

произошла в середине девяностых годов на Диканевских очистных сооружениях в Харькове). Сдерживающие развитие фильтраторов-ветвистоусых циклопиды являются промежуточными (дополнительными) хозяевами паразитов, наносящих большой вред рыбному хозяйству. Исследованная в данной работе связь соотношения этих двух групп зоопланктона с эвтрофикацией имеет отношение и к таким ее негативным проявлениям, как чреватое заморами накопление в водоеме мертвого органического вещества и массовое развитие токсических цианобактерий. С другой стороны, эвтрофикация имеет и положительные стороны, использование которых при минимизации негативных аспектов требует, в частности, исследования механизмов гомеостаза зоопланктона (играющего важную роль в питании рыб). Из вышеизложенного следует связь полученных в данной работе результатов дискретного моделирования динамических систем зоопланктонного сообщества с аспектами биобезопасности и биозащиты.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Проведенные исследования показали эффективность математического аппарата дискретного моделирования динамических систем (ДМДС) для исследования зоопланктонного сообщества в связи с аспектами биобезопасности и биозащиты, связанными с эвтрофикацией водоемов. Полученные результаты открывают перспективы использования этого нового класса математических моделей для анализа позитивных и негативных проявлений эвтрофикации.

Список литературы

1. Hipsey, M.R., Gal, G. et al. (2006). Lake Kinneret water quality management system. Seventh International Conference on Hydrosience and Engineering, Michael Piasecki and College of Engineering, Drexel University. 2. Cinquin, O., Demongeot, J. (2002). "Positive and Negative Feedback: Striking a Balance Between Necessary Antagonists." *Journal of Theoretical Biology* 216 (2): 229-241. 3. Fu-Liu Xua, Jun-Jun Wanga, Bin Chenb, Ning Qina, Wen-Jing Wua, Wei Hea, Qi-Shuang Hea, Yin Wang. The variations of exergies and structural exergies along eutrophication gradients in Chinese and Italian lakes. *Ecological Modelling*. Volume 222, Issue 2, 24 January 2011. – P. 337-350. 4. Lazareva, V.I., Kopylov, A.I. Zooplankton productivity at the peak of eutrophication of a plain reservoir ecosystem: The role of invertebrate predators. *Biology Bulletin Reviews*. – V. 1. – N. 6. – P. 542-551. 5. Špoljar, M., Tomljanović, T., Lalić, I. (2011). Eutrophication impact on zooplankton community: a shallow lake approach. *The Holistic Approach to Environment*, 1(4), 131-142. 6. Lodi, S., Vieira, L.C.G., Velho, L.F.M., Bonecker, C.C., Carvalho, P., Bini, L.M. (2011). "Zooplankton Community Metrics as Indicators of Eutrophication in Urban Lakes." *Brazilian Journal of Nature Conservation*, 9(1), 87-92. 7. Одум, Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 744 с. 8. Беспалов, Ю.Г., Дереча, Л.Н., Жолткевич, Г.Н., Носов, К.В. Дискретная модель системы с отрицательными обратными связями // *Вестник Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина. Серия "Математическое моделирование. Информационные технологии. Автоматизация систем управления"*. – № 833, 2008. – С. 27-38. 9. Беспалов, Ю., Gorodnyanskiy, I., Zholtkevych, G., Zaretskaya, I., Nosov, K., Bondarenko, T., Kalinovskaya, K., Carrero, Y. Discrete Dynamical Modeling of System Characteristics of a Turtle's Walk in Ordinary Situations and After Slight Stress // *Бионика интеллекта*. № 3 (77). – 2011. – С. 54-59. 10. Многолетние показатели развития зоопланктона озер. – М.: "Наука" 1973, С. 7-113. 11. Кузнецова, М.А. Изменения структурно-функциональных характеристик зоопланктона в ходе эвтрофикации разнотипных озер в аспекте концепции сукцессии: На примере озер Восточно-Европейской равнины. Автореферат на соискание ученой степени докт. биол. наук. 2002. Нижний Новгород Код специальности ВАК: 03.00.16 Специальность: Экология Количество страниц: 380. 12. Спосіб дослідження стану евтрофікації водного середовища. Патент України на корисну модель № 65753. Беспалов Ю. Г., Носов К. В., Григор'єв О. Я. Опубл. 12.12.2011. Бюл. № 23, 2011 р.

DISCRETE MODELING OF DYNAMICAL SYSTEMS OF ZOOPLANKTON COMMUNITY IN CONNECTION WITH BIOSAFETY AND BIOSECURITY ASPECTS, RELATED TO RESERVOIRS' EUTROPHICATION

Grigoryev A.Ya., Popov V.V.

Kharkiv State Zooveterinari Academy

In the article the results of investigation of the three lakes, which belong to different stage of eutrophication, with the help of a new class of mathematical models (Discrete Modeling of Dynamical Systems, DMDS) is presented. The prospective possibilities of the DMDS for investigating positive and negative, with respect to biosecurity and biosafety, eutrophication's effects, are demonstrated.

УДК 619:57.08:579:636.082.4

ВИВЧЕННЯ ДІЇ ПРОБІОТИКА ТА ХЛОРГЕКСИДИНУ НА МІКРОФЛОРУ ПРЕПУЦІЯ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ

Гужвинська С.О., Павленко М.П., Гадзевич Д.В., Павленко Л.М., Осіпова А.Г.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків

Павленко Б.М.

Інститут тваринництва НААН, м. Харків

Численними дослідженнями доведено, що сперма плідників, яка оброблена без застосування спеціальних засобів асептики і антисептики, у значній мірі може бути забруднена вірусами і бактеріями, які потрапляють у сперму із шкіряного покриву і препуція бугая, нестерильного повітря, посуду, інструментів, приладів, кріопротективних середовищ, рідкого азоту, а також з оточуючого середовища тваринницьких приміщень при штучному осіменінні великої рогатої худоби [4]. При отриманні сперми від бугая в штучну вагіну найбільш суттєвим контамінантом сперми мікроорганізмами є внутрішня стінка препуційної порожнини, яка постійно контактує з підстилочними матеріалами, сечою, гноєм та нестерильним повітрям тваринницького приміщення. В теперішній час з профілактичною метою передбачена санітарна обробка препуція бугая-плідника один раз через кожні десять діб 1%-ним розчином перекису водню або ж одним із розчинів марганцевокислого калію. Така обробка не забезпечує належних асептичних умов одержання сперми тому, що не співпадає з існуючим режимом відбору сперми від бугаїв (4 еякуляти 2 рази на тиждень).

У зв'язку з цим постійно триває пошук нових антимікробних препаратів і їх поєднань для санації препуція, які були б ефективнішими у відношенні мікрофлори та нешкідливими.

Аналіз численних повідомлень свідчить, що високоефективними засобами корекції мікробіоценозу є біопрепарати, виготовлені на основі лактобактерій, біфідобактерій, пропіоновокислих бактерій, які є природними антагоністами патогенних мікроорганізмів [2, 3, 5].

Метою роботи було проведення досліджень щодо застосування пробіотика в комбінації з антисептичним препаратом для санітарної обробки препуція бугая.

Матеріали та методи. Для визначення видового складу мікрофлори зі змивів препуційної порожнини бугаїв, виділення та ідентифікацію культур мікроорганізмів проводили за схемою, яка включає початкові посіви на середовища, виділення чистої культури та висів її на селективні

поживні середовища. Для тестування мікрофлори використовували такі селективні середовища: ентеробаробактерії – середовище Ендо, кров'яний агар, сольовий агар, МПБ, МПА; стафілококи та стрептококи – кров'яний агар, сольовий агар, МПБ, МПА, середовище Чистовика; лактобактерії – МРС-1, МРС-2, МРС-4; біфідобактерії – середовище Блаурока, МРС-4. Ідентифікацію бактерій проводили за результатами визначення їх морфологічних, культуральних та біохімічних властивостей загальноприйнятими методами.

Антагоністичну активність пробіотику щодо патогенних мікроорганізмів, виділених із препуціальної порожнини бугаїв визначали за методом Н. С. Єгорова [1].

Для визначення антагоністичної дії дослідних серій пробіотика та дезинфікуючої дії хлоргексидину на мікрофлору препуція бугая при комплексному їх застосуванні в умовах *in vivo* формували три дослідні і одну контрольну групи бугаїв, відібрані за методом аналогів, по 5 голів у кожній. Бугаєм першої групи у препуціальну порожнину вводили впродовж 3 днів пробіотик у кількості 50 мл. Тваринам другої групи – хлоргексидин у дозі 50 мл. Тваринам третьої групи вводили суміш пробіотика та хлоргексидина – 50 мл у співвідношенні 1:1. Тварини четвертої групи (контроль) не піддавалися санітарним обробкам. Ефективність способів обробки препуціальної порожнини бугаїв визначали за фізіологічним станом стінки препуціальної порожнини та ступенем зниження кількості мікроорганізмів із змивів з препуціальної порожнини бугаїв. Клінічні та бактеріологічні дослідження проводили у дослідних та контрольних тварин до застосування препаратів та у динаміці через 15 днів після застосування загальноприйнятими методами. Спостереження за тваринами та дослідження проводили впродовж 6 місяців.

Результати досліджень. Було проведено визначення видового складу мікрофлори змивів з препуціальної порожнини бугаїв. У результаті бактеріологічних досліджень проб виділено 15 культур мікроорганізмів таких родів: *Staphylococcus* 5 (33,3 %), які віднесені до таких видів: 2 культури *S. aureus* (13,3 %), 3 культури *S. epidermidis* (20,0 %); *Streptococcus* 1 (6,7 %); *Citrobacter* 1 (6,7 %); *Bacillus subtilis* 1 (6,7 %); *Proteus* 2 (13,3 %), з яких 1 культуру віднесено до виду *Pr. mirabilis* та 1 – до *Pr. vulgaris*; *Ps. aeruginosa* 4 (26,6 %); *Candida* 1 (6,7 %). Слід відмітити, що всі культури виявлялися в асоціаціях (рис.1).

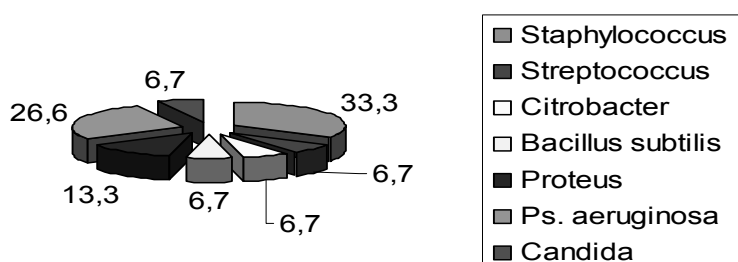


Рис. 1 Видовий склад мікрофлори змивів з препуціальної порожнини бугаїв

Наступним етапом роботи було визначення чутливості виділених штамів мікроорганізмів до антибіотиків.

Результати, наведені в таблицях, свідчать про те, що мікроорганізми, які було ізолювано з препуція бугаїв, характеризувалися високим рівнем резистентності до антибактеріальних препаратів різних фармакологічних груп.

Таблиця 1 – Чутливість виділених культур з препуція бугаїв до антибактеріальних препаратів

Антибактеріальний препарат	Виділені бактерії						
	<i>Staphylococcus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Proteus</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Candida</i>
Гентаміцин	+	±	-	±	-	-	-
Норфлораксацин	+	+	+	-	-	-	-
Цефатоксим	+	+	+	-	+	+	-
Енрофлораксацин	+	+	+	-	+	+	-
Неоміцин	+	+	+	-	+	-	-
Колістин	+	+	-	-	-	-	-
Клотримаксозол	-	-	-	-	±	-	+
Окситетрациклін	-	-	-	-	-	-	-
Ампіцилін	-	-	-	-	-	-	-
Левоміцитин	-	-	-	±	+	-	-
Стрептоміцин	-	-	-	-	-	-	-
Поліміксин	-	-	-	-	-	-	-
Канаміцин	-	-	-	-	-	-	-
Пеніцилін	-	-	-	-	-	-	-

Примітки: «+» - чутливі культури до препарату; «-» - не чутливі культури до препарату; «±» - малочутливі культури до препарату.

Так, із 5 культур стафілококів тільки 3 (60 %) були чутливими до гентаміцину, норфлораксацину, цефатоксиму, енрофлораксацину, та 1 культура (20 %) до неоміцину, колістину, а до решти антибіотиків досліджені культури виявились резистентними. Культури стрептококів, цитробактеру були чутливими до гентаміцину, норфлораксацину, цефатоксиму, енрофлораксацину, неоміцину, колістину, а до решти антибіотиків дані ізоляти були резистентними. Досліджені 2 культури протею чутливі до цефатоксиму, енрофлораксацину, неоміцину, колістину, левоміцитину, а 1 культура кандиди чутлива до клотримаксозолу, до решти антибіотиків усі виділені культури слабчутливі або нечутливі. Слід відзначити, що 4 культури синегнійної палички були чутливими лише до цефатоксиму і енрофлораксацину.

Проведеними дослідженнями встановлено, що мікроорганізми, які виділяються із препуційного слизу бугаїв-плідників не є чутливими або слабчутливими до бензилпеніциліну натрієвої солі, стрептоміцину, поліміксину та канаміцину. Тому наступним етапом

досліджень було вивчення чутливості виділених мікроорганізмів до сануючого препарату хлоргексидину біглюконату та пробіотику. Усі виділені культури були чутливими до 0,1 %, 0,2 %, 0,05 %, 0,025 % та 0,015 % розчину хлоргексидину біглюконату. Досліджені культури стрептококів, стафілококів, кандіди, протейо були чутливими до пробіотику. Слід зазначити, що жодна з культур синегнійної палички не була чутливою до пробіотику (табл. 2).

Таблиця 2 – Чутливість виділених культур з препуція бугаїв-плідників до сануючого препарату хлоргексидину та пробіотику

Препарати	Виділені бактерії						
	<i>Staphylococcus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Proteus</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Candida</i>
0,1% хлоргексидин	+	+	+	±	±	±	+
0,2% хлоргексидин	+	+	+	±	±	+	+
0,05% хлоргексидин	+	+	+	+	±	±	+
0,025% хлоргексидин	+	+	+	±	±	-	±
0,015% хлоргексидин	+	+	+	±	±	-	-
0,005% хлоргексидин	-	-	-	-	-	-	-
пробіотик	+	+	-	-	+	-	+
суміш 0,1% хлоргексидину та пробіотику	+	+	+	±	+	±	+
суміш 0,2% хлоргексидину та пробіотика	+	+	+	±	+	±	+
суміш 0,05% хлоргексидину та пробіотику	+	+	+	+	+	±	+

Примітки: «+» - чутливі культури до препарату; «-» - не чутливі культури до препарату; «±» - малочутливі культури до препарату.

Наступним етапом роботи було визначення антагоністичної дії пробіотика та дезінфікуючої дії препарату хлоргексидину на мікрофлору препуція бугая при комплексному їх застосуванні в умовах *in vivo*.

Для встановлення ефективності дії препаратів на мікрофлору препуція бугая спочатку визначали якісний і кількісний склад мікрофлори (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив пробіотика на склад мікрофлори препуція бугаїв в умовах *in vivo*, ($M \pm m$, $n=5$)

Група	До застосування	Кількість мікроорганізмів (КУО/см ³)	
		Через 6 діб	Через 12 діб
<i>Lactobacillus</i>	$(1,25 \pm 0,07) \times 10^2$	$(2,88 \pm 0,09) \times 10^5$	$(3,01 \pm 0,04) \times 10^6$
<i>Bifidobacterium</i>	$(1,2 \pm 0,04) \times 10^2$	$(2,87 \pm 0,04) \times 10^4$	$(4,17 \pm 0,05) \times 10^7$
<i>Staphylococcus</i>	$(4,78 \pm 0,14) \times 10^6$	$(2,78 \pm 0,07) \times 10^4$	$(1,97 \pm 0,04) \times 10^4$
<i>Streptococcus</i>	$(4,87 \pm 0,14) \times 10^6$	$(2,53 \pm 0,07) \times 10^4$	$(1,83 \pm 0,04) \times 10^4$
<i>Bacillus</i>	$(5,34 \pm 0,08) \times 10^3$	$(2,98 \pm 0,01) \times 10^3$	$(2,01 \pm 0,04) \times 10^3$
<i>Candida</i>	$(1,76 \pm 0,02) \times 10^4$	$(1,76 \pm 0,10) \times 10^4$	$(1,76 \pm 0,05) \times 10^4$
<i>Citrobacter</i>	$(3,77 \pm 0,04) \times 10^6$	$(2,11 \pm 0,07) \times 10^4$	$(1,76 \pm 0,03) \times 10^4$
<i>Proteus spp</i>	10^4	10^3	10^3

Дослідження показали, що при застосуванні пробіотика, відбувається корекція мікрофлори в сторону збільшення корисних мікроорганізмів роду *Lactobacillus* з $(1,25 \pm 0,07) \times 10^2$ КУО до $(3,01 \pm 0,04) \times 10^6$ КУО та роду *Bifidobacterium* з $(1,2 \pm 0,04) \times 10^2$ КУО до $(4,17 \pm 0,05) \times 10^7$ КУО та зменшення умовно-патогенної мікрофлори *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Citrobacter*, *Bacillus*.

Результати досліджень бактерицидної дії сануючого препарату хлоргексидин по відношенню до умовно-патогенної мікрофлори наведені в таблиці 4.

Результати досліджень, наведені у таблиці 4, показують, що препарат хлоргексидин проявляє свої бактерицидні властивості в умовах *in vivo* по відношенню до умовно-патогенних мікроорганізмів в концентраціях 0,05 % при експозиції 6-12 годин. Таким чином, його можна рекомендувати для санації препуція у концентрації 0,05 %.

Висновки. 1. Встановлено, що при застосуванні пробіотика, відбувається корекція мікрофлори в сторону збільшення корисних мікроорганізмів роду *Lactobacillus* з $(1,25 \pm 0,07) \times 10^2$ КУО до $(3,01 \pm 0,04) \times 10^6$ КУО та роду *Bifidobacterium* з $(1,2 \pm 0,04) \times 10^2$ КУО до $(4,17 \pm 0,05) \times 10^7$ КУО та зменшення умовно-патогенної мікрофлори *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Citrobacter*, *Bacillus*.

2. Препарат хлоргексидин проявляє свої бактерицидні властивості в умовах *in vivo* по відношенню до умовно-патогенних мікроорганізмів в концентраціях 0,05 %.

3. Встановлено, що 0,05 % розчин хлоргексидину в комбітації з пробіотиком «Болмол» у співвідношенні 1:1 може застосовуватись для санітарної обробки препуція за 6-12 годин перед отриманням сперми від бугая на штучну вагіну.

Таблиця 4 – Результати бактерицидної дії препарату хлоргексидин в умовах *in vivo*

Препарат	Концентрація, %	Наявність або відсутність росту культур		
		<i>Staphylococcus</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>
До застосування хлоргексидину				
Контроль	без обробки	+	+	+
Застосування хлоргексидину (експозиція 3 години)				
Хлоргексидин	0,05	-	-	-
Хлоргексидин	0,02	+	+	+
Хлоргексидин	0,01	+	+	+
Хлоргексидин	0,005	+	+	+
Контроль	без обробки	+	+	+
Застосування хлоргексидину (експозиція 6 годин)				
Хлоргексидин	0,05	-	-	-
Хлоргексидин	0,02	-	-	-
Хлоргексидин	0,01	+	+	+
Хлоргексидин	0,005	+	+	+
Контроль	без обробки	+	+	+
Застосування хлоргексидину (експозиція 12 годин)				
Хлоргексидин	0,05	-	-	-
Хлоргексидин	0,02	-	-	-
Хлоргексидин	0,01	+	-	+
Хлоргексидин	0,005	+	+	+
Контроль	без обробки	+	+	+

Примітки: «+» - наявність росту культур, після обробки препаратом; «-» - відсутність росту культур, після обробки препаратом

Список літератури

- Егоров, Н.С. Микроби антагонисты и биологические методы определения антибиотической активности [Текст] Н.С. Егоров. – М.: «Высшая школа», 1965. – 211 с.
- Стегний, Б.Т. Испытание антагонистических свойств культур-кандидатов в пробиотик [Текст] Б.Т. Стегний, В.Ю. Кассич, С.А. Гужвинская, А.Н. Жилина // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных: Материалы Междунар. научно-практической конференции, 22-23 июня, г. Воронеж, 2006. – С. 68-72.
- Квасников, Е.И. Молочнокислые бактерии и пути их использования [Текст] Квасников Е.И., Нестеренко О.А. – М.: Наука, 1975. – 384 с.
- Сидоров М.А., Субботин В.В., Данилевская Н.В. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками // Ветеринария. – 2000. – №11. – С. 17-22.
- Косенко, М.В. Ветеринарно-санитарный контроль спермы быка-плідників [Текст] Косенко М.В., Рожко М.С., Кушнір І.М. // Вет. мед. України. – 2001. – №2. – С. 31.
- Янковский, Д.С. Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления Янковский, Д.С. [Текст] Киев, 2005. – 361 с.

THE STUDY OF THE EFFECT OF PROBIOTIC AND CHLORHEXIDINE ON THE MICROFLORA OF BULL PREPUCE

Guzhvyns'ka S.O, Pavlenko M.P., Gadzevych D.V., Pavlenko L.M., Osipova A.G.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary medicine, Kharkiv

Pavlenko B.M.

Institute of Animal Husbandry, Kharkiv

The paper presents data on the determination of specific composition of microflora from washings from bull prepuce cavity and study of antagonistic action of probiotic "Bolmol" and bactericidal action of the drug "Chlorhexidine" on the prepuce microflora.

There has been determined that 0.05 % chlorhexidine solution in combination with probiotic at a ratio of 1:1 may be applicable for sanitization of bull prepuce 6-12 hours before obtaining semen from bull at an artificial vagina.