

УДК 581.174

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ СУЧАСНИХ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Т.М. ШАДЧИНА

*Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
03022 Київ, вул. Васильківська, 31/17*

Проведено порівняльне дослідження функціональних характеристик фотосинтетичного апарату п'яти контрастних за зерновою продуктивністю генотипів озимої пшениці вітчизняної селекції: нових високопродуктивних сортів Фаворитка, Смуглянка, Володарка, гібридної лінії УК-273В та менш продуктивного старого сорту Миронівська 808. Нові сорти характеризувалися більшим вмістом хлорофілу в листках, тривалішим періодом життя зелених листків, вищою ефективністю транспорту електронів ФС II, меншими втратами поглиненої фотосинтетичним апаратом світлової енергії на теплову дисипацію в антені ФС II та більшою часткою енергії, яка використовувалась у фотохімічному каналі на транспорт електронів, порівняно зі старим, менш продуктивним сортом Миронівська 808. Тривалішу та вищу квантову ефективність функціонування фотосинтетичного апарату нових сортів у репродуктивний період пояснено більшим попитом колоса на асиміляти.

Ключові слова: генотипи пшениці, урожай, РАМ-флуориметрія.

Наприкінці ХХ ст. темпи щорічного приросту валового збору зерна (в середньому на 0,9 % за попередні 30 років) виявили тенденцію до зниження [20]. Зважаючи на ситуацію випереджувального росту чисельності населення на планеті, скорочення площ сільськогосподарських угідь та збільшення ризиків в отриманні запланованих урожаїв через природні катаклізми, якими супроводжуються глобальні зміни клімату [23], питання створення високоврожайних, стійких до стресів сортів зернових, зокрема пшениці як головної продовольчої культури, стало особливо гострим.

Збільшення виробництва зерна в минулому столітті більш ніж удвічі було досягнуто завдяки зростанню інтенсивності асиміляції CO_2 на одиницю площі посіву та поліпшення розподілу маси рослин на користь зерна (збільшення $K_{\text{госп}}$) [21]. Цьому сприяли як успіхи в селекції зі створення нових сортів, так і вдосконалення технологій догляду за посівами. Наразі $K_{\text{госп}}$ кращих сортів наближається до свого теоретичного максимуму (0,6) [19]. Як основне джерело поліпшення сортів розглядають збільшення фотосинтезу на рівні листка [14, 20, 21].

Згідно з літературними даними [1, 2, 4], а також результатами наших досліджень [10, 11], сучасні високоврожайні сорти, у тім числі й української селекції, характеризуються товстішою листковою пластинкою, вищим вмістом хлорофілу в перерахунку на одиницю площі листка, більшими площею листкової поверхні та тривалістю життя зелених листків. Усі ці показники забезпечують вищу потенційну потужність фотосинтетичного апарату посіву та тривалішу його роботу. Разом з тим

для деяких закордонних сортів показано також вищу квантову ефективність ФС II за умов великої інтенсивності світла [12, 23] та зростання максимального фотосинтезу [15–17]. Даних про особливості функціонування фотосинтетичного апарату сортів української селекції до останнього часу практично не було.

Метою нашої роботи було дослідження функціональних характеристик фотосинтетичного апарату деяких нових генотипів озимої пшениці вітчизняної селекції порівняно з такими старішого сорту методом РАМ-флуориметрії, широко вживаним для оцінювання функціонального стану фотосинтетичного апарату в нативному стані [22].

Методика

Об'єктами досліджень були рослини нових генотипів озимої пшениці вітчизняної селекції: сортів Фаворитка, Володарка, Смуглянка, гібридної лінії УК-273В порівняно зі старим сортом Миронівська 808. Сорт Смуглянка — короткостебловий, високоінтенсивного типу, середньоранній. Внесений до реєстру сортів України у 2004 р. [7]. Сорт Фаворитка — середньорослий, степовий, інтенсивного типу, середньостиглий, внесений до реєстру в 2005 р. Подібні характеристики має і сорт Володарка, який відрізняється від попереднього коротшим стеблом. Гібридна лінія УК-273В середньоросла, ранньостигла. Оригінаторами усіх цих генотипів є Інститут фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН. Сорт Миронівська 808, створений у Миронівському інституті пшениці в 1963 р. [9], використано як контроль. Це середньопізній сорт, висота рослин більша за середню.

Пшеницю вирощували на ділянках одного поля з дерново-підзолистим ґрунтом. Площа кожної ділянки становила 3 м², повторність дослідів — триразова. Норма висіву насіння — 5,5 млн шт/га. Доза мінеральних добрив, внесених під посів кожного сорту — N₁₂₀P₉₀K₉₀. Впродовж вегетації рослини кілька разів обробляли пестицидами для захисту від хвороб і шкідників.

Дослідження проводили у 2007 р. з кінця травня (24.05), що відповідало фазі цвітіння, до кінця червня (21.06), коли рослини знаходилися в фазі воскової стиглості зерна (табл. 1). Фази розвитку рослин визначали за Куперман [6]. Вміст хлорофілу в листках знаходили спектрофотометру-

ТАБЛИЦЯ 1. Календарні дати настання окремих фаз вегетації для 75 % рослин озимої пшениці різних генотипів

| Фаза | Миронівська 808 | УК-273В | Смуглянка | Володарка | Фаворитка |
|------------------------------|-----------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Колосіння | 19.05 | 19.05 | 17.05 | 20.05 | 19.05 |
| Цвітіння | 23.05 | 24.05 | 23.05 | 26.05 | 27.05 |
| МС | 30.05 | 31.05 | 30.05 | 03.06 | 03.06 |
| МВС | 04.06 | 05.06 | 05.06 | 08.06 | 08.06 |
| ВС | 19.06 | 21.06 | 20.06 | 23.06 | 22.06 |
| ПС | 30.06 | 01.07 | 01.07 | 03.07 | 03.07 |
| Тривалість вегетації, діб | 278 | 279 | 279 | 281 | 281 |

Примітка. Тут і в табл. 3: МС — молочна стиглість; МВС — молочно-воскова стиглість; ВС — воскова стиглість; ПС — повна стиглість.

ванням екстрактів пігментів із висічок листків відомої площі в диметилсульфоксиді [26].

Імпульсно модульовану індукцію флуоресценції хлорофілу вимірювали у прапорцевих листках головного пагона середніх заввишки рослин. Ізольовані листки перед вимірюванням витримували в темряві (для окиснення первинних акцепторів ФС II). Перші вимірювання починали після 3-годинної темної адаптації, індукційні криві записували по чергово по 1-му листку кожного варіанта у п'ятиразовій повторності. На наступний день послідовність варіантів змінювали так, що контрольний варіант, який у перший день досліджень записували першим, на другий день був останнім.

Імпульсно-амплітудно модульовану індукцію флуоресценції хлорофілу вимірювали на РАМ-флуориметрі FL2LP (Qubit system Inc., Канада). Інтенсивність актинічного світла становила 1200 мкмоль фотонів/(м² · с). Параметри функціонального стану фотосинтетичного апарату визначали згідно з працею [5]. Максимальний квантовий вихід флуоресценції хлорофілу — параметр, що характеризує потенційну ефективність фотохімії ФС II, розраховували за формулою $\phi = F_v/F_m = (F_m - F_0)/F_m$. Квантовий вихід флуоресценції хлорофілу у світлоадаптованих листках, що відображає реальну квантову ефективність фотохімії ФС II, визначали як $\Phi_p = (F'_m - F'_0)/F'_m$. Ступінь нефотохімічного гасіння флуоресценції, яку пов'язують з константою швидкості теплової дисипації в антені ФС II, визначали за Штерном—Вольмером як $NPQ = F_m/F'_m - 1$ [25]. Обчислювали також частки поглинутої фотосинтетичним апаратом енергії, яка розсіювалась у вигляді теплоти ($D = 1 - F'_v/F'_m$) та використовувалась у транспорті електронів ($P = F'_m - F'_v$) [5].

Параметри індукції флуоресценції визначали як середньоарифметичне 5 визначень зі стандартними похибками. За даного обсягу вибірки листків стандартне відхилення квантового виходу становило 0,009 за похибки вибіркової середньої 0,004.

З настанням повної стиглості зерна визначали елементи зернової продуктивності у досліджуваних генотипів (масу зерна з колоса, число зернин у колосі та масу 1000 зернин) як середнє для 10 колосів головних пагонів.

Експериментальні дані оброблено статистично з використанням електронних таблиць Microsoft Excel. Для порівняння даних визначено узагальнену похибку середнього, середню похибку різниці та найменшої істотної різниці з використанням параметричного статистичного критерію Стьюдента [3].

Результати та обговорення

Досліджувані генотипи різнилися за зерною продуктивністю та її складовими (табл. 2). Найнижчу продуктивність колоса головного пагона мав сорт Миронівська 808, середня маса зерна з якого дорівнювала 1,11 г. Сорти Фаворитка і Володарка мали найвищу зернову продуктивність — відповідно 1,85 та 1,86 г. Сорт Смуглянка (1,56 г) та лінія УК-273В (1,51 г) за цим показником займали проміжне положення між новими сортами та сортом Миронівська 808. У такому ж порядку генотипи розміщувались при ранжуванні їх за числом зернин у колосі та масою 1000 зернин.

ТАБЛИЦЯ 2. Елементи структури урожаю різних генотипів озимої пшениці

| Генотип | Маса сухої речовини, г | | Маса сухої речовини 1000 зернин, г | Число зернин у колосі, шт. | $K_{\text{госп}}$ |
|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| | пагона | зернин у колосі | | | |
| Фаворитка | 3,7 ± 0,2 | 1,86 ± 0,10 | 49 ± 1 | 38 ± 2 | 0,50 ± 0,01 |
| Володарка | 3,5 ± 0,1 | 1,85 ± 0,04 | 49 ± 1 | 38 ± 1 | 0,53 ± 0,01 |
| Смуглянка | 2,9 ± 0,2 | 1,56 ± 0,07 | 47 ± 1 | 32 ± 1 | 0,52 ± 0,03 |
| УК-273В | 3,1 ± 0,1 | 1,51 ± 0,02 | 42 ± 1 | 36 ± 1 | 0,49 ± 0,01 |
| Миронівська 808 | 2,4 ± 0,1 | 1,11 ± 0,02 | 42 ± 1 | 27 ± 2 | 0,46 ± 0,01 |

Максимальний квантовий вихід флуоресценції (квантовий вихід флуоресценції темноадаптованих листків) у різних генотипів вірогідно не відрізнявся від початку досліджень (24.05), коли рослини знаходились у фазі цвітіння (середнє значення квантового виходу для всіх генотипів становило $\varphi = 0,813 \pm 0,004$) до 9.06 і 12.06 — періоди, що відповідали фазам молочної та молочно-воскової стиглості зерна (відповідно $0,808 \pm 0,011$ та $0,804 \pm 0,005$). Станом на 21.06 потенційний квантовий вихід у всіх генотипів був вірогідно нижчим, ніж у попередні строки. При цьому сорт Миронівська 808 ($\varphi = 0,679 \pm 0,014$) та лінія УК-273В ($\varphi = 0,696 \pm 0,020$) характеризувалися найменшими значеннями. За цим показником обидва генотипи вірогідно відрізнялись від решти генотипів — сортів Фаворитка ($\varphi = 0,740 \pm 0,004$), Смуглянка ($\varphi = 0,764 \pm 0,013$) та Володарка ($\varphi = 0,749 \pm 0,008$). Отже, досліджувані генотипи практично збігалися за потенційною ефективністю фотохімії ФС II у фазі від цвітіння до настання молочно-воскової стиглості зерна, але демонстрували відмінності в пізніші строки.

Станом на 21.06 найнижчим значенням квантового виходу флуоресценції хлорофілу в листках рослин озимої пшениці сорту Миронівська 808 та лінії УК-273В відповідав найнижчий вміст хлорофілу (табл. 3). Зменшення вмісту хлорофілу, як і квантового виходу ФС II, в завершальні фази вегетації можна пояснити старінням фотосинтетичного апарату [19], швидкість якого різна в генотипів з різною тривалістю репродуктивного періоду. Очевидно зниження потенційних можливостей фотосинтетичного апарату в листках озимої пшениці сорту Миронівська 808 та лінії УК-273В з коротшими періодами проходження фаз молочної та молочно-воскової стиглості (див. табл. 1) зумовлено швидшими структурними змінами фотосинтетичного апарату.

ТАБЛИЦЯ 3. Вміст суми хлорофілів $a + b$ (мг/дм²) у прапорцевих листках різних генотипів озимої пшениці

| Генотип | Дата, фаза | | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 21.05.07 | 29.05.07 | 04.06.07 | 11.06.07 | 21.06.07 |
| | Колосіння | Цвітіння | МС | МВС | ВС |
| Миронівська 808 | 4,11 ± 0,01 | 5,17 ± 0,23 | 5,10 ± 0,08 | 3,85 ± 0,03 | 0,10 ± 0,03 |
| УК-273В | 4,88 ± 0,01 | 5,66 ± 0,10 | 5,83 ± 0,06 | 4,42 ± 0,13 | 0,30 ± 0,06 |
| Смуглянка | 4,52 ± 0,01 | 5,84 ± 0,16 | 6,42 ± 0,21 | 5,36 ± 0,13 | 0,60 ± 0,03 |
| Володарка | 5,09 ± 0,09 | 6,05 ± 0,08 | 6,82 ± 0,15 | 5,94 ± 0,07 | 2,48 ± 0,05 |
| Фаворитка | 5,50 ± 0,02 | 5,78 ± 0,06 | 5,88 ± 0,01 | 5,63 ± 0,25 | 2,35 ± 0,05 |

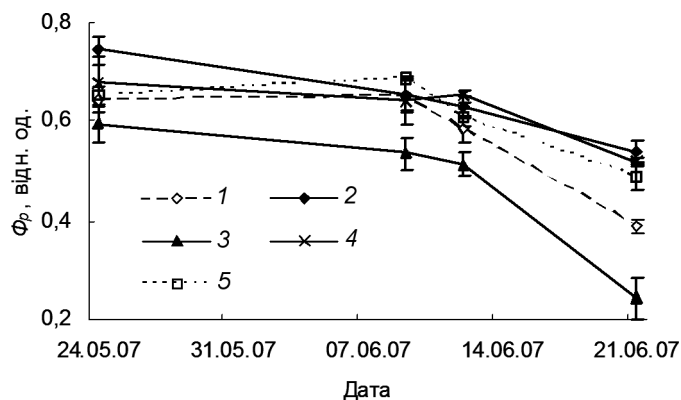


Рис. 1. Реальний квантовий вихід флуоресценції ФС II (Φ_p) у прапорцевих листках генотипів озимої пшениці в різні строки вегетації. Тут і на рис. 2–4:

1 – УК-273В; 2 – Фаворитка; 3 – Миронівська 808; 4 – Смуглянка; 5 – Володарка

Квантовий вихід флуоресценції у світлоадаптованих листках (Φ_p) — показник, що відображає реальну ефективність фотохімічного перетворення світлової енергії у ФС II, в усіх генотипів знижувався в часі швидше, починаючи з фази молочно-воскової стиглості 12.06 (рис. 1). При цьому відмінності між генотипами спостерігали вже з фази цвітіння (24.05) — у сорту Миронівська 808 Φ_p був нижчим порівняно з іншими генотипами. Станом на 21.06 вірогідні відмінності реєстрували між сортом Миронівська 808, лінією УК-273В та рештою сортів — Фаворитка, Смуглянка, Володарка. Найнижчі значення реального квантового виходу впродовж усього періоду спостереження були у найменш продуктивного сорту Миронівська 808, найвищі — у високопродуктивних сортів Фаворитка, Володарка, Смуглянка.

Аналогічні відмінності між генотипами були і в розподілі енергії у фотохімічний канал на транспорт електронів. Частка поглинутої фотосинтетичним апаратом енергії, яка реалізовувалась у фотохімічному каналі, була найменшою у сорту Миронівська 808 (рис. 2). Навпаки, ступінь нефотохімічного гасіння (NPQ) (рис. 3), а також частка поглинутої світлової енергії, яка розсіювалася у вигляді теплоти (D) (рис. 4), у цього сорту були найвищими. У найбільш високопродуктивних сортів втрати енергії на теплове розсіювання були найнижчими. Лінія УК-273В займала проміжне положення.

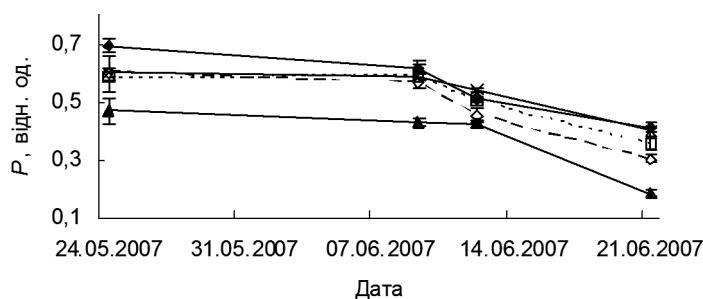


Рис. 2. Частка поглиненої фотосинтетичним апаратом світлової енергії, яка реалізувалась у фотохімічному каналі на транспорт електронів (P) у прапорцевих листках генотипів озимої пшениці в різні строки вегетації

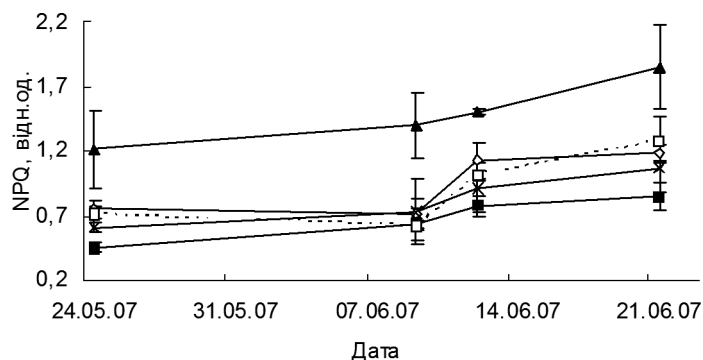


Рис. 3. Ступінь нефотохімічного гасіння NPQ у прапорцевих листках генотипів озимої пшениці в різні строки вегетації

Отже, отримані результати підтвердили вищу ефективність використання поглинутого світла на фотосинтез у нових високопродуктивних генотипів порівняно з менш продуктивним старим сортом Миронівська 808 у репродуктивний період.

Ми дослідили кореляційні зв'язки між середнім значенням частки поглинутої світлової енергії, яка використовувалась на транспорт електронів у прапорцевому листку за досліджуваний період, і зерновою продуктивністю колоса основного пагона (рис. 5). Кореляційне відношення між цими параметрами виявилось високим ($R^2 = 0,95 \pm 0,02$). Це означає, що зростання продуктивності нових сортів забезпечується не тільки більшим фотосинтетичним потенціалом, який визначається вищим вмістом хлорофілу в листках, більшими площею листкової поверхні і тривалістю життя зелених листків у репродуктивний період, а й вищою ефективністю реалізації цього потенціалу за умов високої інтенсивності світла.

Кальдеріні та співавт. [13] спостерігали у нових сортів пшениці більшу ефективність використання світла не раніше фази цвітіння. На цій підставі було зроблено висновок, що зростання швидкості фотосинтетичного перетворення енергії керується потоком асимілятів у репродуктивні органи. У досліджуваних нами рослин озимої пшениці вищу квантову ефективність ФС II у період наливання зерна також спостерігали у генотипів з більшим числом зернин у колосі. Про вирішальну роль атрагувальної здатності колоса в забезпеченні високої активності фотосин-

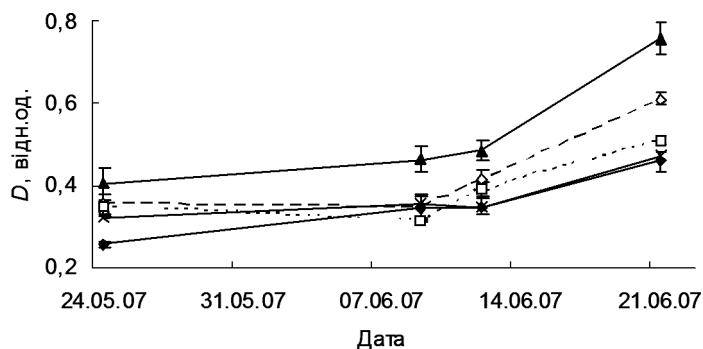


Рис. 4. Частка поглиненої фотосинтетичним апаратом світлової енергії, яка розсіювалась у вигляді теплоти (D) у прапорцевих листках генотипів озимої пшениці в різні строки вегетації

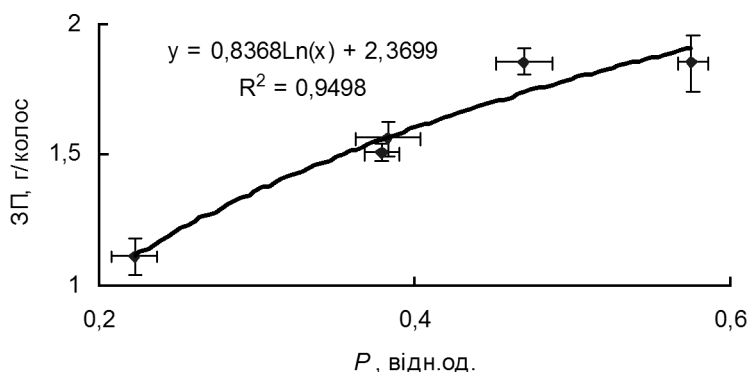


Рис. 5. Залежність між середньою за період досліджень часткою поглиненої фотосинтетичним апаратом світлової енергії, що реалізується у фотохімічному каналі на транспорт електронів (P), та зерною продуктивністю головного колоса різних за зерною продуктивністю генотипів озимої пшениці

тетичного апарату листків у період наливання та дозрівання зерна у нових сортів пшениці йдеться також у праці [8].

Все це вказує на подібність властивостей кращих сортів вітчизняної та закордонної селекції, які полягають, зокрема, у високій активності фотосинтетичного апарату в репродуктивний період, пов'язаний із більшим попитом на асиміляти.

Очевидно, для підвищення врожайності необхідне подальше вивчення механізмів фотосинтезу, продукційного процесу та їх взаємної регуляції. Останні успіхи генної інженерії з підвищення ефективності фотосинтезу, збільшення росту і зернової продуктивності рослин рису включенням в їх геном гена ціанобактерій, що забезпечує концентрування вуглекислого газу [27], дають підставу для оптимізму стосовно вирішення проблеми створення сортів зернових культур із високим потенціалом продуктивності.

1. Андрианова Ю.Е., Тарчевский И.А. Хлорофилл и продуктивность растений. — М.: Наука, 2000. — 135 с.
2. Дерендовская А., Жосан С. Хлорофилльные показатели и их связь с продуктивностью растений озимого ячменя // *Stiinta agricola*. — 2008. — 1. — С. 4–6.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1968. — 336 с.
4. Кершанская О.И. Концепция оптимального типа растения пшеницы в оптимизации селекционного процесса // *Вестн. Башк. ун-та*. — 2001. — № 2 (I). — С. 39–41.
5. Корнеев Д.Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. — Киев: Альтерпресс, 2002. — 188 с.
6. Куперман Ф.М. Морфобиология растений. — М.: Высш. шк., 1977. — 288 с.
7. Моргун В.В., Санін Є.В., Швартау В.В. та ін. Клуб 100 центнерів. — К.: Логос, 2008. — 87 с.
8. Моргун В.В., Швартау В.В., Кірізій Д.А. Фізіологічні основи отримання високих урожаїв озимої пшениці // *Фізіологія і біохімія культ. растений*. — 2008. — 40, № 6. — С. 463–479.
9. Пруцкова М.Г. Руководство по апробации сельхозкультур. — М.: Колос, 1976. — 376 с.
10. Прядкина Г.А., Шадчина Т.М. Связь между показателями мощности развития фотосинтетического аппарата и зерновой продуктивностью озимой пшеницы в разные по погодным условиям годы // *Физиология и биохимия культ. растений*. — 2009. — 41, № 2. — С. 59–68.
11. Шадчина Т.М., Прядкина Г.О., Моргун В.В. Зв'язок між характеристиками фотосинтетичного апарату та зерною продуктивністю у різних сортів озимої пшениці // *Досягнення і проблеми генетики, селекції і біотехнології / Зб. наук. праць*. — Т. 2. — К.: Логос, 2007. — С. 410–458.

12. Black C.C., Tu Z.-P., Counce P.A. et al. An integration of photosynthetic traits and mechanisms that can increase crop photosynthesis and grain production // *Photosynth. Res.* — 1995. — **46**. — P. 169—175.
13. Calderini D.E., Dreccer M.F., Slafer G.A. Consequences of plant breeding on biomass growth, radiation interception and radiation use efficiency in wheat // *Field Crops Res.* — 1997. — **52**. — P. 271—281.
14. Horton P. Prospects for improvement through the genetic manipulation of photosynthesis: morphological and biochemical aspects of light capture // *J. Exp. Bot.* — 2000. — **51**. — P. 475—485.
15. Jiang G.M., Hao N.B., Bai K.Z. et al. Chain correlation between variables of gas exchange and yield potential in different winter wheat cultivars // *Photosynthetica.* — 2000. — **38**, N 2. — P. 227—232.
16. Jiang G.M., Sun J.Z., Liu H.Q. et al. Changes in the rate of photosynthesis accompanying the yield increase in wheat cultivars released in the past 50 years // *J. Plant Res.* — 2003. — **116**, N 5. — P. 347—354.
17. Jiang H., Xu D.-Q. Physiological basis of the difference in net photosynthetic rate of leaves between two maize cultivars // *Photosynthetica.* — 2000. — **38**, N 2. — P. 199—204.
18. Lu C., Lu Q., Zhang J., Kuang T. Characterization of photosynthetic pigment composition, photosystem II photochemistry and thermal energy dissipation during leaf senescence of wheat plants grown in the field // *J. Exp. Bot.* — 2001. — **52**. — P. 1805—1810.
19. Mann G.C. Crop scientists seek a new revolution // *Science.* — 1999. — **283**. — P. 310—314.
20. Reynolds M.P., Ginkel M., Ribaut J.-M. Avenues for genetic modification of radiation use efficiency in wheat // *Ibid.* — 2000. — **51**. — P. 459—473.
21. Richards R.A. Selectable traits to increase crop photosynthesis and yield of grain crops // *Ibid.* — P. 447—458.
22. Sayed O.H. Chlorophyll fluorescence as a tool in cereal crop research // *Photosynthetica.* — 2003. — **41**. — P. 321—330.
23. Sheehy J.E., Ferrer A.B., Mitchell P.L. Harnessing photosynthesis in tomorrow's world: humans, crop production and poverty alleviation // *Photosynthesis. Energy from the Sun: 14-th Congr. on photosynthesis.* — 2008. — P. 1237—1242.
24. Slapaukas V., Ruzgas V. Chlorophyll fluorescence of different winter wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) // *Agr. Res.* — 2005. — **3**, N 2. — P. 203—209.
25. Van Kooten O., Snel J.F.H. The use of chlorophyll fluorescence nomenclature in plant stress physiology // *Photosynth. Res.* — 1990. — **27**. — P. 121—133.
26. Wellburn A.R. The spectral determination of chlorophylls *a* and *b*, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution // *J. Plant Physiol.* — 1994. — **144**, N 3. — P. 307—313.
27. Yang S.-M., Chang C.Y., Yanagisawa M. et al. Transgenic rice expressing cyanobacterial bicarbonate transporter exhibited enhanced photosynthesis, growth and grain yield // *Photosynthesis. Energy from the sun: 14-th Congr. on photosynthesis.* — 2008. — P. 1243—1246.

Отримано 02.06.2009

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Т.М. Шадчина

Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины, Киев

Проведено сравнительное исследование функциональных характеристик фотосинтетического аппарата пяти контрастных по зерновой продуктивности генотипов озимой пшеницы отечественной селекции: новых высокопродуктивных сортов Фаворитка, Смуглянка, Володарка, гибридной линии УК-273В и менее продуктивного старого сорта Мироновская 808. Новые сорта характеризовались более высоким содержанием хлорофилла в листьях, более длительным периодом жизни зеленых листьев, большей эффективностью транспорта электронов ФС II, меньшими потерями поглощенной фотосинтетическим аппаратом световой энергии на тепловую диссипацию в антенне ФС II и большей долей энергии, которая использовалась в фотохимическом канале на транспорт электронов, по сравнению со старым, менее продуктивным сортом Мироновская 808. Большая длительность и высокая эффективность функционирования новых сортов в репродуктивный период объяснены большим спросом колоса на ассимиляты.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS OF
THE MODERN VARIETIES OF WINTER WHEAT

T.M. Shadchina

Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine
31/17 Vasykivska St., Kyiv, 03022, Ukraine

The parameters of the functional state of the photosynthetic apparatus of the five contrast on grain productivity winter wheat genotypes of the Ukrainian selection: the new high grain yield cultivars Favorytka, Smuglyanka and Volodarka, hybrid line UK-273B and less productive old cultivar Myronivska 808 were studied on the base of PAM fluorometry. The new high yield varieties were characterized by the higher real quantum yield of fluorescence of PS II, greater part of the absorbed light energy which was used in the photochemical channel on electron transport and the lower losses of the energy on thermal dissipation in comparison with the less productive old cultivar Myronivska 808. The long leaf life duration and the high functional activity of photosynthetic apparatus in reproductive period has been explained by high demand of ear for assimilates.

Key words: genotype, winter wheat, grain yield, PAM-fluorometry.