

2. За розрахованим коефіцієнтом розвитку *Elodea canadensis* різні умови існування були розділені за трьома рівнями: I рівень - сприятливі умови ($1 \geq K \geq 0,6$); II рівень - допустимі умови ($0,6 > K \geq 0,25$); III рівень - екстремальні умови ($0,025 > K \geq 0,01$); IV рівень – недопустимі умови ($K < 0,01$)
3. Визначено, що сприятливими умовами для існування елодеї є м'яка, жорстка вода, допустимими умовами слугує мильна вода, а екстремальними - змінене середовище з м'якого на жорстке.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биоиндикация загрязнений водных экосистем/ Шуберт Р.М.– М.: МГУ. – 1988. – 359 с.
2. Біотестування як метод контролю токсичності природних і стічних вод / Брагінський Л.П. // Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень. – Львів: Світ, 1993. – С. 27 – 37.
3. Дубина Д.В. Сучасний стан та основні завдання гідроботаніки в Україні/Д.В. Дубина // Чорном. бот. журнал.: – 2005. – Т. 1. №1. – С. 19–38
4. Исакова Е.Ф. Метод биотестирования вод / Исакова Е.Ф., Колосова Л.В. – Черниговка, 1988. – 46 с.
5. Келдибеков С.Ю. Вторая Всесоюзная конференция по высшим водным и прибрежно-водным растениям / Келдибеков С.Ю., Юсунов И.И. // Узб. биол. журн. – 1989. – №3. – С. 79

УДК 595. 143. 6 : 591. 52 (285)

ТРОФІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКОТИПІВ МЕДИЧНОЇ П'ЯВКИ В ПРИРОДНИХ ВОДОЙМИЩАХ І В УМОВАХ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Фролов О. К., д. м. н., професор, Копійка В. В., к. б. н., доцент,
Федотов Є. Р., к. б. н., доцент, Литвиненко Р. О., аспірант

Запорізький національний університет

У акваторії Дніпра в районі о. Хортиця чисельність східної екоформи медичної п'явки в два рази перевищує кількість аптекарської екоформи. Переважна більшість (63,2%) відловлених у першій половині літа медичних п'явок мали торішній запас крові хазяїв-годувальників, у інших тварин – виявлені залишки формених елементів переважно земноводних, ссавців – менше 4 %. При штучному годуванні перевага середньої маси тіла, більша насичуваність і життєздатність у реакції «трансплантат (кров при годуванні) проти хазяїна» в аптечній медичної п'явки значною мірою визначає кращі її адаптивні можливості як у дикій природі, так і в лабораторних умовах.

Ключові слова: медична п'явка, східна екоформа, аптекарська екоформа, цитологічні мазки вмісту кишкового каналу, маса тіла тварини.

Фролов А. К., Копейка В. В., Федотов Е. Р., Литвиненко Р. А. ТРОФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭКОТИПОВ МЕДИЦИНСКОЙ ПИЯВКИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ И В УСЛОВИЯХ БИОТЕХНОЛОГИИ / Запорожский национальный университет, Украина

В акватории Днепра в районе о. Хортица численность восточной экоформы медицинской пиявки в два раза превышает количество аптекарской экоформы. Подавляющее большинство (63,2%) отловленных в первой половине лета медицинских пиявок имели прошлогодний запас крови хозяев-прокормителей, у других животных – обнаружены остатки форменных элементов преимущественно земноводных, млекопитающих – менее 4

%. При искусственном кормлении преимущество средней массы тела, большая насыщаемость и жизнеспособность в реакции «трансплантат (кровь при кормлении) против хозяина» у аптечной медицинской пиявки в значительной степени определяет лучшие ее адаптивные возможности как в дикой природе, так и в лабораторных условиях.

Ключевые слова: медицинская пиявка, восточная эконоформа, аптекарская эконоформа, цитологические мазки содержимого кишечника, масса тела животного.

Frolov A. K., Kopeika V. V., Fedotov E. R., Litvinenko R. A. TROPHIC PROPERTIES ECOTYPES MEDICINAL LEECHES IN NATURAL RESERVOIRS AND IN BIOTECHNOLOGY / Zaporizhzhya National University, Ukraine

In the waters of the Dnieper River in the area of. Khortytsya number of eastern ekoformy leech twice a apothecary ekoformy. The vast majority (63.2%) collected in the first half of the summer of medicinal leeches were last year's supply of blood-prokormiteley owners, other animals - discovered the remains of corpuscles mainly amphibians, mammals - less than 4%. With artificial feeding advantage of the average body weight, a large saturation and viability in the reaction of graft (blood feeding) versus-host of pharmaceutical medicinal leech to a large extent determines the best of its adaptive capacity both in the wild and in laboratory conditions.

Key words: medicinal leech, the eastern ekoforma, chemist ekoforma, cytological smears gut contents, the weight of the animal.

ВСТУП

Серед незначної кількості наукових робіт, присвячених гірудології, більшість опублікована в Росії та була присвячена дослідженню динаміки чисельності медичної п'явки та представленості її підвидів у різних акваторіях, оцінці ефективності їх застосування в лікувальній терапії [1-5].

На території України за останні 5-6 років медична п'явка (МП) у природних водоймищах почала реєструватися постійно з тенденцією до збільшення чисельності популяцій окремих її підвидів [6]. З цього приводу нами висловлено припущення щодо причин збільшення зустрічаємості МП у відкритих водоймищах. До основних з них ми віднесли зниження негативного техногенного навантаження у зв'язку з економічним спадом виробництва, а також із підвищенням гірудотерапії і біотехнології МП. В останньому випадку відбувається неконтрольована інтродукція біотехнологічної МП через міську і сільську каналізаційну мережу. У зв'язку з цим екологічний моніторинг трофічних зв'язків медичної п'явки в природних водоймищах залишається актуальним, враховуючи інвазивний спосіб її живлення. Крім того, представляло інтерес порівняти харчову поведінку деяких диких екологічних форм МП в умовах штучного годування. Тому метою нашого дослідження стало вивчення особливостей трофічних зв'язків медичної п'явки в природних водоймищах та порівняльний аналіз харчової поведінки деяких диких екологічних форм МП в умовах їх штучного годування.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Фауністичні дослідження проводили в типових для медичної п'явки біотопах - в акваторії Дніпра в межах м. Запоріжжя та о. Хортиця. Вилов МП проводили згідно з рекомендаціями [7]. Серед відловлених МП визначали їх належність до певного еко типу, масу тіла. Визначення еко типу виловлених особин проводили за зовнішніми ознаками, основними з яких були особливості забарвлення тіла із спинного та черевного боків. У частини відловлених МП (з вагою 3-5 г) проводили цитологічні дослідження вмісту переднього відділу кишечника (шлунку). Матеріал з кишечника отримували пункцією – голкою для внутрішньовенних ін'єкцій після попередньої наркотизації тварин у 10%-му розчині етилового спирту [8]. Усі тварини після вказаних дій залишалися живими протягом часу спостереження (6 тижнів). Аналізували також ступінь насичуваності особин різних еко форм МП при штучному годуванні в лабораторних умовах. Отримані дані піддавали статистичному аналізу з використанням програми «Statistica».

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Виллов МП проводили з кінця травня по серпень 2009 року. Усього за час фауністичних досліджень виловлено 228 МП, з яких 78 шт. відносилися до аптекарської форми (*Hirudo medicinalis officinalis*), а 150 – до її східного підвиду (*Hirudo medicinalis orientalis*). При цьому середня маса аптекарської форми становила $2,52 \pm 0,23$ г і перевищувала таку в східної ($1,96 \pm 0,17$ г; $p \leq 0,05$). Причина перевищення чисельності східного підвиду МП у порівнянні з аптечною при поступці останньою в масі тіла вимагає подальшого вивчення. Однією з основних причин даних відмінностей є особливість їх харчової поведінки в природі та в умовах біотехнології.

Із санітарно-гігієнічних, екологічних і фауністичних позицій представляє інтерес аналіз вмісту кишечника виловлених у природних водоймищах МП, який дає інформацію про останніх хазяїв-годувальників МП (таблиця 1).

Таблиця 1 – Результати мікроскопування мазків із вмісту кишечника медичної п'явки.

№ п/ п	Цитологічні ознаки	Підвиди МП				Всього	
		Аптека́рська		Схі́дна			
		п	%	п	%	п	%
1	Гомогенна коричнева маса	22	64,7±8,2	26	61,9 ±7,5	48	63,2±5,5
2	Гомогенна коричнева маса із залишками апоптотичних ядер 2-3 мкм, з ядерними еритроцитами, що рідко зустрічаються	7	20,6±4,9	11	26,2 ±4,8	18	23,6±2,9
3	Гомогенна коричнева маса із залишками апоптотичних ядер, ядерні та без'ядерні еритроцити, що рідко зустрічаються. Окремі малі лімфоцити 4-5 мкм у діаметрі	3	8,8 ±2,8	4	9,5 ±2,5	7	9,2 ±2,3
4	Гомогенна коричнева маса із залишками апоптотичних ядер, без'ядерні еритроцити, що рідко зустрічаються, окремі малі лімфоцити 4-6 мкм в діаметрі	2	5,9 ±2,0	1	2,4 ±1,4	3	4,0 ±1,2
Разом		34	100	42	100	76	100

Аналіз вмісту кишечника відловлених МП показує, що в переважній більшості випадків у цитологічних препаратах були відсутні будь які клітинні форми. Дані особини не харчувалися в цьому літньому сезоні, а законсервованій залишок крові зберігся з минулого сезону. Відомо, що в голодних МП завжди зберігаються залишки крові [9]. У решти особин виявлені окремі клітинні елементи внаслідок того, що вони вже харчувалися цього року. Але рідкісні залишки клітин свідчать, що акт живлення відбувся 3-4 тижні тому. Згідно з нашими експериментальними даними, окремі еритроцити і лімфоцити зберігаються до цього терміну. Далі всі клітинні елементи крові в шлунку МП руйнуються [10]. Серед тих МП, що харчувалися, у межах 20 % - нападали на жаб (вкраплення ядерних еритроцитів у цитологічних препаратах), до 10 % - можна припустити змішане живлення на земноводних і людині (ссавців у досліджуваних біотопах не спостерігалось). Лише в поодиноких випадках в якості останньої жертви МП була людина. Відмінностей гематологічних показників шлунку обох форм МП не виявлено. Рідкісні, за нашими спостереженнями, у межах 10 %, харчові контакти МП із ссавцями негативно позначаються на її природному відновленні і це є основною причиною повсюдного зниження її чисельності. У той же

час у ряді випадків зниження її чисельності до повного зникнення в окремих водоймищах негативно позначається на водних і наземних зооценозах. Так, МП є активним учасником ланцюгів живлення водної фауни. Тому випадіння однієї з ланок у даному ланцюзі призводить до каскаду негативних наслідків.

З іншого боку, обмеження і повне припинення контактів МП із водопійними ссавцями різко негативно позначилося на резистентності диких і домашніх тварин. Так, за даними ветеринарних служб, серед домашніх копитних зросла частота інфекцій, інвазій, соматичних захворювань, що призводить до зниження продуктивності та, навіть, збитковості тваринництва. Головною причиною імунодефіциту копитних тварин є переведення їх на стійлове утримання, розрив філогенетично зумовлених біотичних зв'язків і, перш за все, з МП. Між тим, багатомільйонна еволюція водопійних копитних із МП, для якої перші є основними хазяями-годувальниками, призвела до мутуалістичної здатності до синтезу останньою великого числа біологічно активних речовин. Їх широкий терапевтичний спектр, перш за все, опосередковується через імунну систему ссавців. У зв'язку з цим у ветеринарії гірудотерапія вельми перспективна.

Санітарно-гігієнічне і епідемічне значення для людини цитологічних даних вмісту кишечника полягає в наступному. Хоча контакти МП і людини рідкісні та часто не тривалі (виявлена МП панічно знімається людиною з тіла), невідомим є останній хазяїн-годувальник. Враховуючи наше припущення, що частина МП у природних водоймищах промислових міст, наприклад, у Запоріжжі, має біотехнічне і гірудотерапевтичне походження, вірогідність контамінації при даному контакті підвищується.

Для перевірки можливого зв'язку відмінностей у чисельності популяцій і середньої маси тіла аптечного та східного підвиду МП з їх трофічною поведінкою в природі, частину відловлених МП у лабораторних умовах годували до повного насичення кров'ю великої рогатої худоби. Повторне зважування проводили на другий день після годування (таблиця 2), коли значна частина рідини поглинутої крові видаляється з кишечника через шкірний епітелій тварини і точніше відображає її насичуваність пластичним матеріалом із крові [11].

Аналіз ступеня насичення МП (різниця маси тіла до і після годування) виявив статистичні відмінності між екоформами кільчеців як у хронологічному порядку, так і в середніх значеннях ($4,38 \pm 0,15$ г і $3,86 \pm 0,12$ г відповідно в середньому в аптекарської та східної МП, $p \leq 0,05$). Кількість з'їденої крові позитивно середньо корелювала з початковою масою тварини ($r = +0,64 \pm 0,13$ і $r = +0,51 \pm 0,11$, $p \leq 0,05$ в аптечної та східної форм МП). При цьому початкова і після годування маса тіла в середньому була більша в аптекарської МП. Тенденція до переваги маси тіла в підвиді аптекарської МП є важливою біологічною ознакою, що значною мірою визначає кращі її адаптивні можливості як у дикій природі, так і в лабораторних умовах. Останнє припущення побічно виявилось при спостереженні за ситими п'явками протягом 2-х тижнів. Так, з 22 аптечної МП загинула 1 особина, з 50 МП східної екоформи – 6, $\chi^2 = 12,4$, при 7,8 критичному, $n = 3$, $p \leq 0,05$). Загибель МП після годування ми розцінюємо як прояв імунологічного конфлікту в реакції «трансплантат проти господаря» (РТПГ). При цьому трансплантатом є кров великої рогатої худоби. Отже, в аптекарської МП супресорні реакції на пригнічення імунологічних властивостей трансплантату виражені в більшій мірі, ніж у східної.

Перевага середньої маси тіла, більша насичуваність при штучному годуванні та стійкість проти РТПГ у аптекарської МП пояснюються її кращою адаптаційною трофічною здатністю як облігатного гемофага. Разом із тим, більш ніж двократна поступка східної форми МП у чисельності популяції можна пояснити значною

чутливістю аптечної МП до глобального потепління (ареал для східної МП значно південніше аптекарської), техногенного забруднення середовища. Слід також враховувати неконтрольоване завезення на Україну для потреб гірудотерапії біотехнологічної МП східного підвиду з республік Закавказзя, також її випадкову інтродукцію в природні водоймища.

ВИСНОВКИ

1. В акваторії Дніпра в районі о. Хортиця чисельність східного підвиду медичної п'явки у два рази перевищує таку аптекарської екоформи.
2. Середня вага виловлених медичних п'явок і після їх штучного годування достовірно вища в аптекарської форми.
3. Переважна більшість (63,2%) відловлених у першій половині літа медичних п'явок мали торішній запас крові хазяїв-годувальників, в інших тварин – виявлені залишки формених елементів переважно земноводних, ссавців – менше 4 %.

Таблиця 2– Інтенсивність насичення в лабораторних умовах виловлених диких медичних п'явок, г

Дата вилову (число, місяць)	Підвид МП								Всього			
	Аптека́рська				Схі́дна							
	n	до, M1	після, M2	M1-M2	n	до, M1	після, M2	M1-M2	n	до, M1	після, M2	M1-M2
25.06	2	3,33 (2,7-4,0)	8,13 (5,4-10,8)	4,8	7	1,80 (0,7- 3,0)	5,90 (2,5-7,9)	4,10	9	2,14	6,78	4,64
26.06	4	1,81 (1,2-1,8)	6,95 (5,5- 8,4)	5,14	7	1,9 (1,5-2,5)	6,20 (5,0-9,2)	4,30	11	1,87	6,73	4,85
02.07	10	2,95 (0,8-5,6)	6,75 (3,5- 10,8)	3,80	10	1,80 (1,4-1,9)	5,12 (3,9-7,7)	3,32	20	3,75	6,06	2,31
03.07	2	3,45 (2,0-4,9)	8,65 (6,2- 11,1)	5,20	4	3,28 (1,7-5,5)	6,45 (2,6-7,6)	3,17	6	3,33	7,18	3,85
07.07	-	-	-	-	4	3,05 (1,6-5,3)	8,40 (4,7-18,5)	5,35	4	3,05	10,47	7,42
08.07	-	-	-	-	4	1,68 (1,1-2,3)	5,12 (4,2-6,3)	3,44	4	1,68	5,12	3,44
14.07	4	1,93 (1,3-2,7)	6,33 (4,3- 7,8)	4,4	14	1,96 (0,6-3,3)	5,76 (3,1-8,4)	3,80	18	1,95	5,89	3,94
Разом	22	2,63 ± 0,14	7,01 ± 0,21	4,38 ± 0,15	50	2,07 ± 0,11	5,93 ± 0,19	3,86 ± 0,12	72	2,24 ± 0,16	6,48 ± 0,23	4,24 ± 0,25

ЛІТЕРАТУРА

1. Поліморфізм забарвлення медичної п'явки *Hirudo medicinalis* (Clitellata, Hirudinata) / [Утевський А. Ю., Утевська О. М., Бояршин К. С., Утевський С. Ю.] // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. – 2010. – Вип. 11, №905. – С. 139-147.
2. Каменев О. Ю. Ресурсы медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis* L.) в акваториях Западного Предкавказья и их рациональное использование : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.32 / Каменев Олег Юрьевич. - Краснодар, 2007. - 156 с.
3. Михайлов С. В. Распространение и биология медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis* L.) в Краснодарском крае : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.08 / Михайлов Сергей Васильевич. - Краснодар, 2006. - 148 с.
4. Боровая Е. П. Гирудотерапия и эндоэкологическая реабилитация в комплексном санаторно-курортном лечении больных ишемической болезнью сердца среднего и пожилого возраста : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук : 14.00.53 / Боровая Елена Павловна.- Москва, 2008.- 22 с.

5. Захарова О. А. Патогенетическое обоснование гирудотерапии у больных суставной формой ревматоидного артрита : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.00.16 / Захарова Ольга Александровна.- Чита, 2008.- 155 с.
6. Утевский С. Ю. Медицинская пиявка в водоемах Харьковской области Украины / С. Ю. Утевский, А. Ю. Утевский; [под ред. И. П. Басковой] // Клиническая и экспериментальная гирудология: Материалы 6-й науч.-практ. конф. Ассоциации гирудологов России и стран СНГ. – Пятигорск, 1999. – С. 123-125.
7. Анатомия беспозвоночных: пиявка, прудовик, дрозofiла, таракан, рак (лабораторные животные) / [Ноздрачева А. Ф., Поляков Е. Л., Ларецкий В. П. и др.]; Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. – СПб: Лань, 1999. – 320 с.
8. Никонов Г. И. Медицинская пиявка и основы гирудологии / Г. И. Никонов. – СПб: СДС, 1998. – 320 с.
9. Eldor A. The Leech in modern medicine / A. Eldor // Hare fuah. – 1989. – Vol. 117. - №5-6. – P. 160-163.
10. Функциональная резистентность форменных элементов крови человека в кишечнике медицинской пиявки / [Фролов А. К., Федотов Е. Р., Копейка В. В. и др.]; [под ред. М. П. Басковой] // Гирудо-2003. Материалы VIII конф. Ассоциации гирудологов России и стран СНГ. – М., 2003. – С. 58-60.
11. Гирудотерапия: Руководство / Под ред. В. А. Савинова. – М.: ОАО Изд-во «Медицина», 2004. – 432 с.