

ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВЦЕМАТОК У ПЕРІОД ЛАКТАЦІЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ У ГОДІВЛІ ЦИТРАТУ ЙОДУ

Д. В. Єфремов, кандидат сільськогосподарських наук,
старш. наук. співроб.

ORCID: 0000-0003-0124-8270

М. М. Свістула, кандидат сільськогосподарських наук,
старш. наук. співроб.

ORCID: 0000-0003-1729-508X

С. В. Горб

ORCID: 0000-0001-6662-6696

Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний
центр з вівчарства

вул. Соборна 1, смт Асканія-Нова, Каховський р-н,
Херсонська обл., 75230, Україна
e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net

Надійшла 12.05.2022

Мета. Дослідити біологічну і продуктивну дію хелатної форми йоду у вигляді цитрату в раціонах вівцематок під час їх лактації та визначити оптимальну норму даного біогенного мінералу для забезпечення повноцінної годівлі овець. **Методи.** Зоотехнічні, біохімічні, статистичні. **Результати.** З'ясовано оптимальний рівень йоду в органічній формі для балансування мінерального живлення вівцематок у період підсису. Встановлено, що для лактуючих овець доцільно використовувати хелатну сполуку даного мікроелементу у вигляді цитрату в кількості 0,1 мг/гол. за добу або у 2 рази менше, ніж його неорганічної форми, а саме, йодиду калію. Це забезпечує покращення перебігу процесів метаболізму в організмі вівцематок, зростання на 11,0% (до 30,0 кг/гол. проти 27,0 кг/гол. у контролі) їх молочності, підвищення на 6,0% (до 318 г/гол./добу проти 300 г/гол./добу) інтенсивності росту ягнят за період підсису та збільшення на 5,0% (до 6,55 кг/гол. проти 6,25 кг/гол. у контролі) настригу оригінальної вовни. Одержані результати високої продуктивності овець підтверджено біохімічними показниками крові тварин за якими визначено зростання на 6,5% концентрації загального білка, на 4,0% та 10,0% рівня кальцію і фосфору, що свідчить про

посилений білковий і мінеральний обмін в їх організмі **Висновки.** Для балансування раціонів вівцематок у період лактації за йодом доцільно використовувати його у вигляді цитрату (0,1 мг/гол./добу) замість неорганічної форми, що сприяє підвищенню рівня прояву продуктивних ознак у овець.

Ключові слова: вівцематки, раціон, корми, цитрат йоду, лактація, продуктивність, ягнята, приріст.

DOI: <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2022-1-15-238-248>

UDC 636.32/.38:636.087.74:636.084.41

THE PRODUCTIVITY of EWES DURING LACTATION USING IODINE CITRATE in FEEDING

D. V. Yefremov, Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher

ORCID: 0000-0003-0124-8270

M. M. Svistula, Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher

ORCID: 0000-0003-1729-508X

S. V. Horb

ORCID: 0000-0001-6662-6696

“Ascania Nova” Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions
named after M. F. Ivanov - National Scientific Selection-Genetics
Center for Sheep Breeding

1, Soborna Street, Askania Nova, Kakhovka district,
Kherson region, 75230, Ukraine
e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net

Aim. To study the biological and productive action iodine chelated form as a citrate in the ewes' diets during their lactation and to determine this nutrient mineral optimal rate to ensure sheep proper feeding. **Methods.** Zoo technical, biochemical, statistical. **Results.** The optimal level of iodine in organic form for balancing the mineral nutrition of ewes during weaning has been determined. It was found that for lactating sheep it is advisable to use a chelated compound of this trace element in the form of citrate in the amount of 0.1 mg / animal per day or 2 times less than its inorganic form, namely, potassium iodide. This provides an improvement in the metabolic processes in the ewes' body, an increase of 11.0% (up to 30.0 kg / animal against 27.0 kg / animal in control) of

*their milk yield, an increase of 6.0% (up to 318 g / animal / day against 300 g / animal / day) growth intensity of lambs during the weaning period and increase by 5.0% (up to 6.55 kg / animal against 6.25 kg / animal in control) clip of the original wool. The obtained results of sheep high productivity were confirmed by the animal blood biochemical indicators, which showed an increase of 6.5% in the concentration the total protein, 4.0% and 10.0% of calcium and phosphorus. This indicates increased protein and mineral metabolism in their body. **Conclusions.** To balance the ewes' rations during lactation with iodine, it is advisable to use it in the citrate form (0.1 mg / animal / day) instead of inorganic form, which helps to increase the sheep productive traits level.*

Keywords: ewes, diet, feed, iodine citrate, lactation, productivity, lambs, growth.

DOI: <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2022-1-15-238-248>

Постановка проблеми. Однією з основних умов інтенсифікації галузі тваринництва, зокрема, і вівчарства, є забезпечення повноцінної годівлі тварин, організація якої базується на балансуванні раціонів за необхідними елементами живлення, в тому числі і мінеральними речовинами. В організмі овець мінеральні елементи входять до складу білків, ферментів, коферментів, гормонів та просто беруть активну участь у різних процесах метаболізму [1,4].

Особливо важливо дбати про мінеральний статус організму вівцематок, який повинен забезпечити не лише їх власну продуктивність, але й інтенсивність росту приплоду. Тому, потреба овець у період лактації в мінеральних елементах є набагато більшою через виділення значної їх кількості з молоком матері. Проте, забезпеченість ними на сьогодні є досить низькою через дефіцитність у кормах різних природньо-кліматичних зон України. Годівля не збалансованим раціоном призводить до недоотримання продукції вівчарства через зменшення інтенсивності росту тварин та погіршення відтворної функції маточного поголів'я [6].

Одним із життєво необхідних мінералів для овець є йод. Хоча потреба в цьому біогенному елементі вимірюється у мікродозах, роль йоду в організмі тварин даного виду надважлива. Він потрібен для синтезу гормонів щитоподібної залози, яка і є основним мобілізаційним центром йоду в організмі тварин. Також цей мінерал приймає активну участь у регуляції процесів вивчарства. При нестачі в організмі овець йоду, особливо під час ембріонального розвитку, коли від матері через плаценту до плоду надходить дуже мало цього елементу, ягнята народжуються з частково або

повністю відсутнім волоссяним покривом, а у дорослих тварин знижується вовнова продуктивність та якість вовнового волокна. Дефіцит йоду у раціонах овець також викликає порушення відтворювальних функцій [7,8].

Головним клінічним проявом нестачі цього елемента в організмі тварин є виникнення зубу – гіпертрофії щитоподібної залози, що виникає в основному у новонароджених ягнят. До того ж, при цьому відбувається зменшення синтезу тироїдних гормонів і різке зниження резистентності організму до хвороб, а молодняк овець має низьку живу масу, що в подальшому негативно впливає на їх ріст та розвиток [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні потреба у мінеральних речовинах для овець задовольняється в основному за рахунок їх неорганічних форм. Проте, доведено, що останні порівняно важко засвоюються організмом тварин, а підвищення рівня згодовування таких мінералів може визивати отруєння у овець. Більш ефективно розв'язання цього питання пов'язане із розвитком біохімічної галузі та створенням нових форм мінеральних речовин.

Перспективним рішенням у цьому напрямку може бути використання хелатних комплексів мінералів, де в якості хелатного агенту виступають органічні кислоти (лимонна, яблучна, янтарна та ін.), що, в свою чергу, приймають участь у головному метаболічному процесі в організмі тварин – циклі Кребса. Дані сполуки мінеральних елементів одержані за допомогою нанотехнологій.

Численні дослідження вказують на те, що за рахунок кращої асиміляції металу в органічних формах мінералів здійснюється їх позитивний вплив на організм та продуктивність тварин [3]. Стосовно мікроелементів, то їх абсорбція у тонкому відділі кишківника може бути порушена через негативну антагоністичну дію інших поживних та мінеральних речовин. Поряд з цим, більш стабільна комплексна форма хелату захищає іон металу від вивільнення в середовище з низьким значенням рН. Таким чином, це дозволяє знизити ймовірність виникнення небажаної взаємодії між мінеральними елементами в травному тракті організму тварин.

Хелатні сполуки біогенних макро - і мікроелементів також мають значну перевагу перед неорганічними солями для використання їх у годівлі тварин, оскільки мають низьку токсичність і більш ефективні у менших дозах їх застосування, чим досягається мінімальний шкідливий вплив на навколишнє середовище [5].

Враховуючи вищенаведене та важливу біологічну роль йоду для організму овець було проведено дослідження продуктивної дії хелатної форми даного мінерального елемента в раціонах вівцематок у період лактації.

Мета статті. Висвітлити результати науково-господарського дослідження щодо визначення біологічної та продуктивної дії цитрату йоду в раціонах вівцематок під час їх лактації, а також надати інформацію стосовно оптимальної норми даної форми біогенного мінералу в годівлі овець.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальна частина роботи стосовно визначення дії цитрату йоду на формування продуктивних ознак у вівцематок проводилася в умовах вівцеферми ДП «ДГ «Асканія-Нова» на вівцях асканійської тонкорунної породи. З цією метою на початку лактації було сформовано три групи вівцематок з ягнятами-одинаками, контрольна та дві дослідних по 8 голів у кожній. Схема науково-господарського експерименту наведена у таблиці 1.

Таблиця 1. Схема науково-господарського дослідження

Група	Умови годівлі	
	Зрівняльний період, 10 діб	Основний період, 90 діб
контрольна (n=8)	Основний раціон (ОР)	Основний раціон (ОР) + 0,2 мг йоду (у вигляді йодиду калію)
I дослідна (n=8)	-//-	ОР + 0,05 мг йоду (у вигляді цитрату йоду)
II дослідна (n=8)	-//-	ОР + 0,1 мг йоду (у вигляді цитрату йоду)

В основний період дослідження вівці контрольної групи отримували стандартний раціон, оптимізований за існуючими нормами годівлі [2], де балансування за йодом проводилося за рахунок використання його неорганічної форми – йодиду калію, у концентрації 0,2 мг/гол. за добу. До складу раціону входило, на голову за добу: 2 кг бобово-злакового сіна, 1 кг кукурудзяного силосу та 0,7 кг комбікорму. Поживність такого раціону становила 2,5 ЕКО; 25,0 МДж обмінної енергії; 2,5 кг сухої речовини; 345 г сирого протеїну та 224 г – перетравного; 615 г клітковини; 15 г кальцію; 8 г фосфору та 1 мг йоду. У годівлі вівцематок I дослідної групи 0,2 мг/гол. у вигляді йодиду калію було замінено на 0,05 мг/гол. йоду (доза в 4 рази менша від неорганічної сполуки) у

хелатній формі (цитрат йоду), а у раціоні овець II дослідної групи кількість цитрату йоду, замість його неорганічної форми, була збільшена до 0,1 мг/гол. за добу або була у 2 рази меншою від неорганічної форми. При цьому, загальна поживність раціонів піддослідних тварин була однаковою.

Годівля ягнят усіх груп проводилася згідно розробленої схеми їх підгодовлі (табл. 2).

Таблиця 2. Схема годівлі ягнят у підсисний період

Корм	Вік ягнят, міс			Всього, кг
	1	2	3	
Сіно злаково – бобове, кг	0,1	0,3	0,5	27
Комбікорм, кг	0,05	0,2	0,35	18
Силос, кг	-	0,3	0,6	27

Годівля вівцематок, була груповою, двічі на добу, поїння вволю, утримання групове згідно умов експерименту за сформованими групами.

Під час досліджень визначалися наступні показники: хімічний склад і поживність кормів раціону; фактична кількість спожитих кормів; динаміка живої маси і середньодобових приростів ягнят; молочність вівцематок; настриг вовни та її кількісні характеристики; біохімічний склад крові піддослідних овець; економічна ефективність досліджень. Тривалість основного періоду експерименту становила 90 діб, а одержані результати були статистично оброблені за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.

Результати досліджень. Встановлено, що за фактично спожитими кормами вівці усіх піддослідних груп отримували майже однакову кількість поживних речовин, а саме: 24,2-24,5 МДж обмінної енергії, 2,42-2,45 енергетичних кормових одиниць, 2,5 кг сухої речовини, 339-344 г сирого протеїну, 17,8-18,3 г кальцію, 8,8 г фосфору та у межах 1,0 мг йоду (табл. 3).

Слід відмітити, що кількість фактично спожитих кормів за поживністю відповідала нормам годівлі для вівцематок у даний фізіологічний період.

У результаті виконання науково-експериментальних досліджень встановлено, що заміна неорганічної сполуки йоду на його хелатну форму у вигляді цитрату забезпечила позитивний вплив на продуктивні якості вівцематок та сприяла поліпшенню трансформації поживних речовин корму у продукцію вівчарства. Так, аналіз умовної молочності овець засвідчив, що найбільшою

вона була у тварин II дослідної групи. Різниця з контролем за даним показником складала 3,0 кг, або 11,0% ($P>0,05$) (30,0 кг/гол. проти 27,0 кг/гол.). Більш висока молочність вівцематок II дослідної групи обумовила і покращення інтенсивності росту ягнят (табл. 4).

Таблиця 3. Фактичне споживання кормів вівцематками, кг/гол.

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Сіно бобово-злакове	1,87	1,90	1,92
Силос кукурудзяний	1,0	1,0	1,0
Комбікорм	0,7	0,7	0,7
У раціоні містилося:			
ЕКО	2,42	2,44	2,45
Обмінної енергії, МДж	24,2	24,4	24,5
Сухої речовини, кг	2,5	2,5	2,5
Сирого протеїну, г	339	342	344
Перетравного протеїну, г	222	224	225
Клітковини, г	618	625	631
Солі кухонної, г	20	20	20
Кальцію, г	17,8	18,1	18,3
Фосфору, г	8,7	8,8	8,8
Сірки, г	7,0	7,1	7,2
Цинку, мг	124	125	125
Міді, мг	13,0	13,3	13,5
Марганцю, мг	126	127	128
Кобальту, мг	1,4	1,4	1,4
Йоду, мг	1,0	0,85	0,9
Каротину, мг	53	54	54

Таблиця 4. Динаміка живої маси ягнят, (n=8), $\bar{X} \pm S_x$

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Кількість ягнят, гол.	8	8	8
Середня жива маса ягнят, кг: - при народженні	4,9±0,22	5,0±0,28	4,9±0,23
- у 20 денному віці	10,3±0,45	10,4±0,31	10,9±0,60
- при відлученні (3 міс.)	31,9±1,13	31,2±1,61	33,6±1,12
Абсолютний приріст живої маси за період досліджу, кг	27,0±1,08	26,2±1,63	28,7±1,11
Середньодобовий приріст за період підсису, г	300±12	291±18	318±13
У % до контролю	100	97	106

Так, середньодобовий приріст цього молодняку за перший місяць підсисного періоду становив 327 г/гол./добу, що на 9,0% перевищувало результати контрольної групи (300 г/гол./добу).

Відносно висока різниця в інтенсивності росту між ягнятами II дослідної та контрольної груп збереглася і в перші два місяці лактації вівцематок, у період коли виробляється до 70% всього овечого молока. У цей час показники приросту молодняку II дослідної групи досягали 350 г/гол./добу, що відповідно на 4,0% було більшим, ніж у контрольних тварин (337 г/гол./добу).

У третій, останній місяць лактації, коли ягнята почали активніше споживати корми і зменшилась молочна продуктивність овець, молодняк від вівцематок II дослідної групи продовжував рости більш інтенсивніше (281 г/гол./добу) і на 7,0% переважав за середньодобовим приростом контрольних тварин (263 г/гол./добу).

Майже аналогічні зміни встановлені і за динамікою живої маси ягнят. Так, якщо при народженні вага приплоду була приблизно однаковою (4,9-5,0 кг), то по закінченню експерименту, при відлученні молодняку овець у трьох місячному віці, жива маса ягнят II дослідної групи вже становила 33,6 кг, що 5,3% було вище, ніж у контролі (31,9 кг). В цілому за період підсису (3,0 міс.) інтенсивність росту потомства від вівцематок II дослідної групи складала 318 г/гол./добу, що на 6,0% ($P > 0,05$) перевищувало середньодобові прирости їх контрольних аналогів (300 г/гол./добу). Слід відмітити, що результати продуктивності у I дослідній групі були майже на одному рівні з їх контрольними ровесниками.

Стосовно живої маси овець, яка на початок експерименту була практично однаковою, то її втрати за період лактації 90 діб були найменшими у тварин I дослідної групи (1,6 кг проти 2,5 кг у контрольній та 2,1 кг у II дослідній групах) (табл. 5).

Таблиця 5. Динаміка живої маси вівцематок, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Жива маса на початку лактації, кг	57,9±2,02	57,5±0,99	56,4±1,35
Жива маса на кінець лактації, кг	55,4±1,86	55,9±0,92	54,3±1,37
Втрати живої маси за період лактації, кг	-2,5	-1,6	-2,1

Вивчення вовнової продуктивності овець показало, що більшим настригом натуральної вовни 6,55 та 6,40 кг/гол. відзначалися тварини I та II дослідних груп, яким згодовували раціони різні за концентрацією цитрату йоду (табл. 6). За даним показником вони переважали контрольних аналогів (6,25 кг/гол.) на 2,5 та 5,0%.

Таблиця 6. Загальний настриг та вихід митого волокна, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Настриг вовни, кг:			
- в оригіналі	6,25±0,25	6,40±0,45	6,55±0,25
- у митому волокні	3,34±0,14	3,44±0,23	3,55±0,06
Вихід митої вовни, %	53,4	53,8	54,2

Що стосується настригу митої вовни, то за рахунок покращення на 0,4 та 0,8 абс.% виходу чистого волокна у вівцематок I та II дослідних груп, цей показник збільшився на 3,0 та 6,0%, порівняно з їх контрольними аналогами.

Стосовно перебігу метаболічних процесів в організмі вівцематок, то дослідження морфо-біохімічних показників крові овець засвідчили, що вони були у фізіологічних межах для здорових тварин (табл. 7). Проте, за окремими показниками відмічена певна різниця, зокрема, за концентрацією загального білка вівцематки II дослідної групи переважали контрольних аналогів на 6,5%, рівнем кальцію та фосфору відповідно на 4,0% та 10,0%.

Таблиця 7. Біохімічні показники крові вівцематок (n=4), $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Гемоглобін, г%	9,0±0,41	9,9±0,21	8,9±0,21
Еритроцити, млн/мм ³	11,2±0,15	10,2±0,37	10,2±0,31
Лейкоцити, тис/мл	9,4±0,21	9,7±0,11	9,8±0,18
Загальний білок, г%	7,7±0,15	7,6±0,05	8,2±0,09
Альбуміни, г%	3,6±0,26	3,7±0,21	3,7±0,19
α - глобуліни, г%	0,43±0,17	0,56±0,07	0,64±0,12
β - глобуліни, г%	0,42±0,10	0,63±0,05	0,76±0,17
γ - глобуліни, г%	3,30±0,35	2,70±0,27	3,14±0,03
Кальцій, мг%	10,5±0,27	10,8±0,28	10,9±0,16
Фосфор, мг%	6,1±0,30	6,4±0,53	6,7±0,40

Отримані дані підтверджують доцільність використання органічної сполуки йоду у формі цитрату у раціонах вівцематок під час лактації для інтенсифікації метаболічних процесів в організмі тварин та покращення стану їх здоров'я.

Що стосується економічної ефективності експерименту, то встановлено, що заміна у годівлі вівцематок йодиду калію на цитрат йоду за рахунок додатково одержаної продукції у вигляді приросту живої маси ягнят та настригу вовни у овець II дослідної групи дозволило отримати 80 грн/гол. умовного прибутку.

Висновки. Для балансування раціонів вівцематок у період лактації за йодом доцільно використовувати його органічну форму у вигляді цитрату у кількості 0,1 мг/гол. за добу. Це забезпечує зростання на 11,0% їх молочності та підвищення на 6,0% інтенсивності росту ягнят за період підсису, а також сприяє інтенсифікації процесів метаболізму поживних речовин в організмі тварин та покращенню їх трансформації у продукцію вівчарства.

Список використаної літератури

1. Георгиевский В. И., Анненков Б. Н., Самохин В. Т. Минеральное питание животных. Москва : Колос, 1979. 470 с.
2. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин /за наук. ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жукорського. Київ : Аграрна наука, 2016. 336 с.
3. Карповський В. І., Криворучко Д. І., Постой Р. В., Карповський П. В. Молочна продуктивність корів за умов згодовування цитратів біогенних металів. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 3. С. 34–36.
4. Кліценко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В. Мінеральне живлення тварин. Львів : Світ, 2001. 576 с.
5. Кропивка Ю. Г., Бомко В. С. Ефективність використання преміксів на основі металохелатів у годівлі корів в перші 100 днів лактації. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*, 2017. Т. 19. № 79. С. 154–158.
6. Макара І. А., Стапай П. В., Гуменюк В. В. Минеральные вещества в кормлении овец. Львов, 1985. 21 с.
7. Свістула М. М. Вплив різної концентрації йоду у раціонах на показники продуктивності вівцематок та ріст ягнят у період підсису. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2012. Вип. 3 (67). С. 183–189.
8. Седіло Г. М. Особливості мінеральної годівлі овець у різних регіонах України. *Тваринництво України*. 2003. № 8. С. 24–25.
9. Стапай П. В., Макара І. А., Гавриляк В. В. Фізіолого-біохімічні основи живлення овець. Львів, 2007. 98 с.

References

1. Georgiyevskiy, V.I., Annenkov, B.N., & Samohin, V.T. Самохин (1979). *Mineral'noye pitaniye zhivotnyh [Mineral Nutrition of Animals]*. Moscow: Kolos [in Russian].

2. Ibatullina, I. I. & Zhukorskyi, O. M. (Eds.). (2016). *Dovidnyk z povnotsinnoi hodivli silskohospodarskykh tvaryn [Handbook of Complete Feeding the Farm Animals]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

3. Karpovskiy, V.I., Kryvoruchko, D.I., Postoi, R.V., & Karpovskii, P.V. (2013). Molocha produktyvnist koriv za umov zhodovuvannia tsytrativ biogenykh metaliv [The cows' dairy productivity under the conditions of the citrates biogenic metals feeding]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 3, 34–36 [in Ukrainian].

4. Klitsenko, H.T., Kulik, M.F., & Kosenko, M.V. (2001). *Mineralne zhyvlennia tvaryn [Mineral Feeding of Animals]*. Lviv: Svit [in Ukrainian].

5. Kropyvka, Yu. H., & Bomko, V.S. (2017). Efektyvnist vykorystannia premiksiv na osnovi metolokhelativ u hodivli koriv v pershi 100 dnyv lactatsii [The effectiveness of the premixes based on metal chelates using for feeding cows during the first 100 days of lactation]. *Naukovi Visnyk LNUVMB imeni S.Z.Hzhytskoho - Scientific Herald of the National Academy of Sciences of Ukraine named after S.Z.Gzhytsky*, (Vol.19), (Number 79), 154–158 [in Ukrainian].

6. Makar, I.A., Stapay P.B., & Gumenyuk V.V. (1985). *MInralnye veshchesyva v kormlenii ovets [Minerals in sheep feeding]*. Lviv [in Russian].

7. Svistula, M.M. (2012). Vplyv riznoi kontsentratsii iodu u ratsionakh na pokaznyky produktyvnosti bivtsematok ta rist yahniat u period pidsysu [Influence of different iodine concentrations in diets on ewes productivity and lamb growth during weaning]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia - Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*. (Vol. 3 (67), (Ser. Silskohospodarski nauky), (pp. 183–189). Mykolaiv: RVV MDAU [in Ukrainian].

8. Sedilo, H.M. (2003). Osoblyvosti mineralnoi hodivli ovets u riznykh rehionakh Ukrainy [Features of the sheep mineral feeding in Ukraine different regions]. *Tvarynnytstvo Ukrainy - Animal Breeding of Ukraine*, 8, 24–25 [in Ukrainian].

9. Stapai, P.V., Makar, I. A., & Havryliak, V.V. (2007). *Fiziolohe-biokhimichni osnovy zhyvlennia ovets [Physiological and biochemical bases of sheep feeding]*. Lviv [in Ukrainian].