

УДК 574.3: 579.26

О.В. ГУЛАЙ

Інститут агроекології і природокористування НААН України
вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна

ВПЛИВ ШКІРНИХ ВИДІЛЕНЬ *RHODEUS SERICEUS* НА ПАТОГЕННІ БАКТЕРІЇ

Встановлено, що у водному середовищі з вмістом продуктів виділення шкірних залоз гірчака звичайного (*Rhodeus sericeus*), створюються сприятливі умови для збільшення щільності популяції патогенних бактерій *E. rhusiopathiae*. В прісноводних екосистемах між патогенними бактеріями *E. rhusiopathiae* та гірчаком звичайним можливе формування топічних та трофічних біоценотичних зв'язків.

Ключові слова: шкірні виділення, *Rhodeus sericeus*, стимулюючий вплив *Erysipelothrix rhusiopathiae*, топічні зв'язки

Одним з важливих напрямків сучасної екології є вивчення міжвидових зв'язків живих істот, насамперед тих, що мають важливе практичне значення, зокрема, взаємозв'язків патогенних мікроорганізмів. Інтерес до вивчення екології патогенних бактерій за останні роки значно зріс [1-7], що свідчить про актуальність цього напрямку досліджень.

Одним з досить поширених видів патогенних мікроорганізмів є *Erysipelothrix rhusiopathiae*, який викликає захворювання тварин та людей, відоме під назвою бешиха (*Erysipelas*), що реєструється у багатьох країнах світу [8]. Встановлено, що часто джерелом зараження людей на бешиху є морська та прісноводна риба [9-12]. Вважається, що бактерії *E. rhusiopathiae* можуть потрапляти до організму людей через мікротравми шкіри рук з слизу, що вкриває покриття риб [9, 11]. Відомо також, що слиз риб володіє бактерицидними властивостями [13]. Разом з тим, у науковій літературі нам не вдалось виявити робіт, які б розкривали особливості впливу шкірних виділень риб на патогенних бактерій *E. rhusiopathiae*.

Матеріал і методи досліджень

Вивчали вплив шкірних виділень гірчака звичайного (*Rhodeus sericeus* Pallas, 1776) на популяції патогенних бактерій *E. rhusiopathiae*. Гірчак звичайний мешкає в тихих та мілких заводях річок, водосховищах, озерах і ставках по всій території України [14]. Він живиться головно одноклітинними водоростями та має значення в живленні хижих риб [15].

Риб відловлювали за допомогою гідробиологічного сачка на мілких ділянках р. Інгул (м. Кіровоград) серед заростей водяних рослин. У лабораторію їх доставляли у пластикових мішках з водою, призначених для транспортування акваріумних риб. На лабораторному столі тварин фіксували на боці. Шматочки фільтрувального паперу площею 1 см², які попередньо змочувались водою, поміщали на шкіру верхнього боку тіла риби. Через 1 хвилину чистим пінцетом папір знімали та поміщали у скляні пробірки для одержання водних розчинів шкірних виділень риб, для чого використовували воду з водогону, яку попередньо відстоювали впродовж 48 годин. Об'єм, необхідний для екстрагування, розраховували виходячи із співвідношення 0,1 см³ води на 1 см² площі фільтрувального паперу із виділеннями шкіри риб. Через 1 годину воду з пробірок відбирали і стерилізували, пропускаючи через бактеріальні фільтри з діаметром пор < 0,2 мкм.

У дослідженнях використовували культури бактерій *E. rhusiopathiae* (штам ВР-2), що вирощувались на серцево-мозковому бульйоні (AES Chemunex, Франція) при температурі +36,7±0,3°C впродовж 48 годин. Використовуючи метод серійних розведень готували дослідні зразки, які після внесення тестових культур бактерій, містили шкірні виділення риб у таких розведеннях: 1:10; 1:100; 1:1000; 1:10000. Як контроль використовували аналогічні дослідним співвідношення стерильної води та культур бактерій. Оскільки інокуляти культур *E. rhusiopathiae* для дослідних зразків та контролю були ідентичними за об'ємом і відбирались з однієї ємності, початкова щільність бактерій у зразках була однаковою.

Визначення щільності популяцій еризипелотріксів здійснювалося через 48 годин шляхом висіву проб, в послідовних розведеннях 1x10⁻³ та 1x10⁻⁴ по 0,1 см³ на поверхню серцево-мозкового

агару (AES Chemunex, Франція) в трьох чашках Петрі, і культивування їх за температури $+36,7 \pm 0,3^\circ\text{C}$ впродовж 72 годин з подальшим підрахунком колоній, що вирости, та розрахунку середньої кількості живих бактерій на 1см^3 .

Результати досліджень та їх обговорення

У таблиці наведені результати досліджень з впливу шкірних виділень гірчака звичайного на популяції бактерій *E. rhusiopathiae*.

Таблиця

Вплив шкірних виділень *R. sericeus* на щільність популяцій *E. rhusiopathiae* (млн. клітин / см^3)

№ Експерименту	Дослід (розведення шкірних виділень)				Контроль
	1:10	1:100	1:1000	1:10 000	
1	86,30	50,90	27,10	25,60	23,90
2	88,90	55,70	26,40	23,80	24,20
3	90,70	59,20	25,70	28,30	23,40
4	85,90	52,80	24,50	21,10	25,00
5	92,40	60,10	25,90	26,70	23,60
6	91,80	58,40	27,40	27,00	24,50
М*	89,33	56,18	26,17	25,42	24,10
Для розведення 1:10	t = 51,38		при $t_{\text{кр}} = 4,59$;		P = 0,001
Для розведення 1:100	t = 19,08		при $t_{\text{кр}} = 4,59$;		P = 0,001
Для розведення 1:1000	t = 3,83		при $t_{\text{кр}} = 4,59$;		P = 0,001
Для розведення 1:10 000	t = 1,10		при $t_{\text{кр}} = 4,59$;		P = 0,001

*Примітка: М – середнє арифметичне; t – коефіцієнт Стьюдента; $t_{\text{кр}}$ – критичне значення параметра t; P – рівень ймовірності.

Результати досліджень свідчать про те, що у зразках із розведенням шкірних виділень гірчака звичайного 1:10 щільність клітин еризипелотріксів була у 3,71 раза більшою, ніж у контролі. Статистично достовірна різниця [16] між цими даними доводить, що у дослідних зразках спостерігається стимулюючий вплив на популяції патогенних бактерій *E. rhusiopathiae* з боку *R. sericeus*.

Стимулюючий ефект у популяціях еризипелотріксів відмічений у зразках із розведенням шкірних виділень гірчака 1:100. У цьому випадку щільність клітин у досліді була вищою порівняно з контролем в середньому у 2,33 раза. Однак, уже в наступних рядах розведень шкірних виділень *R. sericeus* – 1:1000 та 1:10000 стимулюючий ефект у популяціях патогенних бактерій не відмічався. Показники щільності клітин *E. rhusiopathiae* в дослідних та контрольних зразках у цих випадках не були статистично достовірними.

Зниження стимулюючого ефекту популяцій еризипелотріксів у дослідних зразках із розведеннями шкірних виділень риб від 1:10 до 1:100 та зникнення цього ефекту починаючи з розведення 1:1000, на нашу думку, пояснюється поступовим зменшенням вмісту біологічно-активних речовин, що входили до складу шкірного слизу гірчака і обумовлювали відповідний вплив на піддослідний вид мікроорганізмів. Доказом цього є кореляційний зв'язок між показником розведення шкірних виділень гірчака та щільністю популяцій еризипелотріксів у зразках: $r = 0,92$.

Прісноводні риби в результаті своєї життєдіяльності виділяють у водне середовище слиз, це змінює умови існування бактерій *E. rhusiopathiae*, стимулюючи їх розмноження. Отже, між рибами та еризипелотріксами формується топічний тип біоценотичних зв'язків, що може сприяти тривалому перебуванню збудника бешихи у гідробіоценозах. При плануванні та проведенні заходів з профілактики захворювань на бешиху людей і тварин необхідно обов'язково враховувати особливості екологічних зв'язків бактерій *E. Rhusiopathiae* з іхтіофауною.

Висновки

1. Дослідження *in vitro* показали, що популяції патогенних бактерій *E. rhusiopathiae* реагують зміною щільності на вплив слизу гірчака звичайного.
2. У розведеннях 1:10 та 1:100 шкірні виділення гірчака звичайного стимулюють розвиток популяції патогенних бактерій *E. rhusiopathiae*.
3. У зразках із розведеннями шкірних виділень *R. sericeus* 1:1000 та 1:10000 стимулюючий ефект у популяціях *E. rhusiopathiae* не відмічався.
4. В природних умовах між видами *R. sericeus* та *E. rhusiopathiae* можливе формування топічного типу біоценотичних зв'язків.

1. *Болезни рыб. Справочник* / [Васильков Г.В., Грищенко Л.И., Енгашев В.Г. и др.]; под ред. В.С. Осетрова. — [2-е изд.]. — М.: Агропромиздат, 1989. — 288 с.
2. Борисович Ю.Ф. *Инфекционные болезни животных: Справочник* / Ю.Ф. Борисович, Л.В. Кириллов. — М.: Агропромиздат, 1987. — 288 с.
3. Гулай О.В. Біотичні зв'язки патогенних бактерій *Erysipelothrix rhusiopathiae* та синьозелених водоростей *Microcystis pulvereae* / О.В. Гулай, О.М. Жукорський // Біологія тварин. — 2013. — Т 15, № 3. — С. 9—16.
4. Гулай О.В. Формування екологічних зв'язків *Erysipelothrix rhusiopathiae* з *Riccia fluitans* у гідробіоценозах // О.В. Гулай, О.М. Жукорський // Рибогосподарська наука України. — 2013. — № 4. — С. 17—24.
5. *Эпидемиологические аспекты экологии бактерий* / [Литвин В.Ю., Гинцбург А.Л., Пушкарёва В.И. и др.]. — М.: Фармарус-Принт, 1998. — 255 с.
6. *Рыбы СССР* / [Лебедев В.Д., Спановская В.Д., Савваитова К.А., Соколов Л.И., Цепкин Е.А.]; под ред. Г.В. Никопольского и В.А. Григораш. — М.: Мысль, 1969. — 447 с.
7. *Урбах В.Ю. Биометрические методы* / В.Ю. Урбах. — М.: Наука, 1964. — 412 с.
8. *Щербуха А.Я. Рыби наших водоем* / А.Я. Щербуха. — К.: Радянська школа, 1981. — 176 с.
9. Bruner G. Experimentelle Untersuchungen über Schweinrotlaufbakterien bei Fischen / G. Bruner // Zbl. Bacteriol. — 1938. — № 97. — P. 457—466.
10. Lehane L. Topically acquired bacterial zoonoses from fish / L. Lehane, G.T. Rawlin // Medical Journal of Australia. — 2000. — № 173 (5). — P. 25—29.
11. Low genetic diversity and epidemiological significance of *Listeria monocytogenes* isolated from wild animals in the far east of Russia / E.Zaytseva, S.Ermolaeva, G.P.Somov // Infection, Genetics and Evolution. — 2007. — Vol. 7, № 6. — P. 736—742.
12. Opriessnig T. *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolates recovered from fish, a harbour seal (*Phoca vitulina*) and the marine environment are capable of inducing characteristic cutaneous lesions in pigs / T. Opriessnig, H.G. Shen, J.S. Bender, J.R. Boehm, P.G. Halbur // Journal of Comparative Pathology. — 2013. — Vol. 148 (4). — P. 365—372.
13. Pushkareva V.I. Hydrobionts as reservoir hosts for infectious agents of sapronoses / V.I. Pushkareva, S.A. Ermolaeva, V.Yu. Litvin // Biological Bulletin. — 2010. — №37. — P. 1—10.
14. Traer E.A. *Erysipelothrix rhusiopathiae* infection of a total knee arthroplasty an occupational hazard / E.A. Traer, M.R. Williams, J.N. Keenan // Arthroplasty. — 2008. — № 23 (4). — P. 609—611.
15. Vegetale crops as a model for studying polyhostality *Listeria monocytogenes* / A.A. Ovod, V.I. Pushkareva, S.A. Ermolaeva // European Innovation convention: 1st International scientific conferece, 20-21 December 2013. — Vienna, 2013. — Section 3. — P. 105—112.
16. Zhukorskiy O. M. Changes in the Population Density of Pathogenic Microorganisms in Response to the Allelopathic Effect of *Thypha Latifolia* / O. M. Zhukorskiy , O. V. Gulay , V. V. Gulay , N. P. Tkachuk // Agricultural sciences and practice. — 2014. — № 1. — P. 31—36.

А.В. Гулай

Институт агроэкологии и природопользования НААН Украины

ВЛИЯНИЕ КОЖНЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ *RHODEUS SERICEUS* НА ПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ

В водной среде, содержащей продукты выделений кожных желез горчака обыкновенного (*Rhodeus sericeus*), формируются благоприятные условия для увеличения плотности популяций патогенных бактерий *E. rhusiopathiae*. В условиях пресноводных экосистем между патогенными бактериями *E. rhusiopathiae* и горчаком обыкновенным возможно формирование топических биоценологических связей.

Ключевые слова: кожные выделения, *Rhodeus sericeus*, стимулирующее влияние, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, топические связи

A.V. Gulay

The Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS Ukrainian

THE EFFECT OF CUTANEOUS SECRETIONS OF *RHODEUS SERICEUS* ON THE PATHOGENIC BACTERIA

The investigation of the influence of cutaneous secretions of *Rhodeus sericeus* on the populations of pathogenic *Erysipelothrix rhusiopathiae* bacteria.

Favorable conditions for the reproduction and increase in the density of populations of pathogenic *E. rhusiopathiae* bacteria are formed in an aqueous environment that contains the secretions of skin glands of *R. sericeus*.

In the conditions of freshwater ecosystems, direct topical biocenotical relations between pathogenic *E. rhusiopathiae* bacteria and the *R. sericeus* may be formed.

The quantitative data that demonstrate the stimulating effect of cutaneous secretions of *R. sericeus* on the populations of pathogenic *E. rhusiopathiae* bacteria have been obtained for the first time.

The stimulating effect of cutaneous secretions of *R. sericeus* populations on pathogenic *E. rhusiopathiae* bacteria indicates one of the possible directions of long-term persistence of these infectious agents in hydrobiocenoses. The revealed environmental aspects of the existence of pathogenic *E. rhusiopathiae* bacteria in freshwater ecosystems should be taken into consideration while planning and implementing measures aimed at preventing the erysipelas disease.

Key words: cutaneous secretions, Rhodeus sericeus, stimulating effect, Erysipelothrix rhusiopathiae, topical relations

Рекомендує до друку

В.В. Грубінко

Надійшла 12.05.2014