

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НУВМБ ІМ. С.З. ГЖИЦЬКОГО.
м. ДУБЛЯНИ

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції

«АДАПТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИЦТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ»

Присвячена 170-ій річниці заснування кафедри
технологій у рослинництві

29 травня 2026 року



Дубляни 2026

УДК 633/635:330.341.1

Адаптивні технології рослинництва в умовах глобальних змін клімату: *матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції до 170-ої річниці заснування кафедри технологій у рослинництві*, 29 травня 2026 р. [Електронний ресурс]. Львів-Дубляни: Львівський НУВМБ ім. С. З. Гжицького. 244 с.

Розглядаються сучасні тенденції у технологіях вирощування польових, кормових, овочевих, садових, лікарських, енергетичних і декоративних культур; проблеми та перспективи розвитку луківництва та кормовиробництва; сучасні тенденції розвитку землеробства, агрохімії та ґрунтознавства.

Для наукових працівників, фахівців аграрного виробництва, аспірантів, магістрів і студентів аграрних закладів вищої освіти.

МАКСИМ КОЛЕСНИКОВ

канд. с.-г. наук., доцент кафедри рослинництва та садівництва Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна,
maksym.kolesnikov@tsatu.edu.ua

ЮЛІЯ ПАЩЕНКО

канд. біол. наук., доцент кафедри рослинництва та садівництва Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна,

ДІЯ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕННЯ ТА ТОКОФЕРОЛУ НА ПРОРОСТАННЯ СОЇ (*GLYCINE MAX L.*).

Одним із негативних абіотичних факторів, що знижує продуктивність культур в регіонах Південного степу України є засоленість води чи ґрунту. В Україні засолені ґрунти займають 1,71 млн. га, з них 848,2 тис. га — орні землі. У разі засолення зменшення осмотичного потенціалу утруднює поглинання води і впливає на фізіологічні процеси рослин. В умовах сольового стресу, спостерігається зниження транспірації та фотосинтезу, а також іонна токсичність призводить до пригнічення ферментів і метаболічних шляхів. Надмірне поглинання іонів (Na^+ , Cl^- і SO_4^{2-}) порушує фотосинтез, асиміляція азоту та утворення бульбочок, транспірацію [1, 2].

Соя — основна високобілкова культура, яка є однією серед найбільш поширених зернобобових і олійних культур. У 2024 році в Україні було зібрано урожай сої, який склав понад 6 млн тонн при середній урожайності 2,3 – 2,6 т/га. Посівні площі під соєю в Україні було розширено до 2,6–2,74 млн га. Соя належить до середньосолестійких культур і витримує засолення лише до середнього рівня (0,25–0,3% або 0,5–0,6 мСм/м²). Висока концентрація легкорозчинних солей в кореневмісному шарі ґрунту призводить до зниження продуктивності рослин від 30 до 100% і навіть повної загибелі посівів, що може виникнути при зрошенні на солончакуватих ґрунтах (вторинне засолення). Вважається, що на стадії проростання та сходів рослини сої дуже чутливі до сольового навантаження.

Токоферол є природним антиоксидантом і рядом досліджень показаний вплив передпосівного чи позакореневого застосування токоферолу на ряді сільськогосподарських культур для нівелювання сольового стресу через його вплив на про-антиоксидантну систему захисту рослин, що сприяло ростовим процесам і збільшувало врожайність сільськогосподарських культур [3, 4, 5]. Слід зазначити, що вплив екзогенного токоферолу на солестійкість зернобобових культур недостатньо з'ясовано, а використання речовини природного походження є перспективним з огляду на екологізацію сільського господарства. Метою роботи було з'ясувати вплив токоферолу на ростові процеси сої в період проростання та початкової вегетації в умовах лабораторного натрій-хлоридного засолення.

Використовували насіння сої (*Glycine max L.*) сорту Оксана (оригіатор: Інститут кормів НААН України, м. Вінниця). Насіння сої пророщували 10 днів згідно з протоколом Міжнародної асоціації тестування насіння (ISTA) при температурі $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Схема дослідження включала 6 варіантів. Насіння сої контрольного варіанту пророщували на воді. Сольове середовище створювали використанням 100 мМ розчину натрію хлориду (-0,5 МПа), в якому пророщували насіння інших груп. Насіння сої дослідних варіантів № 3-6 перед посівом замочували в розчині солюбілізованого α -токоферолу ацетату (ТФ) в концентраціях 0,01 г/л, 0,1 г/л; 0,5 г/л; 1,0 г/л з додаванням 0,001% диметилсульфоксиду, а насіння варіантів № 1 і 2 замочували в дистильованій воді. Визначали лабораторну схожість насіння сої на 7-й день після посіву, сиру масу коренів та проростків, довжину проростків, розраховували індекс енергії проростання (ІЕП). Дані були проаналізовані за допомогою тесту ANOVA. Статистично значущі відмінності між середніми значеннями порівнювали на рівні ймовірності 0,05 за допомогою тесту Тьюки.

Лабораторна схожість насіння сої при пророщенні в умовах натрій-хлоридного засолення значно знижувалася (табл. 1). Пророщення сої протягом 7 діб показало, що α -ТФ за умов передпосівного замочування насіння викликав зміни у біометричних показниках. Так, лабораторна схожість насіння сої обробленої α -ТФ у концентрації 0,1 г/л зростала на 9%, а в концентрації 0,5 г/л - на 7% порівняно зі схожістю рослин на сольовому фоні. Під впливом більш високих концентрацій α -ТФ (1,0 г/л) не спостерігали зростання схожості насіння сої, яка залишалася на рівні схожості насіння, що пророщувалося на фоні хлоридного засолення.

Таблиця 1 – Лабораторна схожість насіння, сира маса та довжина коренів та проростків сої за дії α -ТФ в умовах засоленого середовища

Засоленість, mM NaCl	α -ТФ, г/л	Схожість, %	Сира маса, 100 росл, г		Довжина, см	
			ростки	корені	ростки	корені
0	0	77,50 $\pm 2,66$	49,21 $\pm 1,51$	19,24 $\pm 0,88$	6,70 $\pm 0,41$	7,35 $\pm 0,13$
100	0	57,03 $\pm 2,68^a$	37,38 $\pm 1,66^a$	12,73 $\pm 0,69^a$	2,82 $\pm 0,17^a$	4,94 $\pm 0,10^a$
100	0.01	60,18 $\pm 3,20^a$	36,84 $\pm 1,54^a$	13,05 $\pm 1,01^a$	3,56 $\pm 0,28^a$	5,01 $\pm 0,15^a$
100	0.10	66,02 $\pm 1,71^{ab}$	43,58 $\pm 1,42^{ab}$	16,56 $\pm 0,78^{ab}$	4,83 $\pm 0,25^{ab}$	6,25 $\pm 0,18^{ab}$
100	0.50	64,10 $\pm 1,71^{ab}$	42,12 $\pm 1,44^{ab}$	15,30 $\pm 0,65^{ab}$	4,65 $\pm 0,18^{ab}$	5,77 $\pm 0,11^{ab}$
100	1.00	58,05 $\pm 2,44^a$	39,04 $\pm 1,61^a$	14,64 $\pm 0,56^{ab}$	4,02 $\pm 0,21^{ab}$	4,98 $\pm 0,13^a$

^a – достовірно порівняно з H₂O контролем ($P < 0.05$); ^b - достовірно порівняно з 100 mM NaCl контролем ($P < 0.05$).

Основний показник життєздатності рослин – це приріст їх біомаси. Сира маса проростків та коренів сої пророщеної на сольовому фоні були меншими за дані показники у контрольній групі. α -ТФ у концентрації 0,01 г/л не вплинув на вірогідні зміни у масі проростків сої. Зафіксовано вірогідне зростання сирової маси 10-добових проростків на 16,6 і 12,7% та корінців сої – на 30,0 і 20,2% у випадку передпосівного замочування в розчинах α -ТФ концентрацій 0,1 та 0,5 г/л відповідно. Разом з тим, α -ТФ (1,0 г/л) також сприяв приросту біомаси сої в умовах сольового стресу, але з меншою ефективністю.

Відомо, що сольове навантаження викликає пригнічення фази розтягування клітин, тому за умов дії даного фактору спостерігалось зниження довжини проростків і коренів. Тому довжина проростків сої пророщених на сольовому середовищі зменшилася в 2,38 рази, а довжина кореня в 1,49 рази порівняно з показниками у проростків абсолютного контролю. Проте, довжина проростків зростала в 1,26-1,71 рази і довжина коренів – в 1,01-1,27 рази за дії α -ТФ в досліджуваних концентраціях в умовах сольового стресу та порівняно з необробленим насінням, яке пророщувалося на сольовому фоні. α -ТФ в концентрації 1,0 г/л не збільшував довжину коренів сої.

Як показано на рис. 1, існує статистично дуже значуща різниця між варіантами засолення щодо індексу енергії проростання. Найвищий індекс енергії проростання спостерігався у сої контрольної групи та складає 515 ум. од., тоді як найнижче значення було визначено для варіанту з хлоридним засоленням – 158 ум. од.. Обробка насіння сої α -ТФ призвела до підвищення індексу енергії проростання. Існують статистично значущі варіації (1%) між рівнями засолення та ефектами взаємодії обох факторів. Найвищі значення ІСП були відмічені у варіантах при застосуванні α -ТФ з концентрацією 0,1 та 0,5 г/л, про що свідчить

зростання цього показника у рослин сої в 2 рази, порівняно з рослинами які не оброблялися α -ТФ в умовах хлоридного засолення.

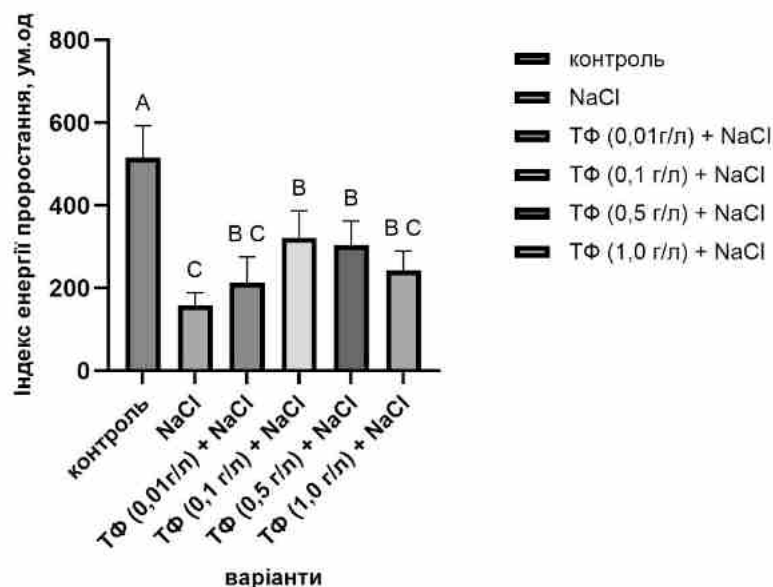


Рис.1. Індекс енергії проростання сої за дії ТФ в умовах хлоридного засолення середовища (значення у стовпцях з однаковими літерами достовірно не відрізняються).

Це дослідження показало, що сольовий стрес суттєво гальмував проростання та ріст рослин сої. Разом з тим, застосування α -ТФ підвищувало солестійкість проростків сої (*Glycine max* L.). α -ТФ в концентраціях 0,1 та 0,5 г/л достовірно збільшував лабораторну схожість насіння, індекс енергії проростання в умовах сольового стресу та сприяв ростовим процесам на початкових етапах вегетації. Таким чином, застосування α -ТФ може бути перспективним та екологічно чистим підходом до оптимізації виробництва бобових культур в умовах слабкозасолених ґрунтів.

Список використаної літератури

1. Kolesnikov M.O. The influence of tocopherol on adaptive state and biological productivity formation of pea (*Pisum sativum* L.). *The Journal of V.N.Karazin Kharkiv National University. Series biology*, 2014. № 1129(23), P. 129-137.
2. Pyda S.V., Broschak I.S., Moskalyuk N.V., Matsyuk O.B. The influence of different sodium chloride concentrations on the water exchange indicators of cheepa leaves (*Cicer Arietinum* L.) European scientific discussions. *Proceedings of the 10th International scientific and practical conference*. Potere della ragione Editore. Rome, Italy. 2021. P. 15-21.
3. Lalarukh I., & Shahbaz M. Response of antioxidants and lipid peroxidation to exogenous application of alpha-tocopherol in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under salt stress. *Pakistan Journal of Botany*, 2020. V. 52(1). P. 75–83.
4. Колесніков М., Пащенко Ю. Вплив екзогенного токоферолу на формування врожайності гороху посівного. *Актуальні питання виробництва продукції рослинництва та садівництва: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Запоріжжя, 8 листопада 2023 р.). Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. С. 17-19.
5. Badr E. A. E., Sadak M. S., Bakhoun G. S., & Khedr H. H. A. Physiological response of sweet corn (*Zea mays* L.) grown under sandy soil to α -tocopherol treatments and different irrigation systems. *Bulletin of the National Research Centre*, 2021. № 45, P. 1-10.