

ВПЛИВ РІЗНИХ ЗА СКЛАДОМ КОМБІКОРМІВ У РАЦІОНАХ НА ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІВЦЕМАТОК ТА РІСТ ЯГНЯТ У ПЕРІОД ПІДСИСУ

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

ORCID: 0000-0003-1729-508X

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

ORCID: 0000-0003-0124-8270

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 02.05.2022

Мета. З'ясувати вплив комбікормів зі зниженою часткою зернових компонентів, на рівень продуктивності вівцематок та ріст ягнят у період підсису. **Методи.** Зоотехнічні, біохімічні, біометричні **Результати.** Наведено результати експериментальних досліджень стосовно визначення оптимальної рецептури комбікормів для лактуючих вівцематок, за умови використання в них різної кількості зернових компонентів. Встановлено, що розроблений рецепт комбікорму зі зниженою до 44% часткою зернових компонентів доцільно включати до раціонів маток для забезпечення повноцінності їх годівлі у період лактації. Це забезпечувало зростання на 9% (до 29,5 кг проти 27,0 кг у контролі) молочності овець, підвищення на 4% (до 311 г/гол. проти 300 г/гол. у контролі) інтенсивності росту ягнят за період підсису та збільшення на 4% (3,49 кг/гол. проти 3,34 кг/гол. у контролі) настригу вовни у митому волокні. Визначено, що втрати живої маси вівцематками за період лактації були практично однаковими і становили 2,5 кг/гол як у тварин контрольної групи, що одержували комбікорм з вмістом зернової частки 72% за масою так і при її зниженні до 44% у овець II

дослідної групи. Дослідження метаболічних процесів в організмі тварин за морфо-біохімічними показниками крові не виявило суттєвої різниці між вівцями піддослідних груп. **Висновки.** Розроблену рецептуру комбікормів зі зниженим до 44% вмістом зернових компонентів доцільно використовувати у раціонах вівцематок для забезпечення повноцінності годівлі, підвищення продуктивності тварин та здешевлення раціонів овець під час їх лактації.

Ключові слова: вівцематки, раціон, комбікорми, продуктивність, молочність, ягнята, приріст, настриг.

DOI: <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2022-1-15-265-276>

UDC 636.32/.38:636.087.74:636.084.412

THE INFLUENCE of DIFFERENT COMPOSITIONS RATIONS on the SHEEP PRODUCTIVITY INDICATORS and LAMB GROWTH DURING the SUCKLING PERIOD

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

ORCID: 0000-0003-1729-508X

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

ORCID: 0000-0003-0124-8270

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. The aims were: to find out the influence of compound feeds with a reduced share of grain components, the level of ewes' productivity and the lambs' growth during weaning. **Methods.** Zootechnical, Biochemical, Biometric. **Results.** The results of experimental research on determining the optimal formula of compound feeds for lactating ewes, given the use of the grain components different amounts. It is established that the developed recipe of compound feed with reduced to 44% share of grain

components should be included in the diets of ewes to ensure the completeness of their feeding during lactation. This provided an increase of 9% (up to 29.5 kg against 27.0 kg in control) sheep dairy yield, an increase of 4% (up to 311 g / animal against 300 g / animal in control) the lambs' growth rate during the weaning period and 4% increase (3.49 kg / animal against 3.34 kg / animal in control) wool clip in washed fiber. It was determined that the live weight loss of ewes during lactation was almost the same and amounted to 2.5 kg / animal in sheep of the both group, so as in control group, which receiving feed with a grain content of 72%, by weight, and at reducing it to 44% in sheep of II experimental group. The study of metabolic processes in animals on morpho-biochemical parameters of blood did not reveal a significant difference between sheep in the experimental groups.

Conclusions. The developed recipe of compound feeds with reduced to 44% content of grain components should be used in the ewes' diets to ensure the feeding completeness, increase animal productivity and reduce the cost of rations of sheep during lactation.

Keywords: ewes, diet, compound feeds, productivity, dairy yield, lambs, gain, wool clip.

DOI: <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2022-1-15-265-276>

Постановка проблеми. Організація раціональної годівлі овець повинна базуватися на ефективному використанні передового світового досвіду щодо забезпечення їх потреби в енергії, протеїні, мінеральних та біологічно активних речовинах, що є необхідними для повної реалізації генетичного потенціалу продуктивності тварин [1].

Вирішальна роль при цьому належить комбікормам, які у своєму складі в основному містять переважну частину зернових концентрованих кормів. Проте, власне зерно, як кінцевий продукт рослинництва, не можна вважати повноцінним готовим кормом для овець. Тим більше, що все актуальнішим вважається його використання на продовольчі цілі для потреби людства. Введення зерна у раціони не в складі комбікорму, а окремо не може задовольнити потребу тварин у поживних речовинах, мінералах та інших біологічно-активних елементах живлення [2]. За поживною значимістю у структурі кормового балансу для овець комбікорми займають до 30-40%. Включення останніх до раціонів підвищує їх біологічну повноцінність, покращує перетравність та засвоєння кормів, що позитивно впливає на молочну, м'ясну та вовнову продуктивність овець, поліпшує багатоплідність вівцематок і якість

спермопродукції баранів-плідників, а також дозволяє зберегти в нормі стан здоров'я тварин [3]

Разом з цим, на сьогодні на ринку досить обмежений вибір високоефективних сучасних комбікормів для овець, а стандартні їх рецепти розроблені ще за часів Радянського Союзу і частина компонентів, які входили до складу тих концентратів або не виробляються в Україні у повній мірі або є високовартісними [4]. Також необхідно враховувати і те, що за останні роки відбулися суттєві зміни хімічного складу кормів, які включалися до раніше розроблених комбікормів, що також може впливати на ефективність їх застосування у годівлі овець.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел свідчить, що проблема забезпечення повноцінної збалансованої годівлі овець за рахунок використання комбікормів залишається актуальною і на сьогоднішній день. Виробництво комбі-кормів дозволяє поряд з високоенергетичними і високопротеїновими кормами ефективно використовувати широкий асортимент нових кормових добавок, ферментів, пробіотиків, амінокислот, фітобіотиків тощо. Основною сировиною для виробництва комбікормів в Україні є зерно, частка якого становить 70-90% і лише незначна частина представлена білковими кормами, відходами переробки продукції рослинництва, преміксами, хоча у зарубіжних країнах зернові компоненти займають 50-55% [5, 6, 7]. Це свідчить про те наскільки життєво необхідною є вирішення проблеми удосконалення рецептури комбікормів для овець з широким залученням не зернової, білкової та мінеральної кормової сировини.

У зв'язку з вищезазначеним виникає потреба у створенні нових високоефективних рецептів комбікормів для овець, зокрема вівцематок у період лактації для реалізації їх потенціалу продуктивності та здешевлення собівартості продукції вівчарства.

Мета статті. З'ясувати вплив комбікормів зі зниженою часткою зернових компонентів, на рівень продуктивності вівцематок та ріст ягнят у період підсису.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальна частина роботи з визначення впливу різної рецептури комбікормів на рівень продуктивності вівцематок була проведена в умовах вівцеферми ДП «ДГ «Асканія-Нова» на трьох групах овець асканійської тонкорунної породи з ягнятами-одинаками – контрольній та двох дослідних, по 8 голів у кожній. Дослід проводився за схемою, наведеною у таблиці 1.

Таблиця 1. Схема дослідів

Група	Умови годівлі	
	Зрівняльний період, 10 діб	Основний період, 90 діб
Контрольна (n=8)	Основний раціон (ОР) + стандартний комбікорм	Основний раціон (ОР) + стандартний комбікорм
I дослідна (n=8)	-//-	ОР + експериментальний комбікорм №1
II дослідна (n=8)	-//-	ОР + експериментальний комбікорм №2

Під час експерименту годівля тварин здійснювалася з урахуванням їх фізіологічного стану раціоном до складу якого входило 2,0 кг/гол. бобово-злакового сіна, 1,0 кг/гол. силосу кукурудзяного та 0,7 кг/гол. комбікорму. Різниця їх у годівлі полягала в тому, що у раціон вівцематок контрольної групи було включено стандартний комбікорм, котрий складався з, у % за масою: ячменю – 50; пшениці - 17; вівса – 10; макухи соняшnikової – 20; кухонної солі – 0,5% та пре-міксу – 2,5 (табл. 2).

**Таблиця 2. Рецепти комбікормів для вівцематок,
% за масою**

Компонент	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Ячмінь	50	27	24
Пшениця	17	-	-
Овес	10	-	-
Висівки пшеничні	-	20	20
Макуха соняшnikова	20	20	20
Кукурудза	-	20	20
Жом буряковий	-	10	-
Вичавки яблучні	-	-	10
Дріжджі кормові	-	-	3
Кухонна сіль	0,5	0,5	0,5
Премікс	2,5	2,5	2,5
Всього	100	100	100
В одному кг міститься:			
Обмінної енергії, МДж	10,8	10,5	10,4
Сухої речовини, г	880	880	880
Сирого протеїну, г	155	154	160
Перетравного протеїну, г	120	117	122
Клітковини, г	63	83	80
Кальцію, г	7,0	7,0	7,0
Фосфору, г	5,0	5,5	5,4

За рахунок такого раціону вівці отримували 2,5 ЕКО, 25,0 МДж обмінної енергії, 2,6 кг сухої речовини, 345 г сирого протеїну та 224 г перетравного, 615 г клітковини, 15,0 г кальцію та 8,0 г фосфору, що відповідало існуючим нормам годівлі для даної статево-вікової групи (І. І. Ібатуллін, О. М. Жукорський, 2016 р.) [1].

У годівлі вівцематок I дослідної групи стандартний комбікорм було замінено на експериментальний рецепт № 1, де частка зерна злакових культур була знижена з 77% до 47% за масою. До його складу входили наступні компоненти, в %: ячмінь – 27, кукурудза – 20, висівки пшеничні – 20, макуха соняшникова – 20, жом буряковий – 10, кухонна сіль – 0,5 та премікс – 2,5. У раціонах овець II дослідної групи використовували експериментальний рецепт № 2 з вмістом 44% зернових кормів. Комбікорм містив, у % за масою: ячмінь – 24, висівки пшеничні – 20, кукурудза – 20, макуха соняшникова – 20, вичавки яблучні – 10, дріжджі кормові - 3, кухонна сіль – 0,5 та премікс – 2,5.

Стосовно годівлі ягнят, то вона була однаковою для всіх груп згідно розробленої схеми підгодівлі (табл. 3).

Таблиця 3. Схема годівлі ягнят у період підсису

Корми	Вік ягнят, міс			Всього
	1	2	3	
Сіно злаково-бобове, кг	0,1	0,3	0,5	27
Комбікорм, кг	0,1	0,2	0,35	19,5
Силос кукурудзяний, кг		0,3	0,6	27

Годівля усіх піддослідних тварин була груповою, двічі на добу, поїння вволю, утримання групове.

Під час досліджень вивчали наступні показники: хімічний склад і поживність кормів та фактичну спожиту їх кількість, молочність вівцематок та їх вовнову продуктивність, динаміку живої маси і середньодобові прирости ягнят, біохімічні показники крові тварин та економічну ефективність.

Тривалість основного періоду експерименту становила 90 діб. Одержані результати статистично оброблені за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.

Результати досліджень. Аналіз фактичного середньодобового споживання вівцематками кормів раціону не виявив суттєвої різниці між піддослідними групами (табл. 4). Слід зазначити, що тварини всіх піддослідних груп практично повністю поїдали комбікорм та кукурудзяний силос, а рівень споживання ними сіна коливався у межах 92-95% від заданого.

Таблиця 4. Фактичне середньодобове споживання кормів вівцематками у період лактації

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Силос кукурудзяний, кг	1,0	1,0	1,0
Сіно бобово-злакове, кг	1,87	1,85	1,9
Комбікорм, кг	0,70	0,70	0,70
В раціоні містилося:			
Енергетичних кормових одиниць	2,42	2,39	2,42
Обмінної енергії, МДж	24,2	23,9	24,2
Сухої речовини, кг	2,50	2,48	2,53
Сирого протеїну, г	339	336	346
Перетравного протеїну, г	222	220	227
Клітковина, г	618	627	638
Солі кухонної, г	20	20	20
Кальцію, г	17,8	18,1	18
Фосфору, г	8,7	9,3	9,5
Сірки, г	7,0	7,0	7,0
Цинку, мг	124	128	130
Міді, мг	13	14,0	15
Марганцю, мг	126	128	131
Кобальту, мг	1,4	1,4	1,4
Йоду, мг	1,0	1,1	1,1
Каротину, мг	53	53	53

Це забезпечувало збалансованість годівлі овець та оптимальну концентрацію енергії і протеїну у сухій речовині раціону, що була на рівні, відповідно, 9,6-9,7 МДж/кг та 128-130 г/кг.

Встановлено, що використання розроблених рецептів комбікормів у раціонах вівцематок позитивно вплинуло на їх продуктивні якості. Так, аналіз молочності овець свідчить про тенденцію її підвищення до 29,5 кг, або на 9% ($P>0,05$) у тварин II дослідної групи, по відношенню до контролю (27,0 кг). Що стосується молочності вівцематок I дослідної групи, яким згодовували у раціоні експериментальний комбікорм № 1, то вона була дещо меншою і становила 25,5 кг, що відповідно на 6% було нижче, ніж у контролі.

Більш висока молочність тварин II дослідної групи обумовила і покращення інтенсивності росту ягнят, середньодобовий приріст

яких за перші 20 діб підсисного періоду становив 295 г, що на 9,0% перевищувало результати контролю (270 г/гол./добу). У той же час, молодняк I дослідної групи мав цей показник на рівні 255 г/гол./добу, що було на 6% нижче результатів отриманих у їх контрольних аналогів (табл. 5).

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

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±0,4	4,9±0,18
- у 20 денному віці	10,3±0,45	10,1±0,36	10,8±0,16
% до контролю	100	98	105
- при відлученні (3 міс.)	31,9±1,13	30,7±0,95	33,0±0,80
Абсолютний приріст живої маси за період досліду, кг	27,0±1,0	25,7±0,83	28,1±0,67
Середньодобовий приріст за період підсису, г	300±12	286±9	311±7
% до контролю	100	95	104

Відносна різниця у приростах між тваринами дослідних груп і контрольними ягнятами збереглася і у перші два місяці лактації вівцематок у період, коли виробляється до 70% всього овечого молока. У цей час дані показники росту молодняку I та II дослідних груп досягали 307 та 332 г/гол./добу і коливалися на рівні з контролем (318 г/гол./добу). При цьому, кращими на 4,0% (332 г/гол./добу) результатами відзначалися тварини II дослідної групи. У третій, останній місяць лактації, коли ягнята почали активніше споживати корми і зменшилася молочна продуктивність овець, молодняк II дослідної групи продовжував рости більш інтенсивніше (270 г/гол./добу) і на 3% переважав за приростом контрольних тварин (263 г/гол./добу).

Аналогічні зміни відмічені і за живою масою тварин. Так, якщо при народженні вага приплоду була приблизно однаковою (4,9–5,0 кг), то по закінченню експерименту, при відлученні молодняка овець у трьох місячному віці, жива маса ягнят I та II дослідних груп вже становила 30,7 та 33,0 кг і незначно відрізнялася від рівня контролю (31,9 кг). У цілому, за період підсису (3,0 міс.), інтенсивність росту потомства від вівцематок II дослідної групи складала 311 г/гол./добу, що на 4,0% ($P>0,05$) перевищувало результати продуктивності їх контрольних аналогів (300 г/гол./добу).

Стосовно живої маси вівцематок, що на початок експерименту у піддослідних тварин становила 56,9-58,1 кг, то її втрати за період лактації (90 діб) були більшими в овець контрольної та II дослідних груп і складала 2,5 кг/гол. Це є закономірним явищем при вищій молочній продуктивності вівцематок (табл. 6).

Таблиця 6. Динаміка живої маси вівцематок, $\bar{x} \pm S_x$

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Жива маса вівцематок, кг:			
- на початку лактації	57,9±2,02	56,9±1,02	58,1±1,18
- в кінці лактації	55,4±1,86	55,4±1,09	55,6±1,15
Зміна живої маси за лактацію, кг	-2,5	-1,5	-2,5

У тварин же I дослідної групи, де молочна продуктивність овець була дещо нижчою втрати живої маси за лактацію становили 1,5 кг/гол.

Дослідження вовнової продуктивності вівцематок при використанні у їх годівлі різних за складом комбікормів не виявило суттєвої різниці, як за настригом натуральної вовни, що за групами становив 6,25-6,50 кг, так і у митому волокні 3,34-3,49 кг (табл. 7).

Таблиця 7. Загальний настриг та вихід митого волокна, $\bar{x} \pm S_x$

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Настриг вовни, кг:			
- в оригіналі	6,25±0,14	6,50±0,67	6,40±0,21
% до контролю	100	104	102
- у митому волокні	3,34±0,14	3,45±0,43	3,49±0,16
у % до контролю	100	103	104
Вихід митої вовни, %	53,4	53,0	54,5

Все ж, завдяки більшого на 1,1 абс.% показника виходу чистого волокна тварини II дослідної групи за настригом митої вовни переважали на 4% своїх контрольних аналогів (3,49 кг/гол. проти 3,34 кг/гол. у контролі).

Аналіз морфологічних та біохімічних показників крові піддослідних вівцематок засвідчив, що вони були у межах норми для здорових тварин та відповідали періоду лактації (табл. 8).

Таблиця 8. Біохімічні показники крові овець, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Гемоглобін, г%	9,0±0,41	8,9±0,27	9,2±0,55
Еритроцити, млн/ мм ³	11,2±0,15	10,1±0,15	10,1±0,32
Лейкоцити, тис/мл	9,4±0,21	10,0±0,47	9,8±0,28
Загальний білок, г%	7,7±0,15	7,5±0,19	7,9±0,07
Альбуміни, г%	3,6±0,26	3,3±0,03	3,7±0,19
α- глобуліни, г%	0,40±0,17	0,34±0,04	0,64±0,14
β - глобуліни, г%	0,42±0,1	0,56±0,16	0,84±0,13
γ - глобуліни, г%	3,28±0,35	3,3±0,25	2,72±0,16
Кальцій, мг%	10,5±0,27	10,8±0,27	10,9±0,15
Фосфор, мг%	6,1±0,30	6,3±0,39	5,7±0,17

У цілому, характеризуючи морфо-біохімічні дані аналізу крові овець слід зауважити, що суттєвої міжгрупової різниці у показниках не було виявлено. Усі вони були у межах фізіологічної норми, відповідали біологічним особливостям овець під час лактації та вказували про інтенсивний перебіг метаболізму поживних речовин в організмі вівцематок усіх піддослідних груп.

Розрахунок економічної ефективності досліджень показав, що завдяки здешевленню вартості комбікормів при зниженні вмісту зернових компонентів та зростанню приростів живої маси ягнят на 1,1 кг/гол. у II дослідній групі додатковий прибуток при використанні комбікорму з вмістом 44% зернових кормів становив 93 грн на вівцю.

Отже, розроблену рецептуру комбікормів із зниженою до 44% часткою зернових компонентів доцільно використовувати у раціонах вівцематок для забезпечення повноцінності їх годівлі у період лактації. Це сприяє зростанню на 9,0% (до 29,5 кг) молочності овець, підвищенню на 4,0% (до 311 г/гол./добу) інтенсивності росту ягнят та здешевленню раціонів вівцематок під час їх лактації.

Висновки. 1. Розроблено рецептуру комбікормів для вівцематок у період лактації зі зниженим рівнем зернових компонентів.

Встановлено, що використання у годівлі овець комбікорму, що містив лише 44% зерна злакових культур сприяло підвищенню на 9,0% (до 29,5 кг проти 27,0 кг у контролі) їх молочності та на 4,0% (до 311 г/гол. проти 300 г/гол. у контролі) приростів живої маси ягнят.

2. Згодовування вівцематкам розроблених комбікормів з вмістом 44% зернових компонентів забезпечило збільшення на 4,0% (3,49 кг проти 3,34 кг у контролі) настригу вовни у митому волокні.

3. Використання у годівлі овець нової рецептури комбікормів не мало негативного впливу на стан здоров'я вівцематок, що підтверджується дослідженнями морфо-біохімічних показників їх крові.

4. Розрахунок економічної ефективності досліджень показав, що завдяки здешевленню вартості комбікормів, зростанню молочності вівцематок та інтенсивності росту ягнят у тварин II дослідної групи було отримано 93 грн/гол. додаткового умовного прибутку.

Список використаної літератури

1. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / за наук. ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жуковського. Київ : Аграр. наука, 2016. 336 с.

2. Науково практичні основи нормованої годівлі овець та кормовиробництва / за ред. В. М. Іовенка. Херсон : ОЛДІ - ПЛЮС, 2022. 300 с.

3. Науково-технічні розробки у тваринництві : кат. / ІТСП «Асканія-Нова»; уклад.: В. М. Бова, Г. І. Буюклу, О. Д. Горлова та ін. Нова Каховка : ПИЕЛ, 2006. 183 с.

4. Крохина В. А., Калашников А. П., Фесинин В. И. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных. Москва : Агропромиздат, 1990. 304 с.

5. Дяченко Л. С., Бомко В. С., Сивик Т. Л. Основи технології комбікормового виробництва : навч. посіб. Біла Церква, 2015. 306 с.

6. Свеженцов А. И., Горлач С. А., Мартыняк С. В. Комбикорма, премиксы, БВМД для животных и птицы. Днепропетровск : АРТ-ПРЕСС, 2008. 412 с.

7. Гилл К. Структура промышленного производства кормов в мире. *Комбикорма*. 2004. № 8. С. 23–26.

References

1. I.I., Ibatullin, & O.M., Zhukorskyi, (Eds.). (2016). *Dovidnik z povnocinnoi godivli sil'skogospodars'kih tvarin [Handbook of Complete Farm Animals Feeding]*. Kyiv: Agrarna Nauka [in Ukrainian].

2. V.M. Iovenko, (Eds.). (2022). *Naukovo praktychi osnovy hopmovanoi hodivli ovets ta kormovyrobnytstva [Scientific and Practical Bases of Standardized Sheep Feeding and Fodder Production]*. Kherson: OLDI – PLIUS [in Ukrainian].
3. V.M. Bova, H. I., Buiuklu, & O.D., Horlova “et al.” (Eds.). (2006). *Naukovo-tekhnichni rozrobky u tvarynnytsvi : kat. / ITSR “Askaniia-Nova” [Scientific and Technical Developments in the Animal Breeding: catalog / «Ascania Nova» IABSR]*. Nova Kakhovka: PYEL [in Ukrainian].
4. Krohina, V.A., Kalasnikov, A.P., & Fesinin, V.I. (1990). *Korma, kormovye dobavki i ZTSM dlya zhyvotnyh [Compound Feed, Feed Additives and Milk Replacer for Animals]*. Moscow: Agropromizdat [in Russian].
5. Diachenko, L.S., Bomko, V.S., & Syvyk T.L. (2015). *Osnovy tekhnolohii kombikormovoho vyrobnytstva [Fundamentals of Fodder Production Technology]*. Bila Tserkva [in Ukrainian].
6. Svezhentsev, A.I., Gorlach, S.A., & Martynyak, S.V. (2008). *Kombikorma, premiksy, BVMD dlya zhyvotnyh [Compound Fodder, Premixes, BVMD for Animals and Poultry]*. Dnepropetrovsk: ART-PRESS [in Russian].
7. Gill, K. (2004). Struktura promyshlennogo proizvodstva kormov v mirye [The structure of industrial fodder production in the world]. *Kombikorma - Compound fodder*, 8, 23–26 [in Russian].