

ХІРУРГІЯ ТА АКУШЕРСТВО

УДК 636.09:591.2

РОЗРОБКА МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ КОРІВ НА СУБКЛІНІЧНИЙ МАСТИТ

В. В. Касянчук, д.вет.н., професор, Сумський національний аграрний університет

О. М. Бергілевич, д.вет.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

А. М. Марченко, Головний спеціаліст управління ветеринарної медицини в Білоцерківському районі Київської області

О. І. Скляр, д.вет.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

У статті наведено результати розробки методу прогнозування захворюваності корів на субклінічний мастит за даними дослідження кількості соматичних клітин в збірному молоці з використанням комп'ютерної програми NeuroPro (версія 0,25) на основі штучних нейронних мереж. В основу методу прогнозування покладені власні експериментальні дані щодо взаємозв'язку між кількістю соматичних клітин в загальному надої та кількістю корів в різні періоди лактації.

Ключові слова: субклінічний мастит, збірне сире молоко, метод прогнозування, нейронні мережі, соматичні клітини, період лактації.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Проблема покращення якості сирого молока, все більше хвилює в останні роки його виробників та переробників. Найбільшою проблемою, що пов'язана з якістю та безпечністю молока є мастит корів і, особливо його прихована форма – субклінічний мастит. Враховуючи те, що сучасний фермер, який виробляє молоко, щоб досягти успіху в своїй справі, повинен керуватися сучасними методами менеджменту, він повинен бути забезпеченим цими методами. До таких методів відносяться сучасні комп'ютерні технології, які дозволяють швидко надавати необхідні дані для ефективного прийняття рішень у разі виникнення проблем. До цих методів в останній час спостерігається підвищена зацікавленість як науковців так і практиків. Особливої уваги заслуговують наукові дослідження із застосуванням штучного інтелекту, а саме моделювання та прогнозування за допомогою комп'ютерних програм і, зокрема, штучних нейронних мереж [2, 4, 5, 6]. На даний час цей підхід широко застосовується в економіці, політиці, медицині, техніці, харчовій промисловості, екології та інших біологічних науках [1–3, 6, 8, 9]. На жаль, на даний час на сучасних молочних фермах не має комп'ютерних програм, які б швидко, за результатами нескладного дослідження проби збірного молока могли визначити ситуацію щодо маститу в стаді корів та прогнозувати заходи керування.

Прогнозування - є сучасним напрямком, який поєднує в собі математичне моделювання або використання елементів математичних та статистичних методів з експериментальними даними. Основним важливим та методологічним підходом в прогнозуванні є одночасне та швидке врахування багатофакторності [7, 9, 10]. Тому, принципи та методи прогнозування досить широко використовуються науковцями, виробниками

харчових продуктів, офіційними особами, які здійснюють державний нагляд та контроль у високорозвинутих країнах світу так як це сприяє ефективному контролю за небезпеками на виробництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Огляд літератури свідчить про те, що принципи та методи прогнозування набувають широкого застосування у різних напрямках ветеринарії. Так у високорозвинутих країнах, таких як Англія, Сполучені Штати, Австралія, Бельгія, Канада з кожним роком збільшується кількість наукових публікацій по цій темі [4, 9, 10]. В країнах СНД, в тому числі Україні, існує певна кількість літературних джерел про застосування підходів та елементів прогнозу [1 – 8].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Відомо, що дослідження захворюваності корів на субклінічний мастит на фермі проводяться один раз на місяць, але в сучасних умовах виробництва та постійним підвищенням вимог до показників якості та безпечності сирого молока, встановлення кількості хворих корів на субклінічний мастит необхідно здійснювати постійно, щоб мати можливість своєчасно проводити запобіжні заходи. Це може бути реальним за умови використання комп'ютерних моделей або програм, що відображають вірогідні взаємозв'язки між кількістю соматичних клітин в збірному молоці, періодом лактації та субклінічним маститом корів в конкретному стаді корів.

Формулювання цілей. Основною метою даної роботи було розробити метод прогнозування захворюваності корів субклінічним маститом за кількістю соматичних клітин в збірному молоці в із застосуванням багатофакторного аналізу з використанням комп'ютерної прогнозуючої програми NeuroPro (версія 0,25), яка діє на основі нейронних мереж для швидкого та достовірного

визначення відсотку хворих на субклінічний мастит корів в стаді. Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання:

- вивчити в експериментальних моделях взаємозв'язок між кількістю соматичних клітин в збірному молоці корів та кількістю корів різного віку в стаді, з різними періодами лактації, а також кількістю корів в стані охоти. Тобто в моделях було різне кількісне співвідношення корів різного віку, в різних стадіях лактації (початок, середина, кінець) та в охоті.

- розробити метод прогнозування кількості за результатами дослідження соматичних клітин в збірному молоці з використанням комп'ютерної нейромережової програми «NeuroPro» (версія 0,25);

- встановити достовірність вищезазначеного методу прогнозування.

Методи досліджень. Оскільки на кількість соматичних клітин в збірному молоці впливає багато факторів і, в тому числі такі як: вік корів, стадія лактації, охота, ми визначили експериментально саме ці чинники. Це слугувало нам базовим фоном, який відмежовує оптимальну кількість соматичних клітин в сирому збірному молоці. В інших експериментальних моделях ми встановили вплив різних кількостей корів, що хворі на субклінічний мастит на загальну кількість соматичних клітин в збірному молоці. Встановлення стійких кореляційних зв'язків в експериментальних моделях між вищезазначеними чинниками, дали змогу нам отримати оптимальні дані, які відображують певні взаємозалежності, та були використані для формування бази даних для нашого методу прогнозування субклінічного маститу в стаді.

Для розробки методу прогнозування використовували комп'ютерну програму «NeuroPro» (версія 0,25), в основу якої покладена сформована база даних результатів власних експериментальних досліджень щодо динаміки кількості соматичних клітин в збірному молоці корів. Дана комп'ютерна програма є менеджером штучних нейронних мереж, яка була розроблена в Інституті обчислювального моделювання СО РАН, м. Красноярськ В. Г. Царегородцевим (1997–1998) і розрахована на функціонування в операційній системі MSWindows 95 або MSWindowsNT 4.0 та працює з файлами бази даних в форматі dbf (dBase, FoxBase, FoxPro, Clipper). В нашому випадку застосовували трьохрівневу нейронну мережу по 10 нейронів в кожній, з 7 нейронами у вхідному рівні та 1 нейроном у вихідному рівні.

В якості вхідних параметрів для комп'ютерної програми використали модельні дані щодо

кількості корів в стаді з різними періодами лактації (початок, середина, кінець, в охоті) та показники кількості соматичних клітин в збірному молоці (тис/см³), а вихідними даними була спрогнозована захворюваність корів маститом (у відсотках). До цього часу ця програма не використовувалася для прогнозування захворюваності корів субклінічним маститом на основі взаємозв'язку між кількістю соматичних клітин в загальному надої та кількістю корів в різні періоди лактації (подано заявку на корисну модель).

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. За наслідками експериментів, що були проведені з використанням методу моделювання, ми отримали дані, які після опрацювання були сформовані у достовірні середні показники, що мали високу достовірність. Ці показники нами були використані для розробки методу прогнозування у комп'ютерній програмі «NeuroPro» за наступним алгоритмом послідовних дій:

I. Формування бази даних з результатів власних експериментальних досліджень (формат dbf). На підставі експериментально отриманих даних, були сформовані моделі взаємозалежностей між кількістю соматичних клітин в загальному надої молока в залежності від періоду лактації корів.

II. Створення нейропроекту.

III. Навчання штучної нейронної мережі та проведення її тестування.

IV. Визначення та збереження показників значимості вхідних сигналів та спрощення штучної нейронної мережі (зменшення кількості найменш значимих сигналів).

V. Отримання статистичної інформації та оцінювання прогнозуючої здатності щодо достовірності прогнозування захворюваності корів субклінічним маститом.

Алгоритм дій, який використовували при розробці методу прогнозування захворюваності корів маститом наведено на рис. 1. Оскільки, програма адаптована російською мовою, то на рис. 1 наведено алгоритм дій при розробці методу мовою оригінала.

Встановлення ефективності методу прогнозування (отримання статистичної інформації), оцінювання прогнозуючої здатності та достовірності прогнозування кількості захворюваності корів субклінічним маститом в стаді з використанням штучних нейронних мереж проводили шляхом порівняння експериментальних даних та даних отриманих з використанням комп'ютерного прогнозу. Результати досліджень наведені в таблиці 1.

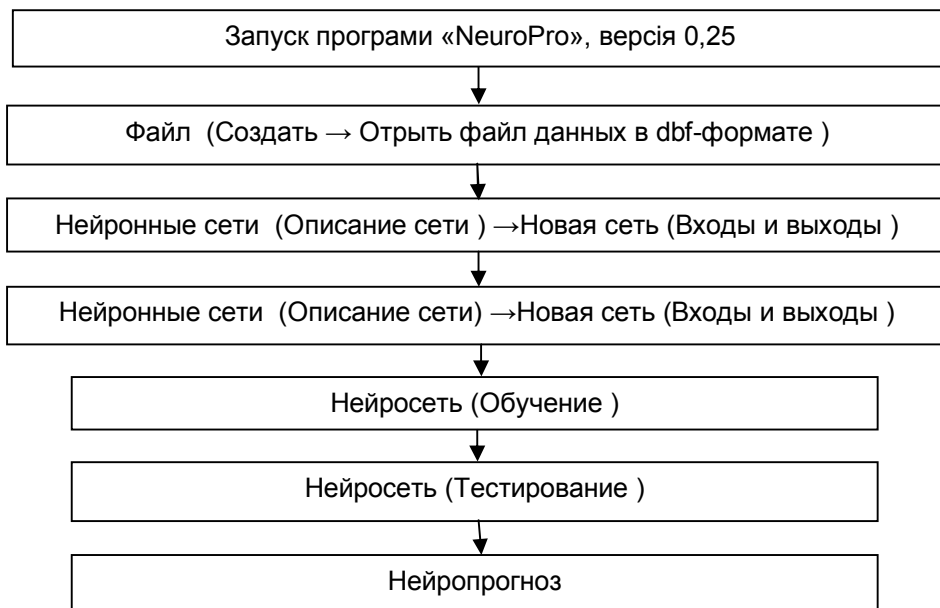


Рис. 1. Алгоритм дій при розробці способу прогнозування захворювання корів маститом з використанням комп'ютерної нейромережової програми «NeuroPro», версія 0,25.

Таблиця 1. Встановлення ефективності методу прогнозування кількості захворюваності корів субклінічним маститом в стаді з використанням комп'ютерної нейромережової програми «NeuroPro», версія 0,25

Лактація	Кількість корів в різні періоди лактації, голів				Кількість соматичних клітин в збірному молоці, тис/см ³	Захворюваність корів маститом, %		Ефективність методу (ступінь достовірності)	
	Початок	Середина	Кінець	В охоті		Фактично	Нейропрогноз	Відхилення	%
1	5	17	4	1	350	12	12,2	0,2	101,7
4	6	3	5	0	350	13	13,9	0,9	106,9
6	2	7	1	0	450	16	16,2	0,2	101,3
2	2	9	5	0	550	19	17,1	-1,9	90
3	3	5	9	0	650	22	21,7%	-0,3	98,6
4	9	2	1	0	750	24	25,2	1,2	105

Як видно з наведених результатів при порівнянні експериментальних даних та даних нейропрогнозу з використанням комп'ютерної нейромережової програми «NeuroPro» версія 0,25 має високу ступінь достовірності оскільки середня помилка (відхилення) становить 0,9%, а максимальна – 1,9%.

Прогнозування кількості захворюваності корів субклінічним маститом в стаді при введенні комплексу перемінних проміжних (довільних) величин, які не зазначенні в базі даних і обрані довільно. Результати досліджень наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. - Прогнозування захворюваності корів маститом в стаді при використанні комплексу перемінних проміжних величин, з використанням комп'ютерної нейромережової програми «NeuroPro» версія 0,25.

Лактація	Кількість корів в різні періоди лактації, голів				Кількість соматичних клітин в збірному молоці, тис/см ³	Нейропрогноз, %
	Початок	Середина	Кінець	В охоті		
1	3	10	2	0	300	13,8
2	4	7	2	1	320	13,9
4	2	5	1	0	430	14,6
5	2	9	4	1	570	18,8
6	7	5	3	1	730	25,2

Отже, як видно з вищенаведених прикладів застосування способу прогнозування захворюваності корів субклінічним маститом в стаді з використанням комп'ютерної програми на основі штучних нейронних мереж, має високу ступінь достовірності та дає змогу швидко та достовірно отримати дані, а це запорука своєчасно проведених лікувальних заходів в стаді.

Враховуючи те, що неможливо мати стадо

молочних корів без наявності в ньому хворих на субклінічний мастит, більшість науковців вважають, що оптимальною відсотковою кількістю таких корів, що обумовлено належним веденням молочної справи на фермі може бути значення 10-15%. Відсоткові значення, які перевищують зазначені показники, слід вважати, як недотримання належної практики виробництва молока на фермі, що є сигналом до прийняття відповід-

них заходів.

Висновки.

1. Переваги розробленого методу прогнозування полягають в його швидкості, точності та інформативності. Цей метод дозволить доповнити лабораторні дослідження на мастит, що потребують певного часу на їх проведення, що адекватно відображають закономірності досліджуваного процесу.

2. Розроблений метод прогнозування, дає змогу фермеру – виробнику молока ввести до запропонованої нами комп'ютерної програми прогнозування значення кількості соматичних клітин

в збірному молоці та кількісну характеристику свого молочного стада та отримати результати щодо кількості корів, хворих на субклінічний мастит.

3. Важливим аргументом на користь даного методу прогнозування є врахування одночасової дії багатьох та перемінних, проміжних (довільних) величин, факторів або чинників. На підставі такого комплексного аналізу методи прогнозування стають надійним інструментом в здійсненні контролю за захворюваністю корів на мастит в стаді у будь який період лактації.

Список використаної літератури:

1. Апанасенко С.И. О построении системы регулирования показателей качества пищевых продуктов с применением нейронных сетей / С.И.Апанасенко, М.М.Благовещенская // Экологически безопасные, ресурсосберегающие технологии и средства переработки сельскохозяйственного сырья и производства продуктов питания. – 2009. – С.157 – 159.

2. Баскин И.И. Применение искусственных нейронных сетей в химических и биохимических исследованиях / И.И.Баскин, В.А.Палюлин, Н.С. Зефиоров // Вестн. Московского ун-та. – 1999. – Том 4. №5 – Серия 2. «Химия». – С. 323 – 326.

3. Бергілевич О.М. Прогнозуюча мікробіологія є основою для безпеки продуктів харчування / О.М. Бергілевич // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2008. – Т. 10, № 2 (37). – Ч. 4. – С. 3 – 7.

4. Бергілевич О.М. Застосування принципів та методів прогнозуючої мікробіології при контролюванні безпечності харчових продуктів тваринного походження / О.М. Бергілевич // Науковий вісник Луцького НАУ. – 2009. – №4. Серія «Ветеринарні науки». – С. 10 – 12.

5. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: навчальний посібник / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.

6. Магерова Т.М. Прогнозирование заболеваемости крупного рогатого скота некробактериозом с использованием искусственных нейронных сетей на основе выявления абсцессов в печени / Соавт. А.А. Самоловов // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2005. – № 2. – С. 20-23.

7. Патент України на корисну модель № 60298 / Спосіб прогнозування кількості бактерій *Enterobacter sakazakii* в сирому охолодженому молоці протягом зберігання з використанням штучних нейронних мереж в залежності від його кислотності та вмісту жиру та білку в ньому / О.М. Бергілевич, В.В.Касянчук, Д.А.Засєкін, О.М. Алексєєв, О.О. Бергілевич; заявник Сумський НАУ. – завл. 4.01.2011; опубл. 10.04.2011 Бюл. №11. – 5 с.

8. Храмов А.Г. Использование методики нейронных сетей в пищевой биотехнологии / А.Г. Храмов, В. В. Садовой, В. А. Самылина // Пищеваятехнология. – 2004. – № 5–6. – С. 105 – 108.

9. Basheer I.A. Artificial neural networks: Fundamentals, computing, design, and application / I.A. Basheer, M. Hajmeer // J. of Microbiol. Methods. – 2000. – V.43. – P. 3 – 31.

10. Cheroutre-Vialette M. Application of recurrent neural network to predict bacterial growth in dynamic conditions / M. Cheroutre-Vialette, A. Lebert // Int. J. Food Microbiol. – 2002. – V.73(2 – 3) – P. 107 – 118.

Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Марченко А.М., Скляр А.И. Разработка метода прогнозирования заболеваемости коров на субклинический мастит.

В статье приведены результаты разработки метода прогнозирования заболеваемости коров на субклинический мастит по данным исследования количества соматических клеток в сборном молоке с использованием компьютерной программы NeuroPro (версия 0,25) на основе искусственных нейронных сетей. В основу метода прогнозирования положены собственные экспериментальные данные о взаимосвязи между количеством соматических клеток в общем надое и количеством коров в разные периоды лактации.

Ключевые слова: субклинический мастит, сырое молоко, метод прогнозирования, нейронные сети, соматические клетки, период лактации.

Kasyanchuk V.V., Berhilevych O.M., Marchenko A.M., Sklar A.I. Development of a method predicting the incidence of cows on subclinical mastitis.

The results of developing a method of predicting subclinical mastitis of cows. with using computer program NeuroPro (version 0.25) based on neural networks have been present in article. The basis of the

method for predicting put their own experimental data on the relationship between the number of somatic cells in milk yield and the total number of cows in different periods of lactation.

Keywords: subclinical mastitis, a collective raw milk, the method of prediction, neural networks, somatic cells, period of lactation.

Дата надходження в редакцію: 07.03.2013 р.
Рецензент: д.вет.н., професор А.Й. Краєвський

УДК 636.2:619:616.313:619:616.36

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПЕЧІНКИ ЗА ВИРАЗОК ЯЗИКА УВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

П. І. Локес, к.вет.н., професор
М. В. Скрипка, д.вет.н., професор
Н. С. Канівець, аспірант
Полтавська державна аграрна академія

За виразкових уражень язика печінка великої рогатої худоби збільшена в об'ємі, глинисто-жовтого кольору, тістоподібної консистенції. Зовні має мозаїчний малюнок. У паренхімі печінки реєструються ділянки порушення балочної будови гепатоцитів у середині часточок. Водночас спостерігається помірне кровонаповнення синусоїдних капілярів. Навколо судин середнього калібру відмічається жирова інфільтрація гепатоцитів та їх цитоліз.

Ключові слова: печінка, паренхіма, гепатоцити, патоморфологічні зміни, жирова дистрофія, судини.

Постановка проблеми. У великої рогатої худоби етіологічним фактором розвитку виразок на язичі є травмування тканин останнього грубими кормами у стійловий період утримання [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. В основі етіопатогенезу виразок язика вчені гуманної медицини вбачають зв'язок патології слизової оболонки ротової порожнини із захворюваннями внутрішніх органів [2]. За даними науковців [2, 3] відомо, що такі патологічні зміни на слизовій оболонці, як крововилив, тріщини, виразки є ознаками ураження органів шлунково-кишкового тракту. Адже не дарма існує вислів: "Язик – дзеркало організму" [4, 5].

Метою наших досліджень було виявити зміни в печінці за виразкових уражень язика великої рогатої худоби.

Матеріал і методи дослідження. Робота виконувалась на базі науково-дослідної лабораторії кафедри патологічної анатомії і патофізіології Полтавської державної аграрної академії. Відбір матеріалів для гістологічних досліджень проводили від тварин, що надходили для забою в ТОВ "М'ясна ярмарка "Добриня 2007" Полтавського району та КП "Полтавський м'ясокомбінат" м. Полтава. Всього було відібрано п'ять проб. Для гістологічних досліджень шматочки язика і печінки розміром 1×1×1 фіксували 10%-му нейтральному розчині формаліну протягом 1-2 діб, після чого зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації (від 50° до абсолютного), далі заливали в парафін за класичною методикою [6].

З отриманих блоків на санному мікротомі виставляли серійні зрізи товщиною 7,5 мкм, які фарбували гематоксиліном Ерліха та еозином і заключали і фіксували у кедровому бальзамі.

Фотографування препаратів проводили на мікроскопі МБІ-3, із використанням мікрофотонасадки МФН-12.

Результати досліджень та їх аналіз. Печінка була збільшена в об'ємі, глинисто-жовтого кольору, тістоподібної консистенції, її краї, у більшості випадків, мали заокругленість. На розрізі часточкова структура слабо виражена, а на лезі ножа залишався сальний (жирний) наліт. Зовні печінка мала мозаїчний (строкатий) малюнок. На окремих її долях відмічалися чітко окреслені світло-жовті ділянки різної форми і величини (рис. 1), що добре було видно через капсулу (на поверхні органу) і на розрізі. За рахунок кровонаповнення судин великих калібрів, нагадувала рисунок мускатного горіха.

Жовчний міхур був помірно наповнений жовцю темно-зеленого кольору, слизоподібної консистенції. Жовчні протоки на розрізі мали вигляд щільних, товстостінних трубок, сіро-білого забарвлення з жовтуватим відтінком.

При мікроскопічному дослідженні паренхіми печінки було виявлено виразне розширення просвіту судин та їх кровонаповнення. Навколо центральних вен спостерігалось розширення просвіту синусоїдних капілярів. У ряді випадків реєструвалися вогнища проліферації фібробластів (рис. 2).