

## ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.2:636.087.7

**М. І. ВОРОБЕЛЬ**, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: vorobelmaria@gmail.com

### **ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН І БАЛАНС НІТРОГЕНУ У ДІЙНИХ КОРІВ ЗА КОРЕКЦІЇ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ**

*Наведено результати досліджень щодо ефективності впливу різних варіантів вітамінно-мінеральних добавок (ВМД) на перетравність поживних речовин і відсоток засвоєння Нітрогену в організмі корів симентальської породи за трав'яно-концентратного типу годівлі. На основі проведених досліджень встановлено, що згодювання вдосконаленої ВМД компенсує дефіцит у раціоні мінеральних елементів й вітамінів, що позитивно впливає на коефіцієнти перетравності поживних речовин кормів і баланс Нітрогену в організмі тварин дослідного варіанта порівняно з контрольним аналогом (премікс П 60-5М), тим самим обумовлює зростання рівня молочної продуктивності на 10,8 %.*

**Ключові слова:** *дійні корови, корми, поживні речовини, коефіцієнт перетравності, баланс Нітрогену, вітамінно-мінеральна добавка, молочна продуктивність.*

**Вступ.** Рентабельність галузі молочного скотарства, а звідси одержання максимуму продукції тваринництва визначається здатністю організму трансформувати поживні речовини кормів у продукцію [1, 2, 5, 6, 22]. Органічні сполуки, які надходять у передшлунки жуйних, знаходяться у складній формі і лише внаслідок багатоступінчастої дії ензимів симбіотичної мікрофлори розщеплюються до простих сполук, частково утилізуються в передшлунках, а також потрапляють у тонкий кишківник та кров'яне русло для подальшої участі в різних ланках обміну речовин у макроорганізмі [12, 14, 21]. Процес перетравлення поживних речовин кормів залежить передусім від хімічної структури останніх, енерго-протеїнового відношення, концентрації поживних і

© Воробель М. І., 2017

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. Вип. 61.

біологічно активних речовин (БАР) тощо [3, 7, 8]. Запорукою досягнення максимуму коефіцієнта корисної дії кормів є організація повноцінної й науково обґрунтованої (збалансованої за основними параметрами годівлі) системи живлення худоби [4, 5, 11, 27, 29]. Визначальним критерієм серед годівельних важелів виступає забезпечення раціонів корів оптимальним рівнем поживних та БАР: мінеральних елементів, вітамінів тощо [1, 7, 20, 26]. Останні беруть активну участь у всіх видах обміну речовин в організмі жуйних і виступають як каталізаторно-регулюючий фактор тої чи іншої метаболічної ланки, процесах деградації й засвоєння поживних речовин кормів та трансформації їх у продукцію [16, 23–25, 30]. Як відомо, нестача мінеральних елементів та вітамінів або порушення їх співвідношення в раціонах негативно позначається на здоров'ї тварин, інтенсивності метаболізму в організмі, коефіцієнтах корисної дії кормів і, як наслідок цього, призводить до зниження продуктивності [1, 2, 14, 22]. Рівень забезпечення худоби за мінеральними елементами та вітамінами в господарствах Західного регіону України, а зокрема Передкарпаття, характеризується дефіцитом останніх у водах, ґрунтах, кормах, а звідси – й раціонах [9, 13, 17, 19]. Дисбаланс перерахованих параметрів у годівлі жуйних компенсується шляхом застосування кормових добавок, розроблених із урахуванням зональних особливостей, регіональної специфіки структури кормової бази, а отже, й складу раціону [11, 17, 22]. З огляду на наведене, безсумнівний науковий і практичний інтерес представляє розробка й використання в годівлі дійних корів ВМД, збалансованих за дефіцитними елементами живлення (мінеральними елементами, вітамінами тощо) для конкретної біогеохімічної провінції. Отже, метою досліджень було з'ясування ефективності впливу застосування різних варіантів ВМД на перетравність поживних речовин та баланс Нітрогену в організмі корів в умовах Передкарпаття і їх зв'язку із рівнем молочної продуктивності.

**Матеріали та методи.** Для вивчення впливу досліджуваних факторів на перетравність поживних речовин кормів раціону та відсоток засвоєння Нітрогену в організмі тварин було проведено балансовий дослід згідно з загальноприйнятими методиками. Експериментальні дослідження виконано у ТзОВ «Літинське» Дрогобицького району Львівської області на двох групах дійних корів симентальської породи у літньопасовищний період утримання, по 10 голів у кожній, з яких: I – контрольна, II – дослідна, згідно зі схемою, наведеною в таблиці.

### Схема досліду

Групи	Кількість тварин, гол.	Характеристика годівлі
I (контрольна)	10	ОР + стандартний комбікорм К 60-32-89 і вітамінно-мінеральний премікс П 60-5М
II (дослідна)	10	ОР + комбікорм К 60-32-89 (поліпшений за Фосфором й Сульфуром) і вдосконалена ВМД

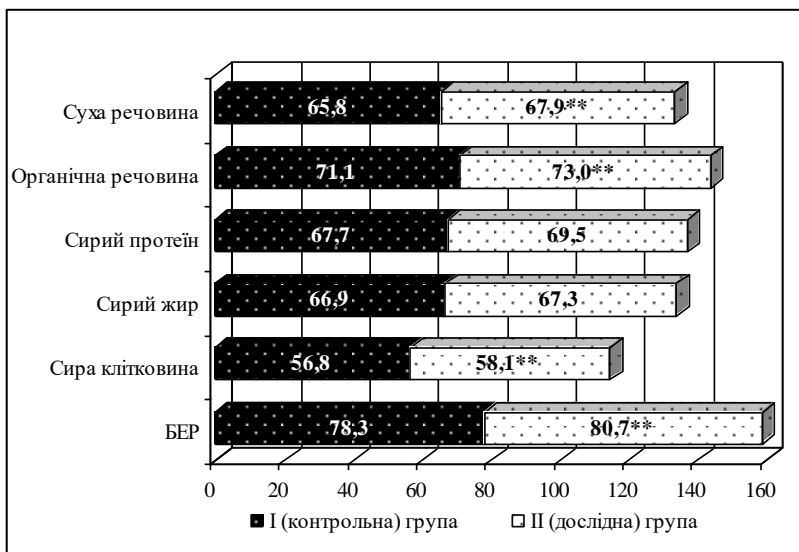
Примітка. Основний раціон (ОР) – трава пасовищна, зелена маса злаково-бобових сумішок зеленого конвеєра, сіно злаково-різнотравне, меляса.

Тварин у групі підбирали за методом аналогів, враховуючи походження (симентальська порода), вік (4,0–4,5 роки, друга лактація), живу масу (515–530 кг) та продуктивність (третій місяць лактації, середньодобовий надій перебував на рівні 19–20 кг). Годівлю корів забезпечували відповідно до науково обґрунтованих норм [10, 15]. Під час досліджень тварини контрольної та дослідної груп перебували в однакових умовах годівлі й утримання. Протягом зрівняльного періоду, тривалістю 30 діб, піддослідні корови обох груп одержували корми ОР (траву пасовищну – 40 кг, зелену масу злаково-бобових сумішок зеленого конвеєра (75 % злакових, 25 % бобових) – 20 кг, сіно злаково-різнотравне – 2,0 кг, мелясу – 0,5 кг) та комбікорм К 60-32-89. В основний період (90 діб) тварини контрольної групи перебували на раціоні зрівняльного періоду. Корови дослідної групи одержували аналогічні корми із тією лише різницею, що до складу комбікорму К 60-32-89 (поліпшеного за Фосфором і Сульфуром) входила вдосконалена ВМД (на заміну преміксу П 60-5М). Додаток представлена відкоригованою кількістю (згідно з потребою) лімітуючих у зоні Передкарпаття мінеральних елементів (Купруму, Цинку, Кобальту, Йоду, Селену) та жиророзчинних вітамінів (А і D). Через 45 діб від початку основного періоду проводили балансові дослідження (на 3 головах з кожної групи) з вивчення перетравності поживних речовин кормів та балансу Нітрогену. Протягом балансових досліджень щоденно здійснювали ваговий облік заданих, фактично спожитих кормів та їх залишків, а також виділень від кожної тварини – калу і сечі. В усіх кормах, що входили до складу раціонів, їх залишках, середніх пробах калу, одержаних у дослідженні, визначали суху й органічну речовину, сирий протеїн, сирий жир, сиру клітковину, безазотисті екстрактивні речовини (БЕР) за загальноприйнятими

методиками. На основі одержаних даних розраховували коефіцієнти перетравності поживних речовин раціону. Баланс Нітрогену в організмі піддослідних тварин визначали за різницею елементу, отриманого з кормом та виділеного із організму. Поряд із цим проводили облік молочної продуктивності шляхом щоденних контрольних надоїв. Цифровий матеріал опрацьовували методом варіаційної статистики за Н. А. Плохинським [18] з допомогою пакета прикладних програм Microsoft Excel, враховуючи при цьому критерій Стьюдента.

**Результати та обговорення.** На основі одержаних результатів у процесі проведення експерименту встановлено, що впродовж основного періоду не виявлено суттєвих відхилень між групами за кількістю спожитих дійними коровами фізичних кормів за високою відсотка їх поїдання, а звідси й низкою показників (обмінною енергією, сухою речовиною, сирим і перетравним протеїном, сирим жиром, сирою клітковиною, цукром) за оптимального цукрово-протеїнового (1,0 : 1,0) й вуглеводно-протеїнового відношення (2,0 : 1,0), а також Кальцію до Фосфору (1,9–2,0 : 1,0), Нітрогену до Сульфуру (11,2–12,0 : 1,0). У площині викладеного, піддослідні тварини споживали таку кількість кормів (згідно з основними показниками поживності): I група – 1330,8 корм. од., 132,2 кг перетравного протеїну, II – 1330,0 корм. од., 131,7 кг перетравного протеїну. В обох групах дійних корів на 1 кормову одиницю припадала однакова кількість перетравного протеїну (100,0 г). Однак використання у годівлі тварин піддослідних груп літньопасовищного періоду утримання у складі комбікорму К 60-32-89 преміксу П 60-5М та вдосконаленої ВМД (у структурі аналогічного комбікорму, оптимізованого за вмістом Фосфору і Сульфуру) обумовлює різний рівень вітамінно-мінерального живлення. Зокрема згодовування коровам контрольної групи преміксу П 60-5М не забезпечує їх потреби за низкою мінеральних елементів (Фосфором, Сульфуром, Купрумом, Цинком, Кобальтом, Йодом, Селеном) та вимагає корекції за вмістом жиророзчинних вітамінів (А і D). Виявлений дефіцит БАР у раціонах тварин контрольної групи усувається у дослідній – за рахунок вдосконаленої ВМД (на заміну преміксу П 60-5М) у структурі поліпшеного за Фосфором і Сульфуром комбікорму К 60-32-89, що забезпечило оптимальний рівень вітамінно-мінерального живлення в II групі. Враховуючи наведене, згодовування дійним коровам за трав'яно-концентратного типу годівлі преміксу П 60-5М та вдосконаленої ВМД відповідно визначає певний рівень перетравності

поживних речовин кормів, про що свідчать дані, представлені на рис. 1.



**Рис. 1. Коефіцієнти перетравності поживних речовин кормів ( $M \pm m$ ,  $n=3$ ), %**

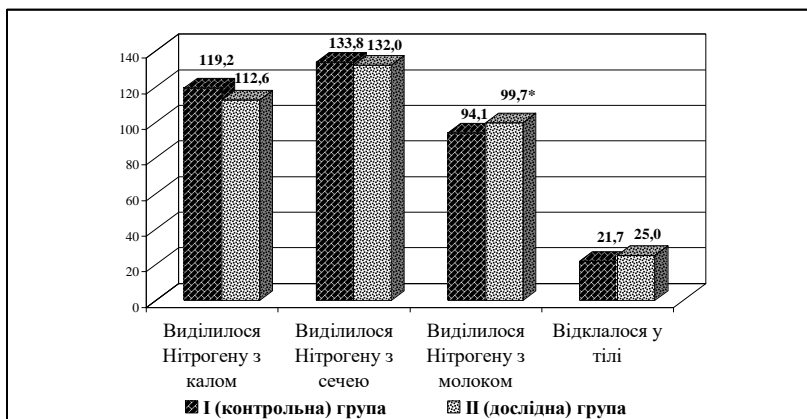
Примітка: У цьому і наступних рисунках результати середніх значень вважали статистично вірогідними за: \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ , \*\*\*  $P < 0,001$ .

Застосування в годівлі дійних корів вдосконаленої ВМД сприяє кращому засвоєнню поживних речовин кормів раціону. Зокрема у дослідному варіанті відзначено вищий коефіцієнт перетравності сухої речовини кормів щодо аналогічного показника контрольного аналога (премікс П 60-5М). Перевага у розрізі груп становить 2,1 % і, за даними статистики, є вірогідною ( $P < 0,01$ ). Слід зазначити, що вдосконалена ВМД проявляє позитивний вплив і на перетравність органічної речовини кормів. Різниця за цим критерієм порівняно з контрольним варіантом є вірогідно ( $P < 0,01$ ) вищою на 1,9 %. Коефіцієнт перетравності сирого протеїну кормів тварин дослідної групи переважає показник контрольної на 1,8 %, проте перебуває в межах невірогідності ( $P > 0,05$ ). За оптимального рівня годівлі в корів дослідного варіанта підвищується активність ліполітичних ензимів, внаслідок чого зростає перетравність жирів корму. Цей показник у II групі є вищим порівняно з I на 0,4 %, однак згідно з даними

статистики, різниця є невірогідною ( $P > 0,05$ ). У дослідному варіанті перетравність сирової клітковини переважає критерій контрольного аналога на 1,3 % і знаходиться в рамках вірогідності ( $P < 0,01$ ). Це пояснюється згодовуванням дійним коровам вдосконаленої ВМД, що оптимізує живлення худоби і викликає активне розщеплення клітковини під впливом целюлаз до глюкози, яка зброджується до коротколанцюгових жирних кислот, що використовуються для енергетичних потреб організму та синтезу складових частин молока. Водночас у дослідних тварин відбувається інтенсивніший гідроліз БЕР щодо контрольних, що обумовлюється активністю амілаз руменального середовища за оптимуму БАР. Перевага за цим показником становить 2,4 % і є вірогідною ( $P < 0,05$ ).

Аналіз наведених даних свідчить про вищий рівень перетравності поживних речовин кормів за згодовування дійним коровам вдосконаленої ВМД у складі комбікорму К 60-32-89 (поліпшеного за Фосфором і Сульфуром), тобто відбувається ефективне засвоєння компонентів раціону в різних ланках ланцюга анаболізму і катаболізму в організмі тварин. Аналогічні результати досліджень одержали й інші вчені, які балансували раціони корів за рахунок додаткового згодовування добавок на основі органічних і неорганічних форм мікроелементів [3, 20, 28].

Ключовим критерієм обміну речовин в організмі, який дає можливість оцінити ефективність годівлі тварин, є баланс Нітрогену, що найбільше відображає інтенсивність синтезу органічних речовин [3, 8]. Результати експерименту щодо ефективності використання Нітрогену з кормів раціону в організмі дійних корів за впливу досліджуваних факторів наведено на рис. 2.



## **Рис. 2. Виділення Нітрогену з калом, сечею, молоком та відкладання у тілі корів, г/голову**

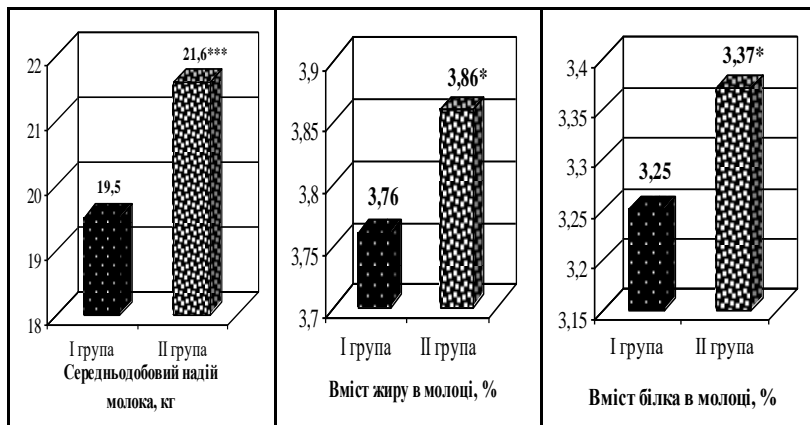
Аналізуючи результати використання Нітрогену жуйними тваринами у експерименті, слід підкреслити, що в організм піддослідних корів дослідного варіанта і контрольного аналога з кормами надійшла практично однакова кількість Нітрогену. Незважаючи на однаковий рівень споживання його з раціоном, екскреція Нітрогену з калом у дослідній групі тварин є меншою на 5,5 % щодо контрольної. Статистична обробка засвідчує невірність різниці у розрізі груп ( $P > 0,05$ ). Тенденція до зменшення виділення елемента (на користь дослідної групи) зберігається і у випадку із сечею. Отже, використання вдосконаленої ВМД обумовлює зменшення втрат Нітрогену з калом і сечею. Поряд із цим у розрізі викладеного у корів II групи виділяється більше цього елемента з молоком (6,0 %;  $P < 0,05$ ) порівняно з I, що свідчить про активну трансформацію його у продукцію і є одним із ключових критеріїв підвищення їх молочної продуктивності. Характеризуючи обмін Нітрогену, слід відзначити, що в обох групах тварин спостерігали його позитивний баланс (21,7 і 25,0 г/голову на добу), однак перевага за різницею між контролем і дослідом (15,2 %) знаходиться на боці II групи, що в свою чергу вказує (поряд із інтенсивним перебігом лактопоезу) на активне включення Нітрогену в цілому у процеси анаболізму макроорганізму. Представлену картину балансу Нітрогену в корів, що отримували збалансований (за БАР) раціон шляхом використання вдосконаленої ВМД, відзначила і низка інших авторів в аналогічних дослідженнях [3, 8].

Враховуючи наведене, слід зазначити, що ефективніше перетравлення поживних речовин кормів і засвоєння Нітрогену в організмі корів дослідного варіанта зумовлені згодуюванням вдосконаленої ВМД, яка усуває у раціоні дефіцит лімітуючих елементів живлення в зоні Передкарпаття, тобто забезпечує годівлю жуйних оптимальним рівнем (відповідно до норми) мінеральних елементів та вітамінів.

Згідно з одержаними результатами досліджень встановлено наявність прямого зв'язку між висвітленими показниками і рівнем продуктивності та хімічним складом молока.

Зокрема середньодобовий надій натурального молока корів дослідної групи перевищував аналогічний показник контрольного варіанта на 2,1 кг. У відсотковому відношенні різниця становить 10,8 % і згідно з даними статистики знаходиться в межах вірогідності

( $P<0,001$ ). Щодо середньодобового надою молока базисної жирності, то у дослідному варіанті цей критерій є вірогідно ( $P<0,001$ ) вищим на 2,9 кг, або 13,4 %. Водночас із цим використання вдосконаленої ВМД у годівлі тварин сприяє збільшенню вмісту жиру ( $P<0,05$ ) й білка ( $P<0,05$ ) в молоці II групи щодо I.



**Рис. 3. Молочна продуктивність та хімічний склад молока корів ( $M\pm m, n=10$ )**

**Висновки.** Згодовування дійним коровам в літньопасовищний період утримання в зоні Передкарпаття вдосконаленої ВМД балансує раціони (згідно з нормою) за дефіцитними елементами живлення, позитивно впливає на відсоток засвоєння Нітрогену в організмі, перетравність поживних речовин кормів та їх трансформацію у продукцію, що в свою чергу відповідно позначається на підвищенні рівня продуктивності і поліпшенні хімічного складу молока.

### Список використаної літератури

1. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 1. Макроелементи / В. В. Влізло [та ін.] // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8, № 1/2. – С. 19–40.
2. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи / В. В. Влізло [та ін.] // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8, № 1/2. – С. 41–62.
3. Богороденко С. В. Перетравність поживних речовин і баланс Нітрогену у корів у період сухоостою при використанні неорганічних



солей та хелатів Купруму, Цинку і Мангану / С. В. Богороденко // Науково-технічний бюлетень ІТ. – 2016. – № 115. – С. 18–25.

4. Бомко В. С. Вплив преміксів на основі змішанолігандного комплексу кобальту на відтворні здатності високопродуктивних корів / В. С. Бомко, О. В. Сметаніна // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. "Тваринництво". – 2015. – Вип. 6. – С. 94–96.

5. Бомко В. С. Вплив преміксів на основі металохелатів на перетравність поживних речовин високопродуктивних корів / В. С. Бомко, О. В. Сметаніна, О. А. Кузьменко // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. – 2015. – Т. 17, № 1 (61), ч. 3. – С. 17–22.

6. Взаємозв'язок між процесами біосинтезу у передшлунках жуйних тварин і вмістом мінеральних речовин у раціоні / С. Л. Антипін [та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. "Ветеринарна медицина". – 2014. – Вип. 6 (35). – С. 18–21.

7. Воробель М. І. Значення мікроелементів у життєдіяльності тварин / М. І. Воробель, Я. І. Півторак // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. – 2011. – Т. 13, № 4 (50), ч. 3. – С. 54–60.

8. Даньків В. Я. Перетравність і використання поживних та мінеральних речовин при згодовуванні телятам білково-жиро-мінеральної добавки (БЖМД) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.02 "Годівля тварин і технологія кормів" / В. Я. Даньків. – Львів, 2008. – 20 с.

9. Ефективність використання білково-вітамінно-мінеральної добавки нової рецептури у раціонах ремонтних телиць віком 13–18 місяців / Я. С. Вовк [та ін.] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2009. – Вип. 51, ч. 2. – С. 164–171.

10. Заготівля кормів, нормована годівля тварин та профілактика аліментарних захворювань / П. З. Столярчук [та ін.]. – Львів : Добрий друк, 2011. – 288 с.

11. Козир В. С. Організація раціональної годівлі худоби / В. С. Козир, Г. Г. Дімча, А. Н. Майстренко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2014. – № 6. – С. 143–145.

12. Коритко О. О. До питання про роль мікроорганізмів у трансформації окремих компонентів середовища / О. О. Коритко // Сільський господар. – 2013. – № 11/12. – С. 32–36.

13. Кравців Р. Й. Вміст мікроелементів у кормах ТзОВ "Літинське" Дрогобицького району Львівської області / Р. Й. Кравців,

Г. М. Коваль, Н. Я. Васерук // Сільський господар. – 2004. – № 9/10. – С. 4–6.

14. Мінеральні добавки як один із чинників впливу на процеси біосинтезу мікробіального білка у жуйних тварин / С. Л. Антіпін [та ін.] // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 3 (70). – С. 3–7.

15. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби : довідник-посібник / Г. О. Богданов [та ін.] ; за ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. – К. : Аграрна наука, 2012. – 296 с.

16. Перетравність поживних речовин за використання різних селеновмісних добавок в раціоні бичків / Т. М. Приліпко, П. Б. Захарчук, В. Б. Косташ, О. П. Шулько // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 2 (67). – С. 204–207.

17. Півторак Я. І. Ефективність використання нової вітамінно-мінеральної добавки у годівлі дійних корів в умовах зони Передкарпаття / Я. І. Півторак, М. І. Воробель // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 2. – С. 124–132.

18. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 254 с.

19. Середні показники поживності і мікроелементного складу кормів Львівської області / Р. Й. Кравців [та ін.] // Сільський господар. – 2001. – № 7/8. – С. 20–22.

20. Сметаніна О. В. Вплив змішанолігандного комплексу кобальту на перетравність поживних речовин високопродуктивних корів голштинської породи / О. В. Сметаніна, І. І. Ібатуллін В. С. Бомко // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 1 (65), ч. 3. – С. 132–136.

21. Снітинський В. В. Кількісна характеристика та ферментативна активність рубцевої мікрофлори у корів при використанні в складі сінажно-концентратних раціонів вдосконалених рецептів комбікормів та преміксів / В. В. Снітинський, Н. Г. Войтович // Науково-технічний бюлетень ІБТ і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2005. – Вип. 6, № 2. – С. 199–203.

22. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби / Г. О. Богданов [та ін.] ; за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. – Житомир : Рута, 2012. – 859 с.

23. Animal Nutrition / P. McDonald [et al.]. – 7-th ed. – Harlow, England : Pearson, 2011. – 692 p.

24. El Ashry G. M. Effect of feeding a combination of zinc, manganese and copper methionine chelates of early lactation high

producing dairy cow / G. M. El Ashry, A. A. Mohsen Hassan, S. M. Soliman // Food and Nutrition Sciences. – 2012. – № 3. – P. 1084–1091.

25. Gressley T. F. Zinc, copper, manganese, and selenium in dairy cattle rations / T. F. Gressley // Proceedings of the 7-th Annual Mid-Atlantic Nutrition Conference, College Park, Md, 25–26 March, 2009. – College Park, Md, 2009. – P. 65–71.

26. Mehdi Y. Selenium in cattle : a review / Y. Mehdi, I. Dufrasne // Molecules. – 2016. – Vol. 21, № 4. – P. 545.

27. Nocek J. E. The effect of trace mineral fortification level and source on performance of dairy cattle / J. E. Nocek, M. T. Socha, D. J. Tomlinson // J. Dairy Sci. – 2006. – Vol. 89, № 7. – P. 2679–2693.

28. Organic and inorganic sources of zinc, copper and selenium in diets for dairy cows: intake, blood metabolic profile, milk yield and composition / C. S. Cortinhas [et al.] // R. Bras. Zootec. – 2012. – V. 41, № 6. – P. 1477–1483.

29. Spears J. W. Role of mineral and vitamin status on health of cows and calves / J. W. Spears // WCDS Advances in Dairy Technology. – 2011. – Vol. 23. – P. 287–297.

30. Suttle N. F. The mineral nutrition of livestock / N. F. Suttle. – 4-th ed. – Wallingford, Oxfordshire : CABI Publishing, 2010. – 600 p.

Отримано 26.04.2017