doi: 10.33249/2663-2144-2019-84-11-101-107

UDC: 619:636.084.3:636.2

QUALITY OF DRINKING WATER FOR COWS AND THEIR HEALTH

V. Sokolyuk[1], I. Ligomina[1], V. Koziy[2], V. Lototskyi[2]
e-mail: vmsokoluk@gmail.com, ligominairina@ukr.net, vkoziy3@gmail.com, lototskyy@ukr.net
[1]Zhytomyr National Agroecological University
Stary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10008, Ukraine
[2]Bila Tserkva National Agrarian University
8/1, pl. Soborna, Bila Tserkva, Kyiv Oblast, 09117, Ukraine

The water quality and condition of the water supply systems used in livestock farms and complexes do not always meet the hygiene requirements. Studies of drinking water used for dairy cows were carried out at different seasons at 18 dairy farms located in four biogeochemical zones of Ukraine.

An increased concentration of nitrate-containing compounds in the water of farms of north-eastern region has been established. The concentration in water of Plumbum, Cadmium, Arsen, Cuprum and Zinc did not exceed the permissible values. Mercury content was highest in spring and summer, exceeding the maximally allowed level (MAL) by 1,5 times on the farms of the western and 3,8 times – of the southern zone.

The amount of Manganese in the water of dairy farms was high throughout the study period and ranged from 110 to 192 μg/dm^3, which is 2–4 times higher than the allowed values. The concentration of Ferum in the water from the drinkers was found to be 105–513 μg/dm^3 (MPL – 200 μg/dm^3). It was the highest in the spring and exceeded the normative values by 1.5 – 3 times in the farms of the western and north-eastern zones.

Among the internal diseases of the cows the most often there were registered the diseases of the digestive system, which accounted for 50–58 % of pathologies of the internal organs. In the western and northeastern biogeochemical zones the most frequently there were registered endemic diseases, in the central and southern biogeochemical zones - disturbances of protein and carbohydrate-lipid metabolism. There were also diagnosed the osteodystrophy, postpartum hypocalcemia and hypophosphatemia and A-hypovitaminosis. Diseases of the kidneys and urinary tract, nervous system, blood system and endocrine organs disfunction accounted for 13–18 % of the all morbidity level. The most common pathology in infertile cows was the ovarian yellow body, which was diagnosed in 69–73 % of affected cows. Mastitis was diagnosed in 6.3–11.4 % of cows in experimental farms.

The perspective direction for the future research is the study of the impact of the water quality on the health and milk productivity of cows, quality of milk and the morbidity of cattle youngstock.

Key words: *water quality, cows, non-infectious pathology, biogeochemical zone.*

ЯКІСТЬ ВОДИ ДЛЯ НАПУВАННЯ КОРІВ ТА ЇХ ЗДОРОВ'Я

В. М. Соколюк[1], І.П. Лігоміна[1], В.І. Козій[2], В.В. Лотоцький[2]
e-mail: vmsokoluk@gmail.com, ligominairina@ukr.net, vkoziy3@gmail.com,lototskyy@ukr.net
[1]Житомирський національний агроекологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна
[2]Білоцерківський національний аграрний університет
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна

Якість води та стан систем водопостачання, що використовується на тваринницьких фермах і комплексах, не завжди відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. Дослідження води, яку використовують для напування корів, проводили в різні пори року у 18 сільськогосподарських підприємств, які розміщені в чотирьох біогеохімічних зонах України.

Встановлено підвищену концентрацію нітратовмісних сполук у господарствах північно-східного регіону. Концентрація Плюмбуму, Кадмію, Арсену, Купруму, Цинку у воді не перевищувала допустимих значень. Вміст Меркурію був найвищий у весняний та літній періоди, і перевищував ГДК в середньому в

1,5 раза в господарствах західної та 3,8 раза – південної зони.

Кількість Мангану у воді господарств протягом всього періоду досліджень була високою і складала від 110 до 192 мкг/дм³, що у 2–4 рази вище регламентних величин. Встановлена концентрація Феруму у воді з напувалок – від 105 до 513 мкг/дм³ (ГДК – 200 мкг/дм³). Найвищою вона була у весняний період і перевищувала нормативні значення у 1,5 – 3 рази в господарствах західної і північно-східної зон.

Серед внутрішніх хвороб корів найбільш поширені були хвороби системи органів травлення, які складали 50–58 % патології внутрішніх органів. У західній та північно-східній біогеохімічних зонах частіше реєстрували ендемічні хвороби, у тварин центральної і південної біогеохімічних зон – порушення білкового і вуглеводно-ліпідного обмінів. Також діагностували такі хвороби, як остеодистрофія, післяродова гіпокальціємія і гіпофосфатемія, А-гіповітаміноз. Хвороби нирок і сечових шляхів, нервової системи, системи крові та хвороби ендокринних органів складали 13–18 %. Найбільш поширеною патологією у неплідних корів було жовте тіло яєчників, яке діагностували у 69 – 73 % корів, а на мастит хворіло від 6,3–11,4 % корів дослідних господарств.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу якості води на стан здоров'я, продуктивність і якість молока корів та захворюваність молодняка.

Ключові слова: *якість води, корови, неінфекційна патологія, біогеохімічна зона.*

Вступ

Продуктивність та здоров'я корів залежить не тільки від годівлі та умов утримання, а й від належної організації водопостачання та напування. Вода – це ключовий компонент живлення та засвоєння усіх поживних речовин корму. Вона бере участь в кожній фізіологічній функції тварини – від травлення та росту до регуляції осмотичного гомеостазу, температури тіла, підтримки імунної системи. Отже, вода необхідна для повноцінного функціонування органів, росту і розвитку організму, і саме тому корови повинні мати необмежений доступ до якісної води (*Klitsenko* & *Kulyk,* 2013; *Forbes* & *Kepe,* 2015; *Bid,* 2016).

Під доброякісною питною водою розуміють наявність в ній благоприємних органолептичних властивостей, не шкідливість хімічного складу і вмісту радіонуклідів, безпечність в епідемічному відношенні та фізіологічна повноцінність. Висновок про якість води проводиться на основі порівняння результатів лабораторних досліджень води з встановленими нормативами (*Bryilo,* 2013; *Miglierina et al.,* 2018; *Sullivan & Mader,* 2018).

Високий рівень техногенного навантаження на джерела водопостачання та використання застарілих технологій підготовки води до споживання не забезпечують її належну якість та безпеку (*Sokoliuk et al.,* 2015). Крім цього, у деяких біогеохімічних зонах підземні води не відповідають сучасним вимогам не тільки через антропогенне забруднення, але й за їхнім природним мінеральним складом. Нестача або надлишок хімічних елементів в грунті призводить до відповідного їх вмісту в поверхневих і підземних водах, сформованих на окремій території, і, як наслідок, дефіциту або надлишку їх у питній воді. Поряд з цим, аномально високий, або ж низький уміст хімічних елементів відмічається і в кормах (*Oliveira,* 2018; *Sokoliuk et al.,* 2019).

Якість води та стан систем водопостачання, що використовується на тваринницьких фермах і комплексах, не завжди відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. За невідповідної організації напування тварин, використання недоброякісної води знижуються надої молока у корів, зменшується приріст маси тіла молодняку і виникають захворювання, які негативно впливають на якість і безпечність тваринницької продукції (*Willams,* 2017; *Sokolyuk et al.,* 2018).

Матеріали та методи

Метою роботи було вивчення показників якості і безпеки води, яку використовують для напування корів у різних біогеохімічних зонах України, і як вона впливає на здоров'я тварин.

Дослідження води, яку використовують для напування корів, проводили в різні пори року у 18 сільськогосподарських підприємств Волинської, Дніпропетровської, Житомирської, Київської, Кіровоградської, Львівської і Чернігівської областей, які розміщені в чотирьох біогеохімічних зонах України. Проби води для дослідження відібрали із двох точок (свердловина, напувалка), посезонно, відповідно з загальноприйнятими методиками. Дослідження води проводили у сертифікованих державних лабораторіях ветеринарної медицини.

Якість води оцінювали за державними нормами і правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4 – 171–10).

Поширення неінфекційної патології серед корів дослідних господарств вивчали на основі узагальнення даних ветеринарної звітності та документів первинної реєстрації хворих тварин, аналізу отриманих даних за час досліджень вивчали корелятивний зв'язок між умістом у питній воді хімічних речовин та рівнем захворюваності корів у господарствах.

Отримані результати досліджень обробляли методом варіаційної статистики з використанням персонального комп'ютера (програма Statistica розроблена на основі Microsoft Excel).

Результати досліджень та обговорення

Для забезпечення водою тваринницьких ферм в господарствах, де проводили дослідження, в основному використовують централізовані системи водопостачання. Джерелом слугують підземні води із різних водоносних горизонтів. У західній біогеохімічній зоні забір води проводиться з порід мергельно-крейдової товщі Волино-Подільського артезіанського басейну. В господарствах північно-східного регіону України – води тріщинуватих докембрійських порід Українського кристалічного щита. Влітку, у пасовищний період, корови в одному із господарств споживають воду із поверхневих джерел. Водопостачання за рахунок тріщинних вод докембрійських порід Дніпровського артезіанського басейну здійснюється в господарствах центральної біохімічної зони.

У дослідних господарствах південного регіону забезпечення молочнотоварних ферм проводиться за рахунок тріщинних вод докембрійських порід Придніпровської височини. Поряд з цим, у двох господарствах використовують комунальну воду із Каховського водосховища (р. Дніпро).

Слід зазначити, що підземні води на території України мають чітку природну гідрохімічну зональність. Вона полягає у зміні хімічного типу вод і збільшення концентрації всіх іонів, за винятком гідрокарбонатного з північного заходу на південний схід (*Khilchevskyi et al.,* 2012).

Підземні води, які використовуються для водопостачання в господарствах, більш захищені від зовнішнього забруднення, порівняно з поверхневими, безпечні в епідеміологічному відношенні, мають постійний хімічний склад та дебіт води.

Отримані результати досліджень показують, що вода, яку використовують для напування корів, не завжди відповідає нормативам доброї якості води.

Так, за органолептичними показниками (запах, смак та присмак, забарвленість, каламутність) вода у більшості господарств, за винятком господарств західної біогеохімічної зони, не відповідала санітарно-гігієнічним вимогам. Перевищення гранично-допустимих концентрацій (ГДК) в середньому складала 1,2 – 4 рази, особливо в господарствах північно-східного регіону.

Показник перманганатної окиснюваності був високий у весняний період в пробах води з господарств всіх біогеохімічних зон України. Також відмічали підвищену бактеріальну забрудненість води і найвищою вона була у літній та осінній періоди року.

За дослідження проб води на наявність нітратовмісних сполук встановили їх підвищену концентрацію у господарствах північно-східного регіону (Нітрогену амонійного), зокрема. Перевищення вмісту нітритів удвічі виявлено у воді в одному з господарств центральної біогеохімічної зони, та господарстві південного регіону – в чотири рази.

Отримані результати досліджень показують, що вміст Плюмбуму, Кадмію, Арсену, Купруму, Цинку у воді не перевищував допустимих значень. Разом з тим, було виявлено підвищену концентрацію Меркурію, Мангану та Феруму у воді господарств в усіх біогеохімічних зонах України. Показник Меркурію був найвищий у весняний та літній періоди, і перевищував ГДК в середньому в 1,5 раза в господарствах західної та 3,8 раза – південної зон.

Вміст Мангану воді господарств протягом всього періоду досліджень був високим і складав від 110 до 192 мкг/дм^3, що у 2–4 рази вище регламентних величин.

Концентрація Феруму у воді із свердловин становила від 120 до 680 мкг/дм^3, а з напувалок – від 105 до 513 мкг/дм^3 (ГДК – 200 мкг/дм^3). Найвищою вона була у весняний період і перевищувала нормативні значення у 1,5–3 рази в господарствах західної і північно-східної зон.

Наступним етапом нашої роботи було вивчення розповсюдження неінфекційної патології у корів дослідних господарств.

Визначення поширеності внутрішніх хвороб серед поголів'я розпочинали із проведення клінічного дослідження. Всього було досліджено близько 450 корів української чорно-рябої та червоно-рябої порід з використанням основних і додаткових методів дослідження. Клінічне обстеження тварин проводили, ретельно дотримуючись певної схеми. Це дало нам можливість виявити симптоми і поставити діагноз на найбільш поширені захворювання корів у господарствах, в яких проводили дослідження. Проаналізувавши отримані результати досліджень і провівши диференційну діагностику, у тварин було виявлено такі основні патологічні стани: хвороби серцево-судинної системи, органів дихання, системи травлення та хвороби, спричинені порушенням обміну речовин. Найбільш поширені внутрішні хвороби корів показані на рис. 1.

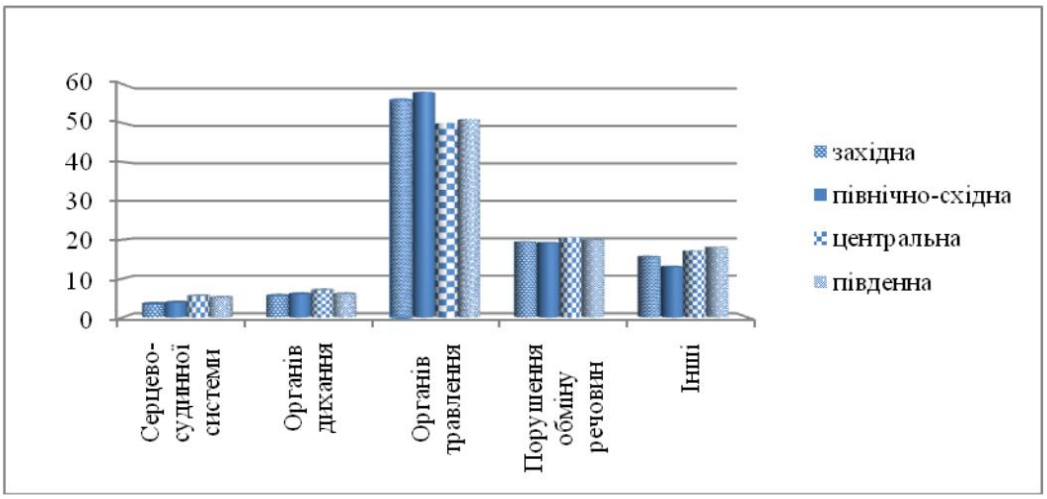

Рис. 1. **Поширення внутрішніх хвороб тварин у дослідних господарствах різних біохімічних зон України, %**

На основі отриманих даних можна зробити висновок, що хвороби серцево-судинної системи частіше діагностували у корів, що утримуються в господарствах центральної та південної біогеохімічних зон. Серед них найбільш розповсюдженими були такі: міокардит, міокардіодистрофія, травматичний перикардит вторинного походження. Хвороби дихальної системи діагностували у 5,6–7,0 % корів, серед яких частіше виявляли бронхіт, пневмонію та емфізему легень.

Хвороби системи органів травлення у корів складали від 50 до 58 % внутрішньої патології. Слід зазначити, що серед незаразних хвороб органів травлення значно поширеними були атонія і гіпотонія передшлунків, тимпанія рубця, травматичний ретикуліт, закупорення книжки, зміщення сичуга. У господарствах західної і південно-східної біогеохімічних зон у корів діагностували спорадичні випадки закупорення стравоходу.

Хвороби, спричинені порушенням обміну речовин у корів дослідних господарств діагностували майже в однаковій кількості. Але в господарствах західної і північно-східної біогеохімічних зон України більш поширеними були ендемічні хвороби, зумовлені недостатнім умістом у ґрунтах, воді і кормах рухомих форм біотичних мікроелементів (Cu, Co, I, Mg).

Порушення білкового і вуглеводно-ліпідного обмінів (кетоз) частіше реєстрували у тварин центральної і південної біогеохімічних зон. Мали також місце і такі хвороби, як остеодистрофія, післяродова гіпокальціємія і гіпофосфатемія. Серед порушення обміну вітамінів реєстрували А-гіповітаміноз.

До захворювань іншого походження віднесли хвороби нирок і сечових шляхів, нервової системи, системи крові та хвороби ендокринних органів, відносна кількість яких становила 13 – 18 %.

Поширеність гінекологічних хвороб у стадах обстежених тварин визначали, аналізуючи дані «Журналів реєстрації хворих тварин», та

проводили діагностичний етап гінекологічної диспансеризації. Нозологічні форми диференціювали за загальноприйнятими методиками. Результати досліджень наведені на рис. 2, які свідчать про те, що найбільш поширеною патологією у неплідних корів було персистентне жовте тіло яєчників, яке діагностували у 69–73 % корів. Це пояснюється тим, що 60–70 % часу статевого циклу в яєчниках є персистентне жовте тіло, що характеризує фізіологічний стан неплідних тварин.

За гіпофункції яєчники мали розміри від 1,5 х 1,5 х 3 см до 2 х 2 х 4 см, а їх поверхня була гладенькою, функціональні утворення (фолікули, жовті тіла) не пальпувалися. Такий стан діагностували у 14,3–15 % неплідних тварин. Кісти яєчників реєстрували в 1–2,1 % тварин. Вони характеризувалися кулястою формою органа, збільшенням його розмірів понад норму, при пальпації відчувалася флюктуація.

Хронічний метрит реєстрували в 10,9–18 % неплідних тварин. Під час стадії збудження в тічковому слизі хворих тварин спостерігали прожилки гнійного ексудату, а за пальпації матки – гіпотонію або атонію. За ультразвукового дослідження було встановлено, що слизова оболонка матки була гіперехогенною, потовщеною.

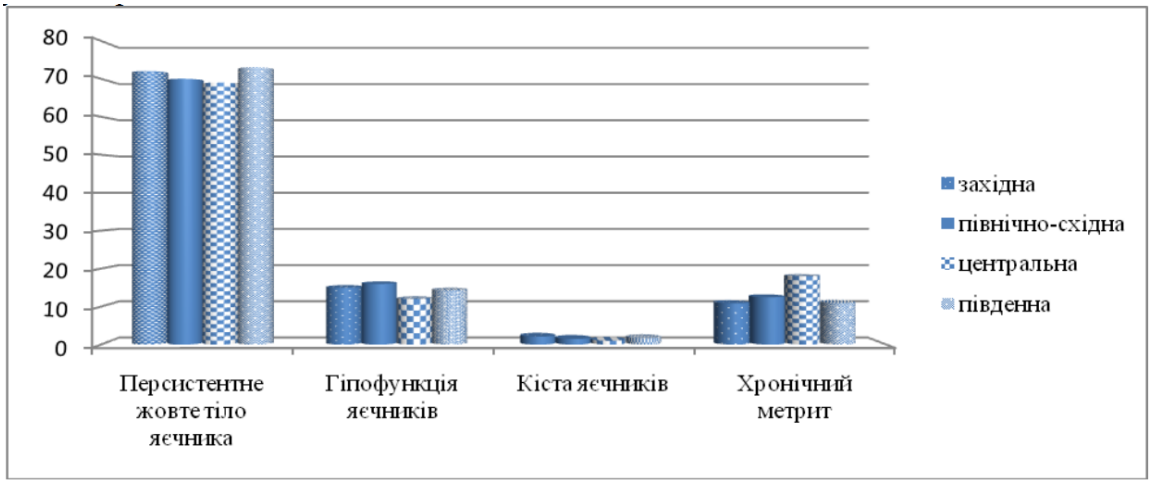

Рис. 2. **Поширення гінекологічних хвороб корів у дослідних господарствах, %**

Статистичною обробкою цифрових показників вірогідної різниці у поширенні гінекологічних хвороб залежно від біогеохімічних зон не виявляли.

Хоча була встановлена тенденція до збільшення частоти хронічного метриту у корів, що утримуються в господарствах центральної зони. Одним із сприяючих факторів розвитку метриту може бути порушення мінерального обміну, зокрема кальцій-фосфорного.

Під час вивчення поширення хірургічної патології в корів дослідних господарств враховували механічні ураження (забої, гематоми, лімфоекстравазати, бурсити у ділянці холки), гнійні ураження (рани, абсцеси, флегмони), хвороби у ділянці пальців (гнійно-некротичні ураження, ламініт, папіломатозний пальцьовий дерматит) та деформації рогу ратиць.

На рис. 3 наведені дані щодо кількості корів, хворих на хірургічну патологію в господарствах західної, північно-східної, центральної та південної зон. Згідно з нашими дослідженнями відносна кількість корів з механічними ураженнями у різних біогеохімічних зонах України складала 1,8–3,4 %. При цьому, у тварин, що утримуються в господарствах північно-східної зони переважали бурсити у ділянці холки, південної – забої та лімфоекстравазати бокової частини черевної стінки. На нашу думку, такі відмінності пояснюються тим, що в господарствах північно-східної зони переважає прив'язний метод утримання корів, за якого частіше діагностуються бурсити у ділянці холки, в той час як у господарствах південної більше використовують вигули та пасовища і частіше реєструють забої та лімфоекстравазати бокової частини черевної стінки. Гнійні ураження більш часто реєструвалися у тварин, що утримуються в господарствах північно-східної та центральної біогеохімічних зон, що також обумовлене тривалим перебуванням тварин на прив'язі.

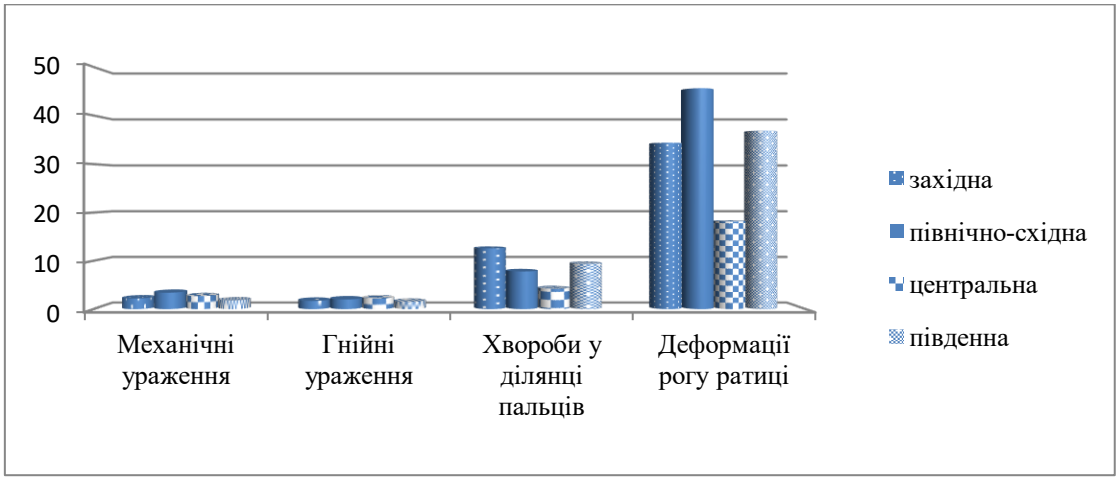

Рис. 3. **Хірургічна патологія у корів дослідних господарств, %**

Невелике число захворювань у ділянці пальців діагностували у корів, що утримуються в господарствах центральної зони. Також, відмічали найменшу (в 1,9–2,5 раза) відносну кількість хворих тварин з деформаціями рогу ратиць.

Висновки

1. Якість води, яка використовується для напування корів, не завжди відповідає санітарно-гігієнічним вимогам:

– органолептичні показники води у більшості господарств перевищували ГДК в 1,2–4 рази;

– виявлено підвищення концентрації Нітрогену амонійного у воді для напування корів північно-східної біогеохімічної зони та нітратів – у воді господарств центральної та південної зон – в 1,2–4 рази, порівняно з гранично допустимими концентраціями;

– вміст Плюмбуму, Кадмію, Арсену, Купруму, Цинку у питній воді для корів не перевищував допустимих значень. Підвищена концентрація Меркурію, Мангану та Феруму була встановлена у воді всіх дослідних господарств. Показник Меркурію був найвищий у весняний та літній періоди, і перевищував ГДК в середньому в 1,5 раза в господарствах західної та 3,8 раза – південної зон;

– вміст Мангану воді господарств був у 2–4 рази вище регламентних величин. Концентрація Феруму найвищою була у весняний період і перевищувала нормативні значення у 1,5–3 рази в господарствах західної і північно-східної зон.

2. Серед внутрішніх хвороб корів у дослідних господарствах найбільш поширені були хвороби системи органів травлення, які складали 50–58 % патології внутрішніх органів. У західній та північно-східній біогеохімічних зонах частіше реєстрували ендемічні хвороби.

3. Найбільш поширеною патологією у неплідних корів було жовте тіло яєчників, яке діагностували у 69–73 % корів, а на мастит хворіло від 6,3–11,4 % корів дослідних господарств.

4. Рівень захворюваності корів на хірургічну патологію суттєво не відрізняється в досліджуваних господарствах усіх біогеохімічних зон України.

У перспективі планується вивчити вплив якості води на стан здоров'я, продуктивність і якість молока корів та захворюваність молодняку великої рогатої худоби.

References

Bid, K. D. (2016). Kachestvo vody v pitanii krupnogo rogatogo skota [Cattle feed water quality]. *Efektyvne tvarynnytstvo*, 4/5, 48–56 [in Russian].

Brylo, I. V. (2013). Kachestvo vody, produktivnost i zdorovye zhivotnykh [Water quality, animal productivity and health]. *Ekologiya i zhivotnyy mir*, 2, 20–23 [in Russian].

Forbes, B. & Kepe, T. (2015). Smallholder farmers attitudes toward the provision of drinking water for dairy cows in Kagera, Tanzania. *Trop Anim. Health Prod*, 47 (2), 415–421. doi: 10.1007/s11250-014-0737-8.

Khilchevskyi, V. K., Osadchyi, V. I. & Kurylo, S. M. (2012). Osnovy hidrokhimii [Fundamentals of hydrochemistry]. Kyiv: Nika-Tsentr [in Ukrainian].

Klitsenko, H. T. & Kulyk, M. F. (2013). Potreba

tvaryn u vodi [The need for animals in the water]. *Efektyvne tvarynnytstvo*, 3 (67), 46–48 [in Ukrainian].

Miglierina, M. M., Bonadeo, N., Ornstein, A. M., Becu-Villalobos, D. & Lacau-Mengido, I. M. (2018). In situ provision of drinking water to grazing dairy cows improves milk production. *New Zealand Vet J.*, 66, 37–40. doi: 10.1080/00480169.2017.1374885.

Oliveira, B. R. (2018). Validetion of a system for monitoring individual feeding and drinking behavior and intake in young cattle. *J. Animal*, 12 (3), 634–639. doi: 10.1017/S1751731117002002.

Sokoliuk, V. M. & Zasiekin, D. A. (2015). Sanitarno-hihiienichna otsinka vody dlia napuvannia koriv u riznykh rehionakh Ukrainy [Sanitary and hygienic assessment of water for watering cows in different regions of Ukraine]. *The Ukrainian Farmer*, 1, 3–6 [in Ukrainian].

Sokoliuk, V. M., Lihomina, I. P., Furman, S. V. & Lisohurska, D. V. (2019). Sanitarno-hihiienichna kharakterystyka vody v raioni molochnotovarnoi fermy ta svynofermy [Sanitary and hygienic characteristics of water in the area of dairy farm and pig farm]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 2 (93), 191–196 [in Ukrainian].

Sokolyuk, V. M., Ligomina, I. P., Furman, S. V. & Lototskiy, V. V. (2018). Vliyanie kachestva vodyi na zdorove korov [The impact of water quality on cow health]. *Uchenyie zapiski uchrejdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsinyi»*, 54 (4), 199–202 [in Russian].

Sullivan, K. F. & Mader, T. L. (2018). Managing Heat Stress Episodes in Confined Cattle. *Vet Clim North Am Food Anim. Pract*, 34 (2), 325–339. doi: 10.1016/j.cvfa.2018.05.001.

Willams, L. R. (2017). Drinking of requency effects on the performance of cattle a systematic review. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 101, 1076–1092. doi: 10.1111/jpn.12640.