УДК 577.161.3; 633.3

ВПЛИВ ТОКОФЕРОЛУ НА АДАПТИВНИЙ СТАН ТА ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (*PISUM SATIVUM L.)*

Колесніков М.О., к.с.-г.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет, (Мелітополь, Україна)

Summary: *The influence of presowing treatment of pea seeds and folia application of α-tocopherol on lipid peroxidation processes, content of proline, electrolytes leakage, antioxidant enzimes activities in leaves and roots of pea (Pisum sativum L.) and the formation of its biological productivity was investigated.*

Key words: *α-tocopherol, Pisum sativum L., adaptation, biological productivity.*

Постановка проблеми. Прояви несприятливих абіотичних факторів зумовлюють зниження продуктивності сільськогосподарських культур в зоні Південного степу України. Увагу дослідників привертає пошук засобів які б забезпечували належне формування адаптивних властивостей культур. Використання регуляторів росту дозволяє підвищити стійкість рослин до стресових факторів, реалізувати генетичні програми, збільшити урожай та поліпшити його якість. Токоферол (ТФ) - клітинний антиоксидант, знайдений у всіх фотосинтезуючих організмах, здатний стабілізувати клітинні мембрани, гальмувати процеси утворення радикалів, впливати на активність ферментативної антиоксидантної ланки. В сучасній літературі розглядається роль ТФ в процесах захисту рослин від фотоокислення, зміни вмісту ендогенного ТФ в різних тканинах за дії стресорів, ефективність застосування токоферолу при вирощуванні овочевих, злакових і зернобобових культур [1, 2].

Горох дуже вимоглива культура до світла, вологи та ґрунту тому часто не реалізує генетичний потенціал продуктивності в умовах несприятливих факторів [3]. В насінні гороху міститься 6 мкг ТФ/г, що в 18 разів менше, ніж в зерні пшениці. Слід зазначити, що дія екзогенного ТФ на адаптивність зернобобових та гороху, зокрема, з'ясовано недостатньо, а застосування подібної речовини природного походження є перспективним з огляду на екологізацію ведення сільського господарства. Тому метою роботи було з'ясувати особливості впливу екзогенного α-ТФ на адаптивні реакції гороху посівного (*Pisum sativum L.)* та формування його врожайності.

Основні матеріали дослідження. Для проведення досліджень використовували насіння гороху посівного *(Pisum sativum)* сорту Глянс (F1). У вегетаційному досліді насіння висівали у добре підготований грунт. Норма висіву 120 шт. схожого насіння/м^2. Облікова площа ділянки 2,5 м^2. Розміщення варіантів здійснювалося систематичним двохярусним методом у 5-ти разовій повторності.

Насіння гороху дослідних варіантів намочували у розчині, що містив солюбілізований α-ТФ оцтовокислий в концентрацій 0,1 г/л з додаванням диметилсульфуроксиду (0,001%), а насіння контрольного варіанту - у дистильованій воді. Листові обробки посівів проводили у фазі 6-7 листка та у фазу бутонізації - початок цвітіння. Рослинні зразки відбирали у фази 2-3 листка, 5-6 листків, бутонізації, цвітіння-плодоутворення. Листову обробку посівів проводили у вечірній час з нормою використання робочого розчину 300 л/га. В ході досліду визначали вміст ТБК-активних продуктів, проліну, аскорбінової кислоти, глутатіону, хлорофілів a, b та каротиноїдів, каталазну та гваяколпероксидазну активність в листках та коренях гороху. Ступень проникності клітинних мембран оцінювали кондуктометрично за виходом електролітів з листових висічок. Розраховували індекс листової поверхні (ІЛП) сканографічно програмою LeafSquare 2.0, чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). Облік біологічної врожайності посівів гороху проводили відповідно до загальноприйнятих методик [4]. Результати досліджень оброблено статистично.

В ході онтогенезу рослин гороху відбувається поступова інтенсифікація процесів пероксидації в коренях, тоді як в тканинах листя вміст ТБКАП майже не змінювався і значно зростав лише в період цвітіння та дозрівання плодів. α-ТФ при обробці насіння та посівів знизив вміст продуктів пероксидації в листках та коренях гороху в 1,2 – 1,3 рази протягом вегетаційного періоду. Відмічена інтенсифікація процесів пероксидації в листках рослин гороху оброблених ТФ під час цвітіння та плодоутворення (рис. 1А). Для рослин гороху протягом початкової вегетативної фази онтогенезу характерним був низький вміст проліну в досліджуваних органах, який зростав під час цвітіння та плодоутворення (рис. 1Б).

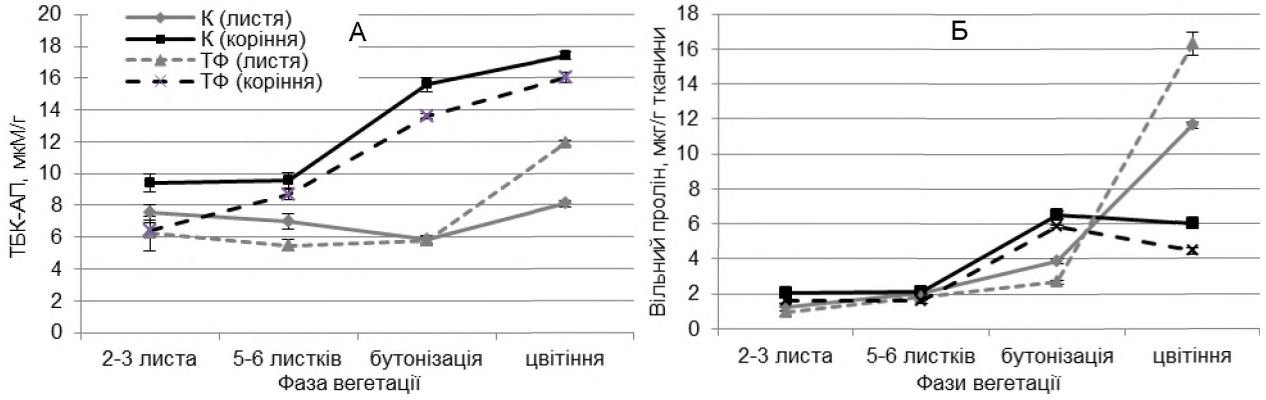

Рис. 1. Зміни вмісту ТБК-АП (А) та проліну (Б) в листках та коренях гороху за дії α-ТФ.

Проліну властива не лише осморегуляторна функція, а й протекторна, яка реалізується через інактивацію вільних радикалів. Так, встановлено високий рівень кореляції між вмістом ТБКАП та проліном в коренях (r=0,85-0,96) та листях (r=0,48-0,98) гороху протягом вегетації.

Кондуктометричне вимірювання виходу електролітів з листових висічок показало, що ТФ ефективно захищав мембрани та знижував інтенсивність виходу електролітів від 12% до 40% протягом вегетаційного періоду та порівняно з рослинами гороху, які не оброблялися ТФ.

Вегетативні органи гороху проявляють різну каталазну та пероксидазну активність, як у процесах онтогенетичного розвитку, так і в залежності від дії ТФ. КАТ та $ПО_x$ активність коренів в декілька разів перевищували їх активність в листках гороху. Встановлено, що за дії α-ТФ активність КАТ та $ПО_x$ зменшувалася в листках та коренях гороху в досліджувані фази вегетації, що є адекватною реакцією на уповільнення процесів пероксидації під впливом α-ТФ.

Визначено, що обробка насіння та посівів гороху α-ТФ сприяло нагромадженню хлорофілу *a* і *b* та каротиноїдів в листках, при цьому відношення хлорофілу *a/b* перебільшувало на 6-18% цей показник у рослин контрольних посівів. Відмічено активне накопичення пулу аскорбінату, глутатіону в листках гороху особливо у другій половині вегетаційного періоду під впливом α-ТФ, що сприяло зростанню загальної редукуючої активності досліджуваних тканин.

Позакоренева обробка гороху токоферолом викликала зростання ІЛП посівів на 50% у фазу бутонізації та на 24% у фазу цвітіння-плодоутворення гороху, порівняно з контрольними посівами. Чиста продуктивність фотосинтезу зростала на 4,4-26,8% на посівах гороху обробленого α-ТФ протягом другої половини вегетації.

Показано, що обробки насінневого матеріалу та посівів гороху α-ТФ вплинули на формування врожаю (табл. 1).

Таблиця 1

Біологічна врожайність гороху посівного під впливом α-ТФ (середнє за 2012-2014 рр.)

Показники	варіанти		$НІР_{0,5}$
	контроль	α-ТФ (0,1 г/л)	
Кількість бобів на рослині, шт	4,05	4,44	*0,65*
Кількість насіння в 1 бобі, шт	3,17	3,22	*0,05*
Маса 1000 насінин, г	229,3	242,8	*46,1*
Відношення товарна/нетоварна ча-	0,378	0,406	*0,028*
Біологічна врожайність, ц/га	24,28	27,49	*1,93*

Застосування α-ТФ збільшило кількість сформованих гілочок та бобів на рослинах гороху на 10 %. За результатами трирічних досліджень відмічено вірогідне зростання маси 1000 насінин гороху на 6% та відношення товарної та нетоварної частин врожаю в середньому на 7,4% під впливом препарату на основі α-ТФ. В цілому, зміни елементів структури врожаю гороху за дії препарату на основі α-ТФ сприяли збільшенню біологічної врожайності в середньому на 13,2% порівняно з контрольними посівами.

Висновки. Реакція рослин гороху на обробку насіння та посівів комплексом α-ТФ в концентрації (0,1 г/л) з додаванням ДМСО (0,001%) свідчить про зростання адаптаційних потенцій, що позитивно відбивалося на формування

врожайності гороху.

Література.

1.Munne-Bosch S. The function of tocopherols and tocotrienols in plants / S. Munne-Bosch, L. Alegre // Crit. Rev. in Plant Sci. – 2002. – V. 22, - P. 31-57.

2.Orabi SA. Protective role of a-tocopherol on two *Vicia Faba* cultivars against seawater-induced LPO by enhancing capacity of anti-oxidative system / SA.Orabi, V.N. Abdelhamid // J. of the Saudi Soc. of Agr. Sci. – 2014. – V.14(1). – P. 82-92.

3. Камінський В.Ф. Стан та перспективи виробництва гороху в Україні / В.Ф. Камінський // Вісник аграрної науки. – 2000. – №. 5. – С. 22-25.

4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, П.В. Костогриз; В.П. Опришко. - Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. – 332 с.