

УДК 581.132.1:582.542.1

СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ МОЩНОСТИ РАЗВИТИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА И ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗНЫЕ ПО ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ ГОДЫ

Г.А. ПРЯДКИНА, Т.М. ШАДЧИНА

*Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины
03022 Киев, ул. Васильковская, 31/17*

Исследовали корреляционные связи между показателями мощности развития фотосинтетического аппарата и параметрами зерновой продуктивности растений пяти отличающихся по урожайности генотипов озимой пшеницы в контрастные по количеству осадков, температурному режиму и длительности солнечного сияния годы. Количество зерен в колосе тесно коррелировало с хлорофилльным индексом листьев в фазу цветения как в пределах каждого года ($\eta_{2006} = 0,85 \pm 0,37$, $\eta_{2007} = 0,89 \pm 0,26$), так и в целом за два года ($\eta_{2006-2007} = 0,85 \pm 0,15$). Корреляционное отношение между количеством зерен в колосе и листовым индексом в эту фазу было меньше ($\eta_{2006-2007} = 0,70 \pm 0,27$) и сильнее колебалось по годам ($\eta_{2006} = 0,97 \pm 0,17$, $\eta_{2007} = 0,52 \pm 0,49$). Зерновая продуктивность тесно коррелировала с фотосинтетическими потенциалами: в период цветения — молочно-восковая спелость корреляционное отношение с хлорофилльным фотосинтетическим потенциалом составило $0,99 \pm 0,05$ (2006 г.) и $0,92 \pm 0,22$ (2007 г.), а с поверхностным — соответственно $0,91 \pm 0,30$ и $0,83 \pm 0,31$. Для объединенных за два года массивов данных корреляционные отношения были меньше ($0,82 \pm 0,22$ — с хлорофилльным и $0,78 \pm 0,24$ — с поверхностным), чем в отдельные годы, что подтверждает зависимость характера связи зерновой продуктивности с фотосинтетическими параметрами от погодных условий. Сделан вывод, что хлорофилльный индекс в фазу цветения, а также фотосинтетические потенциалы листьев растений озимой пшеницы являются информативными показателями фотосинтеза и продукционного процесса и могут быть использованы для ранжирования по урожайности посевов, выращенных в одинаковых погодных условиях.

Ключевые слова: *Triticum aestivum* L., зерновая продуктивность, поверхностный фотосинтетический потенциал, хлорофилльный фотосинтетический потенциал.

В основе продукционного процесса лежит фотосинтез, однако связь фотосинтеза с продуктивностью не всегда однозначна, что объясняется интегральностью и многофакторностью продукционного процесса [9, 10]. Интенсивность фотосинтеза, измеренная в отдельные фазы вегетации растений, не всегда прямо коррелирует с зерновой продуктивностью. В то же время средний за период вегетации растений фотосинтез, а также показатели, характеризующие мощность развития фотосинтетического аппарата и длительность его работы, достаточно тесно коррелируют с ней [1, 12, 13]. Показано также, что у растений пшеницы одного сорта, выращенных при одинаковых погодных условиях, но с разной обеспе-

ченностью азотным питанием, зерновая продуктивность тесно связана с площадью листовой поверхности, а также содержанием хлорофилла в листьях в отдельные фазы вегетации растений [15]. При рассмотрении различных сортов пшеницы или при использовании разных схем внесения азотных удобрений в течение онтогенеза как правило наблюдают тесную положительную зависимость зерновой продуктивности от хлорофилльного фотосинтетического потенциала листьев за весь период вегетации растений [13, 15].

Поскольку формирование фотосинтетического потенциала и зерновая продуктивность зависят от погодных условий [3, 7], возникает вопрос об эффективности использования корреляционных зависимостей между этими показателями для растений, выращенных в неодинаковых погодных условиях или в разные годы. Для его выяснения мы рассмотрели особенности продукционного процесса у разных генотипов озимой пшеницы в контрастные по погодным условиям 2006 и 2007 гг. и исследовали корреляционные связи между зерновой продуктивностью и показателями мощности развития фотосинтетического аппарата в каждый год отдельно и в целом за два года.

Методика

Исследования показателей фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы проведены на 5 ее генотипах. Сорты мягкой озимой пшеницы Фаворитка, Володарка и Смуглянка относятся к высокоинтенсивному типу [8]. Гибридная линия УК-273В имеет признаки интенсивного генотипа. В отличие от них сорт Мироновская 808 — полунинтенсивный сорт старой селекции [11].

В 2006 г. растения выращивали в полевых условиях (Киевская обл.) в 4-кратной повторности, площадь учетной делянки — 10 м^2 , число продуктивных стеблей (ЧПС) при уборке в среднем составляло $400 \pm \pm 30 \text{ раст/м}^2$, дозы минеральных удобрений — по 90 кг действующего вещества (азот, фосфор, калий) на 1 га ($N_{90}P_{90}K_{90}$). В 2007 г. растения выращивали в мелкоделяночном опыте, площадь одной делянки составляла 3 м^2 , ЧПС при уборке — $545 \pm 40 \text{ раст/м}^2$, $N_{120}P_{90}K_{90}$.

Листовой индекс (ЛИ) посева рассчитывали как произведение площади зеленых листьев отдельного побега (S) на число побегов, произрастающих на 1 м^2 почвы, поверхностный фотосинтетический потенциал (ПФП, $\text{м}^2 \cdot \text{сут}$) — как их интегральную площадь за определенный период развития (Δt , сут) [2]:

$$\text{ПФП} = \int S \Delta t. \quad (1)$$

Содержание хлорофиллов a и b определяли экстракцией диметилсульфоксидом спектрофотометрическим методом [16] и рассчитывали на 1 дм^2 листовой поверхности и на 1 г сырого вещества. Хлорофилльный индекс (ХЛИ) листьев вычисляли как произведение их площади на содержание хлорофилла.

Для определения хлорофилльного фотосинтетического потенциала (ХлФП) строили графики изменения количества хлорофилла в листьях или надземной части растения в определенный период вегетации и вычисляли площадь, ограниченную с одной стороны кривой динамики хлорофилла в органах растения, а с другой — осью абсцисс:

$$X_{лФП} = \int ПФП \cdot X_{л}, \quad (2)$$

где $X_{л}$ — масса хлорофилла, мг.

Все результаты обработаны статистически [4].

Результаты и обсуждение

Годы, в которые проводились эксперименты, существенно отличались по температурным условиям (рис. 1), количеству осадков и длительности солнечного сияния (табл. 1). Среднесуточная температура воздуха в период от фазы выхода в трубку до фазы колошения озимой пшеницы в 2006 г. была ниже средней многолетней на 3–5 град, в период цветения — близка к ней, во время налива зерна (от фазы цветения до восковой спелости) — превышала ее на 3–5 град. В 2007 г. повышенный (на 3–12 град) температурный фон наблюдался в период от фазы выхода в трубку до восковой спелости и лишь в период восковая — полная спелость был близким к норме.

Количество осадков в апреле — июне 2006 г. было выше нормы на 40–80 %, в июле — ниже ее на 70 %. В апреле 2007 г. выпало около половины нормы осадков, а с мая по июнь — на 30–40 % больше по сравнению со средней многолетней. Число часов солнечного сияния в период активного роста площади ассимиляционной по-

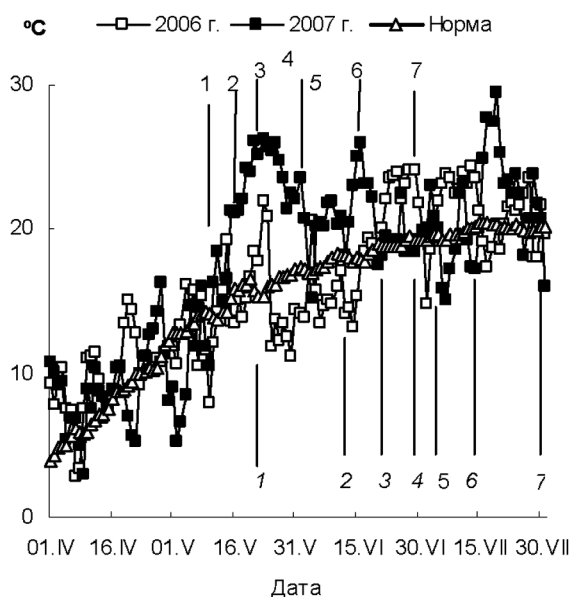


Рис. 1. Динамика среднесуточной температуры в период вегетации растений (здесь и на рис. 2: 1–7 — фазы развития) в годы исследования и средняя многолетняя температура:

1 — выход в трубку; 2 — колошение; 3 — цветение; 4 — молочная спелость; 5 — молочно-восковая спелость; 6 — восковая спелость; 7 — полная спелость

ТАБЛИЦА 1. Количество осадков и длительность солнечного сияния в 2006 и 2007 гг. и средние многолетние значения этих параметров [5]

Ме-сяц	Количество осадков			Длительность солнечного сияния						
	мм		% нормы	ч			% нормы			
	2006	2007	Нор-ма	2006	2007	Нор-ма	2006	2007		
IV	66	22	47	140	47	—	235	170	—	138
V	99	76	54	183	141	241	338	260	93	130
VI	119	98	73	163	134	274	303	280	98	108
VII	25	139	78	32	178	353	317	287	123	110

верхности растений (от фазы выхода в трубку до цветения) в 2006 г. было близким к норме (93—98 %), в 2007 г. — превышало ее на 30 %.

Погодные условия начала весенней вегетации озимой пшеницы повлияли на продолжительность периода выход в трубку — цветение. Пониженная температура и избыток осадков в мае 2006 г. удлинители его в 2,5—3,5 раза и он составил 28—35 сут (в зависимости от сорта), а в 2007 г. — 8—15 сут. В то же время из-за повышенной, по сравнению с нормой, среднесуточной температуры воздуха на 4—5 град во второй декаде июня 2006 г. длительность периода молочно-восковая — восковая спелость была короче на 4—8 сут, чем в 2007 г. (см. рис. 1). Длительность периода восковая — полная спелость в 2006 г. также была меньше на 2—6 сут. Однако в общем длительность вегетации в 2006 г. была почти на месяц больше, чем в 2007 г.

Высокий температурный фон и отсутствие осадков в фазы колошения и цветения в 2007 г. привели к сокращению количества зерен, заложившихся в колосе: оно уменьшилось до 66 % у сорта Володарка и до 86—96 % — у сортов Фаворитка, Мироновская 808 и гибридной линии УК-273В по сравнению с 2006 г. (табл. 2). Масса 1000 зерен, которые формировались при близких температурных условиях (средняя за период налива зерна температура воздуха в 2006 г. составляла 20,9 °С, в 2007 г. — 20,4 °С), но с большей продолжительностью в 2007 г., оказалась выше на 4—20 % в 2007 г.

Поскольку количество зерен в колосе закладывается в фазу цветения [6], мы рассчитали корреляционные отношения между числом зерен с единицы площади (м²), листовым и хлорофилльным индексами в эту фазу. Теснота связи количества зерен в колосе с ЛИ существенно колебалась по годам: в год с температурным фоном в период цветения, близким к среднему многолетнему (2006), корреляционное отношение достигало 0,97±0,17, а в год с повышенными температурами (2007) — было несущественным и составило 0,52±0,49. Теснота связи этого же показателя с ХЛИ меньше зависела от погодных условий и равнялась соответственно 0,85±0,37 и 0,89±0,26, т.е. взаимосвязь между количеством зерен и массой накопленного на этот период хлорофилла, которая определяется как концентрацией хлорофилла, так и площадью листовой поверхности, оказалась более устойчивой, чем взаимосвязь только с площадью листовой поверхности. Это проявилось в достаточно большом значении корреляционного отношения в целом за два года (0,85±0,15

ТАБЛИЦА 2. Элементы структуры урожая разных генотипов озимой пшеницы в 2006 и 2007 гг.

Сорт (линия)	Масса сухого вещества зерен, г/м ²		Масса сухого вещества 1000 зерен, г		Количество зерен в колосе		K _{хоз}	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Фаворитка	824±72	1041±55	47±5	49±1	44±3	38±2	0,46±0,01	0,53±0,01
Володарка	788±68	1008±35	34±3	49±1	58±2	38±1	0,43±0,03	0,53±0,01
Смуглянка	—	850±38	—	47±1	—	32±1	—	0,49±0,03
УК-273В	644±36	823±11	38±3	42±1	42±2	36±1	0,47±0,02	0,49±0,01
Мироновская 808	404±20	605±11	35±2	42±1	28±1	27±2	0,32±0,01	0,46±0,001

СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ

для ХЛИ по сравнению с $0,70 \pm 0,27$ для ЛИ), причем с меньшей ошибкой его определения.

Изменения ЛИ в посевах пшеницы разных генотипов в течение вегетации представлены на рис. 2, из которого видно, что наименее продуктивный сорт Мироновская 808 достоверно отличался от более продуктивных, причем различия увеличивались в период налива зерна. В 2006 г. его оптимальное значение (3–3,5 [10, 14]) у продуктивных сортов наблюдалось в течение достаточно длительного периода — от фазы выхода в трубку до молочной спелости, а затем резко снижалось к фазе молочно-восковой спелости, что совпало с резким повышением температурного фона в этот период (см. рис. 1). У наименее продуктивного сорта Мироновская 808 период, в который ЛИ составлял около 3, был короче и длился только до фазы цветения. В 2007 г. растения озимой пшеницы характеризовались более высокими значениями ЛИ, однако он начал уменьшаться у всех генотипов раньше — уже с фазы колошения.

Поверхностные фотосинтетические потенциалы продуктивных сортов Фаворитка, Володарка, Смуглянка и гибридной линии УК-273В превышали таковой наименее продуктивного сорта Мироновская 808 на 20–28 % (табл. 3). При этом у наиболее продуктивного сорта Фаворитка он был несколько ниже, чем у трех других продуктивных генотипов. Корреляционное отношение между урожайностью и ПФП в 2006 г. составило $0,91 \pm 0,30$, в 2007 г. — $0,83 \pm 0,31$. Из кривых зависимости урожайности от ПФП в период цветения — молочно-восковая спелость (рис. 3, а) следует, что в 2006 г. урожайности 80 ц/га соответствовал ПФП около 60 ($\text{м}^2 \cdot \text{сут}$), тогда как в

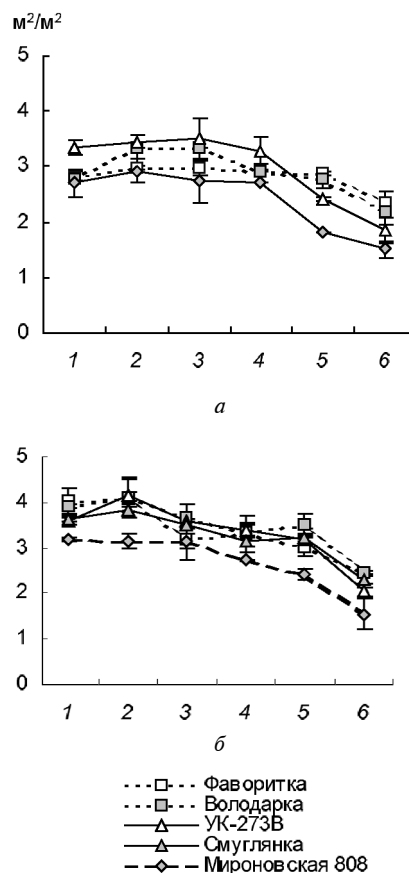


Рис. 2. Динамика листового индекса ($\text{м}^2/\text{м}^2$) посевов озимой пшеницы в 2006 (а) и 2007 гг. (б) в онтогенезе

ТАБЛИЦА 3. Значения поверхностного фотосинтетического потенциала ($\text{м}^2 \cdot \text{сут}$) генотипов озимой пшеницы в период цветения—молочно-восковая спелость

Сорт (линия)	2006 г.		2007 г.	
	ПФП	%	ПФП	%
Фаворитка	$61,6 \pm 2,8$	120	$89,4 \pm 5,5$	120
Володарка	$64,4 \pm 0,4$	126	$95,9 \pm 4,4$	128
Смуглянка	—	—	$91 \pm 3,3$	122
УК-273В	$64 \pm 0,8$	125	$91 \pm 3,3$	122
Мироновская 808	$51,2 \pm 2,8$	100	$74,7 \pm 3,3$	100

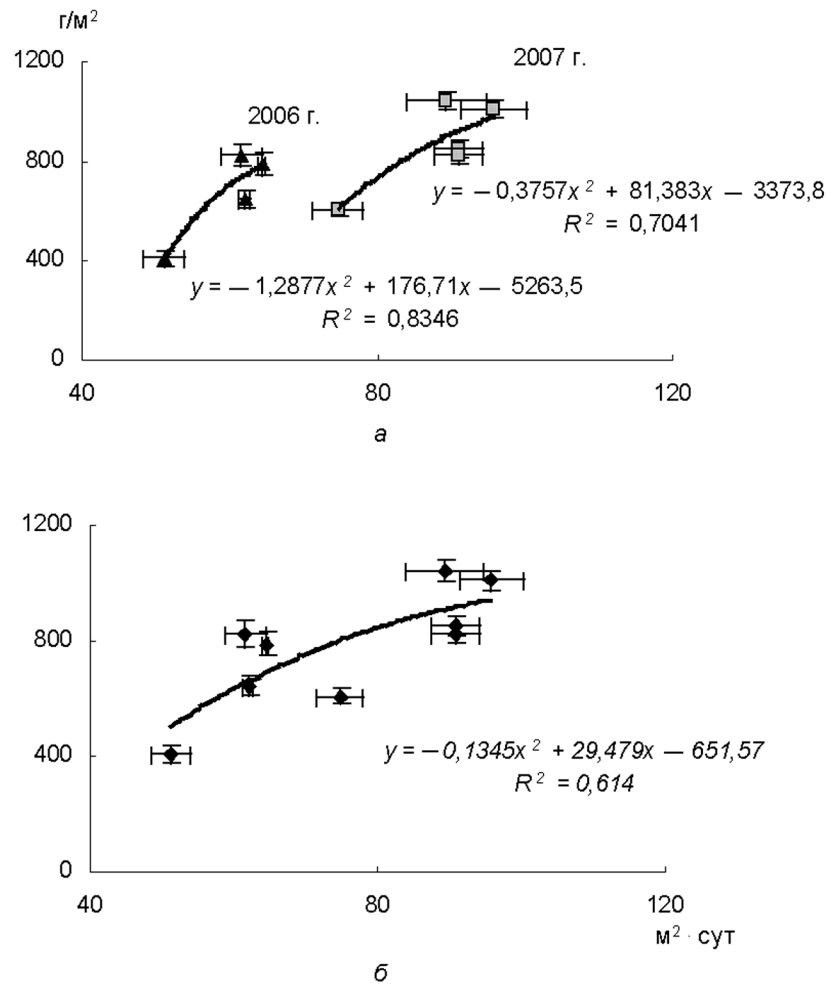


Рис. 3. Зависимость урожайности (г/м²) разных генотипов озимой пшеницы от их поверхностного фотосинтетического потенциала (м²·сут) в период цветения — молочно-восковая спелость в отдельные годы (а) и за два года исследований (б)

жарком и более сухом 2007 г. такая же урожайность достигалась при его значении порядка 80 (м²·сут). Это подтверждает влияние погодных условий на связь между данными показателями. На рис. 3, б представлена аналогичная зависимость, построенная по двухлетним данным. Корреляционное отношение между параметрами и в этом случае было довольно высоким ($\eta_{2006-2007} = 0,78 \pm 0,24$), хотя и ниже, чем в каждый отдельный год.

Содержание хлорофилла у продуктивных сортов было выше по сравнению с таковым у наименее продуктивного сорта Мироновская 808. При этом в год с повышенным температурным фоном и большим количеством часов солнечного сияния за день (2007 г.) абсолютное содержание хлорофилла в листьях в расчете на единицу листовой поверхности у растений всех генотипов было ниже, чем в год с близким к среднему многолетнему фону (2006 г.). Эти различия более выражены в первую половину вегетации, когда разница температур наибольшая. Например, в фазу цветения разница между содержанием хлорофилла по годам составляла в среднем 0,9 мг/дм², а в фазу молочно-восковой спелости —

СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ

ТАБЛИЦА 4. Содержание хлорофилла в листьях озимой пшеницы различных генотипов в фазы цветения и молочно-восковой спелости

Сорт (линия)	Содержание хлорофилла, мг/дм ²				Хл1/Хл2, %	
	фаза цветения (Хл1)		фаза молочно-восковой спелости (Хл2)			
	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.
Фаворитка	5,41	3,79	4,58	3,54	118	107
Володарка	4,69	4,29	4,05	4,09	116	105
Смуглянка	—	3,59	—	2,99	—	120
УК-273В	4,31	3,50	3,25	2,97	133	118
Мироновская 808	3,84	3,15	2,81	2,48	137	127

ТАБЛИЦА 5. Значения хлорофилльного фотосинтетического потенциала листьев и целых растений различных генотипов озимой пшеницы в период цветения — молочно-восковая спелость и их соотношения

Сорт (линия)	ХлФП листьев		ХлФП целого растения		Соотношение ХлФП листьев/ХлФП целого растения, %
	(г · сут на м ² почвы)	%*	(г · сут на м ² почвы)	%*	
2006 г.					
Фаворитка	34±1,2	202	80,4±4,8	183	42
Володарка	30±0,4	179	74,8±6,4	170	40
УК-273В	24,8±0,4	148	59±3,6	146	42
Мироновская 808	16,8±1,2	100	40,4±3,2	100	41
2007 г.					
Фаворитка	26,16±2,7	150	64,3±4,9	155	41
Володарка	29,43±3,3	169	71,7±5,5	172	41
Смуглянка	23,98±1,6	137	58,7±4,9	141	41
УК-273В	25,07±2,1	144	65,4±5,5	157	38
Мироновская 808	17,44±1,6	100	41,6±3,3	100	42

*По отношению к сорту Мироновская 808.

0,4 (табл. 4). В оба года исследований снижение содержания хлорофилла в листьях в период налива зерна было наименьшим у высокопродуктивных сортов (5—18 %) и максимальным — у малопродуктивного (27—37 %).

По величине ХлФП листьев или целых растений в посеве (табл. 5) исследуемые генотипы отличались более существенно, чем по ПФП (см. табл. 3). ХлФП листьев растений сорта Фаворитка превышал таковой сорта Мироновская 808 на 175 % (в среднем за 2 года). Достаточно выраженными были различия по этому показателю и для других продуктивных сортов: диапазон его изменений по сравнению с Мироновской 808 в 2006 г. составил 148—179 %, в 2007 г. — 137—169 %. Подобные различия

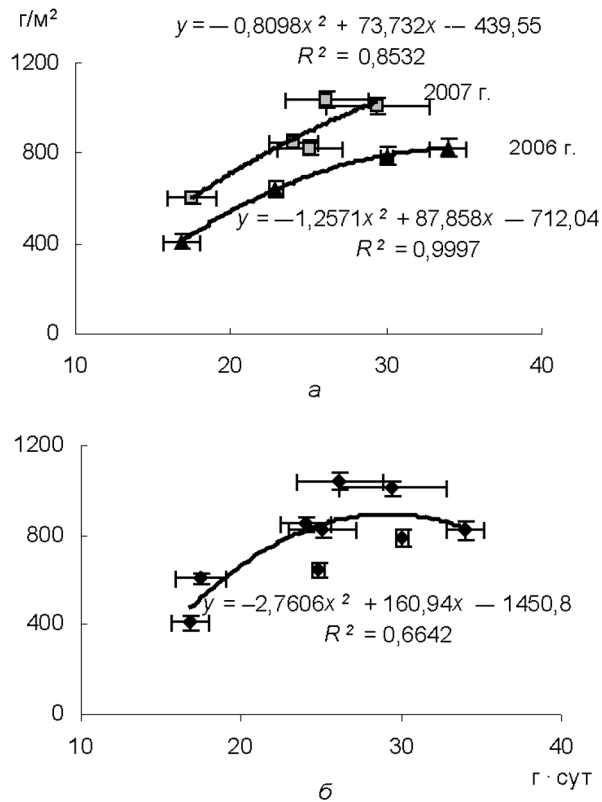


Рис. 4. Зависимость урожайности (г/м²) разных генотипов озимой пшеницы от хлорофилльного фотосинтетического потенциала листьев (г · сут) в период цветения — молочно-восковая спелость в отдельные годы (а) и за два года исследований (б)

наблюдались и для ХлФП всего растения. Они достаточно тесно коррелировали с зерновой продуктивностью разных генотипов озимой пшеницы: корреляционное отношение в 2006 г. достигало $0,99 \pm 0,05$, в 2007 г. — $0,92 \pm 0,22$ (рис. 4).

Рассчитанные значения корреляционных отношений зерновой продуктивности и ХлФП листьев и растений оказались практически одинаковыми (соответственно $0,81 \pm 0,22$ и $0,82 \pm 0,22$). Это можно объяснить одинаковой долей ХлФП листьев в ХлФП целого растения (в среднем 40 ± 2 %) (табл. 5), которая не зависела ни от температурных условий года, ни от продуктивности сорта.

Таким образом, из полученных результатов следует, что поверх-

ностный и хлорофилльный фотосинтетические потенциалы разных генотипов пшеницы варьируют в достаточно широком диапазоне и тесно коррелируют с зерновой продуктивностью. Для объединенных за два года массивов данных корреляционные отношения были ниже, чем в отдельные годы, что подтверждает зависимость характера связей зерновой продуктивности с фотосинтетическими параметрами от погодных условий.

Следовательно, хлорофилльный индекс в фазу цветения, а также фотосинтетические потенциалы листьев растений озимой пшеницы являются устойчивыми информативными показателями и могут быть использованы в качестве тестовых при ранжировании посевов по ожидаемому урожаю. При этом следует иметь в виду, что погрешность количественной оценки ожидаемого урожая будет тем меньше, чем меньше условия текущего года будут отличаться от условий года, по результатам которого получено уравнение регрессии, связывающее хлорофилльный показатель с зерновой продуктивностью.

Выражаем благодарность начальнику Гидрометцентра Украины канд. геогр. наук Н.И. Кульбиде и начальнику отдела метеопрогнозов Л.И. Савченко за предоставление данных метеонаблюдений по Киеву и Киевской обл.

1. Андрианова Ю.Е., Тарчевский И.А. Хлорофилл и продуктивность растений. — М.: Наука, 2000. — 135 с.
2. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. — Киев: Наук. думка, 1973. — 591 с.
3. Дуденко Н.В., Андрианова Ю.Е., Максютова Н.Н. Формирование хлорофилльного фотосинтетического потенциала пшеницы в сухой и влажный годы // Физиология растений. — 2002. — 49, № 5. — С. 684—687.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.
5. Клімат Києва / За ред. В.М. Волощука, Н.Ф. Токар. — К.: Держгідромет України, 1995. — 80 с.
6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. — М.: Высш. шк., 1977. — 288 с.
7. Мовчан Т.Д., Тимчук С.М., Понуренко С.Г. та ін. Эффекты взаємодії генотип : погодні умови вирощування у ліній цукрової кукурудзи за продуктивністю та основними елементами її структури // Вісн. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів. — 2007. — 5, № 1—2. — С. 39—47.
8. Моргун В.В., Санін Є.В., Швартау В.В. та ін. Клуб 100 центнерів. — К.: Логос, 2008. — 87 с.
9. Моргун В.В., Шадчина Т.М., Кірізій Д.А. Фізіолого-генетичні проблеми селекції рослин у зв'язку з глобальними змінами клімату // Физиология и биохимия культ. растений. — 2006. — 38, № 5. — С. 371—389.
10. Применение физиологии растений в селекции пшеницы / Под ред. В.В. Моргуна. — Киев: Логос, 2007. — 492 с.
11. Пруцкова М.Г. Руководство по апробации сельхозкультур. — М.: Колос, 1976. — 376 с.
12. Шадчина Т.М. Наукові основи дистанційного моніторингу стану посівів зернових. — К.: Укр. фітосоціол. центр, 2001. — 219 с.
13. Шадчина Т.М., Прядкіна Г.О., Моргун В.В. Зв'язок між характеристиками фотосинтетичного апарату та зерновою продуктивністю у різних сортів озимої пшениці // Досягнення і проблеми генетики і біотехнології. Зб. наук. праць. — Т. 2. — К.: Логос, 2007. — С. 410—415.
14. Richards R.A. Selectable traits to increase crop photosynthesis and yield of grain crops // J. Exp. Bot. — 2000. — 51, N 90001. — P. 447—458.
15. Shadchina T.M., Dmitrieva V.V., Morgun V.V. Interrelation between nitrogen status of the plants, leaf chlorophyll and grain yield in various winter wheat cultivars // Acta Agr. Hungar. — 1998. — 46(1). — P. 25—34.
16. 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.

Получено 21.07.2008

ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОКАЗНИКАМИ ПОТУЖНОСТІ РОЗВИТКУ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ТА ЗЕРНОВОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В РІЗНІ ЗА ПОГОДНИМИ УМОВАМИ РОКИ

Г.О. Прядкіна, Т.М. Шадчина

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України, Київ

Досліджували кореляційні зв'язки між показниками потужності розвитку фотосинтетичного апарату та параметрами зернової продуктивності рослин п'яти генотипів озимої пшениці, що різнилися за врожайністю, у контрастні за кількістю опадів, температурним режимом і тривалістю сонячного саява роки. Кількість зернин у колосі тісно корелювала з хлорофільним індексом листків у фазу цвітіння як у кожен окремий рік ($\eta_{2006} = 0,85 \pm 0,37$, $\eta_{2007} = 0,89 \pm 0,26$), так і в цілому за два роки ($\eta_{2006-2007} = 0,85 \pm 0,15$). Кореляційне відношення між кількістю зернин у колосі та листковим індексом у цю фазу було меншим ($\eta_{2006-2007} = 0,70 \pm 0,27$) і сильніше коливалось за роками ($\eta_{2006} = 0,97 \pm 0,17$, $\eta_{2007} = 0,52 \pm 0,49$). Зернова продуктивність тісно корелювала з фотосинтетичними потенціалами: за період цвітіння — молочно-воскова стиглість кореляційне відношення з хлорофільним фотосинтетичним потенціалом становило $0,99 \pm 0,05$ (2006 р.) і $0,92 \pm 0,22$ (2007 р.), а з поверхневим — відповідно $0,91 \pm 0,30$ і $0,83 \pm 0,31$. Для об'єднаних за два роки масивів даних кореляційні відношення були меншими ($0,82 \pm 0,22$ — з хлорофільним і $0,78 \pm 0,24$ — з поверхневим), ніж в окремі роки, що підтверджує залежність характеру зв'язку зернової продуктивності з фотосинтетичними параметрами від погодних умов. Зроблено висновок,

що хлорофільний індекс у фазу цвітіння, а також фотосинтетичні потенціали листків рослин озимої пшениці є інформативними показниками фотосинтезу і продукційного процесу та можуть бути використані для ранжування за врожайністю посівів, що були вирощені в однакових погодних умовах.

RELATIONSHIP BETWEEN PARAMETERS OF POWER DEVELOPMENT OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS AND YIELD OF WINTER WHEAT PLANTS GROWN IN YEARS WITH DIFFERENT WEATHER CONDITIONS

G.A. Pryadkina, T.M. Shadchina

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

The correlation relations between parameters of power development of photosynthetic apparatus and grain productivity of five winter wheat genotypes grown in contrast weather conditions has been studied. It is shown, that number of grain in an ear has the close correlation relation with chlorophyll area index at phase of anthesis as for data of every separate year ($\eta_{2006} = 0.85 \pm 0.37$, $\eta_{2007} = 0.89 \pm 0.26$), and as for that for both years ($\eta_{2006-2007} = 0.85 \pm 0.15$). Correlation relation of grain number with leaf index was smaller ($\eta_{2006-2007} = 0.70 \pm 0.27$) and was more changed on years ($\eta_{2006} = 0.97 \pm 0.17$, $\eta_{2007} = 0.52 \pm 0.49$). A grain productivity was closely related with photosynthetic potentials for period of anthesis — milk-wax ripeness: the correlation relation with chlorophyll photosynthetic potential was 0.99 ± 0.05 in 2006 and 0.92 ± 0.22 in 2007, with leaf surface photosynthetic potential — 0.91 ± 0.30 and 0.83 ± 0.31 . These relations were smaller for units of dates from two years (0.82 ± 0.22 — for chlorophyll photosynthetic potential and 0.78 ± 0.24 — for leaf surface photosynthetic potential), than in a separate years. That confirm the influence of plants growth conditions on the character of the functional relations between the photosynthetic parameters and grain productivity of winter wheat. The obtained data specify that leaf chlorophyll index, as well as photosynthetic potentials of winter wheat plants are informative diagnostic parameters for yield prognosis for crops grown in the same weather conditions.

Key words: *Triticum aestivum* L., grain productivity, leaf surface photosynthetic potential, chlorophyll photosynthetic potential.