

3. Лікування овець за змішаної нематодозної інвазії / А.А. Антіпов, Т.І. Бахур, В.П. Гончаренко та ін. // Матеріали II наук.-практ. конф. «Наукові дослідження, відкриття та розвиток технологій в сучасній науці» (17-18 квітня 2020 р.). Херсон, 2020. С.63–67.

4. Антіпов А. А. Лікування овець за нематодозної інвазії / А. А. Антіпов, В. П. Гончаренко, Т. І. Бахур // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. "Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту: Актуальні проблеми ветеринарної медицини" (31 жовтня 2019 р., БНАУ). Біла Церква, 2019. С. 88-92.

5. Ефективність «Івермеквету 1 %» за зоопаразитоценозів овець / Ю. О. Приходько, В. І. Бирка, О. В. Мазанний, А. А. Антіпов // Науковий вісник ветеринарної медицини. - Біла Церква, 2018. Вип. 2 (144). С. 37-43.

УДК 619:616.98:579.873.21:636.5

## БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР *AEROCOCCUS VIRIDANS*

Бібен І.А., к. вет. н., доцент  
ORCID iD: 0000-0002-5580-5135

*E-mail: bibenvet@ukr.net*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпро, Україна

Панікар І.І., д. вет. н., професор  
ORCID iD: 0000-0002-4695-9079

*E-mail: vetmed2010@ukr.net*

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна  
Сосницький О.І., д. вет. н., професор

ORCID iD: 0000-0002-2853-9732

*E-mail: saiddaeus@gmail.com*

Зажарський В.В., к. вет. н., доцент  
ORCID iD: 0000-0003-2674-249

*E-mail: zazharskiyv@gmail.com*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпро, Україна

**Вступ.** Прокаріоти *Aerococcus viridans* відносяться до убіквітарних індигенних мікроорганізмів нормальної мікробіоти товстого відділу кишечника фізіологічно здорових макроорганізмів і володіють вираженими пробіотичними властивостями. Завдяки високому біологічному потенціалу корегуючого впливу на мікробіоту макроорганізму і позитивної дії на метаболізм і імунобіологічну реактивність бактеріальну культуру *A.*

*viridans* використовують як нативний пробіотик. Відповідно до визначення FAO і ВООЗ, яке було визнано Міжнародною науковою асоціацією пробіотиків і симбіотиків, пробіотики це «живі мікроорганізми, які при введенні в достатніх кількостях сприяють здоров'ю господаря» [1,4]. Пробиотики і симбіотики широко застосовуються в сучасній гуманній і ветеринарній медицині як профілактичні і лікувальні біопрепарати. Вони оказують позитивний вплив на фізіологічний стан травного тракту і метаболізм організму, корегують кількісний і якісний склад мікробіоценозу кишечника, інгібують колонізаційну активність транзиторної мікрофлори з патогенними потенціями, стимулюють імунобіологічну реактивність організму і зміцнюють імунні функції лімфоїдної системи кишечника і реактивують цензорну функцію імунокомпетентних клітин макрофагальної системи імунітету [4-6]. В ЄС і Україні найбільш поширеними пробіотиками є прокаріоти родів *Bacillus sp.*, *Enterococcus sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Lactococcus sp.*, *Pedococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, а також еукаріотичні мікроорганізми *Saccharomyces cerevisiae* і *Kluyveromyces*. Це добре вивчені і ефективні пробіотичні мікроорганізми, але відбувається постійний пошук нових мікробіонтів, які здатні заповнити нові ніші в регуляції і корекції мікробіоценозу товстого кишечника і організму в цілому. Дуже перспективним прокаріотом з оригінальними біологічними характеристиками виявився *A. viridans*, пробіотичні і антимікробні, антагоністичні властивості якого обумовлені здатністю цих мікроорганізмів продукувати пероксид водню і супероксидний радикал внаслідок функціонування NAD-незалежної лактатоксидази і піруватоксидази [3-5].

Прокаріоти *A. viridans* широко розповсюджені в біоценозах і абіогенних субстратах навколишнього середовища. Їх можна ізолювати від клінічно здорових тварин і птиці на спеціальних диференціально-діагностичних середовищах, але їх біологічною особливістю є те, що ці мікроорганізми звільнюються з внутрішнього середовища макроорганізму при різноманітних патологічних станах внаслідок інгібіруючого впливу на вегетоспроможність аерококів змін кислотно-лужного потенціалу, токсичної дії ксенобіотиків і вільнорадикальних сполук [7, 8]. Тому індигенні бактеріальні культури *A. viridans*, які ізолювані з біоматеріалу від клінічно здорового макроорганізму виступають як біоіндикатор фізіологічного стану внаслідок того що при різноманітних патпроцесах запально-некротичної або дегенеративно-дистрофічної етіології аерококи виводяться зі складу мікробіоценозу, внаслідок чого їх необхідно задавати тривалий термін у відповідних кількостях у вигляді живої баккультури. При рутинній антибіотикотерапії і банальних інфектопатологіях, особливо при важких інфекційних процесах за участю облігатно патогенних мікроорганізмів, вони теж звільнюються з організму. Тому цей мікроорганізм є незамінним і облігатним у складі мікробіоти здорового організму. *A. viridans* – це грампозитивні каталазонегативні убіквітарні

індигенні представники мікробіоти тварин, тваринницької продукції і навколишнього середовища, яке контаміновано виділеннями тварин [1,3].

**Мета роботи:** ізолювати і вивчити комплекс біологічних ознак індигенної культури *A. viridans* з вмісту товстого кишечника мурчаків в нормі і за емерджентної інфектопатології.

**Матеріали і методи досліджень.** Бактеріологічні і біологічні дослідження проводили в науково-виробничій лабораторії біотехнології та віварії навчально-наукової лабораторії кафедри інфекційних хвороб тварин факультету ветеринарної медицини Дніпровського ДАЕУ.

Для біологічного дослідження сформували дві групи безпородних рандомізованих мурчаків по 4 голови з середньою масою тіла 350-360 г.

Ізоляцію *A. viridans* проводили на спеціальному індикаторному диференціально-діагностичному середовищі: МПА з додаванням КІ та розчинного крохмалю і МПБ на основі картопляного відвару і гемолізованої крові мурчаків. Культивування ізольованих індигенних культур *A. viridans* проводили в аеробних умовах за 37-38 °С впродовж 24-48 год. Лабораторну підтримку ізольованих культур здійснювали на звичайних поживних середовищах – МПБ і МПА.

Ізоляцію індигенної культури *E. coli* проводили рутинними методами, висівом розведених 1:10 фекалій на диференціально-діагностичне середовище Ендо з подальшим пересівом малиново-червоних з металевим блиском колоній на МПА і МПБ.

Бактеріальну чистоту і специфічність ізольованих культур прокариот перевіряли за світової мікроскопії мазків, пофарбованих за Грамом і Романовським-Гимза.

Ферментативні властивості аерококів вивчали по відношенню до угледодів і азотвмісних речовин загальноприйнятими методами.

Адгезивні властивості ізольованих польових культур *A. viridans* вивчали за методом Brilis, V.I., et al. (1986) [2]. При цьому визначали коефіцієнт участі еритроцитів (КУЕ), індекс адгезивності еритроцитів (ІАЕ) і середній показник адгезії (СПА). Розрахунки проводили за формулою:  $ІАЕ = СПА \times 100 / КУЕ$ .

Антагоністичну активність бактеріальних ізолятів прокариот вивчали методом дифузії в агаровому гелі. Для цього на МПА в чашках Петрі засівали завесь досліджуваної культури *A. viridans* і центрі чашки робили стандартну лунку, в яку вносили індигенну бульонну культуру *E. coli* з накопиченням бактерій  $\approx 1-2 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>, інкубували 24 год в термостаті і вимірювали демаркаційну зону затримки росту навколо лунки. Для порвняння використовували диски зі стрептоміцином 10 мкг і бензілпеніциліном 6 од.

Патогенні потенції ізольованих індигенних культур *A. viridans* і *E. coli* в біопробі. Для цього сформували 5 дослідні групи білих мишей, живою масою тіла по 20-22 г, по 4 голови в кожній групі. Бактеріальні культури

аерококів і кишкової палички перед зараженням інкубували 48 год в МПБ за 37-38 °С і при накопиченні прокаріот  $\approx 1-2 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup> виконували інфікування тварин. Кожну бактеріальну культуру *A. viridans* в об'ємі 1,0 см<sup>3</sup> вводили підшкірно 4 білим мишам. Бактеріальною культурою *E. coli* інфікували 4 білих мишей інтраперітонеально. За піддослідними тваринами спостерігали 10 діб.

Для відтворення емерджентної інфектопатології використовували 6-ти тижневу епізоотичну культуру *M. bovis*, яку отримали з молока корови. Бовінні мукобактерії культивували на середовищі Левенштейна-Йенсена. Збудник туберкульозу був високовірулентним, після зараження мурчаки і кролики гинули с паткартиною генформи tbc через 32-36 діб. Мурчаків заражали в ділянці паху в дозі 1 мг/см<sup>3</sup> сирої бакмаси.

Статистичний аналіз кількісних експериментальних даних проводили з використанням програми Microsoft Excel 2010. Вірогідними считали показники з рівнем більше 95 % ( $p \leq 0,05$ ).

**Результати дослідження.** Загально прийнятими методами провели бактеріологічне дослідження фекалій від 8 мурчаків, розділених на 2 дослідні групи. Мурчаки були клінічно здорові і знаходились в добрих фізіологічних кондиціях. Зависі висівали на індикаторне середовище з КІ і розчинним крохмалем. Через дві доби інкубування отримали окремі колонії темно-фіолетового кольору, які відсівали на звичайні МПА і МПБ. В результаті від всіх мурчаків виділили індигенні культури *A. viridans* і дослідили їх базисні властивості.

**Морфо-тинкторіальні властивості.** Аерококи були представлені нерухомими безкапсульними Г<sup>+</sup> коками розташованих парами чи скупченнями, або тетрадами.

**Культуральні властивості.** На МПА утворювали дрібні напівпрозорі білувато-сірі S-колонії, викликали позеленіння ( $\alpha$ -гемоліз) на кров'яному МПА навкруги великих М-колоній. В МПБ викликали гомогенне помутніння, що мало тенденцію перетворюватися у зернистий осад. На індикаторному середовищі виникало характерне темно-фіолетове забарвлення навкруги колоній аерококу. Температурний оптимум 37 – 38 °С,

**Біохімічні властивості.** Хемоорганотрофи за окисним типом метаболізму, Аерококи продукували кислоту без газу при культивуванні на середовищах з глюкозою, мальтозою, лактозою, манітом, сахарозою.

Оксидазну активність штаму визначали по здатності аерококів при своєму рості окисляти КІ до І на МПА.

Каталазо-негативні, желатин не розріджували, нітрати не відновлювали, ацетоін не утворювали, рафінозу не зброджували, коагулазу не синтезували, аргінін, крохмаль, ескулін не гідролізував.

*Екологічні властивості.* Сапрофіти, входять до складу резидентної мікробіоти з пробіотичними потенціями, убіквітарні прокаріоти широко розповсюджені в природних екосистемах.

При вивченні *адгезивних властивостей* польових індигенних культур *A. viridans* за Бриліс В.І. встановили, що індекс адгезійності еритроцитів (ІАЕ) становив у культури №1 –  $16,01 \pm 0,07$ ; №2 –  $15,09 \pm 0,01$ ; №3 –  $14,09 \pm 0,01$ ; №4 –  $17,09 \pm 0,02$ . Ці показники вказують на низьку адгезійну активність і вони між собою статистично не відрізняються, тобто відносяться до однієї генеральної сукупності даних ( $p \geq 0,05$ ). Коефіцієнт участі еритроцитів в адгезійному процесі (КУЕ) дорівнював в культурі №1 –  $66,33 \pm 1,12$ ; №2 –  $65,24 \pm 1,14$ ; №3 –  $65,22 \pm 1,16$ ; №4 –  $66,41 \pm 1,09$ , а середній показник адгезії (СПА) був в культурі №1 –  $1,29 \pm 0,03$ ; №2 –  $1,30 \pm 0,03$ ; №3 –  $1,31 \pm 0,02$ ; №4 –  $1,34 \pm 0,04$ . В результаті досліджень отримали низку низьких показників до еритроцитів відносно польових культур *A. viridans*, що свідчить про утворення прокаріотами БАР і пероксиду водню, які обумовлюють пробіотичну активність цих індигенних мікробіонтів. Статистичні відмінності між показниками адгезивної активності відсутні внаслідок того, що це гомогенна популяція аерококів, яка циркулює в замкнутому біоценозі мурчаків.

Вивчення *антагоністичних властивостей* польових індигенних культур *A. viridans* проводили відносно ізольованої на агарі Ендо індигенної культури *E. coli*. Отримали наступні показники демаркаційної зони в мм: культура №1 –  $47,4 \pm 0,18$ ; №2 –  $42,3 \pm 0,19$ ; №3 –  $45,6 \pm 1,10$ ; №4 –  $44,8 \pm 0,16$ . При цьому статистично значущих відмінностей між показниками затримки росту *E. coli* не виявлено на рівні вірогідності ( $p \geq 0,05$ ). Затримка росту проти дисків зі стрептоміцином і бензілпеніциліном склала відповідно в середньому 28,4 і 6,2 мм.

Для відтворення ситуації з емерджентним інфекціогенезом заразили 4 мурчача бовінними мікобактеріями. Мурчаки загинули з паткартиною генформи tbc і туберкульозної кахексії через 32-38 діб. Бактеріологічними дослідженнями виявити в копрозразках *A. viridans* не вдалось. Культура *E. coli* на агарі Ендо виросла з аналогічними властивостями попередникам.

Вивчення *патогенних потенцій* ізольованих індигенних культур *A. viridans* і *E. coli* провели в біопробі на білих мишах. Інфікування білих мишей індигенними культурами аерококів і кишкової палички не призвело до патологічних змін в організмі мишей. Піддослідні тварини впродовж 10 діб були здорові, активні, споживали корми, тобто досліджені індигенні культури аерококів і кишкової палички апатогенні.

*A. viridans* є облигатним співчленом мікробіоценозу товстого кишечника ссавців, птиці і холоднокровних тварин. В нашому досліді ми виділили аерокок від 8 мурчаків, які були клінічно здорових і добре вгодовані. Базисні властивості ізолятів були аналогічними і практично не відрізнялись проміж собою. Індигенні культури прокаріотів *A. viridans* були

апатогенними і авірулентними, володіли вираженими пробіотичними властивостями, проявляли високу антагоністичну активність проти кишкової палички, як типового представника родини *Enterobacteriaceae sp.* і низьку адгезивність до еритроцитів, що обумовлено синтезом БАР і пероксиду водню, який проявляє активну бактерицидну дію по відношенню до транзиторної мікрофлори з патогенними потенціями. Але в ситуації емерджентної інфектопатології, індукованої бовінними мікобактеріями, прокаріот звільнюється з організму. Це є підставою для перманентного застосування пробіотиків і симбіотиків на основі *A. viridans* при патофізіологічному стані макроорганізму, для створення умов приживлення прокаріоту в організмі і ефективної колонізації товстого кишечника.

### Висновки

1. В організмі мурчаків в стані фізіологічної норми в товстому кишечнику перманентно мешкають індигенні прокаріоти *A. viridans*, які володіють типовими для виду базисними властивостями, вираженими пробіотичними якостями, низькими показниками адгезійної активності і високими антагоністичними потенціями.

2. Індигенна культура *A. viridans* є показником біоблагополуччя тварин і за емерджентної інфектопатології, на кшталт бовінного туберкульозу, цей пробіотичний прокаріот зникає зі складу мікробіоценозу товстого відділу кишечника мурчаків, що є прямим показником для його перорального використання в якості біодобавки.

### References

1. Biben, I.A., Sosnytskyi, O.I., Zazharskyi, V.V., Sosnytska, A.O., & Useeva, N.G. (2023). Potentiation of probiotic activity by simultaneous use of *Aerococcus viridans* and *Mycobacterium vaccae*. Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology, 24(1), 18-26. <https://doi.org/10.36359/scivp.2023-24-1.02>.
2. Brilis, V.I., Brilene, T.A., Lentsener, Kh.P., Lentsener, A.A. (1986). Methodology for studying the adhesive process of microorganisms. Laboratory work. №4. С. 210-212. <https://core.ac.uk/download/pdf/14485721.pdf>.
3. Cangiano, L.R., Yohe, T.T., Steele, M.A., & Renaud, D.L. (2020). Invited Review: Strategic use of microbial-based probiotics and prebiotics in dairy calf rearing. *Applied Animal Science*, 36(5), 630-651.
4. Holzapfel, W.H., Haberer, P., Geisen, R., Björkroth, J., & Schillinger, U. (2001). Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. *The American journal of clinical nutrition*, 73(2 Suppl), 365S-373S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/73.2.365s>
5. Shkromada, O., Dudchenko, Y., & Udovenko, Y. (2021). Use of probiotics for formation of microflora of gastrointestinal tract of calves.

EUREKA: Health Sciences, (4), 94-100/ <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2021.001951>

6. Wang, L., Zhao, X., Xia, X., Zhu, C., Qin, W., Xu, Y., Hang, B., Sun, Y., Chen, S., Zhang, H., Jiang, J., Hu, J., Fotina, H., & Zang, G. (2019). Antimicrobial Peptide JH-3 Effectively Kills *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium Strain CVCC541 and Reduces Its Pathogenicity in Mice. *Probiotics Antimicrob Proteins*. Dec; 11(4):1379-1390. doi:10.1007/s12602-019-09533-w. PMID:31001786.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12602-019-09533-w>

7. V. Zazharskyi, M. Parchenko, V. Parchenko, P. Davydenko, O. Kulishenko, N. Zazharska. (2020). Physicochemical properties of new S-derivatives of 5-(5-bromofuran-2-yl)-4-methyl-1,2,4-triazol-3-thiols. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*, 6, 50–58. <https://doi.org/10.32434/0321-4095-2020-133-6-50-58>

8. Gotsulya, A.S., Zazharskyi, V.V., Davydenko, P.O., Zazharska, N.M., Kulishenko, O.M., Panasenko, O.I., Gutyj, B.V., Pryima, O.B., Mazur, I.Y., Pritsak, V.V., Drachuk, U.R., Sobolta, A.G., & Riy, M.B. (2020). Features of experimental modeling of tuberculosis in guinea pig with the participation of N'-(2-(5-((theophylline-7'-yl)methyl)-4-R-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetyl)isonicotinohydrazide. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(4), 191–194. doi: 10.15421/2020\_187

9. Paliy, A.P., Gujvinska, S.O., Alrawashdeh, M.S., Shkromada, O.I., Dudchemko, Yu.A., Kovalenko, L.M., Plyuta, L.V., Franchuk-Kryva, L.O., Kushch, L.L., Matsenko, O.V. (2020). Selection of technological regime and cryoprotector for lyophilization of lactobacteria (*Lactobacillus* spp.). *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(4), 184-190. <https://www.ujecology.com/articles/selection-of-technological-regime-and-cryoprotector-for-lyophilization-of-lactobacteria-lactobacillus-spp.pdf>

УДК 646..09.616.993.1

## **ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ПРОТОЗООЗІВ СВИНЕЙ**

Богач О.М., аспірантка

ORCID iD: 0000-0001-5487-7033

*E-mail: olena.bohach.m@gmail.com*

Національний науковий центр «ІЕКВМ, м. Харків, Україна

Внутрішні паразити дуже поширені у свиней, тому кожному виробнику важливо знати про їх присутність і пов'язані з ними втрати, які вони можуть спричинити [1].