

РОЛЬ ВІТАМІНІВ У КОРЕКЦІЇ СТРЕСОВИХ СТАНІВ У СВИНЕЙ

Євтушенко О.Ю., здобувач вищої освіти ОП «Ветеринарна медицина»

Наукові керівники – Федоренко С.Я., д. вет. н., професор, Кошевой В.І., д. філос. з вет. мед.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Вступ. Свині, як і інші види тварини, зазнають впливу різних стресорів, включаючи екологічні, аліментарні, фізіологічні, що можуть порушити їх внутрішній баланс та поставити під загрозу їхнє благополуччя (Skaperda et al., 2019). Тривалий вплив стресу порушує гомеостаз, викликаючи окислювальний стрес, що шкідливо здоров'ю тварин. Окислювальний стрес виникає через дисбаланс між виробленням активних форм кисню та азоту та здатністю організму їх нейтралізувати (Koshevoy et al., 2022). Вільні радикали можуть пошкодити білки, ліпіди та ДНК, спричиняючи клітинну дисфункцію та запалення. Ці процеси можуть послаблювати імунітет, викликаючи запалення та зниження продуктивності тварин (Ali et al., 2020; Naumenko et al., 2023). Антиоксиданти відіграють ключову роль у захисті клітин від окисного ушкодження. Дієтичні антиоксиданти, такі як вітаміни С та Е, допомагають знизити окислювальний стрес та покращити продуктивність. Вітаміни необхідні нормального обміну речовин, зростання і здоров'я тварин. Додавання вітамінів до раціону може знизити стрес і поліпшити добробут тварин, що особливо важливо в умовах промислового тваринництва (Abeyrathne et al., 2022). Отже, **метою роботи було** проаналізувати вплив вітамінів на організм свиней та можливості застосування їх за корекції стресових станів.

Результати досліджень. Вітамін А – це незамінна жиророзчинна поживна речовина, важлива для різних фізіологічних функцій (Gilbert et al., 2013). Він міститься в тваринних і рослинних джерелах і існує в таких формах, як ретинол і каротиноїди. В організмі вітамін А перетворюється на ретинол, ретиналь і ретинову кислота, яка є найбільш активною формою. Вітамін А підтримує зір, зростання клітин та їх диференціацію, а також чинить протизапальну дію, регулюючи імунні реакції. Дефіцит вітаміну А погіршує імунітет, підвищує сприйнятливість до інфекцій та впливає на здоров'я кишечника у тварин. Додавання вітаміну А покращує імунні реакції, збільшуючи проліферацію імунних клітин, вироблення антитіл та секрецію цитокінів, що допомагає у боротьбі з хворобами (Carazo et al., 2021). Наприклад, додавання вітаміну А свиням покращує їх імунну відповідь на ротавірус та вірус трансмісивного гастроентериту, а також допомагає при паразитарних інфекціях та тепловому стресі. Однак надмірне споживання вітаміну А може призвести до токсичних ефектів, що виявляються різними симптомами. Незважаючи на це, додавання вітаміну А є цінним інструментом для покращення здоров'я та профілактики захворювань у свиней.

Вітаміни В – це комплекс водорозчинних сполук, що складається з восьми вітамінів: В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (ніацин), В5 (пантотенова кислота), В6 (піридоксин), В7 (біотин), В9 (фолат) та В12 (Кобаламін). Ці вітаміни відіграють важливу роль в енергетичному обміні, клітинному рості, синтезі ДНК та неврологічному здоров'ї. Вітаміни групи В є незамінними коферментами для правильної мітохондріальної та клітинної функції, включаючи метаболізм амінокислот, пуринів та жирних кислот. Кожен вітамін групи В виконує унікальні функції (Nanna et al., 2022). Наприклад, тіамін важливий для енергетичного метаболізму та нервової функції, фолат необхідний для синтезу ДНК та поділу клітин, а вітамін В12 життєво важливий для утворення еритроцитів та неврологічного здоров'я. Деякі вітаміни групи В також виявляють протизапальні властивості, сприяючи імунній відповіді організму. Дослідження показують, що додавання вітамінів групи В до раціону свиней може покращити їх здоров'я та продуктивність (Zhao et al., 2022). Наприклад, фолат покращує зростання поросят та продуктивність дійних свиноматок, а ніацин знижує окисний стрес та покращує розвиток ембріонів. Вітамін В6 впливає на імунні реакції, а ніацин пом'якшує симптоми інфекцій. Вітамін В12 показав протизапальну дію під час лікування шкірних захворювань. Токсичність вітамінів групи В трапляється рідко, що робить їх потенційно корисними для різних терапевтичних застосувань у свиней.

Вітамін С (L-аскорбінова кислота) – водорозчинний вітамін, що виступає потужним антиоксидантом, що захищає організм від ушкоджень, спричинених вільними радикалами. Він важливий для синтезу колагену та відіграє ключову роль у виробництві колагену. Вітамін С особливо концентрується у тканинах з високою метаболічною активністю, таких як надниркові залози. Свині зазвичай виробляють достатню кількість вітаміну С, але в умовах стресу можуть потребувати додаткової його кількості (Duque et al., 2022). Дослідження показують, що додавання вітаміну С пом'якшує окислювальний стрес, спричинений різними стресорами, такими як тепловий стрес та мікотоксини, та захищає печінку поросят від ушкоджень, спричинених мікотоксинами, такими як зеараленон. Додавання вітаміну С також покращує параметри росту та якості м'яса у свиней, що зазнали теплового стресу. Вітамін С може знижувати окислювальний стрес, покращувати антиоксидантну здатність та захищати еритроцити та концентрацію гемоглобіну. Важливо відзначити, що додавання вітаміну С не завжди призводить до покращення швидкості росту або конверсії корму, але може позитивно впливати на вагу поросят при народженні та імунний статус свиней. Загалом вітамін С відіграє вирішальну роль в управлінні стресом та покращенні добробуту свиней, особливо в умовах підвищеного стресу. Передозування вітаміну С у формі дієти практично неможливе, тому що надлишок виводиться з організму із сечею (Chinko et al., 2023).

Вітамін D – жиророзчинний стероїд, важливий для різних фізіологічних функцій. Основні форми: вітамін D2 (у рослинах) та вітамін D3 (у тварин та синтезований шкірою під впливом UVB). Вони перетворюються на активну форму вітаміну D (кальцитріол) у печінці та нирках (Reddy et al., 2022). Вітамін D підтримує мінеральний обмін, здоров'я кісток та скелета, а також впливає на імунітет, запалення, окисний стрес та інші фізіологічні процеси. У свинарстві вітамін D відіграє ключову роль, покращуючи репродуктивну функцію, імунітет та загальне здоров'я свиней. Додаток D3 в раціон свиноматок та поросят підвищує їх зростання, вагу при народженні, здоров'я кісток та імунітет. Вона також допомагає справлятися з інфекціями, стресом та покращує якість м'яса. Експерименти показали, що додавання вітаміну D може покращити стійкість свиней до вірусних інфекцій та знизити запалення (Gunasekar et al., 2018). Однак, незважаючи на користь, надмірні дози вітаміну D можуть бути шкідливими, викликаючи токсичність та гіперкальціємію.

Вітамін Е вивчався за його фізіологічні властивості та антиоксидантні ефекти майже століття. Він складається з токоферолів та токотрієнолів, у тому числі восьми природних сполук. Найбільш потужна форма – α -токоферол. Вітамін Е є основним антиоксидантом, який знижує окислювальний стрес та впливає на експресію цитокінів, запобігаючи пошкодженню вільними радикалами. Він підтримує здоров'я шкіри, імунну функцію та неврологічне благополуччя. У свинарстві вітамін Е впливає на морфологію та функції кишечника, покращує вагу поросят при відлученні та посилює гуморальну імунну функцію та антиоксидантну активність. Додавання вітаміну Е до раціону свиноматок підвищує окисне здоров'я поросят і сприяє поліпшенню здоров'я кишечника та росту (Ungurianu et al., 2021). Дослідження показали, що додавання вітаміну Е позитивно впливає на здоров'я кишечника, імунну функцію та антиоксидантну активність, а також покращує склад та стабільність молока свиноматок. Вітамін Е також відіграє важливу роль у пом'якшенні несприятливих наслідків теплового стресу та транспортного стресу у свиней. Він допомагає знизити рівень кортизолу, покращує змінні частоти серцевих скорочень та підвищує якість м'яса. Вітамін Е взаємодіє з перехідними металами, такими як мідь, покращуючи антиоксидантний статус та сприяючи зростанню (Ortega et al., 2022). Отже, вітамін Е є важливим антиоксидантом, який підтримує ріст, імунну функцію і стійкість до стресу у свиней, при цьому не викликаючи токсичності навіть при високих рівнях у раціоні.

Вітамін К – це група жиророзчинних сполук, важливих для фізіологічних процесів, особливо згортання крові та метаболізму кісток. Основні форми - це вітамін K1 (філлохінон), що міститься в зелених листових овочах, і вітамін K2 (менахінон), що синтезується кишковими бактеріями і присутній у ферментованих продуктах і продуктах тваринного походження. Вітамін К бере участь у синтезі факторів згортання крові, сприяючи правильному утворенню

згустків та запобіганню надмірній кровотечі (Alonso et al., 2022). Також він впливає на мінералізацію кісток, здоров'я серцево-судинної системи та має потенційні протизапальні ефекти. Досліджень впливу вітаміну К на свиней небагато. Одне з них, проведене Ван та ін, показало, що додавання вітаміну К в дозі 5 мг/кг може покращити репродуктивну функцію та метаболізм кісток у свиноматок. У групі, що отримувала добавку, знизився рівень TNF- α , прозапального цитокіну, який стимулює проліферацію остеокластів та пригнічує активність остеобластів (Wang et al., 2023).

Висновки. Свині піддаються безлічі стресорів, включаючи екстремальні температури, транспортування, вплив токсинів та патогенів, а також психологічний стрес. Фізіологічні стресори, такі як хвороби та метаболічні дисбаланси, також збільшують їх стресове навантаження, що призводить до окислювального стресу та погіршення здоров'я. Для підвищення стійкості до стресу важливо додавати вітаміни понад стандартні дози. Дослідження показують, що додавання вітамінів, особливо А, D, В, С та Е, може покращити здоров'я та продуктивність свиней, пом'якшуючи вплив різних стресорів. Однак необхідно враховувати потенційні ризики токсичності, особливо жиророзчинних вітамінів, та коригувати дозування з обережністю.

Бібліографічний список

- Abeyrathne, E. D. N. S., Nam, K., Huang, X., & Ahn, D. U. (2022). Plant- and Animal-Based Antioxidants' Structure, Efficacy, Mechanisms, and Applications: A Review. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 11(5), 1025. <https://doi.org/10.3390/antiox11051025>
- Ali, S. S., Ahsan, H., Zia, M. K., Siddiqui, T., & Khan, F. H. (2020). Understanding oxidants and antioxidants: Classical team with new players. *Journal of food biochemistry*, 44(3), e13145. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13145>
- Alonso, N., Meinitzer, A., Fritz-Petrin, E., Enko, D., & Herrmann, M. (2023). Role of Vitamin K in Bone and Muscle Metabolism. *Calcified tissue international*, 112(2), 178–196. <https://doi.org/10.1007/s00223-022-00955-3>
- Carazo, A., Macáková, K., Matoušová, K., Krčmová, L. K., Protti, M., & Mladěnka, P. (2021). Vitamin A Update: Forms, Sources, Kinetics, Detection, Function, Deficiency, Therapeutic Use and Toxicity. *Nutrients*, 13(5), 1703. <https://doi.org/10.3390/nu13051703>
- Chinko, B.C., & Umeh, O.U. (2023). Alterations in Lipid Profile and Oxidative Stress Markers Following Heat Stress on Wistar Rats: Ameliorating Role of Vitamin C. *Biomed. Sci.* 9, 12–17. <https://typeset.io/papers/alterations-in-lipid-profile-and-oxidative-stress-markers-1y5so7tp>
- Duque, P., Vieira, C. P., Bastos, B., & Vieira, J. (2022). The evolution of vitamin C biosynthesis and transport in animals. *BMC ecology and evolution*, 22(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s12862-022-02040-7>
- Gilbert C. (2013). What is vitamin A and why do we need it?. *Community eye health*, 26(84), 65. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3936685/>
- Gunasekar, P., Swier, V. J., Fleegel, J. P., Boosani, C. S., Radwan, M. M., & Agrawal, D. K. (2018). Vitamin D and macrophage polarization in epicardial adipose tissue of atherosclerotic swine. *PLoS one*, 13(10), e0199411. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199411>
- Hanna, M., Jaqua, E., Nguyen, V., & Clay, J. (2022). B Vitamins: Functions and Uses in Medicine. *The Permanente journal*, 26(2), 89–97. <https://doi.org/10.7812/TPP/21.204>
- Koshevoy, V., Naumenko, S., Skliarov, P., Syniahovska, K., Vikulina, G., Klochkov, V., & Yefimova, S. (2022). Effect of gadolinium orthovanadate nanoparticles on male rabbits' reproductive performance under oxidative stress. *World's Veterinary Journal*, 12(3), 296–303. <https://www.doi.org/10.54203/scil.2022.wvj37>
- Naumenko, S., Koshevoy, V., Matsenko, O., Miroshnikova, O., Zhukova, I., & Bespalova, I. (2023). Antioxidant properties and toxic risks of using metal nanoparticles on health and productivity in poultry. *Journal of World's Poultry Research*, 13(3), 292–306. <https://www.doi.org/10.36380/jwpr.2023.32>

- Ortega, A.D.S.V., Babinszky, L., Rózsáné-Várszegi, Z., Ozsváth, X.E., Oriedo, O.H., Oláh, J., & Szabó, C. (2022) Effects of High Vitamin and Micro-Mineral Supplementation on Growth Performance and Pork Quality of Finishing Pigs under Heat Stress. *Acta Agric. Slov.*, 118, 1–10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0570178323000088>
- Reddy, M. A., Iqbal, M., Chopra, H., Urmi, S., Junapudi, S., Bibi, S., Kumar Gupta, S., Nirmala Pangi, V., Singh, I., & Abdel-Daim, M. M. (2022). Pivotal role of vitamin D in mitochondrial health, cardiac function, and human reproduction. *EXCLI journal*, 21, 967–990. <https://doi.org/10.17179/excli2022-4935>
- Skaperda, Z., Veskoukis, A.S., & Kouretas, D. (2019). Farm animal welfare, productivity and meat quality: Interrelation with redox status regulation and antioxidant supplementation as a nutritional intervention (Review). *World Academy of Sciences Journal*, 1, 177-183. <https://doi.org/10.3892/wasj.2019.19>
- Ungurianu, A., Zanfirescu, A., Nițulescu, G., & Margină, D. (2021). Vitamin E beyond Its Antioxidant Label. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 10(5), 634. <https://doi.org/10.3390/antiox10050634>
- Wang, H., Zhang, Y., & Ma, Y. (2023). Effects of vitamin K supplementation on reproductive performance and bone metabolism-related biochemical markers in lactation sows. *Animal bioscience*, 36(10), 1578–1583. <https://doi.org/10.5713/ab.23.0092>
- Zhao, Y. C., Wang, H. Y., Li, Y. F., Yang, X. Y., Li, Y., & Wang, T. J. (2023). The action of topical application of Vitamin B12 ointment on radiodermatitis in a porcine model. *International wound journal*, 20(2), 516–528. <https://doi.org/10.1111/iwj.13899>

ЗБЕРЕЖЕННЯ РІДКІСНИХ І ЗНИКАЮЧИХ ВИДІВ В УКРАЇНІ: ВИВЧЕННЯ СТРАТЕГІЙ І ПРОГРАМ

Ємельянова Н.О., здобувач вищої освіти ОП «Ветеринарна медицина»
Науковий керівник – **Приходченко В.О.**, к.с.-г.н., доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Актуальність дослідження. Збереження біорізноманіття є однією з головних екологічних проблем сучасності. Рідкісні та зникаючі види підтримують екосистемний баланс, що позитивно впливає на природу і людей. Через людську діяльність багато видів знаходяться на межі зникнення (Якимчук, 2014). За даними Міжнародного союзу охорони природи, під загрозою зникнення перебувають значна частка земноводних, ссавців і птахів. В Україні близько 540 видів тварин і 860 видів рослин внесені до Червоної книги.

Мета дослідження. Дослідження має на меті розкрити основні причини зникнення рідкісних видів та визначити ефективні стратегії і програми для їх захисту.

Основні загрози для рідкісних в зникаючих видів:

1. Забруднення водних та наземних екосистем промисловими відходами.
2. Руйнування середовища існування через вирубку лісів і будівництво інфраструктури.
3. Браконьєрство та незаконна торгівля дикими видами.
4. Вплив інвазивних видів.
5. Воєнні дії, які спричиняють екоцид, зокрема в Україні.

Стратегії та програми збереження рідкісних та зникаючих видів. Для протидії загрозам існують міжнародні та національні програми. В Україні діє Червона книга, Закон "Про охорону навколишнього природного середовища", створюються заповідники (Melnyk-Shamrai et al., 2023). На міжнародному рівні Україна бере участь у програмі CITES, яка регулює торгівлю видами, що перебувають під загрозою (Гетьман & Лозо, 2012). Також важливі ініціативи WWF і ООН.

Наприклад, WWF-Україна реалізує низку важливих програм, спрямованих на збереження біорізноманіття та охорону рідкісних і зникаючих видів. Одним із ключових напрямків є