УДК 576. 895. 122: 591. 105: 547.917

О. П. Житова
к.б.н.
Г. А. Берегова
Державний агроекологічний університет

ВПЛИВ FASCIOLA HEPATICA НА ВМІСТ МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ПЕЧІНЦІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Викладено результати дослідження вмісту макро- і мікроелементів у печінці інвазованої Fasciola hepatica великої рогатої худоби. Встановлено, що вміст мінеральних речовин у ній знижується в прямій залежності від інтенсивності інвазії. Зареєстровані зміни посилюються у тварин, що перебували на радіоактивно забрудненій території.

Постановка проблеми

Трематодози великої рогатої худоби на території Українського Полісся є одними із розповсюджених захворювань. Серед них значне поширення має фасціольоз, збудником якого є трематода Fasciola hepatica [4].

Сучасний склад гельмінтів свійських тварин є результатом взаємодії складних еволюційних, біологічних і екологічних процесів, серед яких суттєве значення набуває антропогенний фактор. Зокрема, після аварії на Чорнобильській АЕС, радіоактивне забруднення стало потужним антропогенним чинником, що впливає на стан біологічних систем. Тому комплексний підхід до вивчення взаємовідносин у системі паразит–хазяїн зумовлює необхідність більш детального з'ясування взаємодії F. hepatica з його остаточним хазяєм в умовах радіоактивного забруднення.

Метою нашої роботи є вивчення впливу Fasciola hepatica на організм хазяїна – велику рогату худобу залежно від умов утримання останньої, а саме: встановити вміст макро- і мікроелементів у печінці корів, інвазованих фасціолами, які перебували на забруднених радіонуклідами територіях та порівняти результати з даними з умовно чистої зони.

© О. П. Житова, Г. А. Берегова

Матеріал та методи досліджень

Матеріалом для дослідження послужили зразки паренхіми печінки, одержані під час розтину великої рогатої худоби (бик свійський – Bos taurus). Для проведення досліджень на Коростенському і Житомирському м'ясокомбінатах було сформовано по три дослідних і одній контрольній групі великої рогатої худоби породи українська чорно-ряба, віком 4–5 років, вагою біля 370–380 кг. Тварин завозили з господарств „Ліщинське" Житомирського району (умовно чиста зона, до 1 Кі/км^2) та „Норинцівське" Народицького району (III зона радіоактивного забруднення, 5–15 Кі/км^2).

При визначенні інтенсивності зараження фасціолами великої рогатої худоби користувались методом повного гельмінтологічного розтину печінки за К.І. Скрябіним [9]. Ступінь інвазії визначали згідно з критеріями, що використовують ветеринарні паразитологи [7].

Радіометрію ^{137}Cs проб печінки великої рогатої худоби виконували за допомогою гамма-спектрометра „Аспект" у лабораторії радіологічного відділу Житомирської обласної СЕС.

Вміст макроелементів (320 аналізів) зокрема, кальцію і магнію, визначали комплексометрично, методом зворотнього титрування, фосфору – методом Труога-Мейєра, а калію – на полум'яному фотометрі ПФМ. Вміст мікроелементів (640 аналізів) досліджували на атомно-абсорбційному спектрофотометрі „КАС" – 120 (С115М1 з приставкою „Графіт") методом неполум'яної абсорбції. Мідь і цинк визначали на приладі С115М1 методом полум'яної абсорбції.

Статистичну обробку первинних даних проводили з використанням методів варіаційної статистики [5]. Для оцінки зв'язку між вмістом ^{137}Cs і біохімічними показниками здійснено кореляційний аналіз із застосуванням програми Statistica 5,0.

Результати досліджень

У результаті досліджень було встановлено, що у печінці тварин, інвазованих фасціолами, спостерігається зниження мінеральних речовин (табл. 1).

Таблиця 1. **Вміст макро- і мікроелементів у печінці великої рогатої худоби, інвазованої F. hepatica** (умовно чиста зона), M±m, n = 10**

Макро- і мікроелементи	Контроль (незаражені тварини)	Інтенсивність інвазії		
		слабка	середня	висока
K^+	486,44±29,72	481,44±30,82	403,39±30,37	198,28±18,32*
Ca^{2+}	8,42±0,72	8,00±0,68	6,26±0,48*	4,68±0,44*
Mg^{2+}	23,81±1,49	20,87±1,36	18,21±1,26*	16,03±0,97*
P^{3+}	32,27±0,94	30,68±0,74	28,33±0,88*	27,65±0,95*
Fe^{3+}	19,99±1,03	16,79±1,08	14,24±0,57*	12,91±0,52*
Cu^{2+}	3,44±0,07	3,40±0,07	2,48±0,07*	2,18±0,06*
Zn^{2+}	6,43±0,33	6,05±0,06	4,18±0,37*	4,09±0,16
Mn^{2+}	0,67±0,019	0,65±0,009	0,41±0,003*	0,29±0,009*
Co^{2+}	2,93±0,09	2,72±0,15	2,57±0,14	2,36±0,08*

Примітка: тут і в табл. 2:

** – вміст мікроелементів виражений в мг %, Со-мкг %

* – результати достовірні щодо контролю (P≤0,05)

Одержані результати свідчать про суттєве зниження вмісту досліджуваних макро- і мікроелементів у печінці великої рогатої худоби з умовно чистої зони при середній і високій інтенсивності інвазії. Необхідно відзначити відсутність вірогідних змін при слабкому ступені інвазії.

У інвазованих фасціолами тварин, які утримувались на забруднених радіонуклідами територіях, встановлено відповідні зміни вмісту макро- і мікроелементів. Разом з цим ці зміни дещо поглиблюються (табл. 2).

Таблиця 2. **Вміст макро- і мікроелементів у печінці великої рогатої худоби, інвазованої F. hepatica** (зона, забруднена радіонуклідами), M±m, n = 10**

Макро- і мікроелементи	Контроль (незаражені тварини)	Інтенсивність інвазії		
		слабка	середня	висока
K^{+}	501,75±35,13	485,16±24,73	411,65±27,76	243,94±21,66*
Ca^{2+}	8,00±0,63	7,00±0,54	5,4±0,46*	4,19±0,31*
Mg^{2+}	25,52±1,22	23,08±1,37	19,19±1,38*	16,04±0,83*
P^{5+}	31,63±0,88	29,89±0,77	28,01±0,10*	26,29±0,91*
Fe^{3+}	12,73±0,48	11,03±0,46*	6,67±0,48	4,47±0,41*
Cu^{2+}	2,40±0,20	2,34±0,04	1,30±0,02*	0,59±0,05*
Zn^{2+}	5,89±0,26	5,43±0,59	3,65±0,20*	3,23±0,27*
Mn^{2+}	0,66±0,012	0,63±0,006	0,40±0,004*	0,19±0,003*
Co^{2+}	2,79±0,16	2,59±0,02	1,97±0,13*	1,26±0,08*

Нами експериментально встановлено, що у печінці тварин з умовно чистої зони при середній інтенсивності інвазії вміст кальцію знижений у 1,4 раза, калію – в 1,2, фосфору – в 1,1, магнію – в 1,3 раза ($P \leq 0,05$). При високій інтенсивності інвазії вміст калію зменшився в 2,5, кальцію – в 1,8, магнію в 1,5, фосфору – в 1,2 раза порівняно з контролем ($P \leq 0,05$).

У печінці великої рогатої худоби, яка перебувала на забрудненій радіонуклідами території, при середній інтенсивності інвазії фасціолами, рівень кальцію нижчий у 1,5 раза, магнію – у 1,3, фосфору – в 1,1, а калію – у 1,2 раза, тоді як при високій інтенсивності інвазії вміст калію нижчий у 2,1 рази, кальцію – в 1,9, магнію – в 1,6, фосфору в 1,2 раза у порівнянні з контролем ($P \leq 0,05$).

У печінці великої рогатої худоби з умовно чистої зони при середній і високій інтенсивності інвазії фасціолами вміст заліза знижений у 1,4 та 1,6 раза порівняно з контролем ($P \leq 0,05$). Відповідні зміни у вмісті заліза зареєстровано і у великої рогатої худоби, яка знаходилась в зоні, забрудненій радіонуклідами. При середній інтенсивності інвазії вміст заліза зменшується в 1,9, тоді як при високій – у 2,9 раза в порівнянні з контролем ($P \leq 0,05$). У зараженої фасціолами великої рогатої худоби вміст цинку при середній інтенсивності інвазії знижений в 1,5 при високій – в 1,6 раза, тоді як у тварин із зони, забрудненої радіонуклідами рівень цинку при середній і високій інтенсивності інвазії зменшується у 1,6 та 1,8 раза у

порівнянні з контролем ($P \leq 0,05$). При середній інтенсивності інвазії у печінці великої рогатої худоби з умовно чистої зони, вміст кобальту зменшується в 1,1, тоді як при високій – в 1,2 раза щодо контролю. У печінці тварин, які знаходились у зоні, забрудненій радіонуклідами, при середній і високій інтенсивності інвазії, вміст кобальту знижений у 1,4 та 2,2 раза щодо контролю ($P \leq 0,05$).

Окрім вищезгаданих мікроелементів спостерігається зниження вмісту марганцю та міді. При фасціольозній інвазії у великої рогатої худоби з умовно чистої зони вміст марганцю при середній інтенсивності інвазії знижений у 1,6, міді – у 1,4 раза порівняно з відповідним контролем ($P \leq 0,05$). При високій інтенсивності інвазії вміст марганцю зменшується в 2,3, міді в 1,6 рази порівняно з контролем ($P \leq 0,05$).

У печінці великої рогатої худоби яка перебувала на забрудненій радіонуклідами території, вміст марганцю зменшується в 1,7, міді в 1,9 рази, тоді як при високій інтенсивності інвазії вміст марганцю знижений у 3,5, міді в 4,1 рази порівняно з контролем.

Ми вважаємо, що зниження вмісту макро- і мікроелементів у печінці великої рогатої худоби, зараженої фасціолами, зумовлене саме паразитуванням трематод. Фасціоли порушують процеси обміну речовин в організмі тварин [1]. Зокрема, під впливом фасціол у залежності від фази і важкості інвазійного процесу в печінці великої рогатої худоби розвиваються дистрофічні та дегенеративні процеси, які призводять до зниження вмісту та перерозподілу у цьому органі ряду мікроелементів. Ймовірно, що зниження вмісту мінеральних речовин обумовлено не тільки порушеннями функцій печінки, але й використанням трематодами речовин із тканин хазяїна для своїх потреб та дією продуктів життєдіяльності гельмінтів на організм великої рогатої худоби. Згідно з даними [2], під впливом гельмінтів, зокрема фасціол, порушуються функції ряду гістогематичних бар'єрів організму, що виявляється в погіршенні проникнення окремих мікроелементів через тканинні бар'єри. Внаслідок цього спостерігається зміна вмісту та перерозподілу в органах і тканинах ряду мікроелементів.

Необхідно відзначити, що між показниками вмісту макро- і мікроелементів у печінці незаражених фасціолами тварин, які перебували в умовах тривалого впливу малих доз радіації та в умовно чистій зоні, статистично вірогідної різниці не відмічено. У той же час показники вмісту мікроелементів у інвазованих фасціолами тварин із радіоактивно забрудненої зони, знижені порівняно з зараженою великою рогатою худобою з умовно чистої зони. Різниця між показниками вмісту кобальту при середній і високій інтенсивності інвазії, марганцю та цинку при високій інтенсивності інвазії фасціолами, є вірогідною. У незаражених та інвазованих фасціолами корів, які утримувались у зоні, забрудненої радіонуклідами та відповідних груп тварин з умовно чистої зони, різниця між показниками вмісту міді та заліза є вірогідною.

Результати кореляційного аналізу показали наявність вірогідного зв'язку між вмістом ^{137}Cs та макро- і мікроелементами в печінці великої рогатої худоби із зони, забрудненої радіонуклідами (табл. 3).

Таблиця 3. **Коефіцієнт кореляції між вмістом ^{137}Cs та макро- і мікроелементами у печінці великої рогатої худоби інвазованої F. hepatica (зона, забруднена радіонуклідами)**

Макро- і мікроелементи	Заражені тварини			Незаражені тварини (контроль) n = 10	Досліджені тварини (разом) n = 10
	слабка інтенсивність інвазії	середня інтенсивність інвазії	висока інтенсивність інвазії		
K^{+}	0,94**	-0,97**	-0,93**	-0,99**	-0,89**
Ca^{2+}	0,96**	-0,96**	-0,96**	-0,98**	-0,89**
Mg^{2+}	0,98**	-0,93**	-0,96**	-0,97**	-0,87**
P^{5+}	0,97**	-0,94**	-0,87**	-0,99**	-0,86**
Fe^{3+}	-0,97**	-0,92**	-0,94**	-0,85**	-0,82**
Cu^{2+}	-0,64*	-0,40	-0,72*	-0,83**	-0,79**
Zn^{2+}	-0,83**	-0,92**	-0,77*	-0,88*	-0,85**
Mn^{2+}	-0,91**	-0,89**	-0,86**	-0,95**	-0,72**
Co^{2+}	-0,99**	-0,93**	-0,85**	-0,84**	-0,82**

** – результати достовірні при $P \angle 0,01$

* – результати достовірні при $P \angle 0,05$

Знижений вміст міді та заліза у великої рогатої худоби із забрудненої радіонуклідами зони свідчить про знижений вміст гемоглобіну та порушення процесів кровотворення у цих тварин. Дані наших досліджень підтверджують результати досліджень Ю.Ю. Довгія [3] та І.П. Лігоміної [6], за якими у корів, що знаходяться на території, забрудненій радіонуклідами, встановлено порушення кровотворення і зниження факторів неспецефічної резистентності. Постійна дія „Чорнобильського спектру" інкорпорованих радіонуклідів посилює негативність дії радіаційного фактору, що проявляється в реєстрації наявності структурних змін і функціональних порушень [8].

Отже, фасціольозна інвазія у тварин, які утримувались на територіях, забруднених радіонуклідами, є обтяжуючим чинником, що спричинює поглиблення змін вмісту досліджених мікроелементів у печінці великої рогатої худоби.

Висновки

Вміст макро- (Ca, P, K, Mg) та мікроелементів (Fe, Cu, Zn, Mn, Co) у печінці інвазованої фасціолами великої рогатої худоби істотно зменшується у прямій залежності від інтенсивності інвазії (в різній мірі для різних елементів). Проте різниця між показниками вмісту макроелементів у відповідних за інтенсивністю інвазії груп тварин з умовно чистої та

забрудненої радіонуклідами зон незначна. В той же час, вміст мікроелементів Cu і Fe в печінці незаражених тварин та Fe, Cu, Zn, Mn, Co у інвазованої фасціолами великої рогатої худоби, що утримувалась на територіях, забруднених радіонуклідами, вірогідно нижчий, ніж у тварин відповідних груп з умовно чистої зони.

На нашу думку, для визначення всебічного впливу паразитів на організм хазяїна – велику рогату худобу, **у подальшому** доцільно провести подібні дослідження вмісту макро- і мікроелементів за дії інших гельмінтів, зокрема парамфістом.

Література

1. *Банков И.* Биохимични изследвания върху у Fasciola hepatica и патогенното и действие. Количество на свободните аминокиселини в черен дроб на инвазиране с F. hepatica морски свинчета // Хелминтология. – 1985. – № 20. – С. 3–10.
2. *Давтян Э.И., Балаян Д.Е.* О влияние некоторых гельминтозов на проникновение меди, молибдена, марганца, йода и железа через тканевые барьеры организма // Биол. журн. Арм. – 1975. – Т. 28.–№ 3. – С. 3–10.
3. *Довгій Ю.Ю.* Вплив фасціольозу на природну резистентність великої рогатої худоби і лікування хворих тварин у зоні радіоактивного забруднення // Вет. медицина України. – 1998. – № 4. – С. 31–33.
4. *Довгій Ю.Ю., Деркач С.Т.* Показники природної резистентності у телят, отриманих від здорових і хворих фасціольозом корів // Матеріали науково-практичної конференції паразитологів (3-5 листопада 1999р., Київ). – Київ, 1999. – С. 63–65.
5. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 348 с.
6. *Лігоміна І.П.* Неспецифічна резистентність і кровотворення та методи їх корекції у великої рогатої худоби в зоні з малоінтенсивним іонізуючим випромінюванням // Вісн. Білоцер. держ. аграр. ун - ту. – Біла Церква, 1999. – Вип. 8. - Ч. 1. – С. 145–149.
7. *Мельникова Н.Н., Галат В.Ф.,* Сун Сотхын. Содержание макро-микроэлементов в организме крупного рогатого скота, больного фасциолезом // Вісн. аграр. науки. – 1993. – №6. – С. 41–45.
8. *Серкіз Я.І.* Біологічна ефективність радіації в зоні аварії на ЧАЕС // Матер. радиобиол. съезда. – 1993. – Ч.3. – С. 915 – 916.
9. *Скрябин К.И.* Трематоды животных и человека. Основы трематодологии: В 50 т. / АН СССР – М.; Л., 1948. – Т. 2: Частная трематодология. – 600 с.