

АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ

УДК: 619:612.015.017.044.67:636.52

О.В. Білоконь, Національний університет біоресурсів і природокористування України

В.І. Карповський, д.ветн., професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Д.І. Криворучко, к.вет.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

В.М. Шапошнік, Національний університет біоресурсів і природокористування України

М.П. Ніщенченко, д.ветн., професор, Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ КОРМАЦИНК-Р НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ОБМІН РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ КУРОК-НЕСУЧОК

У статті наведено результати досліджень приросту маси тіла, підвищення продуктивності та активації ферментативної активності у крові курок-несучок кросу Хайсекс білий за умов згодкування мінеральної кормової добавки «Кормацинк-Р» у період фізіологічного зниження несучості.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Птиця займає особливе місце серед тварин за потребою в мінеральних речовинах, необхідних для побудови шкаралупи яйця і скелету [3]. Основні компоненти комбікормів не задовольняють потреби птиці у Кальцію, Фосфорі, Натрію та Магнію. У зв'язку з цим у комбікорми необхідно вводити відповідні кормові добавки збагачені сумішшю мінеральних речовин [7].

Аналіз літературних джерел дозволяє стверджувати, що введення у комбікорм сільськогосподарської птиці оптимального рівня мінеральних речовин, які входять в склад добавок забезпечує: підвищення несучості [1], зниження витрат корму на виробництво продукції [2], збереженості птиці [5, 9]. Мінеральні речовини входять до складу кісткової тканини і рідин організму. Майже всі фізіологічні процеси відбуваються за участі мінеральних елементів. З їх допомогою по організму розноситься Оксиген і виводиться вуглекислий газ, підтримується осмотичний тиск у клітинах, що зумовлює процеси всмоктування та засвоєння поживних речовин. Мінеральні речовини забезпечують реакції, відповіді на дію ферментів, гормонів і вітамінів [4]. Доведено, що в процесі кровотворення з різною активністю беруть участь елементи які відносяться до четвертого періоду періодичної таблиці Менделєєва Mg, Co, Zn, Fe, Cu деякі з цих елементів входять до складу досліджуваної нами мінеральної кормової добавки. Дані елементи доповнюючи один одного, діють у суворо визначеному напрямлені гемопоезу. Мінеральні елементи є біологічними каталізаторами різноманітних хімічних процесів в організмі. Вони входять в структури різних ферментів. При недостатньому надходженні з кормовими масами мінеральних речовин порушується обмін речовин, як результат настає зниження продуктивності [8, 10].

Мета роботи – дослідити вплив мінеральної кормової добавки Кормацинк-Р на продуктивність та обмінні процеси в організмі курок-несучок кро-

су Хайсекс білий.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено в осінню пору року на курках-несучках кросу Хайсекс білий в період фізіологічного зниження несучості на 42 тижні, в умовах птахофабрики ЗАТ «Малинове» філія «Ставищенська» Київської області, Ставищенського району. Для досліду за принципом груп-аналогів було відібрано 112 курок-несучок кросу Хайсекс білий, з яких було сформовано дві групи (контрольну та дослідну) по 56 голів у кожній. Умови годівлі та утримання птиці усіх груп відповідали всім ветеринарно-зоотехнічним нормам. Курки утримувалися у батареїних клітках групами, щільністю посадки по 7 голів. Клітки обладнані годівницями, напувалками та лотками для збору яєць. Батареїні 4-ярусні клітки були розміщені у типовому пташнику. Впродовж усього досліду, птицю контрольної та дослідної груп годували повнораціонними комбікормами. Доступ курей дослідної і контрольної групи до води був вільний.

Кури-несучки дослідної групи додатково до основного раціону отримували мінеральну кормову добавку на основі твердих розчинів дигідрофосфатів «Кормацинк-Р» (ТУ У 15.7-00493706-003:2009) отриманої при взаємодії солей Кобальту ($\text{CoO} - 22,4\text{--}22,8\%$), Цинку ($\text{ZnO} - 24,3\text{--}23,9\%$) та Фосфору ($\text{P}_2\text{O}_5 - 42,4\text{--}42,6\%$). Добавку згодовували в суміші з комбікормом із розрахунку 1 г мінеральної кормової добавки на 1 кг комбікорму. Контрольній і дослідній групам корм згодовували впродовж доби за дві даванки.

Під час проведення досліду враховували наступні показники: фізіологічний стан птиці, приріст маси тіла, біохімічні показники сироватки крові птиці. Матеріалом для біохімічних досліджень слугували відібрані проби крові із крилової вени, з дотриманням усіх правил асептики та антисептики. Отриманні результати досліджень обробляли з використанням загальноприйнятих методів статистики, комп'ютерної програми MS Excel.

Результати власних досліджень. Після 30-ти денного згодовування мінеральної кормової добавки на основі твердих розчинів дигідрофос-

фатів «Кормацинк-Р» спостерігали тенденцію до збільшення маси тіла (табл.1).

Таблиця 1

Період вирощування	Корекція маси тіла, мінеральною кормовою добавкою М±m, n=56, г					
	Контроль			Кормацинк-Р		
	До початку досл.	На 15 добу досл.	На 30 добу досл.	До початку досл.	На 15 добу досл.	На 30 добу досл.
42 тижень	1454,4±24,3	1463,4±15,8	1472,8±13,1	1472,8±16,03	1553,2±24,1**	1575,2±13,7***

Примітка: p<0,01**, p<0,001***

До початку згодовування препарату маса тіла дослідної птиці становила 1472,8±16,03 г на 15-ту добу відмічали достовірне збільшення

на 5,5 % (1553,2±24,1 г), а на 30-ту добу приріст маси тіла збільшується на 6,9 % і складає 1575,2 г порівняно з початковим рівнем (рис.1).

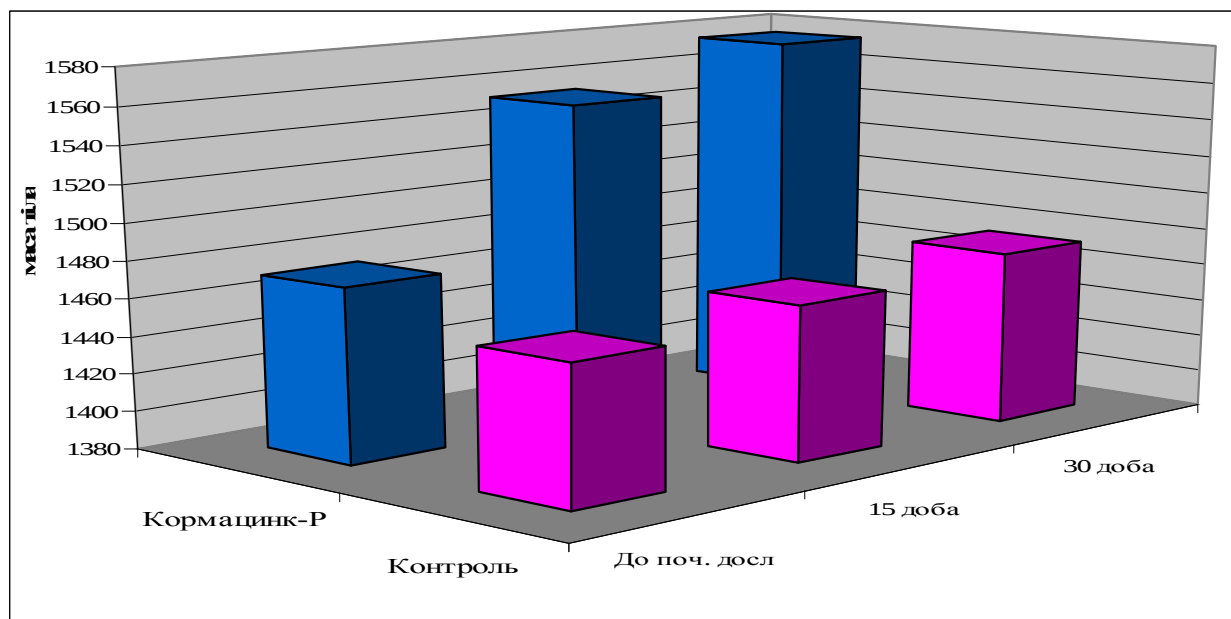


Рис. 1. Маса тіла птиці при згодовуванні мінеральної кормової добавки

Одним зі складових компонентів дослідної мінеральної кормової добавки є солі Цинку, при недостатності, яких у раціоні проявляється погіршення апетиту, затримка росту, порушення росту пера та зміна його стану, зниження заплідненості яєць. Надлишок Цинку викликає затримку росту та пригнічує репродуктивні функції, але, оскільки птиця толерантна до такого явища, воно виникає досить рідко.

Враховуючи, що дослідження проведено в період фізіологічного зниження несучості птиці, показники приросту маси тіла мають важливе значення для недопущення загального виснаження організму птиці в період штучно створеної линьки, а також для пролонгації яєчної продуктивності при закінченні першої фази несучості.

При дослідженні яєчної продуктивності в дослідний період, за згодовування мінеральної кормової добавки «Кормацинк-Р», відмічали достовірні зміни в бік збільшення яйценосності на 18,7 % в дослідній групі птиці, або 49,6±1,42 шт яєць, порівняно з контрольною групою птиці, де перед періодом линьки, цей показник становив 41,8±1,51 шт яєць.

Важливим критерієм оцінки функціонального стану внутрішніх органів є визначення ферментативної активності сироватки крові курок-несучок кросу Хайсекс білий при згодовуванні мінеральної кормової добавки на основі твердих розчинів дигідрофосфатів «Кормацинк-Р» (табл.2).

Таблиця 2

Ферментативна активність сироватки крові в період фізіологічного зниження несучості М±m, n=5, мкмоль/мл					
Ферменти	На початок дослідження	Контроль		Кормацинк-Р	
		На 15 добу	На 30 добу	На 15 добу	На 30 добу
АсАТ	0,29±0,009	0,28±0,01	0,3±0,006	0,39±0,07	0,44±0,03**
АлАТ	0,12±0,02	0,11±0,01	0,12±0,02	0,15±0,02	0,18±0,02*
ГГТ	2,4±0,5	2,2±0,06	2,34±0,19	2,36±0,3	2,3±0,12
ЛФ	5,18±0,15	5,2±0,17	5,26±0,13	5,46±0,13	5,48±0,5

Примітка: p<0,05*, p<0,01**

При дослідженні сироватки крові встановлені достовірні зміни активності ензимів на 30-ту добу згодовування препарату. При дослідженні аланінамінотрансферази на 30-ту добу згодовування

препарату, відмічали достовірне збільшення її активності на 50 % ($0,18 \pm 0,02$ мкмоль/мл) порівняно з контрольною групою птиці в цей же період дослідження $0,12 \pm 0,02$ мкмоль/мл (рис. .2).

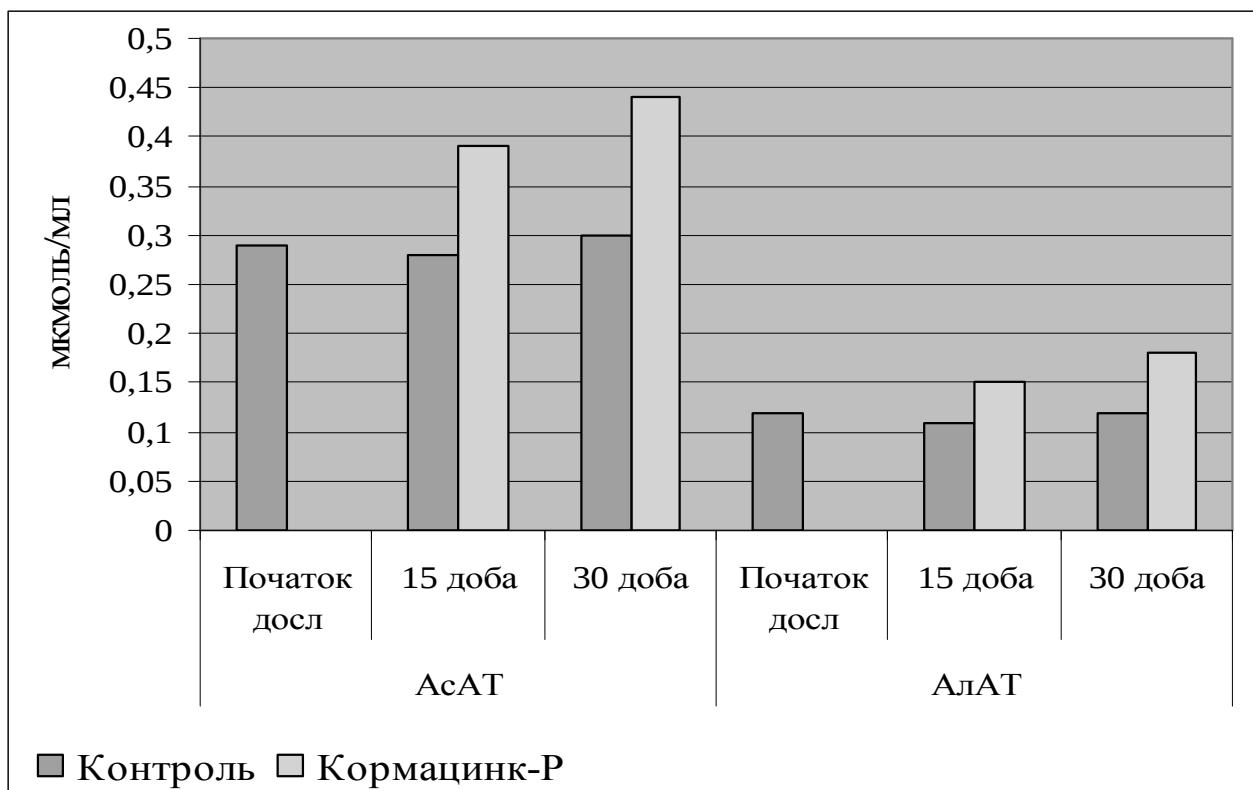


Рисунок 2. Активність ензимів при згодовуванні мінеральної кормової добавки

При згодовуванні дослідного препарату активність аспартатамінотрансферази достовірно підвищилась на 46,6% ($0,44 \pm 0,03$ мкмоль/мл) відносно контрольної групи птиці де активність цього ензиму становила $0,3 \pm 0,006$ мкмоль/мл.

Як стверджує Сергеев А.А. (1989), велике значення мінеральні речовини мають для фізіологічних процесів, які відбуваються в живому організмі, особливо в процесах перетравлення поживних речовин. В процесі перетравлення відбувається виведення продуктів обміну (легені, нирки, шкіра, кишечник), а також регулювання активної реакції крові, лімфи. Тобто мі-

неральні речовини забезпечують нормальне, та більш швидке функціонування живого організму птиці [6].

Висновки. 1. Встановлено, що за дії мінеральної кормової добавки «Кормацінк-Р» у курок-несучок кросу Хайсекс білий збільшується маса тіла на 15 добу на 5,5 %, а на 30-ту добу на 6,9 %.

2. Згодовування птиці з комбікормом дослідного препарату підвищує яйценосність птиці дослідної групи на 18,7 %.

3. При додаванні до раціону, дослідних мінеральних елементів у крові курок-несучок підвищується ферментативна активність аспартат- та аланінамінотрансферази.

Література

1. Батыров Х.К. Влияние комплекса солей микроэлементов на сохранность цыплят и продуктивность кур-несушек: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. С03802 / Х.К. Батыров. – Орджоникидзе, 1970. – 18 с.
2. Беличенко Л.И. Влияние подкормки цинком и избытка кальция на организм цыплят: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: С551 / Л.И. Беличенко – Харьков, 1970 – 20 с.
3. Дадашко В.В. Влияние микроэлемента цинка на обмен веществ и продуктивность кур породы белый леггорн: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук.: С03.00.13 “Физиология человека и животных” / В.В. Дадашко – Боровск, 1978. – 22 с.
4. Олль Ю.К. Минеральное питание животных в различных природно-хозяйственных условиях. / Ю.К. Олль – Л.: Колос, 1967 – 208 с.
5. Пахомов И.Я. Влияние сульфата цинка на продуктивные качества кур и цыплят: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 551 / И.Я. Пахомов – Витебск, 1971. – 19 с.

6. Сергеев А.А. О значении и принципах правильного нормирования минеральных веществ в рационах несушек / А.А. Сергеев // Кормление, содержание и разведение домашних птиц – Москва. – 1989. – С. 40-49
7. Танатаров А.Б. Микроэлементы в кормлении сельскохозяйственной птицы / А.Б. Танатаров // Микроэлементы в биологии и их применение в медицине и сельском хозяйстве: Сб. научн. Тр.- Алма-Ата, 1988. – Т.3. – С. 212-213
8. Huyghedaert G. de Droote. The bioefficacy of zinc bacitracin in practical diets for broiler's and laying hens / G. de Droote. Huyghedaert // World's Poultry Science J. – 1997. – Vol. 53.- №6. – P.849–856
9. Kidd M.T. Zinc metabolism with special reference to its role in immunity / M.T. Kidd, P.R. Ferket, M.A. Qureshi // World's Poultry Science J. – 1996. – Vol.52. №3. – P. 309–324
10. Research confirms value of zinc methionine for laying hens // Feedstuffs. – 1988. – Vol.60. №43. – P.16,71.

В статье приведены результаты исследований прироста массы тела, повышения производительности и активации ферментативной активности, в крови куриц-несушек кросса Хайсекс белый при условиях скормливания минеральной кормовой добавки «КОРМАЦИНК-Р» в период физиологического снижения несущей/

The results of studying of increased body weight, performance of enzyme activity in blood of heisex laying hens due to feeding of mineral feed additive «KORMAZINK-R» presented in the paper/

Дата надходження в редакцію: 13.12.2011. р.

Рецензент: д.вет.н., професор М.Д.Камбур

УДК 619:612.8:159.923.4:636.2

В.М. Шапошнік, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Р.В. Постой., Національний університет біоресурсів і природокористування України

В.І. Карповський, д.вет.н., професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Д.І. Криворучко, к.вет.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВМІСТ β -ЛІПОПРОТЕЇНІВ, ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ ТА ХОЛЕСТЕРОЛУ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Наведені результати біохімічного аналізу сироватки крові з підшкірної черевної вени корів української чорно-рябої молочної породи у виробничих умовах, які свідчать про вплив типу вищої нервової діяльності на вміст β -ліпопротеїнів, триацилгліцеролів та холестеролу.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Склад молока, як відомо залежить не тільки від якості годівлі і умов утримання, але і від індивідуальних особливостей тварин. Кора великих півкуль головного мозку є центром, який спрямовує й коригує діяльність усіх органів і організму в цілому [1]. Кількість ліпідів у раціоні ВРХ впливає на використання кормів, інтенсивність росту, розвитку і на молочну продуктивність. Відомо, що до складу триацилгліцеролу належать жирні кислоти [2]. До складу ліпопротеїнів входять триацилгліцероли, які є основним джерелом високомолекулярних жирних кислот, які використовуються молочною залозою для синтезу молочного жиру [3].

Аналіз літературних джерел щодо використання попередників молочною залозою для синтезу молока, особливо в перший період лактації, свідчить про значну абсорбцію метаболітів обміну в крові молочною залозою [4,5]. Питання, що стосується обміну ліпідів, а саме вмісту β -ліпопротеїнів, триацилгліцеролу та холестеролу в організмі корів різних типів ВНД вивчені недос-

татньо.

Мета роботи – вивчити вплив типу ВНД на вміст β -ліпопротеїнів, триацилгліцеролів та холестеролу у підшкірній черевній вені корів.

Матеріали та методи досліджень. Вивчення показників ліпідного обміну проводили в виробничих умовах ПСП „Гейсиське”, Ставищанського району, Київської області на клінічно-здорових коровах первістках української чорно-рябої молочної породи. Тварини утримувались на прив'язі, і протягом останніх 1,5 місяця отримували однотипний раціон.

Типи ВНД визначали за методикою натуральних харчових умовних рефлексів Паршутіна Г.В. та Іполітової Т.В. [6] у модифікації кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин [7].

Для проведення експериментальних досліджень було сформовано чотири групи тварин різних типів ВНД по п'ять голів у кожній. Перша група – сильний врівноважений рухливий (СВР), друга – сильний врівноважений інертний (СВІ), третя – сильний невраїноважений (СН) і

Вісник Сумського національного аграрного університету

гігієнічних умов утримання, годівлі, якості кормів та питної води. Це стало підґрунтям для обрання досліджуваних господарств, для проведення науково-дослідних робіт щодо випробування обґрунтування і застосування фітопрепаратів («Фітохолу», «Фітопанку» та «Гастроациду») з метою профілактики незаразних хвороб продуктивних

тварин та підвищення їх резистентності і продуктивності.

Перспективи подальшого дослідження. Проведення подальших виробничих досліджень з метою оцінки ефективності застосування фітопрепаратів у тваринництві.

Література

1. Богданов Г.О. Актуальність питання годівлі сільськогосподарських тварин / Г.О. Богданов, Д.О. Мельничук, І.І. Ібатуллин // Науковий вісник НАУ. -2004. – Вип. 74. –С. 11-24
2. Свеженцов А.И., Л.И. Буза Методические указания к практическим занятиям по зоотехническому анализу кормов для студентов специальностей 7.130201 и 7.130202 / А.И. Свеженцов, Л.И. Буза.-Днепропетровск, 1998.-63с.
3. Високос М.П. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин / М.П. Високос, М.В. Чорний, М.О. Захаренко.- Х.: Еспада, 2003.-218с.
4. Польовий Л.В. Вплив різних умов на їх настанку молочну продуктивність / Л.В. Польовий, О.А. Пікула // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Вип. 18, Вінниця 2004.-С. 80-83.

В статье показаны данные экспериментального обоснования применения фитопрепаратов для профилактики заболеваний молодняка продуктивных животных и повышения их продуктивности. Установлено: нарушение условий содержания и кормления коров (микроклимата, дисбаланс кормов по питательным веществам, а так же качество питьевой воды).

The data of experimental substantiation of phytopreparation for disease prevention young farm animals and increase their productivity it is showed. Violation of conditions and feeding cows it is established (imbalance of forage for nutrients and water quality, microclimate).

Дата надходження до редакції: 16.11.2011 р.

Рецензент: д.вет.н., професор А.Й.Краєвський

УДК: 579:637.1

О.М. Бергілевич, д.вет. н., Сумський НАУ

В.В. Касянчук, д.вет.н., професор, Сумський НАУ

О.О. Бергілевич, аспірант, Сумський НАУ

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РОСТУ ТА РОЗМНОЖЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ В МОЛОЧНІЙ СИРОВИНІ ПІД ЧАС ЇЇ ЗБЕРІГАННЯ ОХОЛОДЖЕНОЮ

У статті обґрунтовано доцільність використання комп'ютерної програми на основі нейронних мереж для прогнозування кількості мікроорганізмів в молочній сировині під час її зберігання охолодженою. Було розроблено метод прогнозування кількості МАФАНМ та бактерій родини Enterobacteriaceae в молочній сировині під час її зберігання охолодженою з використанням комп'ютерної програми «NeuroPro» (версія 0,25). Встановлено, що розроблений нами метод прогнозування має високу ступінь достовірності оскільки середня помилка (відхилення) становить 4,62%, а максимальна – 12,3%.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Мікробіологічний контроль молочної сировини базується на класичних методах посіву та подальшій ідентифікації мікроорганізмів, що займає досить значний період часу (від 36–72 год. і більше). Але, вищезазначені методи не відображають динаміку росту та розмноження мікроорганізмів в сировині за умов дії на них різних факторів або чинників.

Вивчення поведінки мікроорганізмів із застосуванням багатофакторного аналізу, до останнього часу мали тільки дослідницький характер і були трудомісткими та тривалими. Проте, з розви-

тком науково-технічного прогресу, передбачити поведінку мікроорганізмів можна з коротший термін часу за допомогою математичних та статистичних формул чи математичних моделей. Це спрямувало розвиток нового напрямку – прогнозуючої (предиктивної) мікробіології (predictive microbiology), що передбачає використання елементів власне мікробіології, математики та інших статистичних методів для встановлення чи передбачення кількісного росту мікроорганізмів та їх поведінки (розмноження, виживання, резистентності чи загибелі) на різноманітні параметри навколишнього середовища (температури, вологос-

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Ветеринарна медицина», випуск 1 (30), 2012

ті, наявності супутньої мікрофлори, співвідношення солей, кислот чи інших хімічних речовин) [1, 2, 3].

Огляд літератури свідчить про те, що прогнозувача мікробіологія набула широкого розповсюдження за останні 20 років у високорозвинутих країнах, таких як Англія, Сполучені Штати, Австралія, Бельгія, Канада [2, 3]. З кожним роком збільшується кількість наукових публікацій по цій темі. В країнах СНД існує кілька літературних посилань про застосування підходів та елементів прогнозувачої мікробіології в харчовій мікробіології [1, 2, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На даний час спостерігається підвищена тенденція проведення наукових досліджень із застосуванням штучного інтелекту, а саме моделювання та прогнозування за допомогою комп'ютера і зокрема штучних нейронних мереж. Цей підхід широко застосовується в економіці, політиці, медицині, техніці, харчовій промисловості, екології та інших біологічних науках [5,6,7].

Уперше теорія нейронних мереж, як науковий напрям, був зазначений в роботах Мак Каллока і Піттса в 1943 році, в яких зазначалось, що будь яку арифметичну або логічну функцію можна реалізувати за допомогою простої нейронної мережі. Серед базових робіт стосовно нейронних мереж необхідно зазначити роботу Д. Хэбба, яка є стартовою для алгоритмів навчання нейронних мереж. Проте, починаючи з 1968 до 1985 років, нейронні мережі майже не використовувалися, а в період 1985–1986 років цей напрям «технологічний імпульс», який був викликаний можливістю застосування нейронних мереж на доступних на той час персональних комп'ютерах. За останні роки, за оцінками спеціалістів, відмічається значний технологічний ріст у використанні нейронних мереж в різних галузях діяльності людини. Нейронні мережі продемонстрували свою здатність вирішувати складні завдання, серед яких класифікація, прогноз, прийняття рішень, управління інформацією та її кодування, тощо [5].

Штучні нейронні мережі – це математичні моделі, а також їх програмні реалізації, які побудовані на принципі організації та функціонування біологічних нейронних мереж – сплетіння нервових клітин живого організму. Штучні нейронні мережі – це система (пристрій) для опрацювання даних, що складається з набору паралельно працюючих простих процесорних елементів – нейронів, зв'язаних між собою лініями передавання даних – синапсами [5].

У нейронній мережі нейрони розміщуються в кількох окремо розташованих рівнях. При цьому до нейронів першого рівня надходять дані, які після перетворення передаються до нейронів другого, там у свою чергу утворюються дані, що поступають до нейронів наступних рівнів. Процес продовжується до тих пір, поки від нейронів останнього рівня не буде отримано вихідний сиг-

нал з даними про зпрогнозований результат. Здатність штучних нейронних мереж до прогнозування – це її здатність до узагальнення та виявлення невидимих залежностей між вхідними та вихідними даними. Після навчання штучні нейронні мережі здатні прогнозувати дані певної послідовності на основі декількох попередніх значень або факторів [5].

Застосування штучних нейронних мереж для прогнозу динаміки кількості мікроорганізмів в сировині та харчових продуктах, ми знайшли в ряді праць [6, 7, 8, 9]. За даними М.Н. Найдмеєр та ін.(2000), штучних нейронні мережі були використані для встановлення оптимальних параметрів (температура, рН, активність води та вміст NaCl і NaNO₂) для росту *S. cerevisiae*, *Shigella flexneri* та *E. coli* O157:H7 в харчових продуктах [8]. А.Н. Geeraerd та ін. (1998) застосовували нейронні мережі для прогнозу росту мікроорганізмів в охолоджених продуктах харчування [7]. S.Jeyamkondan та ін. (2001) використали штучні нейронні мережі для моделювання затримки росту *Aeromonas hydrophila*, *S.flexneri* та *Brochothrix thermosphacta* на дію різних температур, рН, та вмісту солі [9].

Формулювання цілей статті. Метою дослідження було обґрунтування доцільності використання комп'ютерної програми на основі нейронних мереж для прогнозування кількості мікроорганізмів в молочній сировині під час її зберігання охолодженою.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- визначити кількість МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae*, як індикаторів санітарії та гігієни виробничого процесу в молочній сировині під час її зберігання охолодженою;
- розробити метод прогнозування кількості кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в молочній сировині під час її зберігання охолодженою з використанням комп'ютерної нейромережової програми «NeuroPro» (версія 0,25).

Об'єкт дослідження: метод прогнозування кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae*.

Предмет дослідження: проби сирого збірного охолодженого молока корів, відібрані з колективних господарств (ТОВ АФ «Косівщинська», ТОВ АФ «Северинівське», ТОВ АФ «Лан») та при прийманні на молокопереробне підприємство (Філія «Сумський молочний завод ДП «Аромат»») Сумської області. Наші дослідження були спрямовані на дослідження сирого збірного молока ґатунків екстра та вищий

Методи дослідження: ветеринарно-санітарні, мікробіологічні, статистичні, багатофакторний аналіз, комп'ютерне прогнозування.

Вихідний матеріал, методика та умови дослідження. Робота виконувалась на кафедрі технології молока і м'яса факультету харчових

технологій Сумського національного аграрного університету.

Було досліджено 550 проб сирого збірного молока корів. Проби готували до дослідження з дотриманням вимог ДСТУ IDF 122C:2003 та ДСТУ ISO 6887-1:2003. Підготовлені проби дослідного матеріалу піддавали мікробіологічному дослідженню. Визначали кількість МАФАНМ та кількість мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae*.

Кількість МАФАНМ в пробах сирого збірного охолодженого молока встановлювали згідно з ГОСТ 9225-84 та ДСТУ ISO 15214:2007, шляхом посіву 1 см^3 попередньо-приготовленого дослідного матеріалу під МПА з послідуною інкубацією посівів за температури $36\pm 2^\circ\text{C}$ протягом 24 – 48 годин.

Кількість мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* визначали згідно ISO 21528-1:2004 та ISO 21528-2:2004 шляхом посіву 1 см^3 попередньо-приготовленого дослідного матеріалу на глюкозо-жовчний агар з кристалічним фіолетовим та нейтральним червоним, з послідуною інкубацією посівів за температури $36\pm 2^\circ\text{C}$ протягом 36 годин.

Після інкубації посівів в обох випадках проводили підрахунок колоній, що вирости та визначали кількість колонієутворюючих одиниць в одиниці об'єму досліджуваного матеріалу (КУО/ см^3).

Для прогнозування кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в молочній сировині під час її зберігання охолодженою була використана комп'ютерна програма «NeuroPro», версія 0,25. Ця програма є менеджером штучних нейронних мереж, що навчаються, розроблена в Інституті обчислювального моделювання СО РАН, м. Красноярськ В. Г. Царегородцевим (1997–1998) і розрахована на функціонування в операційній системі MS Windows 95 або MS Windows NT 4.0 та працює з файлами бази даних в форматі dbf (dBase, FoxBase, FoxPro, Clipper).

В даній статті ми детально описуємо цей метод, оскільки він є оригінальними та розроблений нами. До цього часу ця програма не використовувалася для прогнозування кількості мікроорганізмів в сировині та харчових продуктах тваринного походження, тому ми апробуємо її вперше.

Виклад основного матеріалу. Результати досліджень проб сирого збірного охолодженого молока корів, свідчать про динамічність кількісного складу мікроорганізмів в молочній сировині під час її зберігання охолодженою, а саме, що кількість МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* залежить від параметрів зберігання молока. Впливати та тримати процес росту та розмноження зазначених мікроорганізмів під контролем, можливо лише за умови проведення багатофакторного аналізу, який за звичайних

умов, дуже складний та довготривалий. Для здійснення контролю за кількістю МАФАНМ та мікроорганізмами родини *Enterobacteriaceae*, необхідно відслідковувати їх в динаміці за різних параметрів зберігання молочної сировини охолодженою. Для цього ми запропонували використовувати можливості сучасних методів комп'ютерної обробки даних, а саме конкретних сформованих моделей на основі багатофакторного аналізу, які складаються з комплексу параметрів зберігання молочної сировини охолодженою та динамікою кількості мікроорганізмів за цих параметрів.

Метод прогнозування був розроблений в п'ять етапів:

I етап. Формування бази даних з результатів власних експериментальних досліджень (формат dbf):

а) визначення кількості МАФАНМ при зберіганні молочної сировини за температури 4 – 6°C протягом 48 год.;

б) визначення кількості мікроорганізмами родини *Enterobacteriaceae* при зберіганні молочної сировини за температури 4 – 6°C протягом 48 год.;

II етап. Створення нейропроекту.

III етап. Навчання штучної нейронної мережі та її тестування.

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

V етап. Отримання статистичної інформації та оцінювання прогнозуючої здатності програми.

В основу розробки методу прогнозування покладено сформована база даних результатів власних експериментальних досліджень, щодо динаміки кількості МАФАНМ, мікроорганізми родини *Enterobacteriaceae* у молочній сировині під час її зберігання охолодженою, що оброблені за допомогою комп'ютерної нейромережової програми «NeuroPro», версія 0,2.

В якості вхідних параметрів для штучної нейронної мережі використали такі показники як: температура холодильного зберігання молочної сировини, термін її зберігання, початкова кількість МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* та динаміку їх кількості під час охолодження.

Ефективність даного методу визначали шляхом порівняння результатів експериментальних досліджень та даних, що отримували в результаті нейропрогнозу програми «NeuroPro».

Оптимізовані результати досліджень, щодо застосування запропонованого методу для прогнозування кількості мікроорганізмів в молоці ґатунку екстра та вищий наведені в таблицях 1 – 2.

Таблиця 1

Результати прогнозування кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в молочній сировині ґатунку екстра при зберіганні за температури 4°C, 6 °C, 8°C

Температура зберігання молока, °C	Термін зберігання, год.	Кількість мікроорганізмів, КУО/см ³		Ступінь достовірності	
		Фактично	Нейропрогноз	Відхилення	%
Прогнозування кількості МАФАНМ (середня помилка 1750 КУО/см ³ , максимальна – 3000 КУО/см ³)					
4	12	57 000	58180	-1 180	2,1
	24	63 000	65 500	-2 500	4,0
6	12	62 400	59 400	+3 000	4,8
	24	68 000	69 800	+1 800	2,6
8	12	75 000	76 600	+1 600	2,1
	24	80 000	81 550	+1 550	1,9
Прогнозування кількості мікроорганізмів родини <i>Enterobacteriaceae</i> (середня помилка 505 КУО/см ³ , максимальна – 959 КУО/см ³)					
4	12	6 800	6 924	-124	1,8
	24	8 800	8 450	+349	4,0
6	12	8 100	7 970	+129	1,6
	24	10 400	11 237	-837	8,0
8	12	15 000	14 165	+834	5,6
	24	16 000	15 282	-717	4,5

Таблиця 2

Результати прогнозування кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в молочній сировині вищого ґатунку при зберіганні за температури 4°C, 6 °C, 8°C

Температура зберігання молока, °C	Термін зберігання, год.	КМАФАММ, КУО/см ³		Ступінь достовірності	
		Фактично	Нейропрогноз	Відхилення	%
Прогнозування кількості МАФАММ (середня помилка 8 500 КУО/см ³ , максимальна – 16 000 КУО/см ³)					
4	12	112 000	128 000	+11 600	10,4
	24	153 000	137 200	-15 800	10,3
6	12	157 000	147 000	-10 000	6,4
	24	198 000	214 000	+16 000	8,1
8	12	252 000	247 500	-4 500	1,8
	24	279 000	263 000	-16 000	5,7
Прогнозування кількості мікроорганізмів родини <i>Enterobacteriaceae</i> (середня помилка 2 800 КУО/см ³ , максимальна – 4 000 КУО/см ³)					
4	12	16 500	20 500	+4 000	12,3
	24	29 100	28 950	-150	0,5
6	12	26 700	23 600	-3 100	11,6
	24	41 700	42 300	+600	1,4
8	12	57 900	56 900	1 000	1,7
	24	75 300	75 000	300	0,4

Спочатку прогнозування кількості бактерій проводили в молоці ґатунку екстра, в якому одразу після збору на фермі середня кількість МАФАНМ становила приблизно 58000 КУО/см³.

Дані таблиці 1 свідчать про те, що за умов стаціонарних режимів зберігання молока ґатунку екстра, середні максимальні і мінімальні відхилення в показниках прогнозу щодо кількості досліджуваних мікроорганізмів знаходилися в межах від 1,6% до 5,6%. Програмою «NeuroPro» було встановлено, що при прогнозуванні КМАФАНМ середня помилка складала 1750 КУО/см³, а максимальна - 3000 КУО/см³, при прогнозуванні кількості мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* - середня помилка 505 КУО/см³, а максимальна – 959 КУО/см³.

В таблиці 2 наведено результати прогнозування кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в молоці збірному охолоджену вищого ґатунку при зберіганні його охолодженням.

Як видно з таблиці 2 експериментальні моделі, що були введені до програми «NeuroPro» після відповідної комп'ютерної обробки, дали результати, що мали певні відхилення від отриманих нами в дослідках. Ці відхилення були дещо вищими, ніж в попередній серії досліджень стосовно молока ґатунку екстра. Відхилення що були отримані в даних дослідженнях були на 2–7% (а в деяких випадках і на 10–15%) більше ніж при прогнозуванні кількості мікроорганізмів в молоці ґатунку екстра. Це можна пояснити тим, що в молоці вищого ґатунку порівняно з молоком ґатунку екстра, досліджувані мікроорганізми знаходилися в значно більших кількостях.

Нижче наводимо приклади щодо можливос-

тей прогнозуючої здатності даного методу прогнозування за умов використання проміжних па-

раметрів зберігання молочної сировини ґатунків екстра та вищий (табл. 3 – 4).

Таблиця 3

Результати використання методу прогнозування кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в молочній сировині ґатунку екстра за проміжних параметрах зберігання

Температура зберігання молока, °С	Термін зберігання, год.	Вихідна кількість мікроорганізмів	Результати нейропрогнозу
Прогнозування кількості МАФАНМ (середня помилка 1750 КУО/см ³ , максимальна – 3000 КУО/см ³)			
4	15	58000	59100
6	21	58000	62920
7	20	58000	73100
Прогнозування кількості мікроорганізмів родини <i>Enterobacteriaceae</i> (середня помилка 505 КУО/см ³ , максимальна – 959 КУО/см ³)			
4	11	5800	7048
6	8	5800	7095
8	15	5800	15011

Таблиця 4

Результати використання методу прогнозування кількості МАФАНМ та мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в молочній сировині вищого ґатунку за проміжних параметрах зберігання

Температура зберігання молока, °С	Термін зберігання, год.	Вихідна кількість мікроорганізмів	Результати нейропрогнозу
Прогнозування кількості МАФАНМ (середня помилка 2000 КУО/см ³ , максимальна – 3000 КУО/см ³)			
6	15	120 000	130 000
6	21	120 000	150 000
8	13	120 000	220 000
Прогнозування кількості мікроорганізмів родини <i>Enterobacteriaceae</i> (середня помилка 900 КУО/см ³ , максимальна – 1 500 КУО/см ³)			
4	20	16 800	22150
6	8	16 800	21650
8	16	16 800	68000

Отже, за результатами нашої роботи можна зробити заключення, що такі важливі мікробіологічні показники сирого збірного молока ґатунків екстра та вищий, як КМАФАНМ та кількість бактерій родини *Enterobacteriaceae*, які є індикаторами рівня гігієни та санітарії виробництва молока-сировини, можливо та необхідно контролювати шляхом прогнозування з використанням комп'ютерної програми «NeuroPro» у версії 0,25 з використанням штучних нейронних мереж.

Висновки. 1. На основі встановлених залежностей між кількістю МАФАНМ та бактерій родини *Enterobacteriaceae* в молочній сировині ґатунку екстра та вищий та параметрами

зберігання її охолодженою вперше обґрунтовано та розроблено метод прогнозування кількості цих мікроорганізмів з використанням нейронних мереж, який має високий ступінь вірогідності (87,7–95,4 %), при цьому середня помилка (відхилення) становить 4,62%, максимальна – 12,3%.

2. Використання запропонованого методу прогнозування кількісного складу вищезазначених мікроорганізмів в молочній сировині сприятиме налагодженню ефективного контролю виробництва сирого збірного молока та своєчасному застосуванню коригуючих заходів.

Література

1. Бергілевич О.М. Прогнозувач мікробіологія є основою для безпеки продуктів харчування /О.М. Бергілевич //Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Ґжицького. – 2008. – Т. 10, № 2 (37). – Ч. 4. – С. 3 – 7.
2. van Impe J.F. Towards a novel class of predictive microbial growth models /J.F.van Impe, F. Poschet, A.H.Geeraerd [et al.] // Int. J. Food Microbiol. – 2005. – V. 100. - P.97 – 105.
3. McMeekin T.A. Predictive microbiology: towards the interface and beyond /T.A.McMeekin, J. Olley, D.A. Ratkowsky [et al.] //Food Microbiol. – 2002. – V. 73. – P. 395 – 407.
4. Бергілевич О.М. Застосування принципів та методів прогнозуючої мікробіології при контролюванні безпечності харчових продуктів тваринного походження / О.М. Бергілевич // Науковий вісник Луганського НАУ. – 2009. – №4. Серія «Ветеринарні науки». – С. 10 – 12.
5. Горбань А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере / А.Н.Горбань, Д.А. Россиев. – М.: Альтаир, 1996. – 214 с.

6. 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.
7. Geeraerd A.H. Application of artificial neural networks as a non-linear modular modeling technique to describe bacterial growth in chilled food products /A.H. Geeraerd, C.H. Herremans, C.Cenens [et al.] // Inter. J. Food Microbiol. – 1998. – V. 44. – P. 49 – 68.
8. Hajmeer, M.N. New approach for modeling generalized microbial growth curves using artificial neural networks / M.N. Hajmeer, I.A. Basheer, J.L. Marsden [et al.] // J. Rapid Methods and Automation in Microbiol. – 2000. – V. 8, №4. – P. 265 – 284.
9. Jeyamkondana S. Microbial growth modelling with artificial neural networks /S. Jeyamkondana, D.S. Jayasa, R.A. Holleyb //Int. J. Food Microbiol. – 2001. – V. 64. – P. 343 – 354.

В статті обосновано необхідність використання комп'ютерної програми на основі нейронних мереж для прогнозування кількості мікроорганізмів в молочному сирі при його храненні охолодженим. Було розроблено метод прогнозування кількості МАФАНМ і бактерій родини Enterobacteriaceae в молочному сирі при його храненні охолодженим з використанням комп'ютерної програми «NeuroPro» (версія 0,25). Установлено, що розроблений нами метод прогнозування має високу ступінь достовірності, так як середня помилка (відхилення) становить 4,62%, а максимальна – 12,3%.

In the article expediency of the use of the computer program is reasonable on the basis of neural networks for prognostication of amount of microorganisms in suckling raw material during her storage chilled. The method of prognostication of amount of MAFAnM and bacteria of family of Enterobacteriaceae was worked out in suckling raw material during her storage chilled with the use of the computer program «NeuroPro» (version 0,25). It is set that the method of prognostication is worked out by us the degree of authenticity has high as a middle error (rejection) presents 4,62%, and maximal - 12,3%.

Дата надходження до редакції: 12.12.2011 р.
Рецензент: д.вет.н., професор М.Д.Камбур

УДК 619:614.94-632.2782.4

О.І. Шкромада, к.вет.н., Сумський НАУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОЦИДНОЇ ДОБАВКА ДО ЦЕМЕНТНО-ПІЩАНОГО РОЗЧИНУ

У даній статті запропоновані дезінфікуючі добавки для будівельних матеріалів, які зміцнюють і покращують структуру, запобігають росту і розвитку мікрофлори у свинарських підприємствах. Проведені дослідження довели, що біоцидна добавка до цементно-піщаного розчину покращує корозійну та біоцидну стійкість та міцність цементно-піщаних розчинів, призначених для штукатурення стін, підлоги, стелі тваринницьких приміщень, яка відрізняється тим, що для забезпечення зазначених характеристик до цементно-піщаних розчинів вводять водний розчин екологічно безпечної добавки з бактерицидними властивостями на основі жовтого залізоокисного пігменту (1,5-2 мас. %), рідкого скла (мас. 2-3 %), надоцтової кислоти (0,2-0,3 мас. %), та сульфату міді (мас. 0,5-1 %)

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Дезінфекція відіграє вирішальну роль у системі ветеринарно-санітарних заходів, які забезпечують благополуччя тваринництва щодо заразних хвороб, підвищення продуктивності тварин і санітарної безпеки сировини, продуктів і кормів тваринного походження. Останнім часом велику увагу приділяють дослідженню біологічного опору будівельних матеріалів і методів захисту від біошкоджень. Це обумовлено великим збитком, який спричиняють біологічно активні середовища тваринницьких господарств.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.

У сучасних умовах ведення тваринництва на промисловій основі, що передбачає скупчення значної кількості поголів'я на обмеженій території і в той же час. підвищення вимог до якості виробництва екологічно чистої тваринницької продукції, з метою запобігання інфекційним, інвазійним і особливо антропозоонозним хворобам важливе місце в комплексі заходів займає дезінфекція, дезодорація, дезінсекція, дезінвазія та дератизація. Дезінфекція має вирішальне значення у неспецифічній профілактиці захворювань сільськогосподарських тварин і птиці [5, 6].

Згідно з інструкцією «Ветеринарна дезінфекція, дезодорація, дезінсекція, дезінвазія, дератизація», затвердженою науково-методичною радою Держдепартаменту ветеринарної медицини