

УДК 636.32/38.084.612

**МИКИТЮК В.В., ВАСИЛЕНКО Т.О., ОРІЩУК О.С.,
ЦАП С.В., ПОРОТІКОВА І.І.***Дніпровський державний аграрно-економічний університет*
kafedratkgt@ukr.net**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕТРАВНОСТІ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН
РАЦІОНУ КІТНИМИ ВІВЦЕМАТКАМИ ЗА ДОДАТКОВОГО
ВВЕДЕННЯ КОБАЛЬТУ**

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних доз кобальту за оптимізованого рівня сірки в раціонах годівлі кітних вівцематок асканійської м'ясо-вовнової породи на перетравність поживних речовин спожитого корму та засвоюваність досліджуваних мінеральних елементів.

Установлено, що рівень перетравності поживних речовин раціонів виявився вищим у вівцематок дослідних груп, яким до загальноприйнятої норми додатково до раціону вводили хлористий кобальт у кількості 10, 20 та 30 %, що складало відповідно 0,825; 0,900 та 0,975 мг на голову за добу.

За результатами проведених досліджень встановлено, що найвищими показниками перетравності поживних речовин раціону вирізнялися вівцематки II дослідної групи, яким норму кобальту збільшили на 10 %.

Додаткове введення 20 і 30 % кобальту до основного раціону не сприяло подальшому підвищенню коефіцієнтів перетравності поживних речовин в організмі вівцематок дослідних груп.

Дослідженнями встановлено, що засвоєння кобальту піддослідними вівцематками зростало зі збільшенням цього елемента в раціонах. Так, матками II дослідної групи засвоєно 0,31 мг кобальту, що на 0,06 мг або 20,0 % вище порівняно з контрольною групою, матками III – на 0,07 мг або 28,0 та матками IV групи – на 0,08 мг або 32,0 % порівняно з аналогами контрольної групи. За розрахунку цих показників у відносному вимірі встановлено, що найвищий відсоток засвоєного кобальту від прийнятого був у маток II дослідної групи. Їх перевага відносно контрольної групи становила 4,60 % ($P < 0,01$), а III і IV дослідних груп – 2,11 і 0,19 абсолютних відсотка.

Ключові слова: вівцематки, раціон, сірка, кобальт, перетравність, поживні речовини.

doi: 10.33245/2310-9289-2018-145-2-24-31

Постановка проблеми. Головною умовою рентабельного ведення галузі вівчарства, яка продукує найрізноманітнішу продукцію, повинна бути ефективно обґрунтована годівля, повноцінність якої забезпечується необхідним набором мінеральних речовин в оптимальних їх кількостях і співвідношеннях [4, с.15].

Для нормального перебігу процесів вівчарства організм вівці потребує цілого спектру мінеральних речовин, важливу роль при цьому відіграє сірка, мідь, кобальт, цинк та ін. Критичним періодом для погіршення якості вовни у маток є друга половина кітності, оскільки в цей період відбуваються максимальні витрати поживних та мінеральних речовин на ріст плоду. Годівля маток без урахування цих обставин супроводжується стоншенням вовни, яке призводить до погіршення її фізико-технічних властивостей і знецінення [11, 15, 17]. З огляду на це необхідно постійно контролювати надходження ключових мінеральних елементів до організму овець.

Отже, дослідження спрямовані на визначення оптимальних рівнів сірки і кобальту в раціонах годівлі вівцематок м'ясо-вовнового напрямку продуктивності, до якого належить дніпропетровський тип асканійської м'ясо-вовнової породи, з комплексним вивченням їх впливу на перетравність, обмін речовин і продуктивність у зональному аспекті є актуальними і мають важливе наукове та практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нестача, так само як і надлишок, мінеральних речовин або невідповідне між ними співвідношення в раціонах тварин призводить до порушення обмінних процесів, неефективного використання поживних речовин кормів і, як наслідок, до зниження продуктивності [9, 14, 16, 19]. Особливо це стосується годівлі вівцематок у зимовостійловий період, оскільки завершальний період кітності та початок лактації припадають саме на зимову пору року [3, 5, 12, 18]. Корми у цей період здебільшого характеризуються низьким вмістом біологічно-активних речовин, зокрема мінеральних речовин та вітамінів.

Загальновідомо, що жуйні здатні засвоювати сірку з неорганічних сполук, у тому числі з елементарної сірки [10, с. 273].

Не менш важливу роль в організмі жуйних тварин відіграє кобальт, фізіологічна дія якого в організмі проявляється насамперед у шлунково-кишковому тракті, де під його впливом інтенсивно

синтезується мікробіальний білок. Кобальт бере участь у перенесенні метильних і формальдегідних груп, необхідних для біосинтезу пуринових і пірамідонових основ, тобто синтезу ДНК і РНК. Регулюючи процеси обміну в організмі тварин, кобальт підвищує його захисні властивості, стимулює ріст і розвиток молодняку. Крім того, кобальт бере участь у процесах кровотворення.

Тривалий час вважали, що кількість кобальту в кормах від 0,08 до 0,1 мг на 1 кг сухої речовини забезпечує потребу в ньому дрібних жуйних. Дослідженнями Єфремова Д. В. [6, с. 110] встановлено, що потреба овець у кобальті задовольняється за вмісту його 1 мг на 1 кг сухої речовини корму. Агій В. М. [1, с. 105] також вважав, що мінімальна норма кобальту на рівні 0,08 мг/кг занижена, й оптимальною нормою слід вважати 0,8–1,0 мг/кг сухої речовини корму.

Як відмічають Н. П. Сидір та ін. [13, с. 123; 20, с. 84], кобальт не акумулюється в організмі жуйних тварин і тому він повинен постійно надходити з кормом.

Як джерело кобальту для овець використовують вуглекислий або хлористий кобальт. Отримуючи з кормами солі кобальту, тварини набувають стійкості проти інфекцій шлунково-кишкового тракту та дихальних шляхів.

Наведені вище дані свідчать про значну роль сірки та кобальту в метаболізмі, тому забезпечення вівцематок достатньою кількістю цих елементів у період кітності набуває особливого значення.

Метою дослідження було вивчення впливу різних доз кобальту за оптимізованого рівня сірки в раціонах годівлі вівцематок дніпропетровського типу асканійської м'ясо-вовнової породи в останні 7–8 тижнів кітності на перетравність, обмін ключових мінеральних речовин, а також визначення їх оптимальної кількості.

Матеріал і методика дослідження. Науково-господарський експеримент з вивчення впливу кормів основного раціону з додатковим внесенням різної кількості кобальту до норми з оптимізованим рівнем сірки на перетравність поживних речовин, обмін азоту і кобальту кітними вівцематками було проведено відповідно до загальноприйнятих методик і рекомендацій [8].

Для реалізації поставленої мети з загальної отари було відібрано 60 клінічно здорових вівцематок аналогічних за віком, живою масою, продуктивністю і фізіологічним станом. Тварин розділили на чотири групи: перша – контрольна, інші – дослідні. Овець утримували в одній кошарі окремими групами по 15 голів у кожній.

Вміст основних поживних і мінеральних речовин у раціонах годівлі в основному відповідали нормам годівлі кітних вівцематок м'ясо-вовнового напрямку продуктивності, які запропоновано Калашниковим А. П. [7]. Однак кількість кобальту становила 0,75 мг, що було нижньою межею нормованої потреби.

Тваринам II, III та IV дослідних груп додатково до нормованої кількості кобальту було введено в раціони відповідно 0,075 (або 10 %), 0,15 (20 %) і 0,225 мг (30 %) хлористого кобальту на одну голову за добу. Схему проведення дослідів представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Схеми науково-господарського експерименту

Група тварин	Кількість тварин, голів	Періоди дослідів	
		підготовчий, 20 діб	основний, 80 діб
		Характер годівлі	
I – контрольна	n=15	Основний раціон (ОР)	
II – дослідна	n=15	ОР	ОР + 10 % кобальту до норми
III – дослідна	n=15	ОР	ОР + 20 % кобальту до норми
IV – дослідна	n=15	ОР	ОР + 30 % кобальту до норми

Усі тварини перебували в однакових умовах утримання та годівлі, які в науково-господарських дослідках були груповими, а під час балансових – індивідуальними.

По завершенні основного періоду експерименту було проведено фізіологічний дослід з вивчення перетравності поживних речовин та балансу Нітрогену й кобальту.

Дослідження хімічного складу кормів основного раціону та продуктів метаболічного обміну проводили в умовах навчальної зоохімічної лабораторії кафедри технології годівлі і розведення тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Отримані дані обробляли методом варіаційної статистики за допомогою програми СТАТИСТИКА 6.0.

Основні результати дослідження. Основний раціон (ОР) піддослідних вівцематок складався з кормів, притаманних для умов степової зони Дніпропетровської області, та наявних у господарстві.

Для складання раціонів визначали фактичну поживність кормів використаних у досліді, шляхом проведення хімічного аналізу. Добова даванка кормів у науково-господарському експерименті становила: сіна злако-бобового – 1,20 кг, соломи – 0,10, зернової дерті – 0,55 та силосу кукурудзяного – 0,90 кг. Поживність такого раціону, а також вміст мінеральних речовин і вітамінів представлено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Раціон піддослідних вівцематок

Показник	Основний раціон			
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
ЕКО	1,75	1,75	1,75	1,75
Обмінна енергія, МДж	18,37	18,37	18,37	18,37
Суха речовина, кг	1,75	1,75	1,75	1,75
Сирий протеїн, г	208,03	208,03	208,03	208,03
Перетравний протеїн, г	132,47	132,47	132,47	132,47
Кальцій, г	9,67	9,67	9,67	9,67
Фосфор, г	4,61	4,61	4,61	4,61
Магній, г	1,24	1,24	1,24	1,24
Сірка, г	6,6	6,6	6,6	6,6
Залізо, мг	138,72	138,72	138,72	138,72
Мідь, мг	15,23	15,23	15,23	15,23
Цинк, мг	60,19	60,19	60,19	60,19
Кобальт, мг	0,75	0,825	0,900	0,975
Марганець, мг	91,49	91,49	91,49	91,49
Йод, мг	0,64	0,64	0,64	0,64
Каротин, мг	17,12	17,12	17,12	17,12
Вітамін D, тис МО	1000	1000	1000	1000

Як видно з таблиці 2, в цілому раціон у достатній кількості забезпечений енергією та основними поживними речовинами, які знаходилися в межах загальноприйнятої норми для даного виду тварин з урахуванням їх фізіологічного стану та рівня продуктивності.

Разом з тим у раціоні відмічено підвищену кількість магнію, заліза. Водночас сірка і кобальт, навпаки, виявилися лімітуючими елементами.

Облік використаних кормів упродовж основного періоду фізіологічного дослідження та дані про їх хімічний склад дали змогу встановити, що за кількістю поживних речовин, які за добу надходили в організм вівцематок, суттєвих відмінностей між піддослідними тваринами не спостерігалось. На основі одержаних даних, за кількістю спожитих із кормом і виділених з калом і сечею поживних речовин, було визначено коефіцієнти їх перетравності, які наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Перетравність поживних речовин раціонів, % ($M \pm m$, $n=3$)

Показник	Група			
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Суха речовина	69,65 $\pm$ 0,275	70,63 $\pm$ 0,203	70,49 $\pm$ 0,200	69,78 $\pm$ 0,209
Органічна речовина	71,77 $\pm$ 0,202	72,86 $\pm$ 0,181*	72,43 $\pm$ 0,104	71,94 $\pm$ 0,106
Сирий протеїн	72,14 $\pm$ 0,081	73,83 $\pm$ 0,137**	73,22 $\pm$ 0,741	72,32 $\pm$ 0,283
Сирий жир	59,07 $\pm$ 0,605	60,69 $\pm$ 0,739	60,67 $\pm$ 0,615	59,85 $\pm$ 0,409
Сира клітковина	52,49 $\pm$ 0,583	55,19 $\pm$ 0,478*	54,03 $\pm$ 0,377	52,78 $\pm$ 0,338
БЕР	79,53 $\pm$ 0,107	79,86 $\pm$ 0,152	79,82 $\pm$ 0,124	79,68 $\pm$ 0,193

Примітка: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,01$.

Аналіз метаболічних процесів показав, що незважаючи на невірогідну різницю за більшістю показників, рівень перетравності поживних речовин раціонів виявився вищим у вівцематок дослідних груп. Так вівцематки, яким до загальноприйнятої норми (0,75 мг) додатково в раціоні вводили кобальт хлорид у кількості 10, 20 і 30 %, що становило відповідно 0,825; 0,900 та 0,975 мг на голову за добу, мали вищу перетравність поживних речовин порівняно з матками контрольної групи.

За результатами проведених досліджень встановлено, що найвищими показниками перетравності поживних речовин раціону вирізнялися вівцематки II дослідної групи, які переважали як

I контрольну, так і III та IV дослідні групи. Порівняно з I контрольною групою перевага за сухою речовиною становила 0,98 %, за органічною – 1,09 ($P<0,05$), за сирим протеїном – 1,69 ($P<0,01$), сирою клітковиною – 2,7 ($P<0,05$) і БЕР – 0,33 %. Додаткове введення 20 і 30 % кобальту до ОР не сприяло подальшому підвищенню коефіцієнтів перетравності поживних речовин в організмі вівцематок III та IV дослідних груп. Так, вівцематки III дослідної групи мали дещо нижчі коефіцієнти перетравності порівняно з матками II дослідної групи. Водночас, порівняно з матками I контрольної, у тварин даної групи спостерігали перевагу за перетравністю сухої речовини на 0,84 %, органічної – 0,66, сирого протеїну – 1,08, сирого жиру – 1,6, сирої клітковини – 1,54 % ($P<0,05$). Перетравність кормів основного раціону піддослідних вівцематок, рівень кобальту у яких було доведено до 0,9 мг у добовому раціоні, була практично на одному рівні з аналогічним показником вівцематок I контрольної групи.

Отже, в раціонах, скорегованих за вмістом сірки, збільшення вмісту кобальту позитивно вплинуло на перетравність поживних речовин вівцематками II, III та IV дослідних груп, проте ефективність його виявилася різною. За ступенем перетравності поживних речовин корму вівцематки II дослідної групи, яким додатково до норми в раціон вводили 10 %, або 0,825 мг хлористого кобальту, вигідно відрізнялися від своїх аналогів із I контрольної, III та IV дослідних груп. Ця перевага, на наш погляд, обумовлена активністю симбіотичної мікрофлори в рубці завдяки найбільш сприятливій кількості кобальту на фоні оптимального рівня сірки в раціоні.

Поживні речовини, що надходять до організму тварини, в процесі життєдіяльності перетворюються, беручи участь у складних фізіологічних реакціях, які відбуваються у клітинах органів і тканин живого організму. У зв'язку з тим, що показник перетравності як результат роботи травного тракту тварин не повною мірою відображає метаболізм спожитих ними поживних речовин, для отримання більш об'єктивних даних щодо обміну речовин у вівцематок останнього періоду кітності було вивчено та досліджено також баланс азоту і кобальту. Це ті класичні дослідження, які дають можливість оцінити ефективність застосовуваних раціонів внести корективи в годівлю, або зробити висновки про її результативність.

У складних процесах обміну речовин визначна роль належить білковому обміну. Існує певний зв'язок між мінеральним і протеїновим живленням і чим краще збалансовано раціон за мінеральними елементами, тим вищий ступінь використання азотистих речовин.

З аналізу експериментальних даних (табл. 4) видно, що метаболізм азоту раціонів був позитивним у вівцематок усіх дослідних груп. За кількістю прийнятого з кормом азоту серед піддослідних вівцематок суттєвих відмінностей не спостерігали. Тваринами всіх груп було прийнято практично однакову його кількість – 32,73–32,93 г. Втім, з калом матки II та III дослідних груп виділяли азоту відповідно на 0,54 і 0,23 г, або на 5,92 і 3,51 % менше порівняно з матками I контрольної групи. Матки IV дослідної групи виділяли азоту з калом практично однакову кількість із матками контрольної групи, але азоту із сечею – менше на 0,22 г, (1,81 %). Унаслідок метаболічних процесів найбільшу кількість азоту було перетравлено в організмі маток II групи. Середньодобова перетравність у маток зазначеної групи становила 24,35 г, що переважало I контрольну групу на 0,72 г або 3,05 % ($P<0,01$). Водночас у вівцематок III та IV груп за аналогічним показником спостерігали тенденцію до зменшення його кількості на 1,27 та 0,72 % відповідно.

Таблиця 4 – Середньодобовий баланс Нітрогену, г ($M\pm m$, $n=3$)

Показник	Група			
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Прийнято з кормом	32,75 $\pm$ 0,080	32,93 $\pm$ 0,035	32,73 $\pm$ 0,020	32,89 $\pm$ 0,055
Виділено з калом	9,12 $\pm$ 0,043	8,58 $\pm$ 0,038	8,80 $\pm$ 0,242	9,09 $\pm$ 0,090
Перетравлено	23,63 $\pm$ 0,044	24,35 $\pm$ 0,051**	23,93 $\pm$ 0,258	23,80 $\pm$ 0,083
Виділено з сечею	12,15 $\pm$ 0,029	11,89 $\pm$ 0,127	11,77 $\pm$ 0,081	11,93 $\pm$ 0,046
Відкладено у тілі:				
у % до прийнятого	11,48 $\pm$ 0,066	12,46 $\pm$ 0,076**	12,15 $\pm$ 0,234	11,87 $\pm$ 0,080*
у % до перетравленого	35,05 $\pm$ 0,148	37,82 $\pm$ 0,262**	37,14 $\pm$ 0,701	36,08 $\pm$ 0,272*
	48,57 $\pm$ 0,198	51,15 $\pm$ 0,418**	50,79 $\pm$ 0,483*	49,86 $\pm$ 0,213*

Стосовно азоту, відкладеного в тілі піддослідних вівцематок, то найбільша його кількість була у вівцематок II дослідної групи. Їх перевага відносно I контрольної групи становила 0,98 г або 8,53 % ($P<0,01$), тоді як у маток III – 0,67 г або 5,83 %, а IV – 0,39 г або 3,40 % ($P<0,05$).

Подібну закономірність простежували і за ступенем засвоєного азоту – кращі показники спостерігали у вівцематок II дослідної групи. Так, перевага дослідних маток, яким кількість кобальту було збільшено додатково на 10 %, тобто доведено до 0,825 мг, за цими показниками становила 2,77 ($P<0,01$) та 2,58 % ($P<0,01$) відповідно над матками I контрольної групи. Кількість азоту, відкладеного в тілі маток III та IV груп, становила відповідно 37,14 та 36,08 %. За цим показником вони переважали маток I контрольної групи на 2,09 та 1,03 % відповідно ($P<0,05$). Стосовно відношення кількості відкладеного азоту до перетравленого перевага становила відповідно 2,22 ($P<0,05$) та 1,29 % ($P<0,05$).

Вивчення метаболізму кобальту показало, що баланс цього мікроелемента виявився позитивним у піддослідних тварин усіх груп (табл. 5). Однак піддослідними матками прийнято неоднакову його кількість. Рівень кобальту, прийнятого з кормом, у вівцематок контрольної групи становив 0,74 мг, тоді як у маток II дослідної групи – 0,81 мг, III – 0,89 та IV – 0,97 мг.

Таблиця 5 – Середньодобовий баланс Кобальту, мг ($M\pm m$, $n=3$)

Показник	Група			
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Прийнято з кормом	0,74 $\pm$ 0,003	0,81 $\pm$ 0,003	0,89 $\pm$ 0,001	0,97 $\pm$ 0,002
Виділено з калом	0,46 $\pm$ 0,006	0,48 $\pm$ 0,003	0,55 $\pm$ 0,001	0,62 $\pm$ 0,004
Перетравлено	0,27 $\pm$ 0,005	0,34 $\pm$ 0,004***	0,35 $\pm$ 0,002***	0,36 $\pm$ 0,005***
Виділено з сечею	0,02 $\pm$ 0,002	0,02 $\pm$ 0,002	0,03 $\pm$ 0,001	0,03 $\pm$ 0,002
Засвоєно:	0,25 $\pm$ 0,007	0,31 $\pm$ 0,005**	0,32 $\pm$ 0,001**	0,33 $\pm$ 0,004**
у % від прийнятого	33,85 $\pm$ 0,938	38,45 $\pm$ 0,613*	35,96 $\pm$ 0,028	34,04 $\pm$ 0,334
у % від перетравленого	90,88 $\pm$ 0,772	93,17 $\pm$ 0,604	92,07 $\pm$ 0,305	92,46 $\pm$ 0,321

Додаткове введення кобальту до основного раціону вівцематок дослідних груп посилювало його екскрецію з калом. Так, вівцематками II дослідної групи виділено з калом 0,48 мг, що на 4,35 % більше порівняно з вівцематками контрольної групи. Ще більшу кількість кобальту з калом було виділено тваринами III і IV дослідних груп – відповідно 0,55 і 0,62 мг, або 19,57 і 34,78 %. Незважаючи на це, кількість перетравленого кобальту була вищою у маток II, III та IV груп. Матками дослідних груп було більше перетравлено цього елемента, порівняно з I контрольною групою, на 0,07; 0,08 і 0,09 мг або 25,93 ($P<0,05$); 29,63 ($P<0,05$) і 33,34 % ($P<0,05$) відповідно. Із сечею кітними матками було виділено незначну кількість кобальту. У I контрольній та II дослідній групах вона становила 0,02 мг, у III та IV групах, – 0,03 мг.

Аналіз середньодобового балансу кобальту показав, що його засвоєння піддослідними вівцематками зростало зі збільшенням цього елемента в раціонах. У результаті метаболічних процесів високим рівнем засвоєння кобальту вирізнялися вівцематки II, III та IV дослідних груп. Так, матками II групи засвоєно 0,31 мг кобальту, що на 0,06 мг або 24,00 % ($P<0,001$) більше порівняно з контрольною групою. На 0,07 мг або 28,00 % ($P<0,001$) більше засвоєно дослідними матками III групи і 0,08 або 32,00 % ($P<0,001$) матками IV групи, порівняно з матками I контрольної групи.

З огляду на те, що абсолютна кількість засвоєного кобальту не завжди є об'єктивним показником засвоєння елемента, було розраховано відносні величини. Встановлено, що найвищий відсоток засвоєного кобальту від прийнятого був у маток II дослідної групи. Їх перевага відносно аналогічного показника контрольної групи становила 4,60 % ($P<0,01$), а III і IV дослідних груп – 2,11 і 0,19 абсолютних відсотка.

Висновки. Таким чином, введення до основного раціону кобальту хлориду в кількості 0,075 мг (або 10 % до норми), що склало 0,825 мг, повністю забезпечує потребу кітних вівцематок у кобальті та сприяє ефективному використанню поживних речовин корму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агій В.М., Дурдинець Т.М., Грига Н.П., Гуленко М.П. Нормування годівлі лактуючих вівцематок за дефіцитними мінеральними елементами. Вісник ДДАЕУ. 2015. № 36. С. 104–106.
2. Агій В.М., Гончаренко І. В., Гуленко М. П. Комплексна кормова добавка в раціонах вівцематок як фактор оптимізації метаболічних процесів та їх відтворення. НУБіП. 2017. С. 54–63.
3. Василенко Т.О., Остапко І.В. Якість овечої вовни за різного рівня сульфору в раціоні: зб. мат. міжн. наук-практ. конф. «Інноваційні технології годівлі на сучасному етапі розвитку тваринництва в Україні». 2016. С. 23–24.
4. Вдовиченко Ю.В., Іовенко В.М., Жарук П.Г., Кудрик Н.А., Жарук Л.В. Стан та наукове забезпечення галузі вівчарства в Україні. Науковий вісник «Асканія-Нова». 2016. Вип. 9. С. 3–16.

5. Єфремов Д.В. Корекція норм кобальту для овець у зоні степу України. Таврійський науковий вісник. 2015. № 93. С. 107–111.
6. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві / за ред. І.І. Ібатулліна, О.М. Жуковського. Київ: Аграрна наука, 2017. 328 с.
7. Микитюк В.В., Василенко Т.А. Влияние скармливания дополнительного количества элементарной серы на шерстную продуктивность овцематок: мат. межд. нач.-прак. конф. «Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО». 2013. Т. 2. С. 61–64.
8. Микитюк В.В., Бегма Н.А., Бугай Т.О. Визначення оптимального рівня сірки в раціоні вівцематок останнього періоду кінності. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2012. Том 14. № 2 (52). Ч. 2. С. 270–273.
9. Седіло Г.М., Вовк С.О., Петришин М.А., Хомик М.М. Продуктивна і метаболічна дія БВМД у раціонах лактуючих вівцематок передгірської зони Карпат. Вісник аграрної науки. 2015. С. 36–38.
10. Сидір Н.П., Параняк Н.М., Стапай П.В. Показники білкового обміну і вміст тиреоїдних гормонів у крові вівцематок та їх молочність за умов використання підвищених рівнів мінеральних елементів (S, I, Zn, Cu, Co). Біологія тварин. 2013. С. 119–126.
11. Сидір Н.П., Вміст і склад ліпідів печінки молодняку овець за умов використання у їх раціонах добавок амінокислот лізину, метіоніну а також сульфату натрію. Біологія тварин. 2015. Т. 17 (№ 3). С. 204.
12. Стапай П.В., Дружина О.С., Ткачук В.М., Сидір Н.П., Гавриляк В.В. Вплив амінокислот лізину, метіоніну та сульфору на м'ясу і вовнову продуктивність молодняку овець. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 2014. С. 105–108.
13. Стапай П.В., Дружника О.С., Сидір Н.П., Параняк Н.М. Вміст і склад ліпідів печінки молодняку овець за умов використання у їх раціонах добавок амінокислот лізину, метіоніну а також сульфату натрію. Збірник наукових праць ХДЗВА. 2015. С. 103–108.
14. Стапай П.В., Параняк Н.М., Ткачук В.М. Фізико-хімічні властивості вовни та жиропоту вівцематок за умов використання у раціонах різних рівнів йоду. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 4 (76). Т. 2. Ч. 2. С. 150–154.
15. Ткачук В.М., Стапай П. В. Амінокислотний і мінеральний склад вовни вівцематок і ягнят за умов згодовування вівцематкам підвищених рівнів мінеральних елементів та фільтроперліту. Біологія тварин. Львів, 2011. Т. 13, № 1–2. С. 248–254.
16. Шарандак П. В. Поліметаболічна та поліорганна патологія печінки й нирок у вівцематок в умовах східного регіону України 16.00.01 – діагностика і терапія тварин: дисертація до-ра вет. наук. Біла Церква, 2017. 447 с.
17. Янович В.Г., Сологуб Л.І. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Львів: В-во «Тріада плюс», 2000. 384с.
18. Effect of Inorganic Dietary Selenium Supplementation on Selenoprotein and Lipid Metabolism Gene Expression Patterns in Liver and Loin Muscle of Growing Lambs / E. Juszczuk-Kubiak et al. Biology of Trace Elements. 2016. Vol. 172 (2). P. 336–345.
19. Interlaboratory and between-specimen comparisons of diagnostic tests for leptospirosis in sheep and cattle / F. Fang et al. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. 2014. Vol. 26 (6). P. 734–747.

REFERENCES

1. Agij, V.M., Durdy`necz`, T.M., Gry`ga, N.P., Gulenko, M.P. (2015). Normuvannya godivli laktuyuchy`x vivcematok za deficy`tny`my` mineral`ny`my` elementamy` [Setting of norms of feeding of lactating ewes is after scarce mineral elements]. Visny`k DDAEU [Bulletin of DDAEU], no 36, pp. 104–106.
2. Agij, V.M., Goncharenko, I. V., Gulenko, M. P. (2017). Kompleksna kormova dobavka v racionax vivcematok yak faktor opyt`mizatsiyi metabolichny`x procesiv ta yix vidtvorennya [Complex feed addition in the rations of ewes as a factor of optimization of metabolic processes and their recreation]. NUBiP [NULESU], pp. 54–63.
3. Vasy`lenko, T.O., Ostashko, I.V. (2016). Yakist` ovechoyi vovny` za riznogo rivnya sul`furu v racioni [Quality of sheep wool is at the different level of sulfur in a ration]. Zb. mat. Mizhn. nauk-prakt. konf. «Innovatsijni tehnologiyi godivli na suchasnomu etapi rozvy`tku tvary`nny`czstva v Ukrayini» [Materials of the International research and practice conference "Innovative technologies of feeding are on the modern stage of development of stock-raising in Ukraine"]. pp. 23–24.
4. Vdovy`chenko, Yu.V., Iovenko, V.M., Zharuk, P.G., Kudry`k, N.A., Zharuk, L.V. (2016). Stan ta naukovе zabezpechennya galuzi vivcharstva v Ukrayini [Condition and scientific support of the sheep breeding industry in Ukraine]. Naukovy`j visny`k «Askaniya-Nova» [Scientific Herald Askaniya-Nova], no 9, pp. 3–16.
5. Yefremov, D.V. (2015). Korekciya norm kobal`tu dlya ovece` u zoni stepu Ukrayiny` [Correction of norms of cobalt is for sheep in the zone of steppe of Ukraine]. Tavrijs`ky`j naukovy`j visny`k [Taurian Scientific Bulletin], no 93, pp. 107–111.
6. Ibatullin, I.I., Zhukors`ky`j, O.M. (2017). Metodologiya ta organizaciya naukovy`x doslidzhen` u tvary`nny`czstvi [Methodology and organization of scientific researches are in a stock-raising]. Kyiv, Agrarian science, 328 p.
7. Mikitjuk, V.V., Vasilenko, T.A. (2013). Vlijanie skarmlivaniya dopolnitel`nogo kolichestva jelementarnoj sery na sherstnuju produktivnost` ovcematok [The effect of feeding additional amounts of elemental sulfur on the wool productivity of ewes]. Mat. mezhd. nach.-prak. konf. «Integraciya nauki i proizvodstva – strategiya ustojchivogo razvitiya APK Rossii v VTO» [Proceedings of the international scientific-practical conference «The integration of science and production – a strategy for the sustainable development of the Russian agro-industrial complex in the all-trade organization»], no 2, pp. 61–64.
8. My`ky`tyuk, V.V., Begma, N.A., Bugaj, T.O. (2012). Vy`znachennya opyt`mal`nogo rivnya sirky` v racioni vivcematok ostann`ogo periodu kintnosti [Determination of optimal level of sulphur is in the ration of ewes of the last period of suginess]. Naukovy`j visny`k LNUVMBT imeni S.Z. Gzhy`cz`kogo [Scientific messenger Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 14, no 2 (52), Part 2, pp. 270–273.

9. Sedilo, G.M., Vovk, S.O., Petryshyn, M.A., Xomyk, M.M. (2015). Produktyvna i metabolichna diya BVMD u racionax laktuyuchykh vivcematok peredgirkoyi zony Karpat [A productive and metabolic action of PVMS in the rations of lactating ewes of pre-mountain zone of Carpathians]. *Visnyk agrarnoyi nauky* [Bulletin of Agrarian Science]. pp. 36–38.
10. Sydir, N.P., Stapaj, P.V. (2013). Pokaznyky bilkovogo obminu i vmist tyreoynidnykh hormoniv u krovi vivcematok ta yix molochnist za umov vykorystannya pidvyshhenykh rivniv mineralnykh elementiv (S, I, Zn, Cu, Co) [Indexes of proteometabolism and content of thyroid hormones in blood of vivcematok and their milkness are at the terms of the use of increase levels of mineral elements (S, I, Zn, Cu, Co)]. *Biologiya tvaryn* [Biology of animals]. pp. 119–126.
11. Sydir, N.P., Stapaj, P.V., Paranyak, N.M. (2015). Vmist i sklad lipidiv pechinky molodnyaku ovez za umov vykorystannya u yix racionax dobavok aminokyslot lizynu, metioninu a takozh sul'faty natriyu [Content and composition of lipids of liver to the young sheep at the terms of the use in their rations of additions of amino acids of lysin, methionine and also sulfate of natrium]. *Biologiya tvaryn* [Biology of animals]. no 17 (3), 204 p.
12. Stapaj, P.V., Druzhyna, O.S., Tkachuk, V.M., Sydir, N.P., Gavrylyak, V.V. (2014). Vplyv aminokyslot lizynu, metioninu ta sul'furu na m'iasnu i vovnovu produktyvnist molodnyaku ovez [Influence of amino acids of lysin, methionine and sulfur on meat and the wool productivity to the young sheep]. *Problemy zooinzheneriyi ta veterynarnoyi medytsyny* [Problems of zoo engineering and veterinary medicine]. pp. 105–108.
13. Stapaj, P.V., Druzhnyka, O.S., Sydir, N.P., Paranyak, N.M. (2015) Vmist i sklad lipidiv pechinky molodnyaku ovez za umov vykorystannya u yix racionax dobavok aminokyslot lizynu, metioninu a takozh sul'faty natriyu [Content and composition of lipids of liver to the young sheep at the terms of the use in their rations of additions of amino acids of lysin, methionine and also sulfate of natrium]. *Zbirnyk naukovykh prac XDZVA* [Collection of scientific works of KhSZVA]. pp. 103–108.
14. Stapaj, P.V., Paranyak, N.M., Tkachuk, V.M. (2013) Fyzyko-khimichni vlastyvoli vovny ta zhyropotu vivcematok za umov vykorystannya u racionax riznykh rivniv jodu [Physical and chemical properties of wool and wool grease of ewes are at the terms of the use in the rations of different levels of iodine]. *Visnyk agrarnoyi nauky Prychornomor'ya* [Bulletin of agrarian science of the Black Sea region]. no 4 (76), Vol. 2, Part 2, pp. 150–154.
15. Tkachuk, V.M., Stapaj, P.V. (2011). Aminokyslotnyj i mineralnyj sklad vovny vivcematok i yagnyat za umov zgodovuvannya vivcematkam pidvyshhenykh rivniv mineralnykh elementiv ta fil'troperlitu [Amino acid and mineral composition of wool of ewes and lambs at the terms of feeding to ewes of increase levels of mineral elements and filterperlite]. *Biologiya tvaryn* [Biology of animals]. L'viv, Vol. 13, no 1–2, pp. 248–254.
16. Sharandak, P. V. (2017). Polimetabolichna ta poliorganna patologiya pechinky j nyrok u vivcematok v umovax sxidnoho regionu Ukrayiny. Dy'sertatsiya doktora vet. nauk. [Polymetabolic and polyorgan pathology of liver and kidneys for ewes in the conditions of east region of Ukraine. Dr. veterinary sci. diss.]. Bila Tserkva, 447 p.
17. Yanovych, V.G., Sologub L.I. (2000). Biologichni osnovy transformatsiyi pozhyvnykh rechovyn u zhujnykh tvaryn [Biological bases of transformation of nutrients in ruminants]. L'viv, «Triad plus», 384 p.
18. Juszczuk-Kubiak, E., Bujko, K., Cymer, M. Effect of Inorganic Dietary Selenium Supplementation on Selenoprotein and Lipid Metabolism Gene Expression Patterns in Liver and Loin Muscle of Growing Lambs. *Biology of Trace Elements*. 2016, Vol. 172 (2), pp. 336–345.
19. Fang, F., Collins-Emerson, J.M., Heuer, C. Interlaboratory and between-specimen comparisons of diagnostic tests for leptospirosis in sheep and cattle. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2014, Vol. 26 (6), pp. 734–747.

Особенности переваримости питательных веществ рационов суягных овцематок при дополнительном введении кобальта

Микитюк В.В., Василенко Т.А., Оришук О.С., Цап С.В., Поротикова И.И.

Приведены результаты исследований по изучению влияния различных доз кобальта при оптимизированном уровне серы в рационах кормления суягных овцематок асканийской мясо-шерстной породы на переваримость питательных веществ потребленного корма и усвояемость исследуемых минеральных элементов.

Установлено, что уровень переваримости питательных веществ рационов оказался выше у овцематок опытных групп, которым к общепринятой норме дополнительно в рацион вводили хлористый кобальт в количестве 10, 20 и 30 %, что составляло соответственно 0,825; 0,900; 0,975 мг на голову в сутки.

В результате проведенных исследований установлено, что самыми высокими показателями переваримости питательных веществ рациона отличались овцематки II опытной группы, которым норму кобальта увеличили на 10 %.

Дополнительное введение 20 и 30 % кобальта к основному рациону не способствовало дальнейшему повышению коэффициентов переваримости питательных веществ в организме овцематок опытных групп.

Установлено, что усвоение кобальта подопытными овцематками росло по мере увеличения этого элемента в рационах. Так, матками II опытной группы усвоено 0,31 мг кобальта, что на 0,06 мг или 20,0 % выше по сравнению с контрольной группой, матками III – на 0,07 мг или 28,0 % и матками IV группы – на 0,08 мг или 32,0 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Однако при расчете этих показателей в относительном измерении установлено, что самый высокий процент усвоенного кобальта от принятого был у маток II опытной группы. Их преимущество относительно контрольной группы составило 4,60 % ($P < 0,01$), а III и IV опытных групп – 2,11 и 0,19 абсолютных процента.

Ключевые слова: овцематки, рацион, сера, кобальт, переваримость, питательные вещества.

Peculiarities of nutrient digestibility of rations of pregnant ewes with the additional introduction of cobalt

Mykytyuk V., Vasilenko T., Orishchuk O., Tsap S., Porotikova I.

The results of studies on the effect of various doses of cobalt with an optimized level of sulfur in rations of Askanian meat-and-wool ewes on digestibility of nutrients of consumed feed and digestibility of the studied mineral elements are presented.

It was established that the level of nutrient digestibility of rations was higher in ewes of the experimental groups, which, to the generally accepted norm, were additionally injected with cobalt chloride in the amount of 10 %, which was equal 0.825 mg, 20 % – 0.900 mg, and 30 % – 0.975 mg per head per day .

As a result of the conducted research, it was found that the ewes of the second experimental group differed in the highest indices of digestibility of nutrients of the ration, which increased the rate of cobalt by 10 %.

The additional introduction of 20 % and 30 % cobalt to the basic ration did not contribute to a further increase in the digestibility factors of nutrients in the body of ewes of the experimental groups.

The research has shown that the uptake of cobalt by experimental ewes increased as this element increased in the rations. Thus, 0.31 mg of cobalt was assimilated by the ewes of the second experimental group, which is 0.06 mg or 20.0 % higher compared to the control group; to the third-group of ewes by 0.07 mg or 28.0 % and to the fourth-group ewes by 0.08 mg or 32.0 % compared with analogues of the control group. However, when calculating these indicators in relative terms, it was established that the highest percentage of cobalt absorbed from that received was in the ewes of the second experimental group. Their advantage relative to the control group was 4.60 % ($P < 0.01$), and III and IV experimental groups – 2.11 and 0.19 absolute percent.

Key words: ewes, diet, sulfur, cobalt, digestibility, nutrients.

Надійшла 16.11.2018 р.