

УДК 577.175.1+58.02

## ВПЛИВ ПОСУХИ Й САЛЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ НА АКТИВНІСТЬ ФЕНІЛАЛАНІНАМІАКЛІАЗИ, ГВЯКОЛПЕРОКСИДАЗИ І ПРОНИКНІСТЬ КЛІТИННИХ МЕМБРАН У ЛИСТКАХ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Т.П. МАМЕНКО

*Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України  
03022 Київ, вул. Васильківська, 31/17  
e-mail: tamenko@optima.com.ua*

Встановлено, що тривала ґрунтова посуха призводить до зниження активності фенілаланінаміакліази, підвищення активності гваяколпероксидази і проникності клітинних мембран для електролітів у листках озимої пшениці різних еко-типів. Обробка озимої пшениці салциловою кислотою індукує підвищення активності фенілаланінаміакліази й оптимізує функціонування гваяколпероксидази, що супроводжується стабілізацією цілісності клітинних мембран у листках озимої пшениці за дефіциту вологи.

*Ключові слова:* *Triticum aestivum* L., водний дефіцит, фенілаланінаміакліаза, гваяколпероксидаза, екзоосмос електролітів, посуха, салцилова кислота.

Ферменти фенілаланінаміакліаза (КФ 4.3.1.5) і пероксидаза (КФ 1.11.1.7) відіграють важливу роль у захисних реакціях рослин, які розвиваються за дії стресових чинників біотичної й абіотичної природи [2, 7].

Пероксидази є одними з ключових ферментів, які беруть участь у захисті рослинного організму від окиснювальної деструкції, зокрема нейтралізують пероксид водню ( $H_2O_2$ ), який накопичується в клітинних і міжклітинних компартментах за дії стресу [1, 5]. Крім того, структурно різноманітні рослинні пероксидази, зокрема гваяколпероксидази (ГПО), беруть участь у лігніфікації й суберинізації клітинних стінок, полімеризації глікопротеїнів, інших реакціях стійкості рослин за стресових впливів [5].

Відомо, що  $H_2O_2$  є субстратом для пероксидаз, індукує експресію на генетичному рівні певних генів, у тім числі гена фенілаланінаміакліази (ФАЛ) [5]. ФАЛ — ключовий фермент фенілпропанового шляху, з яким пов'язане утворення коричної кислоти, що є попередником для синтезу багатьох сполук: фенолів, фітоалексинів, лігніноподібних полімерів, які забезпечують потовщення клітинної стінки, та інших сполук, необхідних для захисту рослин [8]. Салцилова кислота (СК) також синтезується фенілпропановим шляхом з коричної кислоти, яка утворюється з шикімової кислоти за участю ФАЛ, а далі — з виділенням бензойної кислоти — попередника СК [9].

СК відіграє важливу роль у регуляції захисних реакцій в рослинному організмі за дії стресових чинників [13, 15, 16]. СК безпосередньо активує кілька сигнальних систем рослин, таких як НАДФН-оксидазна, NO-синтазна, MAP-кіназна, а можливо й інші [9]. Особлива увага до СК

пов'язана зі з'ясуванням її ключової ролі в індукції системно набутої стійкості [13]. Однак роль СК у розвитку захисних реакцій за дії стресових чинників абіотичної природи вивчена недостатньо. Згідно з результатами деяких досліджень, СК впливає на генерування активних форм кисню (АФК), активність антиоксидантних ферментів (пероксидази, каталази, супероксиддисмутази), зумовлює внутрішньоклітинні зміни антиоксидантної системи, адаптацію рослин до дії стресів [13, 16]. Разом з тим у літературі обмаль даних щодо зв'язку ФАЛ із СК та їх участі у формуванні стійкості рослин до дії стресових чинників, у тім числі й посухи.

У зв'язку з цим метою нашої роботи було вивчення впливу посухи і СК на зміни активності ФАЛ, пероксидази, а також проникність клітинних мембран у листках 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 гравіметричним методом на рівні 60 % повної вологоємності (ПВ) — оптимальне водозабезпечення. Модельну посуху створювали одночасним припиненням поливу рослин (до 30 % ПВ) упродовж 12 діб у критичні до нестачі вологи фази онтогенезу колосіння—цвітіння. Після припинення дії посухи вологість ґрунту в посудинах доводили до 60 % ПВ (поновлення поливу). Перед припиненням поливу рослини обробляли водним розчином СК концентрацією 0,25 мМ за температури 27—29 °С та відносної вологості повітря (ВВП) 56—60 % [4]. Контролем слугували необроблені СК рослини, які вирощували за оптимального водозабезпечення (60 % ПВ).

Для дослідження відбирали прапорцеві листки озимої пшениці на 1-шу, 5-, 9-, 12-ту доби після досягнення вологості ґрунту 30 % ПВ і на 4-ту добу після поновлення поливу рослин. Глибину дії водного стресу на рослини контролювали за зміною показника водного дефіциту (ВД) у листках [10]. Проникність клітинних мембран вивчали електролітичним методом, вимірюванням опору розчинів електролітів, вимитих із тканини (екзоосмос). Для цього наважку листків (1 г) вміщували на 4 год у 100 мл дистильованої води. Вимірювали опір отриманого розчину за допомогою реохордного містка й електролітичної комірки Х-38. Відсоток повного екзоосмосу електролітів (ЕЕЛ) розраховували за відношенням опору електролітів у розчині до і після кип'ятіння з рослинною тканиною [6].

Для отримання екстракту при визначенні активності ГПО наважку рослинного матеріалу (0,2 г) розтирали у ступці з 4 мл охолодженого 50 мМ фосфатного буфера (рН 7,5), який містив 2 мМ ЕДТА, 1 мМ PMSF, 5 мМ  $\beta$ -меркаптоетанол і 1 %-й (маса/об'єм) полівінілпіролідон. Гомогенат центрифугували за 10 000 об/хв протягом 20 хв при 4 °С. У надосадовій рідині визначали активність пероксидази за збільшенням оптичної густини при 470 нм протягом 2 хв у результаті окиснення гваяколу (коефіцієнт екстинкції  $E = 26,6 \text{ мМ}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ ) [12].

Для визначення активності ФАЛ наважку рослинного матеріалу (0,2 г) розтирали з 4 мл 0,2 М боратного буфера (рН 8,8), який містив 1 мМ ЕДТА, 5 мМ  $\beta$ -меркаптоетанол і 1 %-й (маса/об'єм) полівінілпіролідон. Гомогенат центрифугували за 12 000 об/хв протягом 20 хв при 4 °С. Над-

осадову рідину використовували для визначення активності ФАЛ спектрофотометрично при 290 нм за утворенням *транс*-коричної кислоти в 0,1 М боратному буфері (рН 8,8) за наявності 50 мМ *L*-фенілаланіну. Реакційну суміш інкубували протягом 1 год при 40 °С [3].

Вміст сумарного розчинного білка в екстракті визначали за методикою Бредфорда [11]. Повторність дослідів 5–10-разова. Отримані дані оброблено статистично з використанням критерію Стьюдента.

### Результати та обговорення

Встановлено, що за тривалої дії посухи у фази колосіння—цвітіння показник ВД у листках слабостійкого сорту майже вдвічі вищий, ніж у листках посухостійкого (таблиця).

Обробка озимої пшениці СК за дії посухи сприяла зменшенню втрат води у листках порівняно з необробленими рослинами варіанта «посуха» (див. таблицю). Позитивна дія СК на зниження ВД у листках обох сортів озимої пшениці особливо чітко простежувалася за тривалого дефіциту вологи. Зокрема, на 9-ту добу дії посухи ВД у листках оброблених СК рослин знижувався порівняно з рослинами варіанта «посуха» на 14,74 % (Поліська 90) і 5 % (Альбатрос одеський), на 12-ту добу — відповідно на 25,8 і 8,7 %. Після поновлення поливу озимої пшениці ВД швидше досягав контрольного рівня у рослин посухостійкого сорту та в попередньо оброблених СК.

Посуха впливала на інтенсивність і спрямованість фізіологічних процесів, викликала зміни цитоплазматичних структур, що особливо чітко виявлялось при визначенні проникності клітинних мембран [6]. Порушення клітинних мембран, характеризується різким підвищенням виходу електролітів із клітини. Вважають, що ЕЕЛ може слугувати показником неушкодженості внутрішньоклітинних структур [6].

Ми виявили, що ґрунтова посуха зумовлювала істотніше підвищення ЕЕЛ із листків слабостійкого сорту озимої пшениці, ніж посухостійкого

Вплив посухи і саліцилової кислоти на зміну водного дефіциту в листках озимої пшениці (%)

Варіант	Тривалість посухи, доба				Поновлення поливу, 4-та доба
	1	5	9	12	
Альбатрос одеський					
Контроль	6,2 ± 0,3	9,3 ± 0,6	7,6 ± 0,5	9,8 ± 0,7	8,7 ± 0,5
Посуха	8,0 ± 0,5	16,5 ± 1,1	23,8 ± 1,6	31,1 ± 2,1	13,3 ± 0,9
Саліцилова кислота (0,25 мМ)	5,8 ± 0,3	6,6 ± 0,5	6,4 ± 0,5	7,3 ± 0,4	6,6 ± 0,5
Посуха + саліцилова кислота (0,25 мМ)	7,6 ± 0,5	13,1 ± 0,9	18,8 ± 1,3	22,4 ± 1,5	10,4 ± 0,7
Поліська 90					
Контроль	8,3 ± 0,5	9,7 ± 0,6	10,6 ± 0,7	11,7 ± 0,8	10,7 ± 0,7
Посуха	10,0 ± 0,7	18,6 ± 1,3	32,0 ± 2,2	52,8 ± 3,7	25,5 ± 1,7
Саліцилова кислота (0,25 мМ)	7,0 ± 0,4	6,8 ± 0,4	9,4 ± 0,6	9,1 ± 0,6	9,5 ± 0,6
Посуха + саліцилова кислота (0,25 мМ)	9,2 ± 0,6	11,6 ± 0,8	17,3 ± 1,2	27,0 ± 1,8	16,8 ± 1,2

ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ И САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

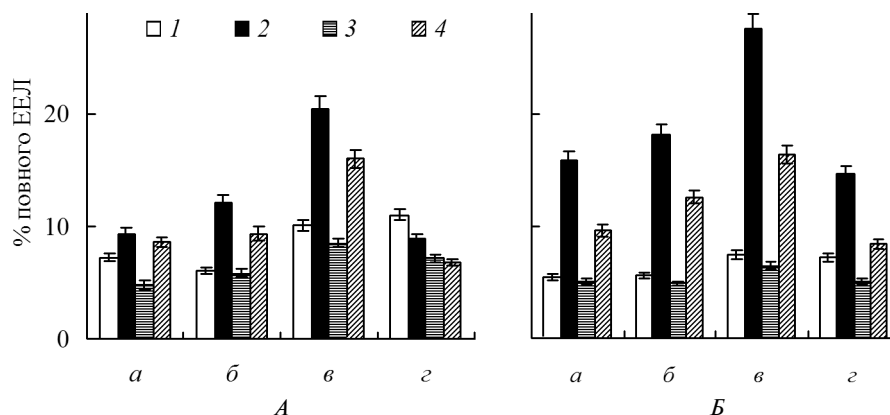


Рис. 1. Вплив посухи і саліцилової кислоти на екзоосмос електролітів із листків озимої пшениці:

*a*–*в* – відповідно 5-, 9-, 12-та доби дії посухи; *г* – поновлення поливу рослин, 4-та доба. Тут і на рис. 2, 3: *A, B* – сорти пшениці відповідно Альбатрос одеський та Поліська 90; 1 – контроль; 2 – посуха; 3 – саліцилова кислота (0,25 мМ); 4 – посуха + саліцилова кислота (0,25 мМ)

(рис. 1). Так, на 5-ту добу дефіциту вологи ЕЕЛ із листків посухостійкого сорту був на рівні контрольних рослин, у слабостійкого сорту зростає на 10,5 %. За продовження дії посухи на 9- і 12-ту доби ЕЕЛ із листків слабостійкого сорту залишався високим і перевищував контрольні рівні на 12,6 і 20 %, у посухостійкого сорту – відповідно на 6 і 10,4 %.

Обробка озимої пшениці СК за оптимального водозабезпечення не призводила до істотних змін як ВД, так і ЕЕЛ із листків порівняно з необробленими контрольними рослинами. За умов посухи вихід електролітів із листків обробленої озимої пшениці обох сортів незначно зростає відносно контролю і знижується порівняно з необробленими рослинами, підданими дії посухи (див. рис. 1). Такий ефект обробки СК відмічено в оброблених рослин посухостійкого сорту за екстремальних умов зневоднення (12-та доба), в яких ЕЕЛ із листків знижується на 5 % (абс.) відносно рослин варіанта «посуха». В оброблених рослин слабостійкого сорту вихід електролітів знижується на початку дії дефіциту вологи на 6 % (5-та доба), за жорстких умов посухи – на 11 % (12-та доба) порівняно з необробленими рослинами, які зазнали впливу посухи. Після поновлення поливу ЕЕЛ у листках необроблених рослин посухостійкого сорту знижується і досягає рівня контрольних рослин, у слабостійкого сорту дещо перевищував контрольний рівень; ЕЕЛ у листках оброблених рослин був на рівні контролю.

Істотніший ефект обробки СК на зниження ВД і ЕЕЛ із листків спостерігали у слабостійкого сорту озимої пшениці порівняно із посухостійким. Це, очевидно, пов'язано з високою здатністю рослин посухостійкого сорту мобілізувати власні адаптаційні механізми за несприятливих умов середовища.

За дії стресу пероксидазна активність зростає одночасно з утворенням  $H_2O_2$ , що є захисною реакцією рослинного організму, яка перешкоджає перекисному окисненню ліпідів [1]. У зв'язку з цим пероксидази розглядають як антиоксидантні ферменти, однак вони можуть проявляти й оксидазну активність, призводити до утворення супероксиду і  $H_2O_2$  [5]. Пероксидази, локалізовані в апопласті клітин, сполучені іонними і ковалентними зв'язками з полімерами клітинної стінки й залучені в процеси біосинтезу лігніну та потовщення клітинних стінок [5]. Вважають,

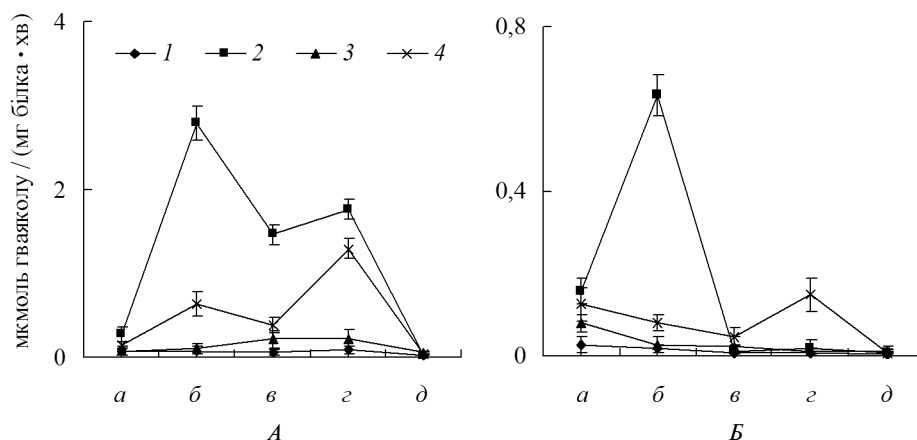


Рис. 2. Вплив посухи і саліцилової кислоти на зміни активності гваяколпероксидази в листках озимої пшениці. Тут і на рис. 3:

*a–г* — відповідно 1-ша, 5-, 9-, 12-та доби дії посухи; *д* — поновлення поливу рослин, 4-та доба

що пероксидази можуть свідчити про фізіологічний стан рослини і слугувати критерієм стійкості до стресових чинників [7].

Встановлено, що ґрунтова посуха індукувала підвищення активності ГПО в листках озимої пшениці вже на 1-шу добу дії посухи (рис. 2). Різке зростання активності ферменту в 35 разів вище від контрольного рівня зафіксовано на 5-ту добу дії посухи в листках озимої пшениці обох сортів. З посиленням дефіциту вологи на 9- і 12-ту доби активність ГПО залишалась високою (у 27 і 21 раз вища від контрольної в листках рослин посухостійкого сорту). За цих самих умов у листках пшениці слабостійкого сорту активність ферменту різко знижувалась і лише у 2–3 рази перевищувала контрольний рівень.

У разі обробки озимої пшениці СК за умов оптимального і недостатнього водозабезпечення активність ГПО в листках рослин обох сортів була вищою, ніж у необроблених контрольних рослин. Однак активність ферменту в оброблених рослин, які зазнали впливу посухи, була нижчою, ніж у необроблених рослин варіанта «посуха» (див. рис. 2). Зокрема, за короткотривалої дії посухи на 1-шу і 5-ту доби активність ферменту в листках пшениці сорту Альбатрос одеський знижувалась відповідно на 44 і 77 %, у сорту Поліська 90 — на 20 і 87 % порівняно з необробленими рослинами. З посиленням дефіциту вологи активність ГПО в листках оброблених СК рослин посухостійкого сорту знижувалась на 74 (9-та доба посухи) і 26 % (12-та доба посухи) порівняно з варіантом «посуха». В оброблених рослин слабостійкого сорту активність ферменту на 9- і 12-ту доби дії посухи була вищою, ніж у необроблених рослин, які зазнали впливу посухи, відповідно на 270 і 650 %. Слід зазначити, що за тривалого дефіциту вологи активність ГПО в листках обробленої озимої пшениці слабостійкого сорту була вищою, а в листках посухостійкого сорту — нижчою, ніж у листках необроблених рослин, які зазнали впливу посухи. Після поновлення поливу озимої пшениці активність ГПО досягала контрольного рівня.

Відомо, що ГПО бере участь у процесах метаболізму фенольних сполук і біосинтезу лігніну, тому її активація за дії посухи могла бути наслідком як вмикання антиоксидантного захисту, так і неспецифічної реакції на стрес, що пов'язана зі зміцненням клітинних стінок [9].

Здатність СК до посиленого продукування АФК й активації пероксидазної системи відіграє важливу роль у забезпеченні перебігу біохімічних процесів синтезу суберину і лігніну, які задіяні у посиленні бар'єрних властивостей клітинної стінки і тим самим — у захисті рослин [5]. Крім того, АФК можуть слугувати сигнальними молекулами та індукувати експресію певних генів, втім числі гена ФАЛ [9]. Відомо, що з ФАЛ пов'язане формування посередників при утворенні СК, фітоалексинів, мономерів лігніну, що змінюють механічні й хімічні бар'єри клітин рослини [8, 9]. На жаль, у літературі обмаль даних щодо ролі ФАЛ із СК у формуванні стійкості рослин до дії стресових чинників, утім числі й посухи. Поодинокі дослідження підтвердили генетично обумовлений зв'язок СК із ФАЛ, оскільки рослини з низьким рівнем експресії гена, що кодує ФАЛ, мали низький вміст СК і були нездатні до розвитку стійкості за стресових умов [2, 3].

Виявлено, що на 1-шу добу дії ґрунтової посухи активність ФАЛ у листках посухостійкого сорту озимої пшениці зростала на 27 % порівняно з контролем і була на рівні контрольних рослин у листках слабостійкого сорту (рис. 3). На 5-ту добу дії посухи активність ФАЛ у листках посухостійкого сорту відносно контролю не змінювалась, у слабостійкого сорту — зростала на 58 % від контролю. За тривалої дії посухи на 12-ту добу активність ФАЛ знижувалась порівняно з контрольною в листках озимої пшениці обох сортів. При цьому активність ферменту в листках слабостійкого сорту була на 28,3 % нижчою від контролю, у посухостійкого сорту — на 11 %.

Обробка озимої пшениці СК за оптимальних умов вирощування рослин індукувала незначне підвищення активності ФАЛ у листках озимої пшениці посухостійкого сорту та її зниження у слабостійкого сорту порівняно з необробленими контрольними рослинами. Активність ферменту в листках оброблених рослин обох сортів, які зазнали впливу посухи, була вищою, ніж у контрольних рослин (див. рис. 3). За таких умов активність ФАЛ у листках оброблених рослин знижувалась порівняно з необробленими рослинами варіанта «посуха» за короткотривалої дії посухи і значно зростала — зі збільшенням дефіциту вологи. Зокрема, на 1-шу і 5-ту доби дії зневоднення активність ферменту в листках оброблених рослин слабостійкого сорту знижувалась відповідно на 15 і 43 %

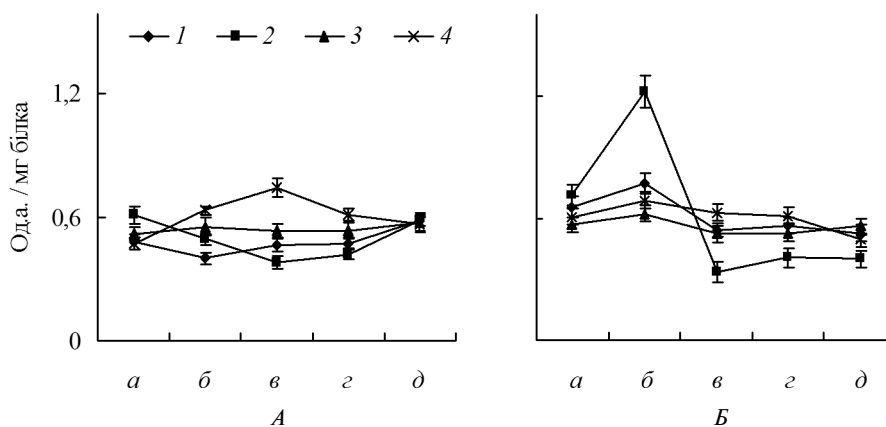


Рис. 3. Вплив посухи і саліцилової кислоти на зміни активності фенілаланінаміакліази в листках озимої пшениці

порівняно з необробленими. В листках оброблених рослин посухостійкого сорту активність ферменту знижувалась на 22 % на 1-шу добу і зростала на 28 % на 5-ту добу дії посухи порівняно з рослинами варіанта «посуха». З посиленням посухи на 9-ту добу активність ФАЛ підвищувалась у листках оброблених рослин озимої пшениці на 119 % (Альбатрос одеський) і на 88 % (Поліська 90), за екстремального дефіциту вологи на 12-ту добу в обох сортів озимої пшениці вона була на 50 % вищою, ніж у листках необроблених рослин, які зазнали впливу посухи. Після повнення поливу активність ФАЛ досягала контрольного рівня в листках необробленої посухостійкої озимої пшениці та в оброблених рослин обох сортів. Активність ФАЛ у листках необроблених рослин слабостійкого сорту залишалась нижчою від контрольної на 24 %.

Аналіз отриманих результатів показав, що в листках слабостійкого сорту озимої пшениці більше втрачалось води і знижувалась активність захисних ферментів — ФАЛ і ГПО порівняно з посухостійким сортом. Зафіксовано значний вихід електролітів із листків озимої пшениці слабостійкого сорту, що підтвердило порушення цілісності клітинних мембран у рослин в умовах посухи.

Обробка рослин СК індукувала зменшення втрат води, оптимізувала активність пероксидази і підвищувала активність ФАЛ у листках озимої пшениці обох сортів за дії посухи. Такі зміни активності ферментів супроводжувались незначним збільшенням виходу електролітів із листків рослин в умовах посухи. Зафіксовані зміни активності захисних ферментів за дії СК залежали від стійкості сорту та його адаптаційної здатності за дії посухи. Отримані результати довели, що СК сприяє змінам активності захисних ферментів — ГПО і ФАЛ у листках рослин, спрямованих на стабілізацію цілісності клітинних мембран і адаптацію рослин до несприятливих умов вирощування. Попередньо ми встановили, що за дії СК знижується інтенсивність процесів ліпопероксидації, збільшується виділення етилену, підвищується активність каталази і супероксиддисмутази в листках озимої пшениці в умовах посухи [4]. Ці дані узгоджуються з літературними щодо внутрішньоклітинних змін метаболізму в рослин за дії СК, які мають важливе значення для адаптації рослин до дії стресчинників абіотичної і біотичної природи [13, 16].

Отже, тривала ґрунтова посуха у фази колосіння—цвітіння призводить до зниження активності ФАЛ, підвищення активності пероксидази і проникності клітинних мембран для електролітів у листках озимої пшениці. Обробка рослин СК індукує підвищення активності ФАЛ та оптимізує функціонування пероксидази, що супроводжується незначним збільшенням виходу електролітів із листків, сприяє збереженню цілісності клітинних мембран у озимої пшениці в умовах посухи.

1. Андреева В.А. Фермент пероксидаза: Участие в защитном механизме растений. — М.: Наука, 1988. — 128 с.
2. Васькова Н.И., Приворова С.М., Герасимова Н.Г. и др. Участие фенилаланинаммиаклазы и салициловой кислоты в индуцировании устойчивости томатов, инвазированных галловой нематодой *Meloidogyne incognita* // Докл. РАН. — 2007. — **416**, № 6. — С. 826—829.
3. Евтушенко Е.В., Сапрыкин В.А., Галицын М.Ю., Чекуров В.М. Влияние биологически активных веществ на активность фенилаланинаммонийлиазы и пероксидазы в листьях пшеницы // Прикл. биохимия и микробиология. — 2008. — **44**, № 1. — С. 123—128.
4. Маменко Т.П., Ярошенко О.А. Вплив саліцилової кислоти на водний потенціал, виділення етилену та активність антиоксидантних процесів у листках озимої пшениці за посухи // Укр. біохім. журн. — 2009. — **81**, № 2. — С. 117—124.

5. *Минибаева Ф.В., Гордон Л.Х.* Продукция супероксида и активность внеклеточной пероксидазы в растительных тканях при стрессе // Физиология растений. — 2003. — **50**, № 3. — С. 459—464.
6. *Проценко Д.Ф., Кириченко Ф.Г., Мусиенко Н.Н., Славный П.С.* Засухоустойчивость озимой пшеницы. — М.: Колос, 1975. — 239 с.
7. *Савич И.М.* Пероксидазы — стрессовые белки растений // Успехи соврем. биологии. — 1989. — **107**, № 3. — С. 406—417.
8. *Сергейчик А.А.* Фенилаланинаммияклизид и фенилпропаноидный метаболизм // Физиология и биохимия культ. растений. — 1987. — **19**, № 3. — С. 211—220.
9. *Тарчевский И.А.* Сигнальные системы клеток растений. — М.: Наука, 2002. — 294 с.
10. *Barr H.D.* Determination of water deficit in plant tissues // Water deficit and plant growth. — New York; London: Acad. Press. — 1968. — **1**. — P. 236—268.
11. *Bradford M.* A rapid and sensitive method for the quantitation of the microgram quantities of protein: utilising the principle of protein-dye binding // Anal. Biochem. — 1976. — **72**. — P. 248—254.
12. *Egley G.H., Paul R.N., Vaughn K.C., Duke S.O.* Role of peroxidase in the development of water impermeable seed coats in *Sida sprinosa* L. // Planta. — 1983. — **157**, N 1. — P. 224—232.
13. *Kawano T., Furuichi T., Muto S.* Controlled salicylic acid levels and corresponding signaling mechanisms in plants // Plant Biotechnol. — 2004. — **21**, N 5. — P. 319—335.
14. *Lamb C., Lawton M.A., Dron M., Dixon R.A.* Signals and transduction mechanisms for activation of plant defence against microbial attack // Cell. — 1989. — **56**, N 56. — P. 215—224.
15. *Raskin J.* Role of salicylic acid in plant // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. — 1992. — **43**. — P. 439—463.
16. *Sing B., Usha K.* Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seedling under water stress // Plant Grow. Regul. — 2003. — **39**, N 2. — P. 137—141.

Отримано 07.04.2010

ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ И САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ НА АКТИВНОСТЬ  
ФЕНИЛАЛАНИНАММИАКЛИАЗЫ, ГВЯКОЛПЕРОКСИДАЗЫ И  
ПРОНИЦАЕМОСТЬ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН В ЛИСТЬЯХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

*Т.П. Маменко*

Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины, Киев

Установлено, что продолжительная почвенная засуха приводит к снижению активности фенилаланинаммияклизиды, повышению активности гваяколпероксидазы и проницаемости клеточных мембран для электролитов в листьях озимой пшеницы разных экотипов. Обработка озимой пшеницы салициловой кислотой индуцирует повышение активности фенилаланинаммияклизиды и оптимизирует функционирование гваяколпероксидазы, что сопровождается стабилизацией целостности клеточных мембран в листьях озимой пшеницы в условиях дефицита влаги.

THE INFLUENCE OF DROUGHT AND SALICYLIC ACID ON PHENYLALANINE  
AMMONIA-LYASE, QUAIACOL PEROXIDASE ACTIVITY AND PERMEABILITY OF  
CELLULAR MEMBRANE IN THE WINTER WHEAT LEAVES

*T.P. Matenko*

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

It was shown that durative soil drought has decreased the phenylalanine ammonia-lyase activity, increased quaiacol peroxidase activity and permeability of cellular membrane for electrolytes in the leaves of winter wheat of different ecotypes. The treatment of winter wheat by salicylic acid has induced the increase of phenylalanine ammonia-lyase activity and optimize quaiacol peroxidase functioning that was accompanied by stabilization of cellular membrane integrity in winter wheat leaves under water deficit.

*Key words:* *Triticum aestivum* L., water deficit, phenylalanine ammonia-lyase, quaiacol peroxidase, electrolytes exoosmose, drought, salicylic acid.



