

генетики, харчування, здоров'я та управління, що дозволить досягти нових висот у цій важливій галузі сільського господарства.

Галузь вівчарства поєднує в собі екологічність і високу цінність продукції. Втілення екологічно чистих методів і технологій не тільки покращує якість продукції, але і сприяє збереженню навколишнього середовища в умовах зміни клімату. Це робить їх впровадження важливим елементом стійкого розвитку аграрного сектору та національної економіки в цілому.

Бібліографія

1. Аверчева Н. О. (2020). Перспективи ефективного розвитку галузі вівчарства. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, Вип. 2, С. 57-68.
2. Безпалова Н.О. (2008). Відродження вівчарства як захід підвищення економічної ефективності використання сільськогосподарських угідь у Херсонській області. *Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць ХДАУ*, Вип. 49, С. 249–254.
3. Гадзало Я.М. (2015). Про реформування аграрної науки на інноваційній основі. *Економіка АПК*, Вип. 12, С. 5–12.
4. Месель-Веселяк В.Я., Федоров М.М. (2016). Стратегічні напрями розвитку аграрного сектору економіки України. *Економіка АПК*, № 6, С. 37–49.
5. Сегеда С.А. (2012). Оцінка споживання основних продовольчих продуктів в Україні. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія «Економічні науки»*, № 3(69), С. 195–199.
6. Сокол О.І. (2007). Невідкладні завдання відновлення і стабільного розвитку вівчарства України. *Економіка АПК*, № 7(153), С. 41–47.
7. Окара Д.В., Чернишев В.Г., Шинкаренко В.М. (2017). Аналіз показників розвитку вівчарства в Україні. *Причорноморські економічні студії*, Вип. 16, С. 191-196.
8. Наказ Міністерства культури та інформаційної політики України від 04.05.2023 № 234 «Про включення до Національного переліку елементів нематеріальної культурної спадщини України» <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0234921-23> (дата звернення: 24.04.2024).
9. Програма розвитку агропромислового комплексу та сільських територій Одеської області на період до 2025 р. «Аграрна Одещина» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agro.od.gov.ua/agrar-na-odeshhyna/agrar-na-odeshhyna-na-2019-2023-roky/> (дата звернення: 14.05.2024).
10. Тваринництво України 2019 р.: статистичний щорічник. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 22.01.2021).

Nataliia Tkachuk¹, Liubov Zelena², Yaroslav Novikov¹

ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF DIMETHYL SULFOXIDE AGAINST SULFATE-REDUCING BACTERIA

¹T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium", 14013 Chernihiv, Ukraine;

²Danylo Zabolotny Institute Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine, 03143 Kyiv, Ukraine

E-mail: nataliia.smykun@gmail.com; zelenalyubov@hotmail.com; silverghost@consultant.com

Keywords: antimicrobial properties, dimethyl sulfoxide, sulfate-reducing bacteria

Introduction. Dimethyl sulfoxide (DMSO) is widely used as an industrial solvent and for a variety of medical purposes [2, 4, 8]. DMSO is a commercially manufactured dipolar aprotic solvent. It is also a naturally occurring substance and appears to be part of the Earth's complex sulphur cycle [1].

DMSO occurs naturally in marine and freshwater environments, soil, rainwater and the atmosphere, as well as in a variety of beverages and foods [1, 2]. As DMSO is often used as a solvent for natural and synthetic antibacterial compounds to determine their minimum inhibitory concentration, its effect on bacterial growth should be taken into account to ensure reproducibility of experiments [9]. DMSO is known for its antimicrobial properties against *Staphylococcus aureus*, *S. aureus* var. *albus*, β -hemolytic streptococci, *Corynebacterium acnes*, *Corynebacterium species*, *Alcaligenes faecalis*, *Escherichia coli*, *Proteus* [3], bee pathogens *Paenibacillus larvae*, *Melissococcus pluton*, *Paenibacillus alvei* [5]. However, data on the effects of DMSO on sulphate-reducing bacteria (SRB) are rather limited in the available scientific and methodological bases. The dilution method is a well-known method for estimating the minimum inhibitory concentration of DMSO [3] and is actively used in research for various compounds [7]. Therefore, the aim of this study was to investigate the antibacterial properties of different concentrations of DMSO against sulfate-reducing bacteria using the dilution method.

Materials and methods. The research was carried out using the dilution method. The strain used was *Desulfovibrio oryzae* NUChC SRB1 (GenBank accession number MT102713.1), previously isolated from the ferrosphere of a corroded steel structure in the ground [6]. A 5-day-old culture was used, from which a suspension with 0.5 McFarland turbidity was prepared and added at a rate of 10% to liquid Postgate's "C" medium with different concentrations of DMSO to obtain an initial cell number of 1.5×10^7 cells/ml. The concentrations of DMSO were 1%, 10%, 25%, 45%, 70% and 100%. No DMSO was added to the control. Cultivation was carried out in Eppendorf tubes under anaerobic conditions and at a temperature of $29 \pm 2^\circ\text{C}$, followed by inoculation after 14 days in liquid Postgate's "C" medium to determine the bactericidal/bacteriostatic properties of DMSO. Bacterial growth was indicated by blackening of the culture medium.

Results and discussion. DMSO was found to have antibacterial properties against the studied SRB at concentrations ranging from 10% to 100%. At the same time, DMSO showed bactericidal properties, as no growth was observed after transplanting the culture into Postgate's "C" medium (the medium did not blacken). The absence of antibacterial properties was observed for DMSO at a concentration of 1% – the SRB grew in both the first and second passages.

Conclusions. Therefore, DMSO has bactericidal properties against SRB at concentrations $>10\%$. The minimum inhibitory concentration of DMSO for the sulphate-reducing bacteria *D. oryzae* NUChC SRB1 is $>1\%$. The results obtained should be taken into account when using DMSO as a solvent in studies of the antibacterial properties of compounds against SRB.

References

1. Gaylord Chemical Company, L.L.C. (2007). *Dimethyl Sulfoxide (DMSO)*. *Health and Safety Information*. Bulletin 106. P. 1-16.

<https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=547d95e4d2fd6436518b468c&assetKey=AS%3A273644578639890%401442253359624>

- Hatton, A.D., Malin, G., McEwan, A.G., & Liss, P.S. (1994). Determination of dimethyl sulfoxide in aqueous solution by an enzyme-linked method. *Analytical Chemistry*, 66(22), 4093-4096.
- Kligman, A.M. (1965). Dimethyl Sulfoxide. Part 2. *JAMA*, 193(11), 923-928. <https://doi.org/10.1001/jama.1965.03090110061015>
- Макашова, О.Є., Зубова, О.Л., Зубов, П.М., Мігунова, Р.К., & Бабійчук, Л.О. (2017). Кріоконсервування гемопоетичних прогеніторних клітин кордової крові в кріозахисних середовищах, що містять різні концентрації ДМСО та антиоксидантів. *Український журнал медицини, біології та спорту*, (2), 234-238.
- Сіренко, О.С., Десятникова, О.В., & Гур'єва, В.Б. (2019). Ефективність дезінфікуючого засобу «Гуанідез» на збудників інфекційних хвороб бджіл у лабораторних умовах. *Veterinary Medicine: inter-departmental subject scientific collection*, 105, 59-62.
- Ткачук, Н., Zelena, L., Mazur, P., & Lukash, O. (2020). Genotypic, physiological and biochemical features of *Desulfovibrio* strains in a sulfidogenic microbial community isolated from the soil of ferrosphere. *Ecological Questions*, 31(2), 79-88. <https://doi.org/10.12775/EQ.2020.016>
- Ткачук, Н., Янченко, В., & Демченко, Н. (2023). Мінімальна інгібуюча концентрація деяких похідних 6,7,8,9-тетрагідро-5Н-[1,2,4]тріазоло[4,3-а]азепіну щодо амоніфікувальних бактерій, виділених з феросфери ґрунту. *Biota. Human. Technology*, (1), 24-32. <https://doi.org/10.58407/bht.1.23.2>
- Volkova, N., Yukhta, M., Chernyschenko, L., Stepaniuk, L., Sokil, L., & Goltsev, A. (2019). The effectiveness of biopolymers application for cryopreservation of the fragments of convoluted seminiferous tubules of prepubertal rat's testis. *Cell and Organ Transplantology*, 7(1), 12-17. <https://doi.org/10.22494/cot.v7i1.92>
- Wadhvani, T., Desai, K., Patel, D., Lawani, D., Bahaley, P., Joshi, P., & Kothari, V. (2009). Effect of various solvents on bacterial growth in context of determining MIC of various antimicrobials. *The Internet Journal of Microbiology*, 7(1), 1-14.

Oleksandr Tsereniuk, Vitalii Vovk, Oleksandr Akimov, Yurii Chereuta
ENSURING THE WELFARE OF FOSTER PIGLETS
USING SOWS OF DIFFERENT BREEDS

Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 36013 Poltava, Ukraine

E-mail: tserenyuk@gmail.com; vitaliyvovk2017@ukr.net; akimov.kharkiv@gmail.com; chereuta1@ukr.net

Keywords: *pigs, welfare, piglets, fostering, sows, breeds*

Introduction. Modern industrial pig production aims to maximise animal productivity. At the same time, animal welfare issues have gained particular prominence in public debate since the 1990s due to growing socio-political interest. In the European Union, animal welfare requirements were first included in directives in the 1990s and have been systematically updated since then. Growing social pressure, increasingly exerted by activists and non-governmental organisations, has kept animal welfare at the forefront of EU policy documents [1]. At the same time, it is important to ensure the most comfortable conditions for animals from birth. An important element in this respect is the fact that the fertility of sows in modern