sowing, the parameters of the indicator for the Simkoda Myronivska variety were, respectively: in the tillering phase – 20.02; 18.28; 16.85 thousand m<sup>2</sup>/ha, in the phase exit to the tube – 32.82; 31.30; 30.10 thousand m<sup>2</sup>/ha, in the earing phase – 44.62; 43.20; 42.08 thousand m<sup>2</sup>/ha. For the Elegia Myronivska variety, a similar pattern has been established in accordance with the sowing dates.

**Key words**: spring wheat, fertilizer rate, sowing period, variety, leaf surface area.