ЕФЕКТИВНІСТЬ ВНУТРІШНЬОМАТКОВОГО ВВЕДЕННЯ ФІТ-О-МЕТРИН ПРЕПАРАТУ ЗА ЕНДОМЕТРИТУ У СВИНОМАТОК

А. Й. Краєвський¹, д-р вет. наук, професор,
А. М. Шевченко², д-р вет. наук,
О. А. Бабань³, канд. вет. наук, доцент,
Ю. В. Мусієнко¹, канд. вет. наук, доцент,
О. М. Чекан¹, канд. вет. наук, доцент

¹Сумський національний аграрний університет
вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна
kay57@ukr.net

²ПП «ТОРЕС-Н»
вул. Степана Разіна, 7, м. Бровари, Київська обл., 07401, Україна
anshevch74@gmail.com

³Білоцерківський національний аграрний університет
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09117, Україна
babanalex@ukr.net

У статті наводяться дані щодо встановлення ефективності внутрішньоматкового введення експериментального рослинного препарату Фіт-О-Метрин на основі екстрактів чебрецю, материнки та барбарису звичайного за післяродового ендометриту у свиноматок. Запалення слизової оболонки матки досить поширене захворювання статевих органів у свиноматок, особливо після опоросу, яке часто виникає на фоні вірусної інфекції внаслідок бактеріального або паразитарного забруднення матки, а також внаслідок порушення ветеринарно-санітарних правил утримання свиней та згодовування недоброякісних кормів, в тому числі забруднених мікроскопічними грибами та їх токсинами. В більшості випадків за ендометриту у свиноматок виділяють бактеріальну мікрофлору та проводять лікування препаратами до яких не стійка мікрофлора або застосовують нові антибіотики широкого спектру дії, але, відомо, що вони діють не тільки на її мікрофлору але й сапрофіти піхви і її присінка, що, в свою чергу, може бути етіологічним чинником поселення в цих органах стійких до антибіотиків бактерій.

Лікування 20 свиноматок контрольної групи проводилося за протоколом, прийнятим в господарстві: Кобактан в дозі 4 мл на 100 кг внутрішньом'язово, один раз на добу, впродовж 3 діб, Дексафорт в дозі 1 мл на 50 кг, внутрішньом'язово, одноразово, Інтровіт в дозі 10,0 мл на тварину, внутрішньом'язово одноразово, Катозал у дозі 10,0 мл на тварину, внутрішньом'язово одноразово, Галапан у дозі 2,0 мл на тварину внутрішньом'язово, одноразово. 10 тваринам дослідної групи до цього протоколу в матку вводили Фіт-О-Метрин препарат у дозі 30,0 мл одноразово. Під час проведення досліджень враховували тривалість виділення ексудату після закінчення курсу лікування та проводили сонографічне дослідження матки, крім того враховували характер виділень з матки перед осіменінням. Через 30-35 діб після осіменіння за допомогою сонографічного апарата досліджували стан матки свиноматок з метою діагностики вагітності або неплідності.

Поширеність післяродового катарально-гнійного та гнійного ендометриту серед свиноматок після опоросу складала 25,0 %, гнійний ексудат виділявся у 30 % хворих тварин, у решти (70 %) із піхви витікав гнійно-катаральний ексудат. Після використання Фіт-О-

Метрин препарату за післяродового ендометриту у свиноматок кількістю допущених до осіменіння тварин збільшилася на 55,0 % ($p \leq 0,001$), а їх заплідненість – на 34,4 % ($p \leq 0,05$).

Ключові слова: ЗАПАЛЕННЯ МАТКИ, ПРОФІЛАКТИКА, РОСЛИННІ ПРЕПАРАТИ, ГНІЙНИЙ ЕКСУДАТ, СОНОГРАФІЧНА ДІАГНОСТИКА.

THE EFFECTIVENESS OF INTRAUTERINE INJECTION OF FIT-O-METHRIN DRUG FOR ENDOMETRITIS IN SOWS

A. Y. Kraevskiy¹, A. M. Shevchenko², O. A. Baban³, Y. V. Musiienko¹, O. M. Chekan¹

¹Sumy National Agrarian University,
G. Kondatiev Str., 160, Sumy, 40021, Ukraine
kay57@ukr.net

²PE "TORES-N",
Stepana Razina Str., 7, Brovary, Kyiv region, 07401, Ukraine
anshevch74@gmail.com

³Bila Tserkva National Agrarian University,
Soborna sq., 8/1, Bila Tserkva, Kyiv region, 09117, Ukraine,
babanalex@ukr.net

The article presents data on the establishment of the effectiveness of intrauterine administration of the experimental herbal preparation Fit-O-Metrin based on extracts of thyme, oregano and barberry in postpartum endometritis in sows. Inflammation of the mucous membrane of the uterus is a fairly common disease of the genitals in sows, especially after farrowing, which often occurs against the background of viral infection due to bacterial or parasitic contamination of the uterus, as well as due to violation of veterinary rules of pigs and feeding poor quality feed, fungus and their toxins. In most cases, endometritis in sows secretes bacterial microflora and is treated with drugs to which the microflora is not resistant or use new broad-spectrum antibiotics, but it is known that they act not only on its microflora but also saprophytes of the vagina and its dorsum, turn may be the etiological factor of settlement in these organs of antibiotic-resistant bacteria.

Treatment of 20 sows of the control group was carried out according to the protocol adopted in the farm: Cobactan at a dose of 4 ml per 100 kg intramuscularly, once a day for 3 days, Dexafort at a dose of 1 ml per 50 kg, intramuscularly, once, Intervit in dose of 10.0 ml per animal, intramuscularly once, Catozal at a dose of 10.0 ml per animal, intramuscularly once, Galapan at a dose of 2.0 ml per animal intramuscularly, once. 10 animals of the experimental group to this protocol in the uterus was injected Fit-O-Metrin drug at a dose of 30.0 ml once. During the studies, the duration of exudate secretion after the end of treatment was taken into account and a sonographic examination of the uterus was performed, in addition, the nature of uterine secretions before insemination was taken into account. 30-35 days after insemination with the help of a sonographic device examined the condition of the uterus of sows to diagnose pregnancy or infertility.

The prevalence of postpartum catarrhal-purulent and purulent endometritis among sows after farrowing was 25.0 %, purulent exudate was excreted in 30 % of sick animals, in the rest (70 %) purulent-catarrhal exudate flowed from the vagina. After using Fit-O-Metrin drug for postpartum endometritis in sows, the number of animals admitted to insemination increased by 55.0 % ($p \leq 0.001$), and their fertility by 34.4 % ($p \leq 0.05$).

Keywords: UTERIUM INFLAMMATION, PREVENTION, HERBAL PREPARATIONS, PURULENT EXUDATE, SONOGRAPHIC DIAGNOSTICS.

Запалення слизової оболонки матки досить поширене захворювання статевих органів у свиноматок, особливо після опоросу, яке часто виникає на фоні вірусної інфекції (Papatsiros et al., 2015; Novakovic et al., 2018) внаслідок бактеріального (Burch & Sperling, 2018; Moura et al., 2018; Kohutova et al., 2020 Wang et al., 2020) або паразитарного забруднення матки (Dąbrowska et al., 2020), а також внаслідок порушення ветеринарно-санітарних правил утримання свиней та згодовування недоброякісних кормів (Bækbo, 2017), в тому числі забруднених мікроскопічними грибами та їх токсинами (Grafofer et al., 2020; Pack et al., 2020). Ендометрит у свиней характеризується зниженням апетиту (Tummaruk, 2013; Wang et al., 2020), лихоманкою (Lazarevic et al., 2012; Ye et al., 2021), гнійно-катаральними або гнійними виділеннями з піхви (Grafofer et al., 2020; Wang et al., 2021), анеструсом або порушенням тічки (Salogni et al., 2016; Wang et al., 2020), безпліддям або ембріональною смертністю (Vallet et al., 2002; Ka et al., 2018).

Загроза від неконтрольованого використання антибіотиків у тваринництві (Thi Thu Hao Van et al., 2020) добре відомі виробникам і споживачам тваринницької продукції. Внаслідок їх використання виникає ризик селекції стійких до антибіотиків штамів потенційно зоонозних бактерій (Busch et al., 2020; Lynegaard et al., 2021).

Виходячи з того, що в більшості випадків розвитку ендометриту у свиноматок виділяють бактеріальну мікрофлору (Sanglard et al., 2020), то після визначення її стійкості до антибіотиків лікування проводять тими чи іншими препаратами до яких не стійка мікрофлора (Holmer et al., 2019) або застосовують нові антибіотики широкого спектру дії, вводячи їх парентерально та в матку. Відомо, що під час введення антибіотиків у матку вони діють не тільки на її мікрофлору але й сапрофіти піхви і її присінка (Krüger et al., 2019), що в свою чергу може бути етіологічним чинником поселення в цих органах стійких до антибіотиків бактерій. Тому, поставили мету визначити ефективність лікування свиноматок з ендометритом шляхом внутрішньоматкового введення зразків Фіт-О-Метрин препарату на основі екстрактів чебрецю, материнки та барбарису звичайного.

Матеріали і методи. Експериментальні дослідження щодо лікувальної ефективності Фіт-О-Метрин препарату проводились на базі свиногокомплексу ПП “Росава-Агро” Сквирського району Київської області.

На початку експериментальних досліджень визначали поширеність післяродового ендометриту у свиноматок. Під час визначення його поширеності враховували загальну кількість свиноматок, що опоросилися під час досліджень і число свиноматок з проявом клінічних ознак ендометриту та залежно від характеру ексудату, їх співвідношення визначали у відсотках. В подальшому за принципом парних аналогів сформували дві групи свиноматок дослідну 10 голів і контрольну 20 голів. Дослідну групу свиней лікували за наступним протоколом: у матку вводили Фіт-О-Метрин препарат у дозі 30,0 мл одноразово на фоні протоколу, що використовувався в умовах господарства Кобактан в дозі 4 мл на 100 кг внутрішньом’язово, один раз на добу, впродовж 3 діб, Дексафорт в дозі 1 мл на 50 кг, внутрішньом’язово одноразово, Інтровіт в дозі 10,0 мл на тварину, внутрішньом’язово одноразово, Катозал у дозі 10,0 мл на тварину, внутрішньом’язово одноразово, Галапан у дозі 2,0 мл на тварину внутрішньом’язово, одноразово.

Лікування тварин контрольної групи проводилося за протоколом, прийнятим в господарстві: Кобактан в дозі 4 мл на 100 кг внутрішньом’язово, один раз на добу, впродовж 3 діб, Дексафорт в дозі 1 мл на 50 кг, внутрішньом’язово, одноразово, Інтровіт в дозі 10,0 мл на тварину, внутрішньом’язово одноразово, Катозал у дозі 10,0 мл на тварину, внутрішньом’язово одноразово, Галапан у дозі 2,0 мл на тварину внутрішньом’язово, одноразово.

Під час проведення досліджень враховували тривалість виділення ексудату після закінчення курсу лікування та проводили сонографічне дослідження матки, крім того враховували характер виділень з матки перед осіменінням (рис. 1).

Рис. 1. Стан слизової оболонки вульви та піхви свиноматки перед осіменінням

Через 30-35 діб після осіменіння за допомогою сонографічного апарата досліджували стан матки свиноматок з метою діагностики вагітності або неплідності. За його результатами визначали запліднюваність свиноматок. У подальшому отримані результати аналізували у порівняльному аспекті.

Отримані результати досліджень у вигляді цифрових даних піддавали статистичному аналізу за методами варіаційної статистики з використанням комп'ютерної програми на основі MS Excel «Statystika» з визначенням середньої арифметичної (M) і статистичної похибки (m), вірогідності різниці (P) між середніми арифметичними двох варіаційних рядів за критерієм вірогідності (t) з використанням таблиці Стюдента (Lopach et al. 2014). Результати вважали статистично вірогідними за: $p < 0,05$ – *, $p < 0,01$ – **, $p < 0,001$ – *** (Lakyn, 1990).

Дослідження в обох групах свиноматок проводили з дотриманням біоетичних вимог щодо дослідних тварин відповідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28.03.2006 р. (Tatsii, 2017) та правилами «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 13.11.1987 р.).

Результати й обговорення. Отримані статистичні дані результатів досліджень піддавали аналізу щодо поширеності післяродового ендометриту серед свиноматок господарства. Під час статистичного аналізу встановили, що поширеність післяродового катарально-гнійного та гнійного ендометриту серед свиноматок після опоросу складає 25,0 %. Водночас, проводячи дослідження щодо характеру ексудату у свиноматок з післяродовим ендометритом, встановили, що гнійний ексудат виділявся у 30 % хворих тварин, у решти (70 %) із піхви витікав гнійно-катаральний ексудат (рис. 2, 3).

Рис. 2, 3 – Виділення гнійного та гнійно-катарального ексудату у свиноматок

Слід відмітити, що у свиноматок з виділенням гнійного ексудату із статевих органів температура тіла була на $0,6^{\circ}$ вища, ніж у маток з гнійно-катаральними виділеннями та склала відповідно $40,6 \pm 0,09^{\circ}$ і $40,0 \pm 0,09^{\circ}$ ($p \leq 0,01$). У свиноматок дослідної групи на другу добу після введення препарату в матку кількість тварин з виділенням ексудату із статевих органів зменшилась на 20,0 %, а на третю добу їх число зменшилось ще 50,0 %, на четверту добу в усіх тварин із піхви виділявся прозорий слиз (рис. 4).

Рис. 4. Тривалість виділення ексудату із статевих органів після лікування

Слід відмітити, що перед осіменінням у всіх тварин дослідної групи із статевих органів виділявся прозорий слиз, тому всі свиноматки були допущені до осіменіння. Лікування свиноматок контрольної групи, було менш ефективним, порівняно з дослідною групою тварин. Так, впродовж перших двох діб, виділення ексудату із піхви спостерігали у всіх свиноматок. На третю добу, після закінчення курсу лікування, ексудат продовжував виділятися із статевих органів у 70 % свиноматок, тоді, як на четверту добу, їх кількість зменшилася на 20 %. Аналізуючи якість слизу перед осіменінням, у 50 % свиноматок контрольної групи, 10 % мали домішки ексудату та відповідно не були допущені до осіменіння. За результатами сонографічної діагностики вагітності у свиноматок дослідної групи на 30-35 добу після осіменіння встановили, що їх запліднюваність склала 90,0 % (рис. 5).

Рис. 5. Запліднюваність свиноматок після лікування

Водночас, серед свиноматок контрольної групи, вагітність підтвердили у 55,6 % тварин від допущених до осіменіння.

Таким чином, за результатами наших досліджень лікувальна ефективність Фіт-О-Метрин препарату в комплексі з протоколом, який використовувався в умовах господарства за післяродового ендометриту у свиноматок за кількістю допущених до осіменіння тварин переважала на 55,0% ($p \leq 0,001$), а за заплідненістю на 34,4 % ($p \leq 0,05$) порівняно з контрольною групою тварин, яких лікували тільки за протоколом використовуваним у господарстві.

Захворюваність свиноматок післяродовим ендометритом досить часто відмічається в умовах великих і дрібних господарств України. Так за даними ряду авторів поширеність

гострого катарально-гнійного ендометриту в умовах фермерських господарств від 10,5 % до 42,1 %, а на свинокомплексах може відмічатись від 22,8 до 27,8 %, що практично співпадає з результатами наших досліджень (Sukhin et al., 2015).

Підвищення температури тіла найбільш часто вказує на запальний процес, а разом із виділенням ексудату із статевих органів виступає синдромом післяродового ендометриту (Grahofner et al., 2020). Результати наших досліджень вказують на підвищення температури тіла у свиноматок з гнійним і гнійно-катаральним ендометритом, проте за виділення гнійного ексудату температура тіла була на 0,6 °C вища, ніж у маток з гнійно-катаральними виділеннями ($p \leq 0,01$).

Використання фітопрепаратів під час лікування хворих людей і тварин з запальними процесами в статевих органах описано в багатьох літературних джерелах (Fadeeva et al., 2017; Mandhwani et al., 2017; Khalipaev et al., 2021).

Відомо, що екстракти чебрецю та материнки проявляють імуномодуючі, протизапальні, протигрибкові, антибактеріальні, противірусні (Cetin et al., 2011; Wijesundara et al., 2019) та антиоксидантні властивості (Jorge et al., 2015; Sayadi et al., 2021), крім того, екстракт чебрецю впливає на бета рецептори матки (Wienkötter et al., 2007) Також вони сприяють відновленню мікробіоценозу слизових оболонок (Krivonogova et al., 2021).

Таким чином, високий терапевтичний ефект протоколу, в якому використовували внутрішньоматкове введення Фіт-О-Метрин препарату зумовлений описаними вище властивостями його складників. На нашу думку внаслідок терапевтичного ефекту препарату відбувалася нормалізація мікробного пейзажу статевих органів, що клінічно проявилось в усіх дослідних свиноматок припиненням виділення запального ексудату на четверту добу після лікування та виявленням прозорого слизу перед осіменінням.

ВИСНОВКИ

1. Післяродовий катарально-гнійний і гнійний ендометрит у свиноматок має значне поширення та супроводжується підвищенням температури тіла, виділенням ексудату із статевих органів і негативно впливає на рентабельність виробництва свинини.

2. Лікування хворих на гнійно-катаральний або гнійний ендометрит свиноматок шляхом поєднання загальної антибіотикотерапії з внутрішньоматковим застосуванням фітопрепарату показує високу терапевтичну ефективність, що забезпечує підвищення їх заплідненості на 34,4 %.

Перспективи досліджень. Визначення ефективності Фіт-О-Метрин препарату при інших акушерських та гінекологічних захворюваннях та розробка нових, ефективних та безпечних ветеринарних препаратів, що призведе до зменшення використання антибіотиків та зниження ризиків селекції стійких до них штамів потенційно зоонозних бактерій.

References

- Bækbo, P. (2017). Erfaringer med produktion af slagtesvin opdrættet uden brug af antibiotika (OUA). Seges Danish Pig Res Cent. 1714, 1-17.
- Burch, D.G.S. & Sperling, D. (2018). Amoxicillin – current use in swine medicine. J vet Pharmacol Therap. 41, 356-368. <https://doi.org/10.1111/jvp.12482>.
- Busch, G., Kassas, B., Palma, M.A., Risius, A. (2020). Perceptions of antibiotic use in livestock farming in Germany, Italy and the United States, Livestock Science. 241, 104251. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104251>.
- Cetin, B., Cakmakci, S., Çakmakçı, R. (2011). The investigation of antimicrobial activity of thyme and oregano essential oils. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 35(2), 145-154. doi:10.3906/tar-0906-162

- Dąbrowska, J., Karamon, J., Kochanowski, M., Sroka, J., Skrzypek, K., Zdybel, et al. (2020). *Tritrichomonas Foetus*: A Study of Prevalence in Animal Hosts in Poland. *Pathogens*. 9(3), 203. <https://doi.org/10.3390/pathogens9030203>
- Fadeeva, N.I., Remneva, O.V., Yavorskaya, S.D., Skoropatskaya, O.A. (2017). Comparative evaluation of efficiency of different herbal medicinal products containing *orthilia secunda* in treatment of chronic. *Bulletin of Medical Science*. 43, 46. doi: 10.31684/2541-8475.2017.3(7).
- Grahofer, A., Stefan, B., Olli, P. (2020). Diagnosis of endometritis and cystitis in sows: use of biomarkers. *Journal of Animal Science*. 98. 1, 107–16. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa144>
- Holmer, I., Salomonsen, C.M., Jorsal, S.E. Astrup, L.B., Jensen, V.F., Borck Høg, B. et al. (2019). Antibiotic resistance in porcine pathogenic bacteria and relation to antibiotic usage. *BMC Vet Res*. 15, 449. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-2162-8>
- Jorge, N., Veronezi, C., Médici, Vieira Del Ré, P. (2015). Antioxidant Effect of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) and Oregano (*Origanum vulgare* L.) Extracts in Soybean Oil Under Thermoxidation. *Journal of food processing and preservation*. 39, 1399-1406. doi: 10.1111/jfpp.12358
- Ka, H., Seo, H., Choi, Y. Yoo, I., Han, J. (2018). Endometrial response to conceptus-derived estrogen and interleukin-1 β at the time of implantation in pigs. *J Animal Sci Biotechnol*. 9, 44. <https://doi.org/10.1186/s40104-018-0259-8>
- Khalipaev, M.G., Zukhrabov, M.G., Azizov, I.M., Zukhrabova, Z.M. (2021). The use of a phytopreparation from horseradish root for the treatment and prevention of postpartum catarrhal-purulent endometritis in cows. *Scientific notes of the Kazan state academy of veterinary medicine named after N.E. Bauman*. 246. 2, 249-255. [in Russian]. doi: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-249-255
- Kohutova, S., Paninarova, M., Škorič, M., Jekl, V., Knotek, Z., Hauptman, K. (2018). Cystic endometrial hyperplasia and bacterial endometritis associated with an intrauterine foreign body in a guinea pig with ovarian cystic disease *Journal of Exotic Pet Medicine*. 27, 1. 41-45. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2017.10.001>
- Krivosogova, A., Isaeva, A., Chentsova, A., Musikhina, N., Petropavlovsky, M. (2021). The influence of phytobiotic based on essential oils of *Salvia sclarea*, *Mentha canadensis*, *Mentha piperita* and *Coriandrum sativum* on pathogenic microorganisms of lactating cow udder. *E3S Web Conf*. 282, 04013. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128204013>
- Krüger, W., Vielreicher, S., Kapitan, M., Jacobsen, I.D., Niemiec, M.J. (2019). Fungal-Bacterial Interactions in Health and Disease. *Pathogens*. 8(2), 70. <https://doi.org/10.3390/pathogens8020070>
- Lakyn, H.F. (1990). *Biometriya: Uchebnoye posobiye dlya biologicheskikh spetsial'nostey Vuzov* [Biometrics: Textbook for Biological Specialties of Universities]. Vysshaya Shkola [Graduate School], M, 352. [in Russian].
- Lazarevic, M., Milovanovic, A., Barna, T., Miljas, N., Milanov D. (2012). Endometritis therapy in sows by intra uterine instillation of yeast cell wall solution. *Acta Veterinaria (Beograd)*. 62, 5-6, 611-26. doi: 10.2298/AVB1206611L
- Lopach, S.N., Chubenko, A.V., Babych, P.N. (2014). *Vykorystannia statystychnykh metodiv u medychnykh ta biolohichnykh doslidzhenniakh*. Kyiv, 441. [in Ukrainian].
- Lynegaard, J.C., Larsen, I., Hansen, C.F. et al. (2021). Performance and risk factors associated with first antibiotic treatment in two herds, raising pigs without antibiotics. *Porc Health Manag*. 7, 18. <https://doi.org/10.1186/s40813-021-00198-y>
- Mandhwani, R., Bhardwaz, A., Kumar, S., Shivhare, M., Aich, R. (2017). Insights into bovine endometritis with special reference to phytotherapy. *Veterinary World*. 10(12), 1529-32.
- Moura, R., Caldara, F., Foppa, L., Machado, S., Nääs, I., Garcia, R., Gonçalves, L. (2018). Correlation between urinary tract infection and reproductive performance of sows. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 47. doi:10.1590/rbz4720180073.

- Novakovic, P., Detmer, S.E., Suleman, M., Malgarin, C.M., MacPhee, D.J., Harding, J.C.S. (2018). Histologic Changes Associated With Placental Separation in Gilts Infected with Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus. *Vet Pathol.* 55(4), 521-30. doi: 10.1177/0300985818765067.
- Pack, E., Stewart, J., Rhoads, M., Knight, J., De Vita, R., Clark-Deener, S., Schmale, D.G. (2020). Quantification of zearalenone and α -zearalenol in swine liver and reproductive tissues using GC-MS. *Toxicon: X.* 8, 100058. <https://doi.org/10.1016/j.toxcx.2020.100058>
- Papatsiros, V., Psalla, D., Papaioannou, D., Tassis, P., Tzika, E., Papaioannou, N. (2015). *Viral Immunology.* 28. 4, 229-35. <http://doi.org/10.1089/vim.2014.0138>
- Salogni, C., Lazzaro, M., Giacomini, E., Giovannini, S., Zanoni, M., Giuliani, M. et al. (2016). Infectious agents identified in aborted swine fetuses in a high-density breeding area: a three-year study. *J Vet Diagn Invest.* 28(5), 550-4. doi: 10.1177/1040638716656024
- Sanglard, L.P., Schmitz-Esser, S., Gray, K.A. et al. (2020). Vaginal microbiota diverges in sows with low and high reproductive performance after porcine reproductive and respiratory syndrome vaccination. *Sci Rep.* 10, 3046. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59955-8>
- Sayadi, M., Langroodi, A.M., Pourmohammadi, K. (2021). Combined effects of chitosan coating incorporated with *Berberis vulgaris* extract and *Mentha pulegium* essential oil and MAP in the shelf life of turkey meat. *Food Measure.* 15, 5159-69. <https://doi.org/10.1007/s11694-021-01068-5>
- Sukhyn, V.M., Chumak, V.O., Sklyarov, P.M., Vakulyk, V.V. (2015). Poshyrenist' ta sezonnist' pislyarodovykh zakhvoryuvan' svynomatok v umovakh velykykh ta dribnykh hospodarstv. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK.* 3, 3, 32-6. [in Ukrainian].
- Tatsii, V.Ya. (2017). Zhorstoke povodzhennia z tvarynamy [Animal cruelty]. *Velyka ukrainska yurydychna entsyklopediia. Kryminalne pravo [Great Ukrainian legal encyclopedia. Criminal Law],* U20t, 17, 200. [in Ukrainian].
- Thi Thu Hao, V., Zuwera, Y., Smooker, P.M., Coloe, P.J. (2020). Antibiotic use in food animals worldwide, with a focus on Africa: Pluses and minuses. *Journal of Global Antimicrobial Resistance.* 20, 170-7. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2019.07.031>.
- Tummaruk, P. (2013). Post-parturient Disorders and Backfat Loss in Tropical Sows in Relation to Backfat Thickness before Farrowing and Postpartum Intravenous Supportive Treatment. *Anim Biosci.* 26(2), 171-7. <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12478>.
- Vallet, J.L., Leymaster, K.A. Christenson, R.K. (2002). The influence of uterine function on embryonic and fetal survival. *Journal of Animal Science.* 80, 15-125. https://doi.org/10.2527/animalsci2002.80E-Suppl_2E115x
- Wang, H., Yan, Z., Wu, X., Zhang, Y., Wei, Y., Zhao, X. (2021). Using vaginal discharge score (VDS) grading system to evaluate the effect of clinical endometritis on reproductive performance of dairy cows in China. *Anim Reprod.* 18(1), e20200228. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2020-0228>
- Wang, Y., Guo, H., Bai, Y. et al. (2020). Isolation and characteristics of multi-drug resistant *Streptococcus porcinus* from the vaginal secretions of sow with endometritis. *BMC Vet Res.* 16, 146. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02365-9>.
- Wienkötter, N., Begrow, F., Kinzinger, U., Schierstedt, D., Verspohl, E.J. (2007). The effect of thyme extract on beta2-receptors and mucociliary clearance. *Planta Med.* 73(7), 629-35. doi: 10.1055/s-2007-981535.
- Wijesundara, N.M., Rupasinghe, H.P.V. (2019). Herbal Tea for the Management of Pharyngitis: Inhibition of *Streptococcus pyogenes* Growth and Biofilm Formation by Herbal Infusions. *Biomedicines.* 7(3), 63. <https://doi.org/10.3390/biomedicines7030063>.
- Ye, G., Huang, J., Li, G., Zhang, J., Sun Y, Zeng D, et al. (2021). Clinical efficacy of intravaginal recombinant lysostaphin administration on endometritis in sows. *Vet Med Sci.* 7(3), 746-54. doi: 10.1002/vms3.417.