



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print

ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet11223

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 619:618:614.2:636.2

Research on the therapeutic effectiveness of the veterinary medicinal product “Surfadev” in complex therapy for stimulating sexual desire in cows

O. A. Katsaraba¹, R. M. Sachuk^{2✉}, Ye. Ye. Kostyshyn¹, Y. S. Stravskyy³, L.-M. Ye. Kostyshyn¹

¹Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

²Rivne State University for the Humanities, Rivne, Ukraine

³Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopol, Ukraine

Article info

Received 25.09.2023

Received in revised form

25.10.2023

Accepted 26.10.2023

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary
Medicine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010,
Ukraine.

Rivne State University for the
Humanities, Plastova Str., 29-a,
Rivne, 33028, Ukraine.
Tel.: +38-097-671-90-63
E-mail: sachuk.08@ukr.net

Ivan Horbachevsky Ternopil
National Medical University of the
Ministry of Health of Ukraine,
Freedom Square, 1, Ternopol,
46002, Ukraine.

Katsaraba, O. A., Sachuk, R. M., Kostyshyn, Ye. Ye., Stravskyy, Y. S., Kostyshyn, L.-M. Ye. (2023). Research on the therapeutic effectiveness of the veterinary medicinal product “Surfadev” in complex therapy for stimulating sexual desire in cows. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 25(112), 140–144. doi: 10.32718/nvlvet11223

Clinical studies were conducted in the treatment of hypofunction of the ovaries to increase the fertility of cows and heifers with the newly created drug “Surfadev” (solution for injections) in complex therapy. VLZ “Surfadev” (solution for injections). The drug stimulates the secretion of gonadotropins by the pituitary gland in a maximum of 2–3 hours after administration. The increased content of gonadotropins in the blood persists for 4–5 hours after administration. Unlike natural luliberin, the biological activity of the drug is 50 times greater, which allows the use of this drug in microdoses and short courses. The drug decomposes under the influence of enzymes more slowly than natural luliberin, which provides a stronger biological effect on the pituitary gland. “Devivit Complex” is a complex multivitamin preparation (Vitamins A, D₃, E, B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₁₂), which is used to correct and normalize metabolic processes in animals. Vitamins included in the preparation take part in biochemical processes in animal organisms (in the form of enzyme vitamins, hormone vitamins, antioxidants). When ovarian function is stimulated or corrected, 90.0 % of the treated animals show the arousal stage of the sexual cycle within 3–15 days, and their fertilization rate from the first insemination is 70.0 % on average. The high efficiency of using “Surfadev” in combination with “Devivit Complex” for ovarian hypofunction has been established. 83.3–95.6 % of the treated cows showed sexual desire, and the fertility from the first insemination reached 70.0 %. Further studies will be the next stage of pre-registration trials aimed at studying the effectiveness of the veterinary drug “Surfadev” (solution for injections) in complex therapy in the treatment of ovarian hypofunction and follicular cysts, which is mandatory material of the fourth part “Preclinical and clinical documentation” of the dossier for this medicine.

Key words: “Surfadev”, “Devivit Complex”, cows, heifers, ovarian hypofunction, morphology, fertilization.

Дослідження терапевтичної ефективності ветеринарного лікарського засобу “Сурфадев” у комплексній терапії при стимуляції охоти у корів

O. A. Кацараба¹, Р. М. Сачук^{2✉}, Є. Є. Костишин¹, Я. С. Стравський³, Л.-М. Є. Костишин¹

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

²Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна

³Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Україна

Проведені клінічні дослідження при лікуванні гіпофункції яєчників для підвищення запліднюваності поголів'я корів та телиць новоствореним препаратом "Сурфадев" (розчин для ін'єкцій) у комплексній терапії. ВЛЗ "Сурфадев" (розчин для ін'єкцій). Препарат стимулює виділення гонадотропінів гіпофізом максимум через 2–3 години після введення. Підвищений вміст гонадотропінів в крові зберігається протягом 4–5 годин після введення. На відміну від природного люліберину – біологічна активність препарату в 50 разів більша, що дозволяє використовувати цей препарат у мікродозах і короткими курсами. Препарат розкладається під впливом дії ферментів повільніше, ніж природний люліберин, що забезпечує сильнішу біологічну дію на гіпофіз. "Девівіт Комплекс" – комплексний полівітамінний препарат (вітаміни А, Д3, Е, В1, В2, В3, В5, В6, В12), який застосовується для корекції та нормалізації обмінних процесів у тварин. Вітаміни, які входять до складу препарату, беруть участь у біохімічних процесах в організмі тварин (у формі ензимовітамінів, гормоновітамінів, антиоксидантів). При стимуляції або корекції функції яєчників стадію збудження статевого циклу проявляють 90,0 % оброблених тварин протягом 3–15 діб, а їхня заплідненість від першого осіменіння становить в середньому 70,0 %. Установлено високу ефективність використання "Сурфадеву" в поєднанні з "Девівіт Комплексом" при гіпофункції яєчників. Статеву охоту проявили 83,3–95,6 % оброблених корів, а заплідненість від першого осіменіння досягла 70,0 %. Подальші дослідження будуть черговим етапом передресстраційних випробувань, спрямованих на вивчення ефективності ветеринарного препарату "Сурфадев" (розчин для ін'єкцій) у комплексній терапії при лікуванні гіпофункції яєчників та фолікулярних кіст, що є обов'язковим матеріалом четвертої частини "Доклінічна і клінічна документація" досьє на даний лікарський засіб.

Ключові слова: "Сурфадев", "Девівіт Комплексом", корови, телиці, гіпофункція яєчників, морфологія, заплідненість.

Вступ

Відтворення стада у молочному скотарстві України є дуже складним процесом, де фактори технології й годівлі тварин виходять на перший план. Однак у більшості господарств не забезпечують додержання правил компенсації витрат тваринами енергії і поживних речовин на життєдіяльність і виробництво продукції, що негативно впливає на їхній функціональний стан і призводить до порушення обміну речовин, нейрогуморальної регуляції статевої системи та порушення репродуктивної функції (Stevenson et al., 1987; Pursley et al., 1995; Borshch et al., 2021; Mylostyvyi et al., 2021, 2023).

Неплідність самок великої рогатої худоби широко поширена і залежно від господарств має значну варіабельність (від 3 до 47 %) (Basarab & Stefanyk, 2016; Bashchenko et al., 2022). У дослідженні Mickelsen et al. (1986) відсоток неплідності серед м'ясних корів та телиць складав 10 %, в тому числі: серед телиць віком від 18 до 24 місяців – 20,9 %, первісток 30–36 місяців – 27,8 %, корів віком від 4 до 9 років – 3,2 % і 9 років і більше – 21,8 %. В умовах особистих господарств приватної власності неплідність охоплює 25,4 % корів (Katsaraba et al., 2016; Hryshchuk et al., 2021).

Нестача поживних речовин у раціонах корів і телиць призводить до порушення обміну речовин, що, з одного боку, негативно впливає на активність залоз внутрішньої секреції (щитоподібної залози, гіпофіза, кори надниркових залоз) та створює підґрунтя до зниження синтезу гормонів і порушень їх взаємовідношення в організмі з подальшими морфологічними зрушеннями в цих залозах (Lauderdale et al., 1974; Klindworth et al., 2001). Зниження вмісту в організмі корів фолікулостимулюючого та лютеїнізуючого гормонів проявляється анафродизією та неповноцінністю статевих циклів, відсутністю запліднення чи імплантації зародка. Особливо часто реєструється ановуляторний статевий цикл зі слабким проявом тички та охоти. Необхідно розуміти, що застосовуючи загальноприйняті методи (вагінальне, ректальне) досліджень спеціаліст на основі даних морфологічного стану статевих органів визначає конкретну патологію, проте причини, що викликали той чи інший патологічний стан, часто залишаються

нез'ясованими (Lucy et al., 1986). Тож виявлення порушень репродуктивної функції у корів та телиць має певну проблемність і, незважаючи на комплексні діагностичні дослідження, встановити причину неплідності в окремої тварини залишається складним. Це може бути пов'язане з тим, що порушення показників відтворення вирізняються численною різноманітністю – від слабких проявів у зовнішніх ознаках статевої циклічності до ранньої ембріональної смертності. До того ж вони можуть бути такими, що проходять через деякий час або є довготривалими, можуть бути перехідними або тривалими і виявлятися тоді, коли розвиток, зовнішній вигляд та продуктивність тварини ще не змінилися (Buhrov & Shakhova, 2009). Ці труднощі не усуваються повністю навіть при застосуванні клініко-хімічних досліджень крові тварин. Але вони розкривають глибокі порушення функції окремих органів, що тісно пов'язані з обміном речовин усього організму (Sachuk et al., 2018).

Особливо актуальним це питання постає у зв'язку з генезом виникнення порушень репродуктивної функції. Так, Полянцев Н. (Polyantsev, 1986) робить висновок, що причинні зв'язки за неплідності носять досить складний та багатогранний характер. Одні причини сприяють виникненню неплідності, другі відіграють роль проміжних ланцюжків, а треті виступають як кінцева причина, що безпосередньо викликає неплідність.

Ефективність ветеринарних заходів, спрямованих на зниження гінекологічної патології корів, зокрема гіпофункції яєчників, можлива за наявності застосування високоефективних та доступних препаратів. Тому нині є актуальним питання розробки лікарських засобів, які володіють значною ефективністю та екологічною безпечністю (Archibald et al., 1992).

Гіпофункція яєчників – це найпоширеніший дисфункціональний стан статевих залоз у корів і телиць. Із-поміж високопродуктивних корів діагностується у 9–80 % поголів'я, а серед гінекологічних хвороб ця патологія становить 60–65 % (Kharuta et al., 2009; Stefanyk et al., 2022).

Залежно від морфологічних змін в яєчнику і тривалості анафродизії розрізняють гіпофункцію яєчників першого, другого і третього ступенів (Pierson & Ginter, 1987; Pursley et al., 1995). Перший ступінь –

характеризується затримкою циклічної активності яєчників до 30–45 діб після отелення. Другий ступінь – триває від декількох тижнів до 2–3 місяців і клінічно проявляється аритмією статевих циклів, затриманням або відсутністю овуляції. Третій ступінь характеризується ациклією гіпотрофією яєчників і матки. Тривалість ациклічного періоду від 2 до 9 місяців. За умов причинних факторів у тварин порушується нейрогормональна регуляція в системі гіпоталамус–гіпофіс–яєчники–матка, що проявляється пригніченням фолікулогенезу, гіпотонією матки, дистрофічними змінами в ендометрії. Гіпофункція яєчників розвивається на фоні імунодефіцитного стану організму, що характеризується пригніченням клітинної і гуморальної ланок імунітету, зниженням показників неспецифічної реактивності організму і підвищенням у 2–6 разів концентрації кортизолу в крові, що вказує на стресовий стан організму хворих.

Діагноз обґрунтовують за даними аналізу раціону, перебігу тільності, отелення і післятельного періоду, результатів біохімічного дослідження крові, ректального дослідження яєчників і матки. Діагностується анафродизія при розмірі гонад (від $2,5 \times 1,5 \times 1,5$ до $4,0 \times 3,0 \times 3,0$ см), що мають гладеньку поверхню, відсутністю везикулярних фолікулів та жовтих тіл, гіпота дисстероїдогенез. Прогноз залежить від своєчасного діагностування захворювання та ефективності застосованого лікування, яке повинно бути комплексним і спрямованим на стимуляцію функції (тканинна–вітамінна–фізіотерапія) поєднаним із застосуванням гормональних і нейротропних препаратів.

З цією метою, ТОВ “ДЕВІЕ” запропоновано новий ветеринарний препарат – Сурфадев (розчин для ін’єкцій). 1 мл препарату містить діючу речовину: аларелін – 0,005 мг (5 мкг). Допоміжні речовини: натрію хлорид, вода для ін’єкцій.

Мета дослідження

Метою досліджень було визначити терапевтичну ефективність лікарського засобу “Сурфадев” у комплексній терапії стимуляції охоти у корів.

Матеріал і методи досліджень

Шляхом обстеження поголів’я корів у підприємствах Рівненської області встановлено рівень їхньої відтворювальної здатності.

За результатами акушерсько–гінекологічної диспансеризації 7298 корів голштинської та української молочної чорно–рябої порід із продуктивністю 3600–6100 кг, належних ТОВ СГП ім. Воловікова, ФГ “Мрія”, ДП ДГ “Білокриницьке”, ТОВ “Шубківське”, проведеної у період сухоостою, і розтелених з жовтня по березень 2019–2021 рр. нами визначено сервіс–період та акушерську і гінекологічну патологію.

При оцінці відтворювальної здатності корів керувалися стандартними зоотехнічними методиками (DSTU 3070–95, 1995; Hladii et al., 2017).

Для стимуляції відтворної функції корів створено дві групи тварин (по 30 тварин у кожній). До груп увійшли корови з гіпофункцією яєчників. Тваринам

першої дослідної групи вводили 10 мл “Девіт Комплекс” в поєднанні з 15 мкг “Сурфадеву” – (доза, згідно з інструкцією, рекомендовані для індукції статевого циклу); а коровам другої дослідної групи вводили “Галапан” у дозі 2,0 мл в/м.

Ветеринарний препарат “Сурфадев” (розчин для ін’єкцій) стимулює виділення гонадотропнів гіпофізом максимум через 2–3 години після введення. Підвищений вміст гонадотропнів в крові зберігається протягом 4–5 годин після введення. На відміну від природного у препараті “Сурфадев” біологічна активність в 50 разів вища, що дозволяє використовувати його у мікродозах та короткими курсами. Препарат під впливом дії ферментів розкладається повільніше, ніж природний, що забезпечує сильнішу біологічну дію на гіпофіз.

Препарат має період напіввиведення від 2 до 10 хвилин і дуже короткий термінальний період напіввиведення – від 10 до 40 хвилин. Він метаболізується шляхом гідролізу на дрібніші пептидні компоненти.

“Сурфадев” (розчин для ін’єкцій) – застосовують для лікування гіпофункції яєчників та фолікулярних кіст, для підвищення запліднюваності маточного поголів’я сільськогосподарських тварин, запобігання ембріональній смертності при перегулах корів, ранній індукції статевого циклу.

“Девіт Комплекс” – комплексний полівітамінний препарат (вітаміни А, Д₃, Е, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂), який застосовується для корекції та нормалізації обмінних процесів у тварин. Вітаміни, які входять до складу препарату, беруть участь у біохімічних процесах у організмі тварин (у формі ензимовітамінів, гормонівітамінів, антиоксидантів).

“Галапан” – гормональний препарат для регуляції та лікування відтворювальної функції у корів та свиноматок, синхронізації та індукції статевої охоти у телиць та корів, синхронізації опоросів свиноматок, лікування корів та телиць з функціональними порушеннями яєчників (персистентне жовте тіло, лютеїнова кіста, лікування ендометритів та піометри (як засіб комбінованої терапії), переривання вагітності при патології плода.

За тваринами дослідних груп спостерігали 60 днів з визначенням часу прояву стадії збудження статевого циклу, дати осіменіння, результату ректального дослідження через 2 місяці після останнього осіменіння. Усіх тварин утримували в однакових умовах і годували за тим самим раціоном.

Результати та їх обговорення

За результатами дослідження встановлено, що на 52,0 % корів доводиться повторно осіменяти, а 55,0 % корів запліднюються через 150–180 діб після отелення. У деяких господарствах сервіс–період 130–140 діб, а на 100 корів отримують 65–70 телят. У господарствах ТОВ СГП ім. Воловікова Гошанського району, ФГ “Мрія”, ДП ДГ “Білокриницьке”, ТОВ “Шубківське” Рівненського району тривалість сервіс–періоду була 148–151 доби, а 100 корів отримували 70–74 теля.

За результатами діагностичного етапу акушерської диспансеризації корів, проведеного в періоди сухос-

тою, отелення та після отелення встановлено: 5,1 % (1,6–17,0 %) випадків залежування до родів, 4,6 % (2,4–13,8 %) набряк вимені та 6,8 % (3,1–24,9 %) субклінічні форми маститу. З метаболічних розладів: 3,5 % (0,8–12,0 %) кетоз та 5,7 % (5,0–7,0 %) синдром жирної печінки. У корів ФГ “Мрія” рівень кетонових тіл був на рівні $2,1 \pm 0,01$ ммоль/л, 3,9 % (від 1,8 % до 12,2 %) випадків припадали на ідіопатичні аборти у корів кожного досліджуваного господарства. На патологію родів припадало 1431 випадків, що складає 16,3 % від загальної кількості обстежених і 25,9 % від розтелених тварин. Крім того, у 534 корів (6,1 %) спостерігали механічне пошкодження і травми слизової оболонки вульви та піхви. У 426 корів (4,9 %) виявлено розвиток післяродових вульво-вагінітів та ерозій статевих органів. У 1123 корів (20,1 %) було зафіксовано випадки післяродового парезу, з них найбільша частка – 21,2 % у ФГ “Мрія”. У 3,1 %–42,0 % корів діагностували субклінічну форму маститу та 38,0 % випадків припадало клінічний мастит. У ФГ “Мрія” Рівненського району субклінічну форму маститу реєстрували найбільше в корів у післяотельний період – до 40,7 %, тимчасом як у сухостійний період – 10,9 % випадків. У ТОВ “Шубківське” практично не діагностували клінічну форму маститу, однак гіпофункція яєчників була у 30,2 % корів.

Перспективним у відновленні репродуктивної функції тварин є використання нових ветеринарних лікарських засобів за гіпофункції яєчників у телиць і корів.

Результати дослідження в порівняльному аспекті при використанні гормональних і вітамінних препаратів у господарстві ТОВ “Шубківське” наведені в таблиці 1.

З таблиці видно, що при гіпофункції яєчників у телиць та корів найбільшу ефективність проявив препарат “Сурфадеву”, який застосували на фоні вітамінізації “Девівіт Комплексу”. Введення тваринам з гіпофункцією яєчників “Сурфадеву” через 48 годин після ін’єкції 10 мл “Девівіт Комплексу” сприяло відновленню стадії збудження протягом 5 діб у 90 % тварин. Запліднилися після першого осіменіння 70,0 % і за 60 діб спостереження тільними стали 90 % тварин.

У другій дослідній групі, де лікування проводили препаратом “Галапан”, показники відновлення репродуктивної функції були незначно нижчі проти тварин першої групи. Першу стадію збудження статевого циклу після стимуляції проявило на 0,5 % тварин менше, ніж в першій дослідній групі.

У другій дослідній групі, де лікування проводили препаратом “Галапан”, показники відновлення репродуктивної функції були незначно нижчі проти тварин першої групи. Першу стадію збудження статевого циклу після стимуляції проявило на 0,5 % тварин менше, ніж в першій дослідній групі.

Таблиця 1

Препарати “Сурфадеву”, “Девівіт Комплекс” і “Галапан” у схемі профілактики гіпофункції яєчників телиць і корів ($M \pm m$, $n = 30$)

Групи	Спосіб застосування	Проявили ознаки статевої охоти за 5 діб		Тільних після першого осіменіння	
		корів	%	корів	%
Перша дослідна	“Сурфадеву” 15 мкг, в/м + “Девівіт Комплекс” 10 мл, в/м	30	90,0	21	70,0
Друга дослідна	“Галапан” у дозі 2,0 мл, в/м	30	89,5	19	63,0

Отже, із застосованих методів стимуляції відтворної функції у корів з порушенням статевої циклічності найбільш ефективним був гормональний препарат “Сурфадеву”, який застосовували вітамінним препаратом “Девівіт Комплекс”.

Висновки

1. Проведення діагностичного етапу акушерсько-гінекологічної диспансеризації корів є необхідною умовою для ранньої діагностики гінекологічної патології та корекції стану організму в системі профілактики неплідності.

2. Застосування препарату “Сурфадеву” в поєднанні з “Девівіт Комплексом” коровам з гіпофункцією яєчників забезпечує прояв статевої охоти у 83,3–95,6 % тварин та 70,0 % заплідненості від першого осіменіння.

Подальші дослідження будуть черговим етапом випробувань препарату “Сурфадеву” (розчин для ін’єкцій) у комплексній терапії при лікуванні гіпофункції яєчників та фолікулярних кіст перед реєстрацією, що є обов’язковим матеріалом четвертої частини “Доклінічна і клінічна документація” розділ В – “Клінічна документація” досьє на даний лікарський засіб.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Archibald, L., Tran, T., Massey, R., & Klapstein, E. (1992). Conception rates in dairy cows after timed insemination and simultaneous treatment with gonadotropin-releasing hormones and or prostaglandin F 2a. *The-rriogenology*, 37(3), 723–731. DOI: 10.1016/0093-691X(92)90151-G.
- Basarab, T., & Stefanyk, V. (2016). Hysteroscopic investigation of dairy cows uterus with subclinical endometritis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 18(3(71)), 218–220. DOI: 10.15421/nvlvet7150.
- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Yu. M., Tkach, Ye. F., Gavrysh, O. M., Nebylytsja, M. S., Lesyk, Ya. V., & Gutyj, B. V. (2021). The cow's calving in the selection of bull-breeder in Monbeliard, Norwegian Red and Holstine breed. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 236–240. DOI: 10.15421/2021_105.

- Borshch, O. O., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Kachan, L. M., Mashkin, Yu. O., Bilkevich, V. V., Stovbetska, L. S., Kochuk-Yashchenko, O. A., Shalovylo, S. H., Cherniy, N., Matryshuk, T. V., Guta, Z. A., & Bodnar, P. V. (2021). Hematological status of cows with different stress tolerance. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(7), 14–21. DOI: 10.15421/2021_237.
- Buhrov, O. D., & Shakhova, Yu. Yu. (2009). Udoskonalennia metodu synkhronizatsii statevoi okhoty u koriv i telyts. [Improvement of the method of synchronization of sexual drive in cows and heifers]. *Nauk.-tekh. biul. Kharkiv*, 99, 52–59 (in Ukrainian).
- DSTU 3070–95. 1995. Shtuchne osimeninnia silskohospodarskykh tvaryn. Terminy ta vyznachennia : vyd. ofitsiine. – Artificial insemination of farm animals. Terms and definitions: The official publishing house. In-t rozvedennia i henetyky tvaryn UAAN – Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS. K.: Derzhstandart Ukrainy (in Ukrainian).
- Hladii, M. V., Vyshnevskiy, L. V., Turianytsia, A. M., Polupan, Yu. P., Sydorenko, O. V., Dzhus, P. P., Bashchenko, M. I., Kostenko, O. I., & Bryl, S. M. (2017). Kontseptsiia stvorennia avtomatyzovanoi informatsiinoi systemy z monito-rynhu selektsiinykh protsesiv u skotarstvi (AIS “Reiestr pleminykh tvaryn”) – The concept of the creation of an automated information system for the monitoring of breeding processes in cattle breeding (AIS “Register of Tribal Animals”). Chubynske (in Ukrainian).
- Hryshchuk, I. A., Karpovsky, V. I., Danchuk, V. V., Postoy, R. V., Gutyj, B. V., Kubiak, K., Midyk, S. V., & Trokoz, V. A. (2021). Blood fatty acid composition in cows depending on the type of autonomic regulation in summer period. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 12(4). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Veterenarna/article/view/15658>
- Katsaraba, O., Dmytriv, O., Kostyshyn, Y., Ivashkiv, R., Kudla, I., & Sachuk, R. (2016). Diagnostic stage gynecological clinical examination infertile cows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 18(3(71)), 163–166. DOI: 10.15421/nvlvet7136.
- Kharuta, H. H., Volkov, S. S., Lototskyi, V. V., & Baban, O. Yu. (2009). Stymuliatsiia i synkhronizatsiia tsyklichnosti u koriv ta metody pidvyshchennia zaplidnenosti [Stimulation and synchronization of cycles in cows and methods of increasing fertility]. *Bila Tserkva* (in Ukrainian).
- Klindworth, H. P., Hoedemaker, M., Burfeindt, D., & Heilkenbrinker, T. (2001). Synchronization of ovulation (OVSYNCH) in high-producing dairy cattle herds. I. Fertility parameters, body condition score and plasma progesterone contraction]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 108(1), 11–19. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11232418>.
- Lauderdale, J. W., Seguin, B. E., Stellflug, J. N., & Chenault, J. R. (1974). Fertility of cattle Following PGF₂ a in injection. *J. Anim. Sci.*, 38(5), 964–967. DOI: 10.2527/jas1974.385964x.
- Lucy, M. C., Stevenson, J. S., & Call, E. P. (1986). Controlling first service and calving interval by prostaglandin F₂ a gonadotropin-releasing hormones and timed insemination. *Dairy Sci.*, 69(8), 2186–2194. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(86)80652-x.
- Mylostyvyi, R., Izhboldina, O., Midyk, S., Gutyj, B., Marenkov, O., & Kozyr, V. (2023). The Relationship between Warm Weather and Milk Yield in Holstein Cows. *World Vet. J.*, 13(1), 134–143. DOI: 10.54203/scil.2023.wvj14.
- Mylostyvyi, R., Lesnovskay, O., Karlova, L., Khmeleva, O., Kalinichenko, O., Orishchuk, O., Tsap, S., Begma, N., Cherniy, N., Gutyj, B., & Izhboldina, O. (2021). Brown Swiss cows are more heat resistant than Holstein cows under hot summer conditions of the continental climate of Ukraine. *J Anim Behav Biometeorol*, 9(4), 2134. DOI: 10.31893/jabb.21034.
- Mylostyvyi, R., Sejian, V., Izhboldina, O., Kalinichenko, O., Karlova, L., Lesnovskay, O., Begma, N., Marenkov, O., Lykhach, V., Midyk, S., Cherniy, N., & Gutyj, B., Hoffmann, G. (2021). Changes in the Spectrum of Free Fatty Acids in Blood Serum of Dairy Cows during a Prolonged Summer Heat Wave. *Animals*, 11(12), 3391. DOI: 10.3390/ani11123391.
- Pierson, R. A., & Ginter, O. J. (1987). Follicular population during the estrous cycle in heifers. *Anim. Reprod. Sci.*, 14, 177–186. DOI: 10.1016/0378-4320(87)90080-7.
- Polyantsev, N. Y. (1986). Practical advice on combating cow barrenness. M.: Rosselkhozizdat.
- Pursley, J. R., Mee, M. O., & Wiltbank, M. C. (1995). Synchronization of Ovulation in dairy cattle with using PGF₂α and GnRH. *Theriogenology*, 44(7), 915–923. DOI: 10.1016/0093-691x(95)00279-h.
- Sachuk, R. M., Zhyhaliuk, S. V., Kalynovska, L. V., Katsaraba, O. A., & Kostyshyn, Ye. Ye. (2018). Diahnostyka metabolichnykh porushen v orhanizmi koriv u period roztelu [Diagnosis of metabolic disorders in the body of cows during calving]. *Materialy Shistnadtsiatioho mizhnarodnoho konhresu spetsialistiv veterynarnoi medytsyny 16 zhovtnia 2018 r. Kyiv*, 25–26 (in Ukrainian).
- Stefanyk, V. Yu., Kostyshyn, Ye. Ye., Kava, S. I., & Dmytriv, O. Ya. (2022). Hinekologichni khvoroby samok : Navchalno-metodychnyi posibnyk. [Gynecological diseases of females: Educational and methodological guide]. Lviv: LNUVMBT imeni S.Z Hzhyskoho (in Ukrainian).
- Stevenson, J. S., Lucy, M. C., & Call, E. P. (1987). Failure of timed insemination and associated luteal function in dairy cattle after two injections of prostaglandin F₂a. *Theriogenology*, 28(6), 937–946. DOI: 10.1016/0093-691X(87)90044-6.