

УДК 619:616.391:636.3.084.413

**ШАРАНДАК П.В.**, канд. вет. наук

*Інститут ветеринарної медицини НААН України*

*psvw.ua@mail.ru*

**ЛЕВЧЕНКО В.І.**, д-р вет. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

*ndi\_levchenko@ukr.net*

## **АЛІМЕНТАРНІ ФАКТОРИ – ОСНОВА ВНУТРІШНЬОЇ ПОЛІМЕТАБОЛІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ ВІВЦЕМАТОК**

Проведено дослідження 19 проб кормів на вміст мікроелементів, детальний аналіз раціонів кітних вівцематок у 5 районах Луганської області, клінічне дослідження 393 тварин, біохімічний аналіз 393 проб сироватки крові й 20 – сечі, ультразвукове обстеження 12 тварин, аналіз 10 біоптатів печінки та нирок, післязабійний огляд. Загальним недоліком усіх раціонів вівцематок є порушення їх структури, надмірна кількість сухої речовини і клітковини, низька концентрація енергії, сирого і перетравного протеїну, легкоферментованих вуглеводів, фосфору, сульфору, купруму, цинку, мангану, кобальту, інколи йоду, надмірна – клітковини, кальцію, калію, магнію й феруму в 1 кг сухої речовини кормів раціонів, низьке співвідношення між сумарною кількістю крохмалю і цукру з перетравним протеїном.

На основі результатів діагностичних обстежень встановлено гепатодистрофію, гепаторенальний та гепатоостеодистрофічний синдроми, нефроз, остеодистрофію і мікроелементози. Частка кожної з перерахованих патологій залежить від фізіологічного стану вівцематок: кітні, лактуючі, холості.

**Ключові слова:** вівцематки кітні, раціон, суха речовина, енергія, протеїн, крохмаль, цукор, клітковина, макро- і мікроелементи.

**Постановка проблеми.** Вівці – єдиний вид сільськогосподарських тварин, які дають найбільш різноманітну продукцію: вовну, овечі шкури, смушки, дієтичну ягнятину й баранину, молоко, сир, жир. Від ягнят, забитих на смушки, беруть сичуги, з яких виготовляють сичужну закваску для виробництва різних сортів сиру. Зі шкур овець романівської породи виготовляють знамениті шуби й кожухи [1–4]. Молоко овець та різноманітна продукція, виготовлена з нього, не мають аналогів серед інших харчових продуктів [5, 6]. Молоко овець завжди цінували за високі лікувальні властивості та широко використовували для усунення шлунково-кишкових розладів у немовлят, воно сприятливо діє на хвору печінку, запобігає інфаркту міокарда, містить гормони довголіття [5, 7]. Важливим продуктом вівчарства є м'ясо – баранина. За складом і кількістю незамінних амінокислот баранина суттєво не відрізняється від яловичини та свинини [5, 8].

Перераховані вище якості продуктів вівчарства у поєднанні з невибагливістю овець до годівлі і кормів сприяли широкому розповсюдженню галузі на всіх континентах. На території України ще з прадавніх часів приділяли увагу розвитку вівчарства. Нині вівчарство опинилося у кризовому стані: у 10 разів скоротилося поголів'я овець, 1,5–2 рази зменшилися показники продуктивності й відтворення тварин, втрачено планову і не опановано ринкову економіку, системою продажу продукції вівчарства [9, 10].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Робіт, виконаних в Україні, з проблем внутрішньої патології у дрібної рогатої худоби, зокрема овець, обмаль [11–13]. Автори відзначають, що на кетоз хворіють кітні та вівцематки у перші 2–3 тижні лактації. Основні причини – дефіцит енергії, протеїну та мікроелементів, проте потреби в цукрі і крохмалі автори не наводять. Кетоз, як правило, супроводжується гепатодистрофією.

За даними зарубіжної літератури, кетонемія в овець зумовлює зниження концентрації кальцію, що є однією з патогенетичних ланок вторинної остеодистрофії [14–17].

**Мета роботи** – вивчити годівлю кітних вівцематок романівської породи у п'яти районах Луганської області з урахуванням вмісту есенційних мікроелементів у кормах та вплив її на поліметаболічну і поліорганну патологію.

**Матеріал і методика досліджень.** Роботу виконували у п'яти районах Луганської області: Лутугінському, Слов'янськському, Краснодонському, Марківському і Троїцькому. Перший з них належить до південної провінції області, два наступних – центральної і два останні – північної. У 19 пробах кормів цих районів визначали вміст біогенних мікроелементів (купруму,

цинку, мангану) та елементів-забруднювачів (кадмію і плюмбуму) методом атомно-адсорбційного спектрального аналізу в полум'ї ацетилен-повітря в акредитованій лабораторії агроекології Луганського інституту агропромислового виробництва (ДСТУ 4770.1:2007 – ДСТУ 4770.9:2007). Вміст поживних речовин, макро- та окремих мікроелементів (феруму, кобальту і йоду) у кормах розраховували на основі показників, наведених у літературі [18, 19]. Розрахунки потреби вівцематок у клітковині, крохмалі та цукрах проводили на основі поодиноких повідомлень щодо їх співвідношень з перетравним протеїном та потребах у цукрах з розрахунку на 1 кг маси тіла вівцематок [18, 20].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Сіно люцерни й еспарцету згодовували лише в одному господарстві. В сіні люцерни вміст купруму, цинку і особливо мангану був вищий за табличні дані (мангану – у 2,33 рази), сіні еспарцету, окрім мангану, найбільша різниця в цинку: його вміст вищий у 2,75 рази (табл. 1). Більше, ніж за табличними даними, міститься всіх мікроелементів у соломі просяній та пшеничній, дерті ячмінній і кукурудзяній, макусі соняшниковій, висівках та силосі з кукурудзи, двох елементів – сіні луговому різнотравному та трави суданської, дерті пшениці і вівса.

Вміст купруму був більший за табличні дані у 12 кормах з 19 досліджених, мангану і цинку – 18. Ці результати є показником забруднення ґрунтів Луганської області досліджуваними мікроелементами. Купруму найбільше у макусі соняшниковій (26,4 мг/кг) та висівках кукурудзи (14,1), мангану – висівках з кукурудзи (196,7), соломі просяній (91,6) та сіні луговому різнотравному (87,3) і люцерни (83,6), цинку – висівках кукурудзи (136,8) та сіні еспарцету (58,4 мг/кг) (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст мікроелементів: купруму (Cu), мангану (Mn) і цинку (Zn) в кормах різних районів, мг/кг

Корм	Район														
	Лутугінський			Марківський			Троїцький			Краснодонський			Слов'яносербський		
	Cu	Mn	Zn	Cu	Mn	Zn	Cu	Mn	Zn	Cu	Mn	Zn	Cu	Mn	Zn
Сіно люцерни	8,2	83,6	18,4												
Сіно еспарцету							9,2	58,4	63,2						
Сіно суданки	4,7	32,1	43,2												
Сіно лугове різнотравне				7,5	87,3	32,4				6,1	82,6	39,8	3,6	62,8	23,4
Солома пшенична				6,5	41,3	20,6	8,3	51,3	31,3						
Солома просяна							4,9	91,6	28,4						
Овес (дерть)	6,8	38,3	27,4				5,7	48,9	26,3						
Пшениця (дерть)													5,2	26,8	62,8
Ячмінь (дерть)										5,8	20,6	42,7	6,3	18,3	53,8
Кукурудза (дерть)										4,84	8,3	47,8	6,2	10,8	35,7
Кукурудза (висівки)				14,1	196,7	136,8									
Макуха соняшникова										26,4	41,6	20,6			
Силос кукурудзи				1,5	12,8	10,4									
У раціоні	7,4	69,6	23,8	5,2	44,0	23,9	7,2	64,5	38,9	7,4	65,1	39,6	6,7	39,8	8,7

**Примітка.** Курсивом відмічені елементи, кількість яких у кормі менша від показників, наведених у монографії [18], решта – показники більші.

Таким чином, корми містять достатню кількість есенційних мікроелементів, іноді навіть надлишкову, що може призвести до відносної недостатності деяких з них.

Аналіз раціонів вівцематок проводили згідно з окремими періодами виробничого циклу в останні 7–8 тижнів кітності.

Аналіз раціонів кітних овець показує, що їх структура у різних регіонах відрізняється: у трьох (Лутугінському, Марківському і Троїцькому) частка грубих кормів складає 74,7–85,2 %, концентрованих – 9,0–20,6 %, у двох (Краснодонському та Слов'яносербському) надто висока частка концентратів (42,7 і 42,4 %). Соковиті (силос кукурудзи) є лише в раціоні овець Марківського району (табл. 2), але в них обмаль концентратів.

Таблиця 2 – Структура раціонів кітних вівцематок романівської породи в районах Луганської області, у процентах

Група кормів	Оптимальна	Район				
		Лутугінський	Марківський	Троїцький	Краснодонський	Слов'яно-сербський
Грубі	35–45	85,2	74,7	79,4	57,3	57,6
Концентровані	20–30	14,8	9,0	20,6	42,7	42,4
Соковиті	40–55	–	16,3	–	–	–

У кормах раціонів кітних овець усіх районів надлишок сухої речовини (СР): від 2,37 до 3,0 кг (табл. 3). Вівцематки, навіть вовново-м'ясних порід, а тим більше романівської, таку кількість не поїдають.

Таблиця 3 – Результати аналізу раціонів кітних вівцематок Луганської області

Поживні і БАР	Потреба	Район області				
		Лутугінський	Краснодонський	Марківський	Слов'яно-сербський	Троїцький
Суша речовина, кг	1,6	2,37	2,37	2,71	2,44	3,0
О.Е., мДж	16,8	21,07	23,56	21,0	23,44	25,1
Сирий протеїн, г	250	314	295	203	278	239
Перетр. протеїн, г	160	231	199	88,0	176	140
Клітковина, г	380	763	597	955	580	602
Крохмаль, г	320	135	318,5	52	432	185,5
Цукор, г	125	89	77,5	42	79	69
Кальцій, г	11,5	34,2	14,2	13,0	14,3	19,9
Фосфор, г	5,8	5,8	6,3	3,8	5,9	5,0
Магній, г	1,36	9,1	3,6	4,9	2,9	9,33
Калій, г	10,9	40,4	26,3	27,5	25,6	44,2
Сульфур, г	4,2	4,9	4,9	4,1	3,32	7,0
Ферум, мг	68	536	346	563	328	773
Купрум, мг	14	19,5	11,4	16,6	8,6	22,1
Цинк, мг	54	42,6	53,5	62	64,1	73,2
Манган, мг	81	108,3	56,3	113	57,2	107,4
Кобальт, мг	0,65	1,18	0,57	0,87	0,58	1,13
Йод, мг	0,55	0,83	0,22	1,38	0,21	1,25
Віт. D <sub>2</sub> , МО	750	1670	261	220	260	325
Каротин, мг	23	56	23,1	37	22,8	57

Отже, незважаючи на надлишкову обмінну енергію кормів, вівцематки не одержать її в достатній кількості, адже концентрація в 1 кг СР менша оптимальної (10,3 мДж/кг) (табл. 4). Найвища концентрація енергії в 1 кг СР у раціоні овець Краснодонського району – 9,94 мДж/кг. З 1,6 кг СР вівцематка одержить 15,9 мДж (за потреби 16,8). Найменша концентрація енергії у кормах раціону овець Марківського району – 7,75 мДж, отже обмінною енергією вони забезпечують свою потребу лише на 73,8 % (12,4 мДж).

Подібні й розрахунки сирого протеїну. У трьох районах з п'яти в кормах раціону надлишок протеїну, але концентрація його в 1 кг СР кормів раціону низька – 7,5–13,25 % (за норми 15,6 %). За споживання вівцематками 1,6 кг СР щонайбільше вони отримають 212 г сирого протеїну (132,5 г×1,6 кг), щонайменше – 120 г, тобто 40 % від потреби (Марківський район). Отже, зважаючи на невелике поїдання кормів вівцями, необхідна інтенсифікація годівлі шляхом підвищення концентрації енергії та поживних речовин в 1 кг СР.

У разі недостатнього протеїнового живлення або його неповноцінності за амінокислотним складом порушується обмін речовин, зменшується виділення шлункового соку і соку підшлункової залози, знижується активність протеолітичних ферментів (пепсину й трипсину), уповільнюється ріст, порушуються відтворна функція тварин і розвиток плодів, знижуються неспецифічна резистентність, синтез імуноглобулінів, якість молозива, народжується неповноцінне потомство [14].

Одним із продуктів гідролізу протеїну в рубці є аміак, частину якого мікроорганізми використовують для синтезу амінокислот і протеїну (за добу утворюється 50–100 г протеїну). Інша

частина надходить у печінку, де синтезується сечовина, яка виводиться з сечею. Отже, надмірна кількість легкоферментованого протеїну в раціоні зумовлює неефективне використання нітрогену (азоту) кормів, а в разі порушення структури печінки аміак надходить у кров'яне русло, що може спричинити розвиток гепатоцеребрального синдрому.

Основну масу органічної речовини раціонів овець, як і всіх жуйних, складають вуглеводи: клітковина, крохмаль, геміцелюлоза, пектини, цукор. Проте вуглеводне живлення овець у довідниках висвітлено недостатньо і в таблицях норм годівлі ці дані не включені [18], або в них відсутня потреба у крохмалі (для всіх порід) та цукрах для овець романівської породи [20]. Тому у своїх розрахунках базувалися на кількох відносних показниках: а) оптимальна концентрація клітковини в 1 кг СР кормів раціону для кітних вівцематок має складати 22–24 % [18]; б) оптимальний вміст цукрів у раціонах овець – 2,5–3,0 г/кг маси тіла, а цукро-протеїнове співвідношення – 0,5–0,9:1; сума цукрів і крохмалю до перетравного протеїну – 2,7–3,0:1 [18, 20]. За іншими даними [21], найбільш висока целюлолітична активність мікрофлори у рубці овець за вмісту цукрів – 3–4 г/кг маси тіла.

Враховуючи ці повідомлення, ми провели розрахунки, за якими потреба кітних вівцематок має складати: клітковини – 380 г (360–400), цукрів – 100–125 (2,5 г/кг маси тіла), крохмалю – 320 г (310–330). За цими розрахунками цукро-протеїнове співвідношення для кітних вівцематок має становити 0,75–0,85, цукор+крохмаль-протеїнове – 2,70–2,80:1. Наші розрахунки останніх двох співвідношень уточнюють досить широке цукро-протеїнове (0,5–0,9) і підтверджують практично оптимальне друге (2,7–3,0).

Аналіз раціонів овець показує, що в них надмірна кількість клітковини (579–995 г) та значний дефіцит цукру в усіх господарствах і крохмалю у трьох (забезпеченість складає 33,6–71,2 %) (табл. 3). Концентрація клітковини в 1 кг СР кормів раціону складає 23,7–35,3 %, крохмалю – 1,92–17,7; цукру – 1,55–3,7 % за оптимальної відповідно 22,0–24,0; 20,0 і 7,8 % (табл. 4). Надмірна концентрація клітковини зменшує перетравність сухої речовини кормів у передшлунках [21].

З вуглеводів у рубці мікроорганізми синтезують коротколанцюгові жирні кислоти (КЖК), кількість яких за добу в овець може досягати 300–400 г [21]. КЖК покривають до 40 % загальної потреби жуйних в енергії. Серед них основна частка (до 70 %) припадає на оцтову кислоту, яка є попередником жиру молока, а в результаті окиснення в тканинах жуйних тварин забезпечує 40–60 % їх потреби у метаболічній енергії (з 1 моля утворюється 10 молів АТФ) [21]. Однак для утилізації оцтової кислоти необхідна наявність адекватної кількості глюкогенних речовин, зокрема, пропіонової кислоти, яка є попередником глюкози. За рахунок глюконеогенезу з пропіонової кислоти забезпечується 40–60 % потреби жуйних у глюкозі [21]. Пропіонова кислота синтезується мікроорганізмами з крохмалю кормів, а його в раціонах значний дефіцит. Мало в раціоні й цукру, в той же час, найоптимальніше співвідношення кислот в організмі овець спостерігають за його вмісту в раціоні 2,5 – 3,0 г/кг маси тіла [5, 18, 20].

Для перебігу мікробіологічних процесів у рубці необхідно витримувати оптимальні співвідношення: цукро-протеїнове та цукор+крохмаль-протеїнове. Оскільки вміст цукру і крохмалю в кормах раціонів недостатній, а протеїну – надмірний, то зрозуміло, що обидва співвідношення низькі: перше – у овець всіх районів (0,39–0,49; за норми 0,7–0,8), друге (0,97–2,0) у овець 3 районів, що може спричинити недостатній синтез пропіонату і глюкози та розвиток кетозу з його негативними наслідками: патологією печінки, серця, нирок та розвиток вторинної остеодистрофії, що встановлено у дослідях з поголів'ям високопродуктивних корів [22–24] та овець [11, 12, 14–16].

Важливим для мікробіологічних процесів у передшлунках має бути співвідношення між легкоферментованими вуглеводами і клітковиною. Найбільш високий ступінь перетравності органічних речовин корму у рубці високопродуктивних корів забезпечується за співвідношення в межах 1,73–1,98 [21], у кітних вівцематок, за нашими розрахунками, – 1,15–1,20. У раціонах овець у кожному господарстві це співвідношення не витримується і складає від 0,1 – у Марківському до 0,88 – Слов'яносербському районах (табл. 4), що свідчить не лише про низьку забезпеченість вівцематок крохмалем і цукром, а й про надмірну кількість клітковини.

Наведені результати показують, що раціони вівцематок мають низку недоліків, особливо у забезпеченні їх легкоферментованими вуглеводами, адже їх оптимальне співвідношення до пе-

ретравного протеїну та клітковини є необхідною умовою стабільності мікробіологічних процесів травлення у передшлунках, утворення коротколанцюгових жирних кислот (КЖК) та їх співвідношення, що в подальшому є визначальним для метаболізму вуглеводів і ліпідів в організмі [21, 25, 26].

Мінеральне живлення визначається не лише загальною кількістю макро- та мікроелементів, а й їх співвідношенням між окремими з них та концентрацією в 1 кг сухої речовини кормів раціону.

Як видно з таблиці 3, забезпеченість вівцематок фосфором оптимальна лише в трьох господарствах, але в кормах раціону надто багато кальцію (13–34,2 г за потреби 11,5 г), тому кальціє-фосфорне співвідношення високе – 2,25–5,9:1 (оптимальне 2:1). Надлишок кальцію шкідливий, оскільки в кишківнику утворюються його важкорозчинні сполуки (фосфати та карбонати), які недостатньо абсорбуються, і майже нерозчинні сполуки з вищими жирними кислотами. Абсорбція цих сполук можлива лише за достатньої секреції гепатоцитами жовчі та жовчних кислот [26, 27]. Окрім того, гіперкальціємія гальмує синтез у печінці біологічно активного метаболіту вітаміну D – 25-гідроксिवітаміну D [28]. Надмірна кількість у кормах кальцію та різке порушення кальціє-фосфорного співвідношення також справляє негативний вплив на стан прищитоподібних залоз – вони менше секретують паратгормону, який стимулює активність  $\alpha$ -гідроксилази, що відповідно зумовлює зниження синтезу в нирках кальцитріолу [1,25 (OH)<sub>2</sub>D<sub>2</sub>], кальцієзв'язувального білка (СаЗБ) в кишківнику і активний транспорт кальцію [27–32]. Шкідливого впливу надлишку кальцію в кормах на метаболізм цинку в організмі овець не виявлено [33].

Таблиця 4 – Концентрація поживних і біологічно активних речовин в 1 кг СР кормів кітних вівцематок Луганської області

Поживні і БАР	Норма	Район області				
		Лутугінський	Краснодонський	Марківський	Слов'яносербський	Троїцький
Суша речовина, кг	1,6	2,37	2,37	2,71	2,44	3,0
Обмінна енергія, мДж/ кг СР	10,3	9,06	9,94	7,75	9,60	8,37
Концентрати, мДж/мДж, %	20–30	14,8	42,7	9,0	42,4	20,6
Сирий протеїн, % в 1 кг СР	15,6	13,3	12,4	7,5	11,4	8,0
Перетравний протеїн, % в 1 кг СР	10,0	9,75	8,2	3,25	7,2	4,7
Клітковина в 1 кг СР, %	22–24	32,3	15,2	35,3	23,7	30,7
Крохмаль в 1 кг СР, %	20	5,7	13,4	1,92	17,7	6,2
Цукор в 1 кг СР, %	7,8	3,7	3,27	1,55	3,24	2,3
Цукор+крохмаль в 1 кг СР, %	27,8	9,4	16,67	3,47	20,94	8,5
Цукор: перетр. протеїн	0,7–0,8	0,39	0,40	0,48	0,45	0,49
Цукор+крохмаль: перетр. протеїн	2,7–2,8	0,97	2,04	1,07	2,9	1,82
Цукор+крохмаль:клітковина	1,15–1,20	0,39	0,66	0,1	0,88	0,42
Са, г/кг сухої речовини	7,2	14,5	6,0	4,8	5,86	6,6
Р, г/кг сухої речовини	3,6	2,46	2,66	1,4	2,43	1,67
Са:Р	2,0	5,9	2,25	3,42	2,4	4,0
Mg, г/кг сухої речовини	0,85	3,86	1,52	1,82	1,19	3,11
К, г/кг сухої речовини	6,8	17,1	11,1	10,1	10,5	14,7
К:Mg	8,0	4,44	7,31	5,58	8,8	4,7
S, г/кг сухої речовини	2,63	2,08	2,07	1,51	1,36	2,36
Fe, мг/кг сухої речовини	42,5	227	146	207,7	134,7	193,3
Cu, мг/кг сухої речовини	8,8	8,3	4,81	6,13	3,52	7,4
Zn, мг/кг сухої речовини	34,0	20,6	22,6	22,9	26,2	24,3
Mn, мг/кг сухої речовини	50,7	45,9	23,8	41,7	23,4	35,8
Co, мг/кг сухої речовини	0,41	0,50	0,24	0,32	0,24	0,38
I, мг/кг сухої речовини	0,34	0,35	0,09	0,51	0,086	0,42

З інших макроелементів на особливу увагу заслуговує вміст сульфуру (сірки) в раціоні, яка є складовою сірковмісних амінокислот. Кератин вовни характеризується високим вмістом сірки (2,5–5 %), яка представлена в ньому в основному цистином (70–75 %) і метіоніном (2,4–4,8 %) [5]. Добове надходження сульфуру у вовну вівці з річним настригом 2,7 кг становить 240 мг [34]. Потреба кітних вівцематок масою тіла 50 кг задовольняється за надходження сульфуру у складі

кормів 4,2 г. У раціонах вівцематок трьох районів сульфур достатньо, але концентрація його в 1 кг СР низька – 1,36–2,08 (в одному районі 2,36 г) за потреби 2,63 г. Отже, за споживання 1,6 кг СР вівцематки одержать лише 2,18–3,8 г сульфур.

Відомо, що вівці чутливі до вмісту магнію в кормах, тому вони сприйнятливі до захворювання на пасовищну тетанію [35], але в раціонах вівцематок усіх районів надмірна кількість макроелемента, а його концентрація в 1 кг СР вища потреби (1,19–3,86 г за оптимальної 0,85). Проте надлишковий вміст магнію не спричиняє негативного впливу на засвоєння інших макроелементів, оскільки основна його кількість (95,6 %) надходить з грубими кормами, ступінь засвоєння з яких магнію низький (за величини рН вмісту рубця більше 6,5). Окрім того, грубі корми містять значну кількість ненасичених жирних кислот (лінолевої і ліноленової), що утворюють нерозчинні магнієві солі, транс-аконітову та цитринову кислоти, метаболіт яких – трикарбалітат утворює комплекс з магнієм, засвоюваність якого низька [36–39].

Наявність у кормах високої концентрації калію також знижує абсорбцію магнію, хоча механізм такого впливу з'ясований недостатньо [37, 38]. Проте, на жаль, у нормах годівлі овець не передбачена їх потреба в цьому макроелементі. Результати аналізу раціонів показують, що у кормах від 25,6 до 44,2 г калію, а його концентрація в 1 кг СР – 10,1–17,1 (за неопублікованими даними потреба складає 10,9 г на добу, а концентрація – 6,8 г/кг СР). За високого рівня калію в раціонах жуйних засвоєння магнію знижується [38, 39], а поєднане надлишкове живлення проковує відносну недостатність кальцію [40].

Мікромінеральне живлення за загальною кількістю біогенних мікроелементів у раціонах овець різних районах неоднозначне. У раціонах вівцематок Краснодонського і Слов'яносербського районів дефіцит купруму, мангану, кобальту та йоду, Лутугінського – лише цинку, усіх районів – надмірна кількість феруму (328–773 мг за потреби 68) (табл. 3). І все ж, більш об'єктивні результати одержуємо за розрахунку концентрації мікроелементів в 1 кг СР та кількості СР, яку споживає тварина. Розрахунки показують, що концентрація Fe більша потреби, а купруму, цинку і мангану менша норми у раціонах вівцематок усіх п'яти районів області, кобальту – чотирьох, йоду – двох. Перерахунок концентрації есенційних мікроелементів на споживання СР вівцематками романівської породи в останні 7–8 тижнів кітності показує, що вони мало споживають купруму, цинку, мангану. Навіть в найбільш забезпеченому за вмістом у кормах купруму Лутугінському районі вівцематки одержують 13,3 мг елемента за потреби 14. В інших районах споживання елемента значно менше: від 5,6 до 11, 8 мг (40,0–84,3 % від потреби).

Купрум є компонентом низки ферментів: цитохромоксидази, яка забезпечує транспорт електронів під час аеробного дихання; лізілоксидази, що бере участь у формуванні колагену та еластину для забезпечення міцності кісток; церулоплазміну, необхідного для процесів абсорбції і транспортування феруму; супероксиддисмутази, яка захищає клітини від токсичного впливу активних форм кисню. Купрум необхідний для процесів кровотворення: посилює мобілізацію депонованого феруму в кістковий мозок, забезпечує перехід його мінеральних форм в органічні, чим каталізує включення у структуру гему і сприяє дозріванню еритроцитів на ранніх стадіях розвитку. Недостатність купруму в раціонах кітних вівцематок спричиняє внутрішньотрубне порушення розвитку ягнят (ензоотична атаксія), в овець і великої рогатої худоби призводить до розвитку дифузного остеопорозу [26, 41–43].

Ще гірша ситуація з цинком: забезпеченість вівцематок складає від 33 до 44,9 мг (за потреби 54 мг), або 61,1–77,6 %. Водночас за нестачі цинку порушуються синтез простагландинів та структура шкіри, цинк є компонентом тирозину – гормону, який регулює клітинний імунітет [44], антиоксидантної системи [45] і антиапоптичним фактором (інгібує каспазу-3) [46]. Необхідно також врахувати, що надмірна концентрація феруму в сухій речовині справляє негативний вплив на засвоєння купруму і меншою мірою цинку [47], хоч останнє твердження щодо жуйних є дискусійним [41].

Як зазначалося вище, абсолютна кількість кобальту зменшена в раціонах овець двох районів, а його концентрація в 1 кг СР знижена в чотирьох, в одному Лутугінському – збільшена. За споживання 1,6 кг СР лише в цьому районі вівці отримують 0,8 мг кобальту за потреби 0,65 мг, в інших районах – 0,38; 0,5; 0,38 та 0,61 мг, забезпеченість складає 58,5; 78,5; 58,5 і 93,8 %. Отже, у овець може проявлятися не лише субклінічний, а й клінічно виражений перебіг гіпоко-

бальтозу, оскільки вони більш чутливі до нестачі кобальту, ніж велика рогата худоба [48], а тим більше моногастричні тварини. Це зумовлено більшою залежністю жуйних від глюконеогенезу, який в основному забезпечує їх потребу в глюкозі, оскільки за нестачі вітаміну B<sub>12</sub> порушується обмін пропіонату на стадії перетворення метилметіонін-КоА у сукциніл-КоА [49].

Серед групи есенціальних мікроелементів чільне місце належить йоду. Концентрація його в 1 кг СР надзвичайно низька у раціонах кітних овець Краснодонського (0,09 мг/кг) і Слов'яносербського (0,086 мг/кг) районів. За споживання 1,6 кг СР вівцематки отримують 0,138–0,144 мг йоду за добової потреби 0,55 мг, що безумовно буде спричиняти патологію щитоподібної залози і порушувати розвиток зародка на різних стадіях ембріо- й фетогенезу, народження мертвого або появу недостатньо розвиненого потомства з гіперплазією залози у овець та кіз [41, 48–51].

Таким чином, порушення протеїнового, вуглеводного, макро- і мікромінерального живлення вівцематок спричиняє розвиток патології обміну речовин, а її показники є типовими для кетозу, остеодистрофії, мікроелементозів, анемічного синдрому, хвороб печінки, нирок і міокарда.

На основі результатів клінічного дослідження, лабораторного аналізу сироватки крові й сечі, ультразвукового обстеження та дослідження біоптатів печінки, нирок, пізлязабійного огляду туш і внутрішніх органів були встановлені гепатодистрофія, гепаторенальний та гепатоостеодистрофічний синдроми, нефроз, остеодистрофія і мікроелементози. Частка кожної з перерахованих патологій залежить від фізіологічного стану вівцематок: кітні, лактуючі, холості. Серед поголів'я кітних вівцематок найчастіше діагностували гепато- і остеодистрофію (38,6 і 18,9 %), лактуючих – гепаторенальний синдром (30,5 %), холостих – гепатодистрофію, гепаторенальний синдром та мікроелементози.

**Висновки та перспективи подальших досліджень** 1. Із 19 проб досліджених кормів лише у п'яти вміст одного з досліджуваних мікроелементів менший табличних даних (купруму, мангану або цинку), у вівсяній дерті двох – купруму і цинку. В інших пробах вміст есенціальних мікроелементів більший за табличні дані.

2. Загальними недоліками годівлі кітних вівцематок є наступні: недосконала структура раціонів, надмірна кількість сухої речовини і клітковини, низька концентрація енергії, сирого і перетравного протеїну, легкоферментованих вуглеводів, фосфору, сульфору, купруму, цинку, мангану, кобальту, інколи йоду, надмірна – клітковини, кальцію, калію, магнію та феруму в 1 кг сухої речовини (СР) кормів раціонів.

3. Вперше розрахована потреба вівцематок у крохмалі, деталізовані наступні співвідношення: цукро: протеїнове, крохмаль+цукор: протеїнове та крохмаль+цукор: клітковина.

4. На основі комплексних діагностичних обстежень (клінічних, лабораторних, ультразвукового, макроморфологічного та гістологічного) встановлено гепатодистрофію, гепаторенальний і гепатоостеодистрофічний синдроми, нефроз, остеодистрофію та мікроелементози. Частка кожного з них залежить від фізіологічного стану вівцематок: кітні, лактуючі, холості.

Подальший напрям досліджень – впровадження системи заходів з профілактики виявлення хвороб.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вівчарство України / [Іовенко В.М., Польська П.І., Антоненко О.Г. та ін.]; За ред. академіка В.П. Бурката. – К.: Аграрна наука, 2006. – 614 с.
2. Мороз В.А. Овцеводство и козоводство / В.А. Мороз. – Ставрополь, 2005. – 496 с.
3. Сухарльов В.О. Вівчарство / В.О. Сухарльов, О.П. Дерев'яно. – Харків: Еспада, 2004. – 256 с.
4. Вінничук Д.Т. Вівці – це не тільки добра вовна... галузь вівчарства заслуговує першочергової підтримки / Д.Т. Вінничук // Здоров'я тварин і ліки. – 2003. – № 7. – С. 8–9.
5. Фізіолого-біохімічні основи живлення овець / [Стапай П.В., Макар І.А., Гавриляк В.В. та ін.] – Львів: Лео-Бланк, 2007. – 98 с.
6. Могильницька С. Молочна продуктивність вівцематок асканійської каракульської породи / С. Могильницька // Тваринництво України. – 2012. – № 1. – С. 12–15.
7. Петришин М.А. Напрями створення конкурентоздатного вівчарства в Західному регіоні / М.А. Петришин // Вівчарство. – Київ: Аграрна наука, 1998. – № 29. – С. 48–54.
8. Цехмістренко С.І. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів / С.І. Цехмістренко, О.С. Цехмістренко. – Біла Церква, 2014. – 192 с.
9. Польська П. Інноваційний селекційний потенціал асканійської м'ясо-вовнової породи з кросбредною вовною / П. Польська // Тваринництво України. – 2013. – № 6. – С. 16–19.

10. Беженар І.М. Організаційно-економічні засади розвитку вівчарства в Україні: історичний ракурс / І.М. Беженар // Економіка АПК. – 2011. – № 9. – С. 65–70.
11. Сенчук І.В. Профилактика кетоза и гепатодистрофии овцематок с использованием лечебно-профилактической добавки / И.В. Сенчук // Вісник Білоцерків. держав. аграр. ун-ту: 36. наук. праць. – Біла Церква, 2008. – Вип. 51. – С. 122–126.
12. Кондрахин И.П. Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике кетоза и гепатодистрофии овцематок / И.П. Кондрахин, И.В. Сенчук. – Симферополь, 2008. – 16 с.
13. Чернушкін Б.О. Патогенез, діагностика та лікування овець, хворих на гепатодистрофію: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / Б.О. Чернушкін. – Київ, 2013. – 21 с.
14. Braun G.P. Clinical Biochemistry in Sheep: A Selected Review / Braun G.P., Trumel C., Bezille P. // Small Ruminant Research. – 2010. – Vol. 92, Is. 1–3. – P. 10–18.
15. Schlumbohm C. Hypocalcemia Reduces Endogenous Glucose Production in Hypoketonemic Sheep / C. Schlumbohm, J. Harmeyer // J. Dairy Sci. – 2003. – Vol. 86. – P. 1953–1962.
16. Bond Strength of an Alkylene Bis(Dilactoyl)-Methacrylate Bone Adhesive: a Biomechanical Evaluation in Sheep / [Heiss C., Schettler N., Wenisch S. et al.] // J. Biomater. Sci. Polym. Ed. – 2010. – Vol. 21 (10). – P. 1345–1358.
17. Effects of Environmental Pollutants on the Reproduction and Welfare on Ruminants / [Rhind S.M., Evans N.P., Bellingham M. et al.] // Animal. – 2010. – Vol. 4 (7). – P. 1227–1239.
18. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: довідник / [Проваторов Г.В., Ладика В.І., Бондарчук Л.В.; за заг. ред. В.О. Проваторової]. – Суми: Університетська книга, 2009. – 489 с.
19. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: монографія / [Богданов Г.О., Ібатуллін І.І., Кандиба В.М. та ін.] за ред. В.М. Кандиби, І.І. Ібатулліна, В.І. Костенка. – Житомир: ПП Рута, 2012. – 860 с.
20. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / [Ібатуллін І.І., Чигрин А.І., Отченашко В.В. та ін.]; під ред. академіка І.І. Ібатулліна. – Житомир: Полісся, 2013. – 442 с.
21. Янович В.Г. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин / В.Г. Янович, Л.І. Сологуб. – Львів: Тріада плюс, 2000. – 384 с.
22. Влізло В.В. Жировий гепатоз у високопродуктивних корів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / В.В. Влізло. – К., 1998. – 34 с.
23. Шарандак П.В. Етіологія, клініко-функціональні методи діагностики міокардіодистрофії у високопродуктивних корів та їх лікування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / П.В. Шарандак. – Біла Церква, 2007. – 22 с.
24. Вовкотруб Н.В. Нефротичний синдром у високопродуктивних корів і новонароджених телят (патогенез, діагностика і лікування): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / Н.В. Вовкотруб. – Біла Церква, 2005. – 22 с.
25. Effect of Different Fat Sources on in vitro Degradation of Nutrients and Certain Blood Parameters in Sheep / [Febel H., Husveth F., Vereseghyazy T. et al.] // Acta Vet. Hungarica. – 2002. – № 50 (2). – P. 217–229.
26. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахин І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка і В.Л. Галюса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
27. Вітамин D и костная система / [Гайко Г.В., Калашников А.В., Бруско А.Т. и др.] – К.: Книга плюс, 2008. – 176 с.
28. Вплив вітамінів D<sub>3</sub> та E на мінеральний обмін у різних тканинах / [Апуховська Л.І., Василевська В.М., Безуська А.І. та ін.] // Вісник Білоцерків. держав. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2006. – Вип. 40. – С. 13–24.
29. A Revised Model for Studying Phosphorus and Calcium Kinetics in Growing Sheep / [Dias R.S., Kebreab E., Vitti D.M.S.S. et al.] // J. Anim. Sci. – 2006. – Vol. 84. – P. 2787–2794.
30. Berlin T. On the regulatory importance of 1, 25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> and dietary calcium on serum levels of 1, 25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> in rats / T. Berlin, I. Bjorkhem // Biochem. Biophys. Res. Commun. – 1987. – Vol. 144, № 2. – P. 1055–1058.
31. Апуховська Л.І. Механізми регуляції обміну кальцію в організмі / Апуховська Л.І., Антоненко Л.В., Никифорова Т.М. // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2003. – Вип. 25, ч. 2. – С. 3–11.
32. Dietary calcium modifies concentrations of lead and other metals and renal calbindin in rats / [Bogden J.D., Gertner S.B., Christacos S. et al.] // J. Nutr. – 1992. – Vol. 122, № 7. – P. 1351–1360.
33. Pond W.G. Response of large and medium frame beef steers to protein and zinc finishing diet supplementation of a corn silage-corn / W.G. Pond, R.R. Oltjen // Nutr. Rep. Int. – 1988. – Vol. 38. – P. 737–743.
34. Cwiek Agnieszka Effect of energy supplements in rations on rumen metabolism in sheep / Agnieszka Cwiek, Franciszek Borowiec // Scientific Messenger of Lviv National Academy of Veterinary Medicine named after S.Z. Gzhytskyj. – Lviv, 2004. – T. 6 (№ 2), P. 2. – P. 155–159.
35. Ianello S. Hypomagnesemia / S. Ianello, F. Belfiore // Panminerva Med. – 2001. – Vol. 43. – P. 177–209.
36. Martens H. Pathophysiology of grass tetany and other hypomagnesemias / H. Martens, M. Schweigel // Metab. Disorders Ruminants. – 2000. – Vol. 16, № 2. – P. 339–368.
37. Odette O. Grass tetany in herd of beef cows / O. Odette // Can. Vet. J. – 2005. – Vol. 46, № 8. – P. 732–734.
38. Apparent magnesium absorption in dry cows fed at 3 level of potassium and 2 level of magnesium intake / [Jittakhot S., Schonewille J.T., Wouterse H. et al.] // J. Dairy Sci. – 2004. – Vol. 87, № 2. – P. 379–385.
39. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 1. Макроелементи / [Влізло В.В., Сологуб Л.І., Янович В.Г. та ін.] // Біологія тварин. – Львів, 2006. – Т. 8, № 1–2. – С. 19–40.
40. Yano H. Effects of Dietary Calcium Levels on Concentration and Solubility of Macrominerals in the Digestive Tract of Sheep / H. Yano // J. Anim. Sci. – 1979. – Vol. 48. – P. 954–960.



41. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи / [Влізлю В.В., Сологуб Л.І., Янович В.Г. та ін.] // Біологія тварин. – Львів, 2006. – Т. 8, № 1–2. – С. 41–62.
42. Сологуб Л.І. Роль міді в організмі тварин / Сологуб Л.І., Антоняк Г.Л., Стефанишин О.М. // Біологія тварин. – 2004. – Т. 6, № 1–2. – С. 64–76.
43. Copper Status and enzyme, hormone, vitamin and immune function in heifers / [Sharma M.C., Joshi C., Patnak N.N. et al.] // Res. Vet. Sci. – 2005. – Vol. 79, № 2. – P. 113–123.
44. Rink L. Zinc-altered function and cytokine production / L. Rink, H. Kirchner // J. Nutr. – 2000. – Vol. 130. – P. 1407S–1411S.
45. Powell S.R. The antioxidant properties of zinc / S.R. Powell // J. Nutr. – 2000. – Vol. 130. – P. 1447S–1454S.
46. Perry D.K. Zinc is a protein inhibitor of the apoptic protease, caspase-3 / Perry D.K., Smyth M.J., Stennicke H.R. // J. Biol. Chem. – 1997. – Vol. 272, Is. 30. – P. 18530–18533.
47. Phillippo M. The effect of dietary molybdenum and iron on copper status and growth in cattle / Phillippo M., Humphries W.R., Garthwaite P.H. // J. Agr. Sci. Camb. – 1987. – Vol. 109. – P. 315–320.
48. Kennedy D.G. Effects of low concentrations of dietary cobalt on rumen succinate concentrations in sheep / Kennedy D.G., Kennedy S., Young P.B. // Int. J. Vitam. Nutr. Res. – 1996. – Vol. 66. – P. 86–92.
49. Influence of dietary cobalt source and concentration on performance, vitamin B<sub>12</sub> status, and ruminal and plasma metabolites in growing and finishing steers / [Tiffany M.E., Spears J.W., Xsi L., Horton J.] // J. Anim. Sci. – 2003. – Vol. 81. – P. 3151–3159.
50. Radostits O.M. Veterinary Medicine / Radostits O.M., Blood D.C., Gay C.C. – 8<sup>th</sup> ed. Bailliere Tindall, 1994. – 1763 p.
51. Антоняк Г.Л. Біохімічна та геохімічна роль йоду: монографія / Г.Л. Антоняк, В.В. Влізлю. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 392 с.

## REFERENCES

1. Vivcharstvo Ukrainy / [Iovenko V.M., Pol's'ka P.I., Ntonets' O.G. [et al.]; Under edition of academic V.P. Burkat. – K.: Agrarna nauka, 2006. – 614 p.
2. Moroz V.A. Ovcevodstvo i kozovodstvo / V.A. Moroz. – Stavropol, 2005. – 496 p.
3. Sukharlyov V.O. Vivcharstvo / V.O. Sukharlyov, O.P. Derevyanko. – Kharkiv: Espada, 2004. – 256 p.
4. Vinnychuk D.T. Vitsi – tse ne til'ky dobra vovna... galuz' vivcharstva zaslugovuye pelshochergovoyi pidtrymky / D.T. Vinnychuk // Zdorovya tvaryn i lyky. – 2003. – № 7. – P. 8–9.
5. Fiziologo-biokhimichni osnovy zhyvlennya ovets' / [Stapay P.V., Makar I.A., Gavrylyak V.V. et al.] – Lviv: Leo-Blank, 2007. – 98 p.
6. Mogyl'nytska S. Molochna produktyvnist' vivotsematok askaniys'koyi karakul's'koyi porody / S. Mogyl'nytska // Tvarynnytsvo Ukrainy. – 2012. – № 1. – P. 12–15.
7. Petryshyn M.A. Napryamy stvorenniya konkurentnozdatnogo vivcharstva v Zakhidnomu regiony / M.A. Petryshyn // Vivcharstvo. – Kyiv: Agrarna nauka, 1998. – № 29. – P. 48–54.
8. Tsekhmistrenko S.I. Biokhimiya myasa ta myasoproduktiv / S.I. Tsekhmistrenko, O.S. Tsekhmistrenko. – Bila Tserkva, 2014. – 192 p.
9. Pol's'ka P. Innovatsiyni selektsiyni potentsial askaniys'koyi myaso-vovnovoyi porody z krosbrednoyu vovnoyu / P. Pol's'ka // Tvarynnytsvo Ukrainy. – 2013. – № 6. – P. 16–19.
10. Bezhenar I.M. Organizatsiyno-ekonomichni zasady rozvytku vivcharstva v Ukraini: istorychni rakurs / I.M. Bezhenar // Ekonomika APK. – 2011. – № 9. – P. 65–70.
11. Senchuk I.V. Profilaktyka ketoza i gepatodistrofii ovtsematok s ispol'zovaniem lechenno-profilakticheskoy dobavki / I.V. Senchuk // Visnyk Bilotserkiv. Derzhav. Agrar. Un-tu: Zb. nauk. prac'. – Bila Tserkva, 2008. – Is. 51. – P. 122–126.
12. Kondrakhin I.P. Metodicheskiye rekomendatsyi po diagnostike, lecheniyu i profilaktike ketoza i gepatodistrofii ovtsematok / I.P. Kondrakhin, I.V. Senchuk. – Simferopol', 2008. – 16 p.
13. Chernushkin B.O. Patogenez, diagnostyka ta likuvannya ovets', khvorykh na hepatodystrophiyu: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. vet. nauk.: spets. 16.00.01 «Diagnostyka i terapiya tvaryn» / B.O. Chernushkin. – Kyiv, 2013. – 21 p.
14. Braun G.P. Clinical Biochemistry in Sheep: A Selected Review / G.P. Braun, C. Trumel, P. Bezille // Small Ruminant Research. – 2010. – Vol. 92, Is. 1–3. – P. 10–18.
15. Schlumbohm C. Hypocalcemia Reduces Endogenous Glucose Production in Hypoketonemic Sheep / C. Schlumbohm, J. Harmeyer // J. Dairy Sci. – 2003. – Vol. 86. – P. 1953–1962.
16. Bond Strength of an Alkylene Bis(Dilactoyl)-Methacrylate Bone Adhesive: a Biomechanical Evaluation in Sheep / [Heiss C., Schettler N., Wenisch S. et al.] // J. Biomater. Sci. Polym. Ed. – 2010. – Vol. 21 (10). – P. 1345–1358.
17. Effects of Environmental Pollutants on the Reproduction and Welfare on Ruminants / [Rhind S.M., Evans N.P., Bellingham M. et al.] // Animal. – 2010. – Vol. 4 (7). – P. 1227–1239.
18. Normy godivli, ratsiony i pozhyvnist' kormiv dlya rizvykh vydiv sil's'kogospodars'kykh tvaryn: reference book / [Provatorov G.V., Ladyka V.I., Bondarchuk L.V.; under edition of V.O. Provatorovoyi]. – Sumy: Universytets'ka knyga, 2009. – 489 p.
19. Teoriya i praktyka normovaniyogodivli velykoyi rohatoyi khudoby: monografiya / [Bogdanov G.O., Kandyba V.M., Ibatullin I.I. et al.] under edition of V.M. Kandyba, I.I. Ibatullin, V.I. Kostenko. – Zhytomyr: PP Ruta, 2012. – 860 p.
20. Praktykum z gobivli sil's'kogospodars'kykh tvaryn / [Ibatullin I.I., Chygryn A.I., Otchenashko V.V. et al.]; under edition of academic I.I. Ibatullin. – Zhytomyr: Polissya, 2013. – 442 p.
21. Yanovych V.G. Biologichni osnovy transformatsiyi pozhyvnykh rehovyn u zhuynykh tvaryn / V.G. Yanovych, L.I. Sologub. – L'viv: Triada plus, 2000. – 384 p.

22. Vlizlo V.V. Zhyrovyi gepatoz u vysokoproduktyvnykh koriv: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya doktora vet. nauk: spets. 16.00.01 «Diagnostyka i terapiya tvaryn» / V.V. Vlizlo. – K., 1998. – 34 p.
23. Sharandak P.V. Etiologiya, kliniko-funktsional'ni metody diagnostyky miokardiodistrofiyi u vysoko produktyvnykh koriv ta yikh likuvannya: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kandydata vet. nauk: spets. 16.00.01 «Diagnostyka i terapiya tvaryn» / P.V. Sharandak. – Bila Tserkva, 2007. – 22 p.
24. Vovkotrub N.V. Nefrotychnyi syndrome u vysokoproduktyvnykh koriv i novonarodzhennykh telyat (patogeneza, diagnostyka i likuvannya): avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kandydata vet. nauk: spets. 16.00.01 «Diagnostyka i terapiya tvaryn» / N.V. Vovkotrub. – Bila Tserkva, 2005. – 22 p.
25. Effect of Different Fat Sources on in vitro Degradation of Nutrients and Certain Blood Parameters in Sheep / [Febel H., Husveth F., Vereseghyazy T. et al.] // *Acta Vet. Hungarica*. – 2002. – № 50 (2). – P. 217–229.
26. Vetrynarna klinichna biokhimiya / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrakhin I.P. et al.]; under edition of V.I. Levchenko and V.L. Galyas. – Bila Tserkva, 2002. – 400 p.
27. Vitamin D i kostnaya sistema / [Gayko G.V., Kalashnikov An.V., Brusko A.T. et al.] – K.: Knyga plus, 2008. – 176 p.
28. Vplyv vitaminiv D<sub>3</sub> and E na mineral'nyi obmin u riznykh tkanynakh / [Apukhovs'ka L.I., Vasylevs'ka V.M., Bezusyak A.I., et al.] // *Visnyk Bilotserkiv. derzhav. agrar. un-tu*. – Bila Tserkva, 2006. – Is. 40. – P. 13–24.
29. Revised Model for Studying Phosphorus and Calcium Kinetics in Growing Sheep / [Dias R.S., Kebreab E., Vitti D.M.S.S. et al.] // *J. Anim. Sci.* – 2006. – Vol. 84. – P. 2787–2794.
30. Berlin T. On the regulatory importance of 1, 25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> and dietary calcium on serum levels of 1, 25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> in rats / T. Berlin, I. Bjorkhem // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 1987. – Vol. 144, № 2. – P. 1055–1058.
31. Apukhovs'ka L.I. Mekhanizmy regulatsiyi obminu kal'tsiyu v organizmi / Apukhovs'ka L.I., Antonenko L.V., Nikiforova T.M. // *Visnyk Bilotserkiv. derzh. un-tu*. – Bila Tserkva, 2003. – Is. 25, P. 2. – P. 3–11.
32. Dietary calcium modifies concentrations of lead and other metals and renal calbindin in rats / [Bogden J.D., Gertner S.B., Christacos S. et al.] // *J. Nutr.* – 1992. – Vol. 122, № 7. – P. 1351–1360.
33. Pond W.G. Response of large and medium frame beef steers to protein and zinc finishing diet supplementation of a corn silage-corn / W.G. Pond, R.R. Oltjen // *Nutr. Rep. Int.* – 1988. – Vol. 38. – P. 737–743.
34. Cwiek Agnieszka. Effect of energy supplements in rations on rumen metabolism in sheep / Agnieszka Cwiek, Franciszek Borowiec // *Scientific Messenger of Lviv National Academy of Veterinary Medicine named after S.Z. Gzhytskyj*. – 2004. – T. 6 (№ 2), P. 2, Lviv. – P. 155–159.
35. Ianello S. Hypomagnesemia / S. Ianello, F. Belfiore // *Panminerva Med.* – 2001. – Vol. 43. – P. 177–209.
36. Martens H. Pathophysiology of grass tetany and other hypomagnesemias / H. Martens, M. Schweigel // *Metab. Disorders Ruminants*. – 2000. – Vol. 16, № 2. – P. 339–368.
37. Odette O. Grass tetany in herd of beef cows / O. Odette // *Can. Vet. J.* – 2005. – Vol. 46, N 8. – P. 732–734.
38. Apparent magnesium absorption in dry cows fed at 3 level of potassium and 2 level of magnesium intake / [Jittakhot S., Schonewille J.T., Wouterse H. et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2004. – Vol. 87, № 2. – P. 379–385.
39. Biokhimichni osnovy normuvannya mineral'nogo zhyvlennya velykoyi rohatoyi hudoby. 1. Makroelementy / [Vlizlo V.V., Sologub L.I., Yanovych V.G. et al.] // *Biologiya tvaryn*. – L'viv, 2006. – T. 8, № 1–2. – P. 19–40.
40. Yano H. Effects of Dietary Calcium Levels on Concentration and Solubility of Macrominerals in the Digestive Tract of Sheep / H. Yano // *J. Anim. Sci.* – 1979. – Vol. 48. – P. 954–960.
41. Biokhimichni osnovy normuvannya mineral'nogo zhyvlennya velykoyi rohatoyi hudoby. 1. Makroelementy / [Vlizlo V.V., Sologub L.I., Yanovych V.G. et al.] // *Biologiya tvaryn*. – L'viv, 2006. – T. 8, № 1–2. – P. 41–62.
42. Sologub L.I. Rol' midi v organizmi tvaryn / Sologub L.I., Antonyak G.L., Stefanyshyn O.M. // *Biologiya tvaryn*. – 2004. – T. 6, № 1–2. – P. 64–76.
43. Copper Status and enzyme, hormone, vitamin and immune function in heifers / [Sharma M.C., Joshi C., Patnak N.N. et al.] // *Res. Vet. Sci.* – 2005. – Vol. 79, № 2. – P. 113–123.
44. Rink L. Zinc-altered function and cytokine production / L. Rink, H. Kirchner // *J. Nutr.* – 2000. – Vol. 130. – P. 1407S–1411S.
45. Powell S.R. The antioxidant properties of zinc / S.R. Powell // *J. Nutr.* – 2000. – Vol. 130. – P. 1447S–1454S.
46. Perry D.K. Zinc is a protein inhibitor of the apoptic protease, caspase-3 / Perry D.K., Smyth M.J., Stennicke H.R. // *J. Biol. Chem.* – 1997. – Vol. 272, Is. 30. – P. 18530–18533.
47. Phillippo M. The effect of dietary molybdenum and iron on copper status and growth in cattle / M. Phillippo, W.R. Himphries, P.H. Garthwaite // *J. Agr. Sci. Camb.* – 1987. – Vol. 109. – P. 315–320.
48. Kennedy D.G. Effects of low concentrations of dietary cobalt on rumen succinate concentrations in sheep / Kennedy D.G., Kennedy S., Young P.B. // *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* – 1996. – Vol. 66. – P. 86–92.
49. Influence of dietary cobalt source and concentration on performance, vitamin B<sub>12</sub> status, and ruminal and plasma metabolites in growing and finishing steers / [Tiffany M.E., Spears J.W., Xie L., Horton J.] // *J. Anim. Sci.* – 2003. – Vol. 81. – P. 3151–3159.
50. Radostits O.M. Veterinary Medicine / O.M. Radostits, D.C. Blood, C.C. Gay. – 8<sup>th</sup> ed. Bailliere Tindall, 1994. – 1763 p.
51. Antonyak G.L. Biokhimichna ta geokhimichna rol' yodu: monografiya / G.L. Antonyak, V.V. Vlizlo. – L'viv: LNU named after Ivan Franko, 2013. – 392 p.

**Алиментарные факторы – основа внутренней полиметаболической патологии овцематок  
П.В. Шарандак, В.И. Левченко**

Проведено исследование 19 проб кормов на предмет содержания микроэлементов, детальный анализ рационов суягных овцематок в 5 районах Луганской области, клиническое исследование 393 животных, биохимический анализ 393 проб сыворотки крови и 20 проб мочи, ультразвуковое исследование 12 животных, анализ 10 биоптатов пе-

чени и почек, послеубойный осмотр. Общим недостатком всех рационов овцематок является нарушение их структуры, чрезмерное количество сухого вещества и клетчатки, низкая концентрация энергии, сырого и переваримого протеина, легкоферментируемых углеводов, фосфора, серы, меди, цинка, марганца, кобальта, иногда йода, чрезмерная – клетчатки, кальция, калия, магния и железа в 1 кг сухого вещества кормов рационов, низкое соотношение суммарного количества крахмала и сахара с переваримым протеином.

На основе результатов диагностических обследований были установлены гепатодистрофия, гепаторенальный и гепатоостеодистрофический синдромы, нефроз, остеодистрофия и микроэлементозы. Доля каждой из перечисленных патологий зависит от физиологического состояния овцематок: суягные, лактирующие, холостые.

**Ключевые слова:** овцематки суягные, рацион, сухое вещество, энергия, протеин, крахмал, сахар, клетчатка, макро- и микроэлементы.

#### **Alimentar factors are the basis of internal polymetabolic pathology in ewes**

**P. Sharandak, V. Levchenko**

Sheep are the only species of the farm animals, from which the most various products could be obtained, such as wool, sheepskin, stripes, nutritional lamb and mutton, milk, cheese, fat. From lambs slaughtered for strips the abomasum is used to produce the rennet ferment which is used for the production technology of different cheese varieties. From the skins of Romanov sheep breed is made the famous fur coats. Sheep's milk and its products by the richness and variety of products are unparalleled among other foodstuffs. The sheep milk is always valued for its high medicinal properties and is widely used for gastrointestinal disorders in infants beneficial to the sick liver, prevents myocardial infarction, containing hormone longevity. Mutton is an important sheep product.

There is not a significant difference between lamb, beef and pork by essential amino acids composition and quantity staff. The abovementioned quality of sheep products combined with ruggedness sheep to the feed circumstances has led to the widespread of this industry on all the continents. Since the ancient times, on the territory of Ukraine big attention was devoted to the development of the sheep industry. Nowadays, the sheep industry meets its crisis: the sheep livestock was reduced 10 times, the production and reproduction indexes decreased in 1.5–2 times, the planned market economy was marked and the distribution system of the sheep industry are not well managed.

The aim of the researchers is to study the feeding of the pregnant ewes in five areas of Lugansk region considering the essential content of trace elements in the feed and its influence on the polymetabolic pathology.

The mission was performed in five districts of the Lugansk region Lutugino, Slovyanoserb'sk, Krasnodon, Markivka and Troitsk. The first one belongs to the southern province, the next two and the last two to the central and north respectively.

Alfalfa and sainfoin hay was used for feeding only in one farm. The content of copper, zinc and especially manganese in the alfalfa hay was higher comparing to the table data (manganese - in 2.33 times), in the sainfoin hay the biggest difference was in zinc except the manganese: its content was 2.75 times higher. The high level of all microelements comparing to the table data was in millet and wheat straw, middlings and corn, barley, sunflower meal, bran and corn silage, and two elements in the mixed grass hay meadow, grass hay sudan, middlings wheat and oats.

The copper content was higher in 12 of the 19 tested feeds comparing to the table data manganese and zinc in 18. These results indicate the soil contamination of the Luhansk region by the tested microelements. The copper content was higher in sunflower meal (26.4 mg/kg) and in maize bran (14.1), manganese in the corn bran (196.7), in the millet straw (91.6) and mixed grass hay meadow (873.3) and lucerne (83.6), zinc in the corn bran (136.8) and sainfoin hay (58.4 mg/g).

Only 5 out of 19 tested feeds contain of the microelements that meet the table data except lowest one (copper, manganese or zinc) and only two in the oatmeal – copper and zinc.

The content of the essential microelements in other samples was higher compared to the table data.

The general disadvantages of the ewes' feeding belonging to the different technological groups are the following: imperfect diet structure, high content of the dry matter, the low concentration of energy, crude and digestible protein easy fermented carbohydrates, phosphorus, sulfur, copper, zinc, manganese, cobalt, sometimes iodine, high content of calcium, potassium, magnesium and iron in 1 kg of dry substance of the ration feeds.

For the first time the ewes need in starch was calculated, and the following ratio was detailed: sugar and protein, starch+sugar protein and starch+sugar and fiber.

Based on the integrated diagnostic tests (clinical, laboratory, ultrasound, macromorphological) hepatodystrophy, hepatorenal and hepato-osteodystrophy syndromes, nephrosis, osteodystrophy and microelementosis were detected. The proportion of each depends on the ewes' physiological condition: pregnant, lactating, nonpregnant.

**Key words:** ewes pregnant, feeding ratio, dry substance, energy, protein, starch, sugar, fiber, micro- and microelements.

*Надійшла 23.10.2015 р.*