УДК 612.323:636.2:546.48.76.815|819

ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ СВИНЦЮ, КАДМІЮ ТА ХРОМУ(VI) НА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЦЕСИ У РУБЦІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА УМОВИ IN VITRO

Н. І. Талоха, Б. М. Куртяк, М. Г. Герасимів

Інститут біології тварин УААН

Приведені результати досліджень in vitro впливу солей свинцю, кадмію та хрому(VI) на ріст мікроорганізмів рубця молодняку великої рогатої худоби. Показано особливості дії цих важких металів на протеолітичну, целюлозолітичну та амілолітичну активності вмісту рубця ВРХ, а також на утворення летких жирних кислот та аміаку. Під впливом солей свинцю і кадмію та в меншій мірі солі хрому в рубці зменшується утворення аміаку та летких жирних кислот. Целюлозолітична, протеолітична та амілолітична активності вмісту рубця вірогідно знижуються при дії цих солей важких металів.

Антропогенний вплив на довкілля призводить до зростання кількості важких металів у всіх компонентах екосистем, зокрема в атмосферному повітрі, ґрунтовому покриві та природних водах, що значно збільшує шкідливу дію на живі організми. Наявні в довкіллі важкі метали потрапляють в організм тварини і проявляють токсичну дію [7]. Серед важких металів значне місце посідають свинець, кадмій та хром, які мають тривалий період напіввиведення (до 30 років). У літературі є відомості щодо впливу важких металів на велику рогату худобу, які в основному стосуються вивчення загального клінічного стану тварин, розробки способів запобігання їх накопичення та виведення з організму, способів контролю за вмістом важких металів у молоці, м'ясі [2].

Проте дуже мало вивчено вплив важких металів на обмін речовин в організмі тварин, особливо на життєдіяльність симбіотичної мікрофлори та мікрофауни в рубці жуйних і їх метаболізм. Такі дослідження мають важливе значення для прогнозування дії токсичних речовин на організм тварин і є основою розробки шляхів зменшення їх негативного впливу на продуктивність, репродуктивну здатність великої рогатої худоби та отримання екологічно чистої продукції. У зв'язку з цим, метою нашої роботи було дослідження впливу різних доз свинцю, кадмію і хрому на метаболізм у рубці великої рогатої худоби за умов in vitro.

Матеріали і методи. Дослідження провели в дослідному господарстві «Чишки» Інституту біології тварин УААН на трьох фістульних бичках-аналогах чорно-рябої породи однорічного віку. Зразки вмістимого рубця для дослідження брали за допомогою приладу, виготовленого на основі колби Бунзена та вакуумної помпи Косовського, через 2 год після ранкової годівлі, фільтрували через 4 шари марлі і переносили в анаеробних умовах у буферну суміш Мак-Доуля. Далі цю суміш вносили в інкубаційні посудини об'ємом 100 мл, в які було попередньо внесено різні дози (1 мкМ; 10 мкМ; 0,1 мМ та 1 мМ) свинцю азотнокислого, кадмію сірчанокислого та біхромату калію. За контроль правили зразки вмісту рубця без додавання важких металів. Посудини закривали корками, продували вуглекислим газом і інкубували при 38 С. Після закінчення інкубації відбирали зразки інкубату для дослідження. У зразках інкубату визначали загальну концентрацію летких жирних кислот [3] і аміаку [4], протеолітичну [1], амілолітичну [6] та целюлозолітичну активності [5].

Результати та обговорення. Відомо, що в результаті ферментації вуглеводів бактеріями рубця утворюються леткі жирні кислоти, котрі після всмоктування використовуються у тканинах жуйних тварин в енергетичних і синтетичних процесах. Проведені дослідження показали (табл. 1), що додавання до інкубаційного середовища свинцю та кадмію призводить до дозозалежного зменшення утворення летких жирних кислот мікроорганізмами, тоді як при додаванні хрому , його інгібуючий вплив на утворення летких жирних кислот виражений значно менше. Ці дані свідчать про

пригнічення ферментативних процесів у рубці великої рогатої худоби при підвищенні вмісту важких металів у кормах раціону.

Таблиця 1

Вплив солей свинцю, кадмію та хрому (VI) на метаболізм мікроорганізмів рубця великої рогатої худоби за умов *in vitro* (M±m, n=3)

Внесені солі	Дози	Загальна концентрація ЛЖК, ммоль/л	Концентрація аміаку, ммоль/л	Амілолітична активність, ум.ам.од.	Протеолітична активність, нм/100 мг білка	Целюлозоліти чна активність, %
Контроль	–	145,81±13	16,43±2,0	1,04±0,13	5,96±0,3	60,06±4,0
$Pb(NO_3)_2$	1 мкМ	127,35±13	9,82±1,0	0,77±0,095	2,95±0,1	44,11±3,0
	10 мкМ	109,47±11	8,04±1,0	0,57±0,06	2,17±0,1	39,32±3,0
	0,1 мМ	91,34±11	5,75±0,8	0,44±0,03	1,62±0,1	35,67±3,5
	1м М	80,19±10	3,54±0,8	0,36±0,04	1,17±0,1	30,04±3,0
$K_2Cr_2O_7$	1 мкМ	112,54±15	13,68±1,0	0,47±0,032	6,34±0,3	57,55±4,0
	10 мкМ	104,78±15	12,05±1,0	0,42±0,04	3,54±0.2	34,32±3,0
	0,1 мМ	98,61±13	5,75±0,7	0,38±0,033	2,28±0,1.	32,71±3,0
	1 мМ	90,43±13	5,35±0,8	0,33±0,03	1,44±0,1	29,62±3,5
$CdSO_4*8H_2O$	1 мкМ	114,84±12	12,39±1,0	0,55±0,045	3,20±0,1	47,83±3,0
	10 мкМ	103,89±12	10,24±1,0	0,49±0,04	2,69±0,2	34,89±4,0
	0,1 мМ	87,07±10	8,23±1,0	0,37±0,037	2,16±0,1	34,01±3,0
	1 мМ	80,97±10	6,78±0,8	0,34±0,032	1,88±0,1	29,05±3,0
Суміш	по 1 мкМ	137,11±13	11,85±1,0	0,84±0,073	4,52±0,3	54,18±4,5
	по 10 мкМ	118,75±3	11,06±1,0	0,71±0,065	2,31±0,2	40,89±4,0
	по 0,1 мМ	93,29±11	6,27±1,0	0,54±0,045	1,75±0,1	38,78±3,0
	по 1 мМ	76,27±11	5,13±0,8	0,30±0,03й	1,4±0,1	26,78±3,5

Аміак — важливе джерело азоту, який мікроорганізми використовують для синтезу амінокислот. Додавання солей свинцю, кадмію та хрому дозозалежно пригнічують утворення аміаку. Причиною цього, як показали проведені дослідження, є зниження протеолітичної активності мікроорганізмів рубця, внаслідок чого зменшується розпад білків і дезамінування амінокислот.

Амілолітична активність в інкубаційному середовищі була досить низькою. Вона зменшується більше ніж наполовину при додаванні до середовища свинцю, кадмію та хрому у дозі 0,1 мМ та 1 мМ. Активність протеаз у середовищі при додаванні свинцю і кадмію зменшується більше, ніж при додаванні хрому , а ступінь зменшення носить дозозалежний характер. Дані таблиці свідчать про негативний вплив солей свинцю, кадмію та хрому на целюлозолітичну активність мікроорганізмів рубця великої рогатої худоби.

В И С Н О В К И

Додавання до середовища при інкубації in vitro змішаної популяції мікроорганізмів рубця великої рогатої худоби солей свинцю, кадмію та хрому негативно впливає на їх метаболізм, що призводить до зменшення утворення аміаку та летких жирних кислот, до зниження амілолітичної, протеолітичної і целюлозолітичної активності.

Перспективи подальших досліджень. Одержані результати будуть основою для поглиблення подальших досліджень з метою з’ясування впливу важких металів на симбіотичну мікрофлору та розробки способу зменшення їх токсичної дії на мікроорганізми і організм великої рогатої худоби.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ СВИНЦА, КАДМИЯ И ХРОМА VI НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РУБЦЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Н. И. Талоха, Б. М. Куртяк, М. Г. Герасымив

А Н Н О Т А Ц И Я

Приведены результаты исследований влияния свинца, кадмия и хрома на ферментативные процессы в содержимом рубца крупного рогатого скота in vitro. Показано, что при добавлении к инкубационной среде in vitro смешанной популяции микроорганизмов рубца молодняка крупного рогатого скота солей свинца, кадмия и хрома отрицательно влияет на их метаболизм, что вызывает уменьшение образования аммиака и летучих жирных кислот и снижение амилолитической, протеолитической и целюлозолитической активностей.

EFFECTS OF DIFFERENT DOSES OF LEAD, CADMIUM AND CHROMIUM ON CATTLE RUMEN FERMENTATION IN VITRO

N. I. Talokha, B. M. Kurtjak, M. G. Herasymiv

S U M M A R Y

Data of lead, cadmium and chromium influence on in vitro fermentation in cattle ruminal fluid are presented. It has been pointed negative effects of lead, cadmium and chromium salts addition to the incubates on fermentation. Reduced formation of ammonia and volatile fatty acids and decrease of amylotic, proteolitic and cellulolitic activity were formed.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Аитов А. А.* Модификация методики определения протеолитической активности в химусе и слизистой кишечника / А. А. Аитов, В. М. Газаров // Бюлл. ВНИИФБиП с.-х. животных. — 1978.

2. *Засєкін Д. А.* Вміст важких металів у грунтах та можливість виникнення токсикозів у тварин / Д. А. Засєкін // Вет.мед.Укр. — 1999. — № 10. — С. 12–13.

3. *Кроткова А. П.* Определение летучих жирных кислот в содержимом рубца у жвачных / А. П. Кроткова, Н. И. Митин // Вестник с.-х.науки. — 1957. — 10. — С. 13–17.

4. *Курилов Н. В.* Определение азотистых веществ в содержимом рубца. // Н. В. Курилов, Т. А. Радченкова // В кн. «Новые методы и модификации биохимических исследований в животноводстве». — М. : Колос, 1970. — С. 60–65.

5. *Паенок С. М.* До методики визначення целюлолітичної активності ферментних препаратів та вмісту передшлунків жуйних тварин / С. М. Паенок // Фізіол.біохім.с.-г. тварин. — 1970. — Вип. 15. — С. 191–192.

6. *Тараканов Б. В.* Методы исследований микрофлоры пищеварительного тракта с.-х. животных и птицы / Б. В. Тараканов // Бюлл. ВНИИФБиП с.-х.животных. — 1998. — 145 с.

7. *Янович В. Г.* Основи трансформації поживних речовин в організмі жуйних тварин / В. Г. Янович, Л. І. Сологуб. — Львів : Тріада плюс, 2000. — 384 с.

Рецензент: завідувач лабораторії живлення великої рогатої худоби, доктор сільськогосподарських наук Вудмаска І. В.