

УДК 58.02.582.542.11

РЕАКЦІЇ КОНТРАСТНИХ ЗА ПОСУХОСТІЙКІСТЮ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ДІЮ ДЕФІЦИТУ ВОЛОГИ

© 2010 р. Т. П. Маменко, О. А. Ярошенко, В. К. Яворська

*Інститут фізіології рослин і генетики
Національної академії наук України
(Київ, Україна)*

Показано, що реакція посухостійкого сорту озимої пшениці на дію дефіциту вологи супроводжується підвищенням водозатримуючої та водовідновлюючої здатності клітин, що сприяє скороченню втрат води і збереженню цілісності клітинних мембран у листках рослин. Встановлено, що інтенсивність процесів ліпопероксидації, активність антиоксидантних ферментів, а також виділення етилену у відповідь на дію посухи залежать від ступеня посухостійкості сорту.

Ключові слова: *Triticum aestivum L.*, водний дефіцит, водний потенціал, коефіцієнт водозатримання, коефіцієнт водовідновлення, екзоосмос електролітів, пероксидне окиснення ліпідів, етилен, супероксиддисмутаза, каталаза, аскорбатпероксидаза

Порушення водного балансу в рослинному організмі викликає пригнічення ростових процесів, призводить до зміни інтенсивності процесів фотосинтезу та дихання, вуглеводного і азотного обміну (Кушниренко, 1989; Шматько і др., 1989). Водночас помірна втрата води рослинним організмом ініціює регуляторні процеси, які зумовлюють зміни у генній експресії та метаболізмі рослин, що призводить до формування адаптивних реакцій (Bray, 1993).

Вирішальна роль в адаптації рослин до дії несприятливих чинників навколишнього середовища належить біохімічним системам захисту. До них належать антиоксидантні системи, у т.ч. ферментативні. Антиоксидантні ферменти беруть участь у нейтралізації активних форм кисню (АФК), надмірне накопичення яких у рослинних клітинах за дії стресорів ініціює процеси окиснювальної деструкції мембранних структур, пошкодження білків і ДНК. Водночас АФК можуть виступати в ролі сигнальних молекул, які беруть участь в активації захисних систем за стресових умов. Зокрема, АФК здатні індукувати синтез антиоксидантних ферментів (Турпаев, 2002). Також показа-

но, що АФК за дії стрес-факторів абіотичної та біотичної природи стимулюють біосинтез етилену (Wang et al., 2007). Вважають, що утворення «стресорного» етилену є однією зі швидких реакцій на зовнішній вплив. Виділення його реалізується лише за наявності кисню і свідчить про перехід клітинного метаболізму в стресорний стан та формування адаптивних реакцій (Guzman, Ecker, 1990; Wang et al., 2002).

Метою нашої роботи було дослідження впливу посухи на показники водного балансу, про-/антиоксидантної рівноваги і виділення етилену у контрастних за посухостійкістю сортів озимої пшениці.

МЕТОДИКА

Об'єктами дослідження обрано контрастні за посухостійкістю сорти озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum L.*) – Альбатрос одеський (стійкий до посухи) і Поліська 90 (слабостійкий до посухи). Рослини вирощували у вегетаційних посудинах Вагнера на темно-сірому опідзоленому ґрунті, вологість якого підтримували ваговим методом на рівні 60% повної вологоємності (ПВ) – оптимальне водозабезпечення. Ґрунтову посуху створювали одночасним припиненням поливу рослин (до 30% ПВ) впродовж 12-ти діб у критичній до нестачі вологи фазі онтогенезу озимої пшениці колосін-

Адреса для кореспонденції: Маменко Т.П., Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська 31/17, Київ, 03022, Україна;
e-mail: mamenko@optima.com.ua

ня-цвітіння. Після припинення дії посухи вологість ґрунту в посудинах доводили до 60% ПВ (поновлення поливу).

Для проведення досліджень відбирали прапорцеві листки озимої пшениці на 5, 12-ту добу дії посухи і на 4-ту добу після поновлення поливу рослин.

Водний статус рослин оцінювали за динамікою величини водного дефіциту (ВД) в листках протягом експозиції досліду (Barr, 1968), водного потенціалу (ВП) – рефрактометричним методом з використанням розчинів сахарози різної молярності (Хуе et al., 2006), а також коефіцієнтів водозотримання (Квз) і водовідновлення (Квв), які розраховували за відповідними формулами (Декл. Пат. 45055 А).

Проникність клітинних мембран визначали шляхом вимірювання опору розчинів електролітів, вимитих з тканини (екзоосмос) за допомогою реохордного мосту та електролітної комірки Х-38 (Проценко и др., 1975) Відсоток від повного екзоосмосу електролітів (ЕЕЛ) розраховували за співвідношенням опору електролітів у розчині до і після кип'ятіння рослинних тканин.

Для визначення інтенсивності виділення етилену зразки рослинного матеріалу вміщували в герметично закриті скляні флакони об'ємами 15 см³ і залишали в темряві впродовж 24 год. Після інкубації газову суміш, яка містила етилен, аналізували на газовому хроматографі «Chromatograf-504» (Польща) з полуменево-іонізаційним детектором. Розділення газів проводили на колонці довжиною 3 м і діаметром 3 мм, заповненій Porapak Q за температури 30°C. Газоносієм був гелій (25 мл за 1 хв). Кількість утвореного етилену в досліджуваному зразку порівнювали із сертифікованим стандартом етилену («Fluca»), концентрація якого становила 10 мкл/л (Guzman, Ecker, 1990).

Інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) визначали за зміною вмісту одного з основних його кінцевих продуктів – малонового діальдегіду (МДА) за кольоровою реакцією з тіобарбітуровою кислотою (Heath, Packer, 1968).

Для отримання ферментного екстракту наважку рослинного матеріалу (0,2 г) розтирали у ступці з 4 мл охолодженого 50 мМ фосфатного буферу (рН 7,5), який містив 2 мМ ЕДТА, 1 мМ фенілметилсульфонілфторид, 5 мМ β-меркаптоетанол і 1% (в/о) полівінілпіролідон. Гомогенат центрифугували при 10 000 об./хв

протягом 20 хв при 4°C. Супернатант використовували для визначення активності ферментів.

Активність каталази (КФ 1.11.1.6) визначали за зменшенням оптичної густини при 240 нм, що відбувалася внаслідок розкладання пероксиду водню (коефіцієнт екстинції $\epsilon = 39,4 \text{ мМ}^{-1}\text{см}^{-1}$) (Aebi, 1983).

Активність аскорбатпероксидази (КФ 1.11.1.11) оцінювали за зменшенням оптичної густини при 290 нм, що відбувалася в результаті окиснення аскорбату (коефіцієнт екстинції $\epsilon = 2,8 \text{ мМ}^{-1}\text{см}^{-1}$) (Nakano, Asada, 1981).

Активність супероксиддисмутази (СОД) (КФ 1.15.1.1) аналізували за здатністю ферменту інгібувати фотохімічне відновлення нітросинього тетразолію (Giannopolitis, Ries, 1977).

Вміст сумарного розчинного білка у ферментному екстракті визначали за Бредфорд (Bradford, 1976).

Повторність визначень показників водного статусу, ЕЕЛ, виділення етилену 10-разова, вмісту МДА і активності ферментів 6-разова. Одержані дані оброблені статистично з використанням критерію Ст'юдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що ґрунтова посуха у фазі колосіння – цвітіння індукувала суттєвіше порушення водного статусу у листках слабостійкого сорту озимої пшениці порівняно зі стійким (табл. 1). Реакцію сортів озимої пшениці на дію посухи за зміною параметрів водного статусу зафіксовано за тривалого дефіциту вологи. Зокрема, на 12-у добу дії водного стресу ВД у листках слабостійкого сорту озимої пшениці зростав на 35%, а у посухостійкого сорту на 25%. Це становило майже у 1,5 раза більші втрати вмісту води у слабостійкого сорту озимої пшениці порівняно з посухостійким. При цьому на 12-у добу дії посухи величина ВП у листках слабостійкого сорту озимої пшениці досягала -1,23 МПа, тоді як у посухостійкого сорту становила -0,98 МПа (табл. 1).

Зафіксовано, що водозатримуюча здатність клітин у листках посухостійкого сорту озимої пшениці зростала впродовж дії посухи і незначно відрізнялась від контролю, тоді як у слабостійкого сорту знижувалася (табл. 1). Про це свідчить величина Квз у листках рослин. Водночас ступінь водовідновлення клітин за величиною Квв знижувався у листках обох сортів озимої пшениці. Виявлено, що слабостійкий

РЕАКЦІЇ КОНТРАСТНИХ ЗА ПОСУХОСТІЙКІСТЮ

Таблиця 1. Показники водного статусу в листках контрастних за посухостійкістю сортів озимої пшениці за дії дефіциту вологи

Сорт	Варіант	Тривалість посухи, діб		4-а доба поновлення поливу
		5	12	
Водний дефіцит, %				
Альбатрос одеський	Контроль	9,8±0,7	10,6±0,7	10,4±0,7
	Посуха	14,5±0,7	35,9±2,5	18,0±1,2
Поліська 90	Контроль	10,9±0,6	12,4±0,6	12,8±0,6
	Посуха	16,0±0,8	47,2±3,3	30,6±2,1
Водний потенціал, (-МПа)				
Альбатрос одеський	Контроль	0,38±0,03	0,32±0,02	0,38±0,03
	Посуха	0,74±0,05	0,98±0,07	0,66±0,04
Поліська 90	Контроль	0,38±0,02	0,32±0,03	0,38±0,02
	Посуха	0,86±0,06	1,23±0,08	0,84±0,06
Коефіцієнт водозатримання, %				
Альбатрос одеський	Контроль	96,76±6,7	111,65±7,8	114,9±8,0
	Посуха	88,34±6,3	100,71±7,0	110,51±7,7
Поліська 90	Контроль	94,63±6,6	97,0±6,8	96,72±6,7
	Посуха	81,26±5,6	70,35±5,7	85,75±6,0
Коефіцієнт водовідновлення, %				
Альбатрос одеський	Контроль	165,23±11,5	124,88±8,7	128,48±9,0
	Посуха	147,83±11,0	100,04±7,7	138,59±9,7
Поліська 90	Контроль	142,52±10,0	110,15±7,7	112,0±7,8
	Посуха	117,1±8,9	71,17±5,6	85,71±6,7

сорт озимої пшениці відзначався вдвічі ширшою амплітудою реакції на дію посухи за показниками Квз і Квв порівняно із посухостійким сортом.

Посуха впливає на інтенсивність і спрямованість фізіологічних процесів, викликаючи зміни стану цитоплазматичних структур, що особливо чітко виявляється при визначенні проникності цитоплази (Шматко и др., 1989). Порушення цитоплазматичних структур, зокрема клітинних мембран, характеризується різким підвищенням виходу електролітів з клітини. Вважають, що величина ЕЕЛ може слугувати показником ступеня впорядкованості внутрішньоклітинних структур (Проценко и др., 1975).

У наших експериментах ґрунтова посуха зумовлювала суттєвіше підвищення ЕЕЛ з листків слабостійкого сорту озимої пшениці порівняно з посухостійким (рис. 1). Так, на 5-у добу дефіциту вологи ЕЕЛ з листків посухостійкого сорту був на рівні контрольних рослин, тоді як у слабостійкого сорту цей показник зростав у 3,5 рази. За тривалішої дії посухи (на 12-у добу) ЕЕЛ з листків посухостійкого сорту підвищувався у 2 рази від контролю, а у слабостійкого сорту залишався на високому рівні і був у 3,6 рази вищим порівняно з контролем. Так, в екстремальних умовах зневоднення ЕЕЛ з листків слабостійкого сорту озимої пшениці був у 1,3

рази вищим від цього показника посухостійкого сорту.

Доведено існування послідовності змін у мембранах клітин за дії несприятливих умов: фазовий перехід частини ліпідів мембран, порушення структури на ділянках міжфазних меж і підвищення їх проникності в межах дефектних ділянок (Веселов и др., 2002). Зростання ЕЕЛ може бути пов'язане з пригніченням мембранозв'язаних ферментів, у тому числі транспортних АТФаз. Стресові чинники також спричиняють активацію мембранних фосфоліпаз і ПОЛ (Веселов и др., 2002; Полесская и др., 2006).

Встановлено, що підвищення ВД за короткотривалого дії посухи супроводжувалось активацією ПОЛ на 18% порівняно з контролем у листках посухостійкого сорту та на 57% у слабостійкого сорту (рис. 2). За умов тривалого зневоднення у слабостійкого сорту озимої пшениці виявлені значніші вмісту води і підвищення інтенсивності процесів пероксидації ліпідів порівняно з контрольним варіантом на 150%. У посухостійкого сорту тривала посуха спричиняла підвищення рівня ПОЛ на 68%.

Відомо, що кінцевий продукт ПОЛ – МДА взаємодіє з вільними аміногрупами білків, компонентами фосфоліпідів, викликає появу в мембранах етилену, що призводить до змін властивостей як окремих компонентів, так і

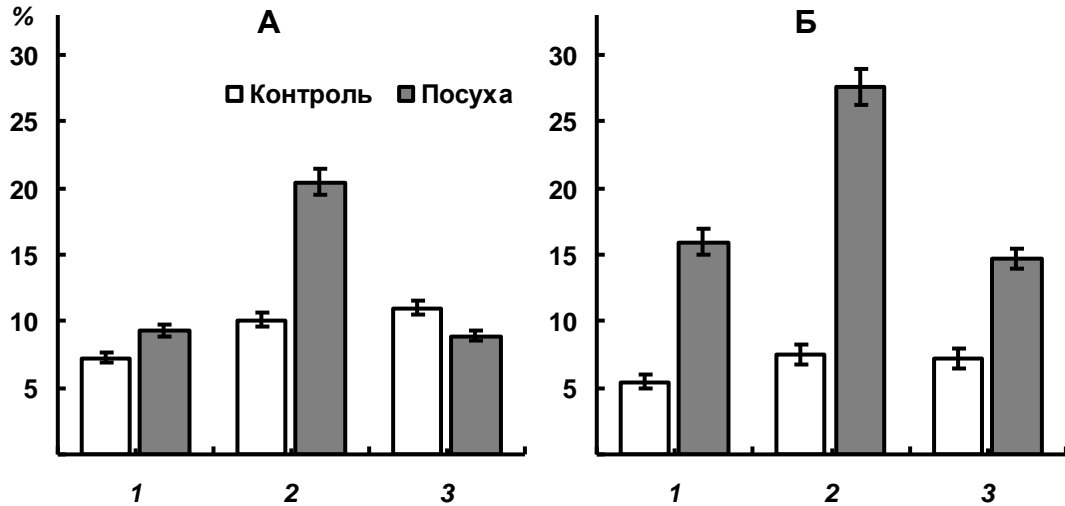


Рис. 1. Екзосмос електролітів (% від повного) з листків контрастних за посухостійкістю сортів озимої пшениці.

Тут і рис. 2,3: А – Альбатрос одеський, Б – Поліська 90; 1, 2 – відповідно 5, 12-а доби посухи, 3 – 4-а доба поновлення поливу.

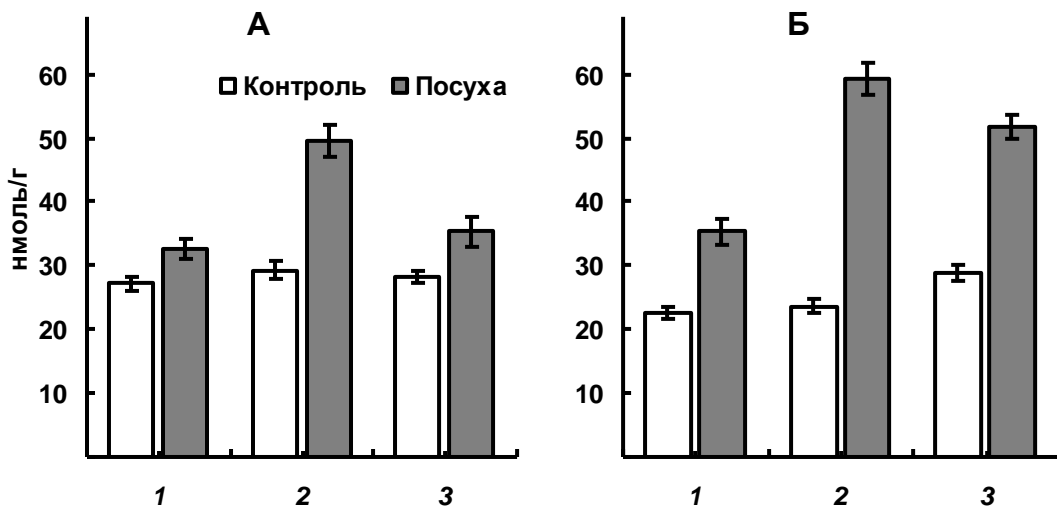


Рис. 2. Інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (нмоль МДА/г сирової речовини) у листках контрастних за посухостійкістю сортів озимої пшениці.

Позначення як на рис. 1.

мембран в цілому (Полесская и др., 2006). Підвищення інтенсивності виділення етилену за несприятливих умов середовища спостерігається після початку впливу стресора, задовго до появи зовнішніх ознак пошкодження (Wang et al., 2002). Вважають, що виділення етилену необхідне для трансдукції стресорного сигналу, який ініціює формування загальних і спеціалізованих механізмів адаптації (Guzman, Ecker, 1990; Wang et al., 2002).

Показано, що 5-добова посуха приводила до зниження інтенсивності виділення етилену у

сортів озимої пшениці сорту Альбатрос одеський на 53% і Поліська 90 на 77% (рис. 3). З посиленням дії посухи на 12-у добу виділення етилену зростало на 32% від контролю у листках посухостійкого сорту озимої пшениці і залишалось нижче контрольного рівня на 85% у листках слабостійкого сорту.

Важлива роль у нейтралізації наслідків окиснювального стресу належить антиоксидантним ферментам. Одними із ключових ферментів, які беруть участь у захисті рослинного організму від окиснювальної деструкції є СОД,

РЕАКЦІЇ КОНТРАСТНИХ ЗА ПОСУХОСТІЙКІСТЮ

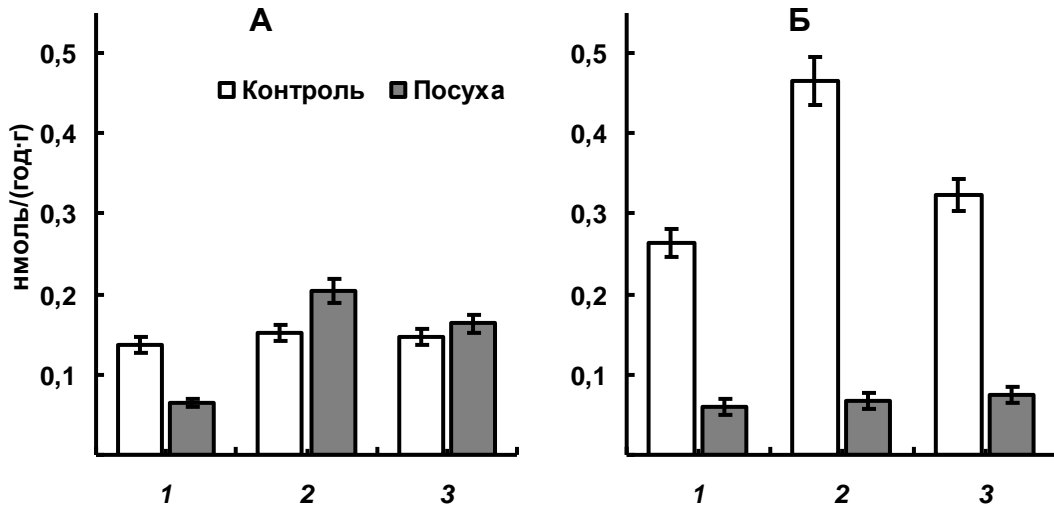


Рис. 3. Інтенсивність виділення етилену (нмоль/(год*г сирої речовини) з листків контрастних за посухостійкістю сортів озимої пшениці.

Позначення як на рис. 1.

аскорбатпероксидаза і каталаза (Полесская и др., 2006).

Нами показано, що на п'яту добу дії посухи активність СОД у листках рослин, які зазнали впливу посухи, незначно відрізнялась від контролю в обох сортів озимої пшениці (табл. 2). За тривалішого впливу дефіциту вологи на 12-у добу активність СОД знижувалася відносно контролю у листках сортів озимої пшениці на 25% (Альбатрос одеський) і на 38% (Поліська 90). Однак у посухостійкого сорту активність цього ферменту була вищою у 1,5 раза порівняно із слабостійким сортом.

Встановлено, що за короткочасної дії посухи на п'яту добу активність каталази у листках посухостійкого сорту озимої пшениці зростала майже вдвічі порівняно з контролем, а у листках слабостійкого сорту знижувалась на 30% (табл. 2). За тривалого дефіциту вологи на 12-у добу активність ферменту підвищувалась у листках обох сортів озимої пшениці відповідно на 125 і 108% відносно контролю.

Виявлено, що за короткочасної дії ґрунтової посухи відбувалося підвищення активності аскорбатпероксидази у листках обох сортів озимої пшениці, зокрема на 146% у сорту Альбатрос одеський і на 50% у Поліської 90 (табл. 2). За подальшого зневоднення спостерігалось додаткове підвищення активності аскорбатпероксидази у листках посухостійкого сорту озимої пшениці і помітне зниження її у листках слабостійкого сорту.

Після поновлення поливу рослин відновлення вмісту води та нормалізація процесів

ПОЛ і ЕЕЛ були більш явними у листках посухостійкого сорту озимої пшениці порівняно зі слабостійким (табл. 1, рис. 1, 2).

Виявлено, що після відновлення поливу, утворення етилену наближалось до рівня контрольних рослин у сорту Альбатрос одеський і залишалось низьким у сорту Поліська 90 (рис. 3).

У післястресовий період активність СОД наближалася до відповідних величин контролю у листках обох сортів озимої пшениці (табл. 2). За таких умов активність каталази і аскорбатпероксидази у листках посухостійкого сорту також була близькою до значень контролю. Водночас активність аскорбатпероксидази у листках слабостійкого сорту після поливу була дуже низькою (табл. 2).

Аналіз отриманих результатів показав, що ґрунтова посуха індукує суттєвіше зниження водозатримуючої та водовідновлюючої здатності клітин, а також втрати вмісту води у листках слабостійкого сорту озимої пшениці. При цьому у даного сорту відбувається підвищення проникності клітинних мембран для електролітів та процесів ліпопероксидації. Виявлено, що незначне порушення водного статусу та інтенсивності ПОЛ у листках посухостійкого сорту супроводжувалося збереженням цілісності клітинних мембран в умовах посухи.

Різде гальмування виділення етилену листками слабостійкого сорту озимої пшениці протягом дії посухи і в післястресовий період, очевидно, може бути пов'язане з порушенням

Таблиця 2. Активність антиоксидантних ферментів у листках контрастних за посухостійкістю сортів озимої пшениці за дії дефіциту вологи

Сорт	Варіант	Тривалість посухи, дів		4-а доба поновлення поливу
		5	12	
Супероксиддисмутаза, умовн.од./мг білка · хв				
Альбатрос одеський	Контроль	220,14±15,4	274,97±19,2	201,64±14,1
	Посуха	243,94±27,0	208,23±14,6	278,8±19,5
Поліська 90	Контроль	154,6±10,8	127,62±18,9	154,13±10,8
	Посуха	172,78±12,1	79,04±15,5	134,82±9,4
Каталаза, мкмоль Н ₂ О ₂ / мг білка · хв				
Альбатрос одеський	Контроль	0,063±0,01	0,12±0,012	0,07±0,001
	Посуха	0,186±0,013	0,27±0,02	0,13±0,006
Поліська 90	Контроль	0,21±0,014	0,048 ±0,008	0,037±0,014
	Посуха	0,14±0,01	0,1±0,012	0,086±0,014
Аскорбатпероксидаза, мкмоль аскорбату / мг білка · хв				
Альбатрос одеський	Контроль	1,43±0,1	2,1±0,18	1,37±0,09
	Посуха	3,52±0,16	4,47±0,2	1,59±0,11
Поліська 90	Контроль	2,15±0,12	2,0±0,14	1,2±0,08
	Посуха	3,22±0,15	1,42±0,1	0,14±0,009

фізіологічного стану, низькою адаптацією до дії стресу та прискореними процесами старіння.

Встановлені відмінності в реакції ферментативної антиоксидантної системи у сортів, що відрізнялися за посухостійкістю. Так, у слабостійкого сорту озимої пшениці відбувалось суттєвіше зниження активності СОД і аскорбатпероксидази у листках за тривалої посухи, а у посухостійкого сорту зафіксовано збереження активності СОД і підвищення активності аскорбатпероксидази і каталази. У післястресовий період у посухостійкого сорту озимої пшениці відбувалось інтенсивніше відновлення водного статусу та рівня досліджуваних фізіологобіохімічних показників до оптимального порівняно зі слабостійким сортом.

Таким чином, адаптація посухостійкого сорту озимої пшениці до дії дефіциту вологи супроводжується підвищенням водозатримуючої та водовідновлюючої здатності клітин, що сприяє скороченню втрат вмісту води і збереженню цілісності клітинних мембран у листках рослин. Інтенсивність процесів ліпопероксидації, активність антиоксидантних ферментів, а також виділення етилену залежить від ступеня посухостійкості сорту та відіграє важливу роль в адаптації озимої пшениці до умов недостатнього водозабезпечення.

ЛІТЕРАТУРА

Веселов А.П., Курганова Л.Н., Лихачева А.В., Сушкова У.А. Возможное регуляторное влияние перекисного окисления липидов на активность Н⁺-АТФазы плазмалеммы в условиях стресса // Физиология растений. – 2002. – Т. 49, № 3. – С. 385-390.

Декл. пат. 45055 А (Україна), МКВ 7 АОІG7/00 Спосіб оцінки стійкості сортів картоплі до посухи / І.П. Григорюк, В.І. Ткачов, Т.П. Нижник, В.М. Мицько, Н.І. Войцешина. – Опубл. 15.03.2002, Бюл. № 3.

Куширенко М.Д. Водный обмен растений при различной водообеспеченности в связи с засухоустойчивостью и продуктивностью // Водный обмен сельскохозяйственных растений. – Кишинев: Штиинца, 1989. – 229 с.

Полесская О.Г., Каширина Е.И., Алехина Н.Д. Влияние солевого стресса на антиоксидантную систему растений в зависимости от условий азотного питания // Физиология растений. – 2006. – Т. 53, № 2. – С. 207-214.

Проценко Д.Ф., Кириченко Ф.Г., Мусиенко Н.Н., Славный П.С. Засухоустойчивость озимой пшеницы. – М.: Колос, 1975. – 239 с.

Турпаев К.Т. Активные формы кислорода и регуляция экспрессии генов // Биохимия. – 2002. – Т. 67, № 3. – С. 281-292.

Шматько И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Е. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам. – Киев: Наук. думка, 1989. – 224 с.

Aebi H.E. Catalase // Methods in Enzymatic Analysis / Ed. H.U. Bergmeyer. – N.Y.: Acad. Press, 1983. – V. 3. – P. 273-286.

Barr H.D. Determination of water deficit in plant tissues // Water Deficit and Plant Growth / Ed. T.T. Kozlowsky. – N.Y.; London: Acad. Press, 1968. – V. 1. – P. 236-268.

Bradford M. A Rapid and sensitive method for the quantitation of the microgram quantities of protein

РЕАКЦІЇ КОНТРАСТНИХ ЗА ПОСУХОСТІЙКІСТЮ

- utilising: the principle of protein-dye binding // *Anal. Biochem.* – 1976. – V. 72. – P. 248-254.
- Bray A.E. Molecular responses to water deficit // *Plant Physiol.* – 1993. – V. 103. – P. 1035-1040.
- Heath R., Packer L. Photooxidation in isolated chloroplast. 1. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation // *Arch. Biochem. Biophys.* – 1968. – V. 125. – P. 189-198.
- Giannopolitis C.N., Ries S.K. Superoxide dismutase. 1. Occurrence in higher plants // *Plant Physiol.* – 1977. – V. 59. – P. 309-314.
- Guzman P., Ecker J. Exploiting the triple response of Arabidopsis to identify ethylene-related mutants // *Plant Cell.* – 1990. – V. 2. – P. 513-523.
- Nakano Y., Asada K. Hydrogen peroxidase is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts // *Plant Cell Physiol.* – 1981. – V. 22. – P. 867-880.
- Wang K.L.C., Li H., Ecker J.R. Ethylene biosynthesis and signaling networks // *Plant Cell.* – 2002. – V. 14 (suppl.). – P. 131-151.
- Xue Q., Zhu Z., Music J.T. et al. Physiological mechanisms contributing to the increased water-use efficiency in winter wheat under deficit irrigation // *Plant Physiol.* – 2006. – V. 162. – P. 154-164.

Надійшла до редакції
14.05.2010 р.

REACTIONS OF CONTRASTING BY DROUGHT-RESISTING WINTER WHEAT CULTIVARS TO ACTION OF WATER DEFICIT

T. P. Mamenko, O. A. Yaroshenko, V. K. Yavorska

*Institute of Plant Physiology and Genetics
of National Academy of Sciences of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)*

It was determined that adaptation of drought-resisting winter wheat cultivar to action of water deficit accompanied by increase of water-detention and water-reduction cells capacity, which promotes to reduction of water loss and conservation of cell membrane integrity in plant leaves. It was investigated that intensity of lipoperoxidation processes, activity of antioxidative enzymes and excretion of ethylene depends on degree of cultivar drought-resisting.

Key words: *Triticum aestivum L., water deficit, water potencial, coefficient of water-detention, coefficient of water-reduction, electrolytes exoosmose, lipid peroxidation, ethylene, superoxide dismutase, catalase, ascorbate-peroxidase*

РЕАКЦИИ КОНТРАСТНЫХ ПО ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ДЕЙСТВИЕ ДЕФИЦИТА ВЛАГИ

Т. П. Маменко, Е. А. Ярошенко, В. К. Яворская

*Институт физиологии растений и генетики
Национальной академии наук Украины
(Киев, Украина)*

Показано, что реакция засухоустойчивого сорта озимой пшеницы на действие дефицита влаги сопровождается повышением водоудерживающей и водовосстанавливающей способности клеток, что способствует сокращению потерь воды и сохранению целостности клеточных мембран в листьях растений. Установлено, что интенсивность процессов липопероксидации, активность антиоксидантных ферментов, а также выделение этилена в ответ на действие засухи зависит от степени засухоустойчивости сорта.

Ключевые слова: *Triticum aestivum L., водный дефицит, водный потенциал, коэффициент водоудержания, коэффициент водовосстановления, экзоосмос электролитов, пероксидное окисление липидов, этилен, супероксиддисмутаза, каталаза, аскорбатпероксидаза*