

УДК: 595.143.6 : 591.526 (282.247.326) (477.64)

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ МЕДИЦИНСКОЙ ПИЯВКИ В АКВАТОРИИ ДНЕПРА ТЕХНОГЕННО НАСЫЩЕННОГО РЕГИОНА Г. ЗАПОРОЖЬЯ

*Останина Н.В., Очеретина Н.Н., Кузнецова Е.М., Фролов А.К. *, Копейка В.В. *,
Федотов Е.Р. *, Фролова Л.А. *, Литвиненко Р.А. **

*Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева НАМН Украины,
Запорожский национальный университет **

Введение. В настоящее время медицинская пиявка (МП) стала объектом пристального внимания экологов, биологов, медиков, гигиенистов. Так, ее анатомо-физиологические особенности используются в лечебной и восстановительной медицине [1,2], а для биологов она представляет интерес как активный участник в цепях питания водных и наземных зооценозов [3]. Интересы экологов и гигиенистов охватывают все проблемы, связанные с жизнедеятельностью МП, так как именно они, в конечном итоге, могут влиять на эпидемиологическую ситуацию, отражать экологическое состояние региона. Так, способ питания МП инвазивный, поэтому имеет большое значение ее последний хозяин-прокормитель [4]. Далее, МП признана биоиндикатором технического загрязнения среды [5], поэтому анализ динамики ее численности должен входить в экологический мониторинг. В этой связи последние аспекты МП стали целью наших исследований.

Материалы и методы. Фаунистические исследования проводили в акватории Днепра в черте г. Запорожья и о. Хортица за период с 2005 г. по 2009 г. Выбирались типичные для обитания МП биотопы: неболь-

шие заводы со стоячей или слабо проточной водой, поросшие тростником (*Fragmites communis*) и рогозом (*Typha angustifolia*), кустарником с каменистым дном (МП литофильны). В них обильно разводятся лягушки (основной хозяин гирудофауны) и периодически посещают млекопитающие, теплокровные животные (собаки, водяные крысы), а также человек (рыболовы-любители, купальщики) – основные хозяева наземных биоценозов. Определяли систематическое положение выловленных МП, массу тела, рН воды и прибрежного грунта анализировали с помощью “рН-150М”. Перед фотографированием МП наркотизировали в 10%-м р-ре этилового спирта [6]. Статистический анализ проводили с использованием программы “STATISTICA”.

Результаты исследований и их обсуждение. МП периодически вылавливались в 8 типичных биотопах согласно рекомендаций [6,7] в ранние часы на протяжении 30-40 минут каждого экспедиционного дня. Учитывая значение кислотно-щелочного равновесия среды обитания МП, нами было проанализировано рН воды и прибрежной почвы (таблица 1).

Таблица 1. Значение рН воды Днепра и прибрежной почвы биотопов обитания МП.

№ п/п биотопа	Вода	Почва	№ п/п биотопа	Вода	Почва
1	7,27	6,74	5	7,15	6,86
2	7,14	6,92	6	7,18	7,33
3	7,19	7,41	7	7,14	7,11
4	7,22	7,50	8	7,20	7,21

Как следует из результатов таблицы 1, значения рН соответствуют адаптивным способностям МП в природе, границы которых

по данным [7] находятся в пределах 6-8. Следует отметить, что уровни рН воды биотопов колеблются в меньших пределах (7,14-

7,27), чем образцов прибрежного грунта (6,74-7,50). Данные различия обусловлены содержанием глины в образцах почвы, наличием в ней гумуса и степенью зарастания растениями прибрежной зоны.

Экспедиционные поиски наличия МП в исследуемых биотопах дали позитивные результаты, начиная с 2006 г., когда в одном из биотопов было выловлено 13 особей МП восточной формы (*orientalis*). Далее в 2007-2008 г. г. было выловлено 56 МП, из которых 42 шт. было отнесено к восточной форме, а 14 – к аптечной (*officinalis*). Масса червей составляла 0,7-2,9 г, в среднем 1,7 г. Таким образом, исходя из массы и внешнего строения большинство экземпляров МП на-

ходило в среднем половозрелом возрасте [7].

В 2009 г. численность популяции МП в акватории Днепра увеличилась, что дало возможность провести более подробные и динамические фаунистические исследования. Первые экземпляры МП вылавливались уже во второй половине мая, когда вода прогрелась до +16-18⁰С. При этом соотношение разновидностей МП было равным или даже с тенденцией к увеличению частоты аптечной МП. Масса большинства животных данного периода была более 2 г, что свидетельствует об успешной перезимовке, половозрелости животных и готовности к репродукции (таблица 2).

Таблица 2. Динамика численности, массы и подвидовой характеристики отловленных МП в районе о. Хортица.

Дата отлова (число, месяц)	Разновидность				Всего	
	Аптечная		Восточная			
	n	M, г (min/max)	n	M, г (min/max)	n	M, г
20.05	7	2,31 (0,9-3,7)	7	1,90 (0,6-2,5)	14	2,11
25.05	8	2,16 (1,1-3,0)	4	2,15 (0,8-2,9)	12	2,15
04.06	5	2,48 (1,1-3,2)	12	2,05 (0,6-3,75)	17	2,35
08.06	4	2,25 (1,25-3,45)	14	1,93 (0,85-3,2)	18	2,00
10.06	-	-	6	2,52 (1,8-3,2)	6	2,52
11.06	6	1,64 (0,6-3,1)	11	1,41 (0,5-3,0)	17	1,49
12.06	4	1,97 (1,2-2,5)	4	2,33 (1,8-2,9)	8	2,20
14.06	4	2,60 (2,1-2,8)	6	2,60 (1,8-3,7)	10	2,60
15.06	-	-	6	2,60 (1,8-3,6)	6	2,60
18.06	7	3,67 (2,4-4,2)	6	2,09 (1,3-3,0)	13	2,94
23.06	4	1,56 (0,75-1,9)	9	2,06 (1,0-3,5)	13	1,91
24.06	5	2,73 (1,4-3,2)	5	1,79 (1,3-2,1)	10	2,26
25.06	2	3,33 (2,7-4,0)	7	1,80 (0,7-3,0)	9	2,14
26.06	4	1,81 (1,15-1,75)	7	1,90 (1,5-2,5)	11	1,87
27.06	-	-	4	1,58 (1,1-1,8)	4	1,58
1.07	2	5,15 (4,3-6,0)	-	-	2	5,15
2.07	10	2,95 (0,8-5,6)	10	1,8 (1,4-1,9)	20	3,75
3.07	2	3,45 (2-4,9)	4	3,28 (1,7-5,5)	6	3,33
7.07	-	-	4	3,05 (1,6-5,3)	4	3,05
8.07	-	-	4	1,68 (1,1-2,3)	4	1,68
14.07	4	1,93 (1,3-2,7)	14	1,96 (0,6-3,3)	18	1,95
29.07	-	-	2	2,85 (1,3-4,4)	2	2,85
31.07	-	-	4	2,19 (0,9-2,6)	4	2,19
Итого	78	2,52±0,23	150	1,96±0,17	228	2,15±0,19

С потеплением воды до +22-24⁰С в июне вылов охотящихся МП увеличивался, одновременно возрастала их масса, которая у

части животных доходила до 4 г. Вместе с тем, среди отловленных МП преобладала ее восточная форма. Следует отметить, что ко-

лебание численности МП и их массы имело волнообразный характер, это несомненно связано с погодными условиями, а также с невыясненными закономерностями их этиологии. Отмеченные закономерности отлова МП нарастали также в первой половине июля, когда вода в Днепре прогревалась до +25-26⁰С. Не редки были особи по 4-5-6 г, а численность выловленных особей за один сеанс достигала максимума – 18, 20 шт. Такая максимальная активность МП отмечалась во всех обследованных регионах. В этот период купающиеся люди и рыболовы отмечают учащение нападения МП, нередко их выражения “Пиявки выходят на берег”. Данная активность МП связана с накоплением питательных веществ для размножения, которое происходит у них 1 раз в году [8,9]. К концу июля трофическая активность МП падает, отлавливаются единичные особи, но масса большинства особей остается значительной – 2,5-4 и более г. Очевидно, это отставшие в трофической активности матки, готовящиеся к размножению. В августе фаунистические поиски МП были отрицательными. Вероятно, те из маток, которые накопили достаточно питательных веществ, пошли на кладку коконов в прибрежном грунте, а неполовозрелые особи продолжали питаться на земноводных и других водных обитателях.

Следует отметить, что исключительная особенность биологии МП, на которой и основано ее использование в лечебном деле, состоит в том, что для успешного размножения она хотя бы однократно должна насытиться кровью теплокровных животных, в основном, водопойных животных. Человек в этой цепи питания является случайным звеном. Именно многомиллионная эволюция биоценотической системы “МП – водопойные копытные” способствовала переходу от антибиотических к мутуалистическим симбиотическим взаимоотношениям ее компонентов. Последний вид биотических связей поддерживается благодаря эволюционной выработке МП более 100 биологически активных веществ (БАВ), которые положительно влияют на гомеостаз ее прокормителя. Так, МП получая от копытных 4-8 мл крови, наводит своими БАВ превосходящие пластическую потерю регенерационные и

восстановительные процессы в организме млекопитающего.

В итоге анализа данных таблицы 2 следует отметить почти двукратное преобладание восточной формы среди выловленных МП. Однако, несмотря на значительные колебания массы у обеих форм МП, средние ее значения были достоверно большими у аптечной.

Тенденция к превосходству массы тела у аптекарской формы МП является важным биологическим признаком, в значительной степени определяющим лучшие ее адаптивные возможности в Природе. Ее ареал располагается значительно севернее, чем у восточной. Поэтому встреча с земноводными, а тем более теплокровными хозяевами-прокормителями значительно более редкая. Вследствие чего эволюционно возникла генетическая способность к набиранию массы через лучшее отыскание жертвы, быстроты насыщаемости кровью и способности к ее перевариванию.

Однако в обследуемых биотопах частота встречаемости аптечной формы МП почти в 2 раза ниже, чем восточной, что казалось бы, не согласуется с выявленными большими адаптационными способностями первых червей. По всей вероятности причиной данной особенности является антропогенные факторы. Первый из них – загрязнение окружающей среды, в том числе и водной, техногенными факторами, что подтверждается отсутствием МП в акватории Днепра Запорожского региона при мониторинговых исследованиях в конце 90-х годов 20 и начала 21 столетия, когда еще активно функционировала промышленность. Первые регистрации наличия МП в акватории Днепра начались с 2006 года с нарастанием их численности к 2009 году. В этой связи можно предположить, что аптекарская форма более чувствительна, чем восточная к глобальному потеплению и негативным техногенным факторам среды. Второй значительной причиной численного соотношения форм МП является активация гирудотерапии на Украине. При этом часть использованных при постановках МП не уничтожается, как это требует инструкция по их применению, а попадает непосредственно в водоемы или через канализацию. Основанием для такого

утверждения служит импорт на рынок здравоохранения Украины из республик Закавказья именно восточной МП, тогда как на Украине на биофабриках производится в основном аптечная форма МП.

Основным содержанием данного фаунистического исследования также был анализ окраски тела выловленных МП для более точного определения их экологической формы. Окраска тела МП издавна интересовала зоологов и медиков в связи с тем, что ее особенности довольно выражено очерчены в определённых географических зонах. С ней также связаны определённые физиологические отличия МП, в том числе и, вероятно, лечебные свойства. Так, французский зоолог А. Мокен-Тантон (1846) [6] выделил по окраске тела 7 групп вариаций МП, в каждую из которых входило 2-3 вариации (всего их 19).

В последующих исследованиях гирудологи отмечали, что такая изменчивость окраски тела МП больше связана с длительным (начиная с XVIII века) искусственным ее разведением, что характерно и для иных домашних животных, окультуренных растений и представителей других Царств. Эффект разнообразия признаков, не встречающихся в Природе у конкретного вида, является первым результатом искусственного отбора у представителей всех Царств. Поэтому в Природе окраска тела МП менее разнообразна и вероятно адаптирована к конкретной геолого-географо-климатической зоне.

Для практического использования отечественные зоологи Щеголев и Фёдорова (1945) [6] выделили 3 формы (разновидности) МП с учётом окраски тела и геолого-климатических зон распространения: аптекарскую или аптечную (*H. medicinalis officinalis*), лечебную или украинскую (*H. medicinalis medicinalis*) и восточную, грузинскую или персидскую (*H. medicinalis orientalis*). Этими авторами описания окраски тела даны слишком общие, чтобы качественно определять отловленные экземпляры на принадлежность к конкретной форме. В дальнейших публикациях другие авторы [1,2,4,9] лишь повторяли приведенное выше описание. Поэтому мы сочли необходимым подробнее описать отловленные экземпляры МП (аптечной и восточной форм) в сравнении с

их лабораторными (биотехнологическими) образцами.

Пиявка медицинская аптекарская. Тело с дорзальной стороны тёмно-коричневого (чаще) или светло-жёлто-коричневого цвета с двумя широкими параллельными жёлтыми или жёлто-оранжевыми полосами, разделяющими поверхность спины на медиальное поле и два латеральных. Полосы, как правило, не сплошные, а состоят из чередующихся расширений основного цвета полос с пунктирными светло- или тёмно-коричневыми промежутками основного фона спины. Медиальные края полос относительно ровные, тогда как латеральные – с различной величины выпячиваниями и выступами, плавно переходящими в латеральные поля спины. Последние темней, чем центральное медиальное поле, в котором диффузно имеются вкрапления желто-оранжевого пигмента.

Боковая сторона тела МП окантована двумя тесно прилегающими лампасными линиями: светло-жёлтой или жёлтой со спинной стороны, насыщенно темной – с брюшной. Описание наличия жёлтой окаймляющей полосы у данной формы МП нами не обнаружено ни у одного из вышецитируемых авторов! Брюшная сторона одноцветная оливковая или жёлто-оливковая.

У диких аптечных форм, отловленных в Днепре, общий фон окраски спины более разнообразный, чем у лабораторных МП. Кроме светло- и тёмно-коричневого фона, часто спинная сторона еще насыщена зелёным пигментом. В результате получается тёмно-зелёное серо-коричневое окрашивание. В центральном поле часто имеются редкие мелкие парные симметрические чёрные вкрапления. Такие вкрапления у лабораторных аптечных пиявок встречаются реже. Исключительно редко – у 2 шт. из 228 шт. (0,9%) животных на брюшной стороне среди оливкового, желто-оливкового фона наблюдались нерегулярно расположенные черные разной величины пятна. В последнем случае это, возможно, результат скрещивания с восточной МП.

Пиявка медицинская восточная. Тело с дорзальной стороны имеет светло- или тёмно-зелёное окрашивание с наличием 4-х спаренных жёлтых, жёлто-оранжевых узких полосок, ограничивающих центральное и 2

боковых поля. Полоски пары резко отличаются между собой: медиальная – пунктирная, состоящая из чередующихся жёлто-оранжевых расширений и сужений, разделённых узкими зеленоватыми перерывами общего фона спины. Оранжевая узкая часть пунктира полоски направлена к головному концу МП. Вторая латеральная линия состоит из цилиндрических жёлто-оранжевых пунктиров, прерывающихся чёрными квадратными, треугольными или каплевидными чёрными промежутками, узкая часть которых также направлена к головному концу. Боковая сторона тела окаймлена жёлтой лампасовидной часто не сплошной линией по ширине значительно уже, чем у аптечной МП.

Брюшная сторона чёрного цвета с латеральными симметрическими жёлто-оливковыми вкраплениями или полосками. Остальное (центральное) поле брюшка мозаично усеяно жёлто-оливковыми пятнами, полосками различной величины.

У диких особей боковая желто-оранжевая лампасная линия прерывается значительно протяженными чёрными промежут-

ками, а у значительной части отловленных особей она вообще отсутствует.

Следует отметить отсутствие выраженных промежуточных форм, между описанными формами МП, хотя они в течение длительного срока наблюдения (с 2006 года) присутствовали в одних и тех же биотопах. Данный факт, а также относительно стабильное соотношение изученных форм МП, позволяет нам сделать следующий вывод. Окраска тела генетически сцеплена с физиологическими особенностями данной формы МП, например, как мы установили, с массой тела, а также, вероятно, с их этологическим поведением, особенно связанное с репродуктивной функцией – поиск брачного партнера и спаривание. Вместе с тем, ряд авторов указывает, что все выделенные формы МП легко спариваются [7,8,9]. Вероятно, это наблюдается в лабораторных условиях при ограничении свободы выбора партнера. В природе таких ограничений нет. В этой связи указанные особенности форм МП делает перспективными дальнейшие санитарно-гигиенические, экологические и лечебные исследования.

Выводы

1. Частота встречаемости МП в акватории Днепра в районе о. Хортица и черте промышленного города Запорожья увеличивалась, начиная с 2006 по 2009 год включительно. При этом преобладала восточная форма над аптекарской.
2. Средний вес выловленных МП достоверно превышал у аптечной формы по сравнению с восточной.
3. Отсутствие выраженных промежуточных форм по окраске тела у МП, длительно обитающих в одних и тех же биотопах, указывает на тесную связь данного признака с физиологическими и этологическими особенностями у аптекарской и восточной форм МП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гирудотерапия: Руководство / Под ред. В.А. Савинова. – М.: ОАО Издательство “Медицина”, – 2004. – 432 с.
2. Никонов Г.И. Медицинская пиявка и основы гирудологии. / Г.И. Никонов– СПб: СДС, – 1998. – 320 с.
3. Баскакова И.П. Гирудотерапия. / И.П. Баскакова, Г.С. Исаханян // Наука и практика. – М.: Монолит, – 2004. – 506 с.
4. Каменев О.Ю. Лечение пиявками: теория и практика гирудотерапии. / О.Ю. Каменев, А.Ю. Барановский // Руководство для врачей. – СПб: ИГ “Весь”, – 2006. – 3004 с.
5. Баскова И.П. Пути совершенствования метода гирудотерапии / И.П. Баскова // Гирудотерапия. Материалы VIII конференции Ассоциации гирудологов России и стран СНГ. – М., – 2003. – С. 3-5.
6. Лукін Є.І. Фауна України. П'явки. / Є.І. Лукін. – К.: Вид-во Академії наук Української РСР, – Т.30. – 1962. – 380 с.

7. Лукин Е.И. Фауна СССР: Пиявки. Пиявки пресноводных и соленоводных водоемов. / Е.И. Лукін. – Л.: Наука, – 1976. – 467 с.
8. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. / В.А. Догель. – М., – 1981. – 453 с.
9. Ноздрачева А.Ф. Анатомия беспозвоночных: пиявка, прудовик, дрозofiла, таракан, рак (лабораторные животные). / А.Ф. Ноздрачева, Е.Л. Поляков, В.П. Ларецкий и др. // Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. – СПб: Лань, – 1999. – 320 с.

Резюме. Проведены фаунистические исследования в акватории Днепра в черте г. Запорожья и о. Хортица за период с 2005 г. по 2009 г.

Частота встречаемости медицинских пиявок в акватории Днепра в районе о. Хортица и черте промышленного города Запорожья увеличивалась, начиная с 2006 по 2009 год включительно. При этом преобладала восточная форма над аптекарской.

Средний вес выловленных медицинских пиявок достоверно превышал у аптечной формы по сравнению с восточной. Отсутствие выраженных промежуточных форм по окраске тела у медицинской пиявки, длительно обитающих в одних и тех же биотопах, указывает на тесную связь данного признака с физиологическими и этологическими особенностями у аптекарской и восточной форм медицинской пиявки.

Summary. Are carried out faunistic of research in water area of Dnieper in feature of Zaporozhye and about. Khortitsa for the period since 2005 for 2009.

The frequency of occurrence the medical bloodsuckers in water area of Dnieper in area about. Khortitsa and feature of industrial city of Zaporozhye was increased, since 2006 for 2009 inclusive. Thus east form above pharmaceutical prevailed.

The average weight of the caught medical bloodsuckers authentically exceeded at the chemist's form in comparison with east. The absence of the expressed intermediate forms on colouring a body at the medical bloodsucker, is long living in same biotope, specifies close communication of the given attribute with physiological and ethology by features at pharmaceutical and east of the forms of the medical bloodsucker.

ВПЛИВ МАГНІТНИХ ПОЛІВ ПРОМИСЛОВОЇ ЧАСТОТИ НА МОРФОЛОГІЧНИЙ СКЛАД КРОВІ ЩУРІВ

Томашевська Л.А., Кравчун Т.Є., Зарицька М.В., Лемешко Л.П., Медведєв С.В.
ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Електромагнітне забруднення навколишнього середовища є однією з актуальних проблем в зв'язку з біологічною активністю і впливом на здоров'я людини. Не зважаючи на велику кількість експериментальних досліджень, механізми біологічної дії магнітних полів на даний час остаточно не з'ясовані, і багато питань залишаються невирішеними [1-3,5,7].

Раніше нами було досліджено морфологічний стан системи крові при дії магнітних полів промислової частоти (50 Гц) в короткостроковому експерименті. Було пока-

зано достовірно зростання кількості лейкоцитів та зниження кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну в них [4].

Однак адаптивні можливості організму для подолання наслідків впливів несприятливих факторів, зокрема електромагнітного випромінювання, на сьогодні вивчені недостатньо.

Мета досліджень. З метою вивчення адаптаційних реакцій організму було досліджено морфологічні та біохімічні зміни клітин крові внаслідок тривалої 4-місячної дії