

О.Л. ОРОБЧЕНКО, кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник, Національний науковий центр "Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини", м. Харків

Моніторингові дослідження вмісту неорганічних елементів у продукції птахівництва

Проведено моніторингові дослідження вмісту неорганічних елементів у продукції птахівництва (курячих яйцях – від 18-ти виробників, м'ясі та печінці – від 6-ти виробників), яка представлена на споживчих ринках м. Харкова. Встановлено перевищення максимально допустимого рівня (МДР) за вмістом Купруму в 5% зразків яєць, тоді як у м'ясі і печінці вміст неорганічних елементів не перевищував МДР, однак про дисбаланс мінерального живлення птиці свідчить недостатній вміст у продукції птахівництва таких елементів як Селен, Кобальт і Купрум на фоні надлишку Феруму, Мангану і Кальцію та наявності Плюмбуму, Нікелю і Бром.

Продукція птахівництва, неорганічні елементи, мінеральне живлення, максимально допустимі рівні

Факторами, що суттєво впливають на обмін речовин в організмі птиці є біологічно активні речовини, серед яких важлива роль належить неорганічним елементам [2]. На сьогодні розвиток птахівництва в Україні спрямовано на отримання високоякісної продукції в досить короткі терміни, що не завжди позитивно відображається на організмі птиці і, зокрема, на її мінеральному живленні, внаслідок чого суттєво знижується продуктивність і збільшуються витрати кормів на одиницю продукції [3,6,11,13]. Окрім того, часто не береться до уваги техногенне навантаження, а саме: високий вміст важких металів у кормах [1,4]. При правильному дозуванні неорганічних елементів у комбікормі відбувається збільшення їх вмісту в яйцях та м'ясі, що позитивно позначається на харчуванні людини [9].

Метою нашої роботи було провести моніторингові дослідження щодо вмісту неорганічних елементів у продукції птахівництва (яйця, м'ясо, печінка).

Матеріал і методи досліджень. Дослідження вмісту неорганічних елементів у продукції птахівництва, що представлена на споживчих ринках (м'ясо, яйця, печін-

ка), проводили у відділі токсикології, безпеки та якості сільськогосподарської продукції за допомогою рентгенівського спектрометра "Спектроскан МАКС" відповідно до методичних рекомендацій [7].

Для дослідження неорганічних елементів використовували зразки яєць, м'язової тканини і печінки курей від різних виробників, придбані на споживчих ринках м. Харкова. Експериментальні визначення проводили з кожним із перерахованих об'єктів окремо у 3-х повторюваннях для отримання статистично вірогідних результатів. Порівняння результатів досліджень проводили із встановленими в Україні Максимально допустимими рівнями (МДР) [8,10], хімічним складом продуктів харчування представленим у довіднику І.М.Скурихіна і М.Н.Волгарьова [12] та даними USDA [14].

Усі результати досліджень подані відповідно до Міжнародної системи одиниць, рекомендованої для використання у клінічній та лабораторній практиці і статистично оброблені з використанням пакету програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Визначення вмісту неорганічних елементів було проведено у продукції птахівництва (курячих яйцях, м'ясі

та печінці відповідно від 18- та 6-ти виробників) із споживчих ринків м. Харкова, причому додатково досліджували окремо вміст яєць, жовток, білок і шкаралупу.

Вміст Цинку не перевищував МДР (50,00 мг/кг) в усіх пробах яєць (табл. 1). Статистично вирахований (референтний) рівень металу (9,84-13,63 мг/кг) значно не відрізнявся від довідкових даних. Вміст Купруму перевищував МДР в одній пробі (5% проб), тоді як у 6-ти пробах (40%) вміст елемента був у межах МДР, у 55% проб міді взагалі виявлено не було, що свідчить про недостатнє надходження металу з кормом. Референтний рівень при цьому не відрізнявся від довідкових даних. Вміст Феруму не нормується за МДР, його референтний рівень у яйцях становив 12,28-15,00 мг/кг, що майже у 2 рази нижче за дані І.М. Скурихіна і майже не відрізняється від даних США. Скоріш за все низький вміст Феруму в теперішній час, порівняно з даними 1987 року, пов'язаний з переходом на повнораціонні монокорми для птиці. Це ж стосується і Мангану. Його референтний рівень у яйцях був у межах 0,32-0,45 мг/кг, але нижчим за вітчизняні показники і вище даних США. МДР даного елемента у яйцях також не встановле-

1. Статистичні показники щодо вмісту неорганічних елементів у курячих яйцях, представлених на споживчих ринках міста Харкова

Елемент, мг/кг	Середній показник вмісту (n=18)	Медіана (n=18)	Референтний рівень (n=18)	МДР, [8]	Рівень згідно "Хімічний склад харчових продуктів", 1987 [12]	Рівень згідно "USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23" (2010) [14]
Цинк	11,74±0,90	10,30	9,84-13,63	50,00	11,10	12,90
Купрум	0,26±0,21	0	0-0,71	3,00	0,083	0,72
Ферум	13,64±0,65	12,80	12,28-15,00	–	25,00	17,50
Манган	0,39±0,031	0,395	0,32-0,45	–	0,029	0,28
Селен	0,037±0,024	0,005	0,013-0,087	–	–	0,307
Кобальт	0,016±0,005	0,0035	0,006-0,026	–	0,010	–
Кальцій, г/кг	0,730±0,056	0,634	0,615-0,853	–	0,55	0,56
Плюмбум	0,021±0,010	0	0,002-0,044	0,30	–	–
Стронцій	0,75±0,15	0,57	0,43-1,06	–	–	–
Нікель	0,071±0,011	0,064	0,048-0,094	–	–	–
Хром	0,031±0,012	0,008	0,006-0,056	–	0,04	–
Бром	3,73±0,50	3,10	2,67-4,79	–	–	–

2. Статистичні показники щодо вмісту неорганічних елементів у жовтках курячих яєць, представлених на споживчих ринках міста Харкова

Елемент, мг/кг	Середній показник вмісту (n=18)	Медіана (n=18)	Референтний рівень (n=18)	МДР, [8]	Рівень згідно "Хімічний склад харчових продуктів", 1987 [12]	Рівень згідно "USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23" (2010) [14]
Цинк	35,80±1,14	35,26	33,40-38,20	50,00	31,05	23,00
Купрум	0,61±0,34	0,33	0,11-1,33	3,00	0,139	0,77
Ферум	42,13±1,19	41,87	39,63-44,63	–	67,00	27,30
Манган	1,22±0,05	1,27	1,12-1,32	–	0,070	0,55
Селен	0,046±0,014	0,025	0,016-0,076	–	–	0,56
Кобальт	0,044±0,009	0,042	0,026-0,062	–	0,023	–
Кальцій, г/кг	1,896±0,082	1,855	1,723-2,069	–	1,360	1,290
Плюмбум	0,041±0,018	0	0,003-0,15	0,30	–	–
Стронцій	2,56±0,38	1,91	1,77-3,35	–	–	–
Нікель	0,082±0,009	0,078	0,064-0,10	–	–	–
Хром	0,045±0,019	0	0,005-0,085	–	0,07	–
Бром	0,038±0,038	0	0-0,079	–	–	–

но. Референтний вміст Селену був у межах 0,013-0,087 мг/кг, що в 3,5 рази нижче за дані США і свідчить про недостатнє надходження його з кормом та незначне засвоєння його птицею внаслідок використання в кормах неорганічних форм металу. Слід зазначити, що в 50% проб з птахофабрик Селену виявлено не було. Визначений середньостатистичний вміст Кобальту в

яйцях з птахофабрик (0,006-0,026 мг/кг) значно не відрізнявся від вітчизняних показників, але його не було виявлено в 44,4% проб. Встановлений нами референтний рівень Кальцію (0,615-0,853 г/кг) був вище як вітчизняних так і закордонних даних у середньому в 1,3 рази, що може свідчити про надмірний вміст його в раціоні несучок, з чим можна пов'язати

зменшення засвоєння Феруму, Цинку та Селену. МДР Плюмбуму в яйцях нормується і становить 0,30 мг/кг. Ми не встановили перевищень МДР, але елемент було визначено майже у 28% проб (максимальне значення 0,17 мг/кг), розрахований статистично референтний рівень становив 0,002-0,044 мг/кг. Даних щодо вмісту природного Стронцію в яйцях у доступ-

ній літературі знайдено не було і він не нормується МДР. За нашими даними рівень елементу в яйцях – 0,43-1,06 мг/кг. Аналогічна ситуація і з Нікелем, його референтний рівень 0,048-0,094 мг/кг. Хром виявлено в 55% від загальної кількості проб (0,006-0,056 мг/кг), його вміст близький до даних І.М.Скурихіна (0,040 мг/кг) і не нормується МДР. Ще одним елементом щодо вмісту якого відсутні дані в доступній літературі є Бром, середньостатистичне значення якого встановлене нами на рівні 3,10 мг/кг (2,67-4,79 мг/кг). Перевищення вмісту встановлено у 10% проб. Слід зазначити, що основним джерелом надходження Броду до організму є вода.

Отже, в яйцях, які пропонуються на продовольчих ринках міста встановлено перевищення МДР Купруму в одній пробі (5% проб), в них не встановлено перевищень МДР за неорганічними елементами, але виявлена незначна кількість або відсутність у даному продукті, зокрема, таких елементів як Купрум, Селен і Кобальт і перевищення Кальцію. Наявність Броду, Нікелю, Плюмбуму свідчить про дисбаланс неорганічних елементів у організмі птиці.

Так як жовток і білок курячих яєць використовується в кондитерській

промисловості, а шкаралупа – при виготовленні кормових добавок для тварин, доцільно було дослідити окремо всі частини яйця. Дані зведені в таблицях 2, 3. На сьогодні в Україні не встановлено МДР окремо щодо жовтка і білка, тому ми орієнтувалися на ті ж джерела, що і для яєць.

Вміст Цинку в жовтку яєць (33,40-38,20 мг/кг) перевищував дані наведені USDA (табл.2), але незначно відрізнявся від вітчизняних джерел, аналогічна картина спостерігалася і за рівнем Купруму (0,11-1,33 мг/кг). Слід зазначити, що Купруму не було виявлено в 16,7% проб жовтків яєць. Статистично визначений референтний вміст Феруму (39,63-44,63 мг/кг) був нижче вітчизняного показника, але перевищував дані USDA в 1,5 рази, тоді як вміст Мангану (1,12-1,32 мг/кг) значно перевищував вітчизняні і закордонні дані. Вміст Селену в жовтку курячих яєць (0,016-0,076 мг/кг) був значно нижчим за показник USDA (майже в 7 разів), тоді як вміст Кобальту (0,026-0,062 мг/кг) не відрізнявся від даних літератури. Слід зазначити, що Селену не було виявлено в 44,4% проб, а Кобальту – у 22,2%. Вміст Кальцію (1,723-2,069 мг/кг) перевищував довідкові показники в 1,3-1,5 рази. Плюмбум

був виявлений у 27,8% проб жовтків (0,003-0,15 мг/кг), максимальний вміст – 0,22 мг/кг. Вміст важких металів Стронцію та Нікелю в жовтках яєць був відповідно 1,77-3,35 мг/кг та 0,064-0,10 мг/кг, що потрібно враховувати при виготовленні яєчного порошку, так як ці елементи в надлишку чинять сильну імунотоксичну та канцерогенну дію. Хром (0,005-0,085 мг/кг) був виявлений у 39% проб жовтків. Визначений референтний рівень Хрому незначно відрізнявся від вітчизняних даних. Бром виявлено лише в одній пробі жовтків яєць (0,69 мг/кг), його середньостатистичний показник був 0,038 мг/кг.

Отже, в жовтку курячих яєць сконцентрована майже вся кількість неорганічних елементів яйця (в тому числі і важких металів), що потрібно враховувати при виготовленні концентрованих продуктів, зокрема яєчного порошку.

Білок курячих яєць виявився значно біднішим на вміст неорганічних елементів (табл. 3). Так, Купруму не виявлено в 100% курячих яєць, тоді як за вітчизняними даними його вміст повинен становити 0,52 мг/кг, а закордонними – 0,23 мг/кг. Також у всіх 18 досліджених пробах білків не виявлено Кобальту. Вміст Цинку встановлено на рівні (0,72-1,48 мг/кг), що нижче

3. Статистичні показники щодо вмісту неорганічних елементів у білку курячих яєць, представлених на споживчих ринках м. Харкова

Елемент, мг/кг	Середній показник вмісту (n=18)	Медіана (n=18)	Референтний рівень (n=18)	МДР, яйця [8]	Рівень згідно "Хімічний склад харчових продуктів", 1987 [12]	Рівень згідно "USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23 (2010) [14]
Цинк	1,10±0,17	1,045	0,72-1,48	50,00	2,31	0,30
Купрум	0	0	0	3,00	0,52	0,23
Ферум	1,005±0,13	0,815	0,69-1,32	–	1,50	0,80
Манган	0,036±0,015	0	0,005-0,067	–	0,070	0,11
Селен	0,009±0,009	0	0-0,029	–	–	0,20
Кобальт	0	0	0	–	0,010	–
Кальцій, г/кг	0,286±0,047	0,201	0,186-0,386	–	0,10	0,07
Плюмбум	0,017±0,008	0	0,001-0,033	0,30	–	–
Стронцій	0,37±0,26	0,018	0-0,91	–	–	–
Нікель	0,052±0,004	0,057	0,044-0,060	–	–	–
Хром	0,029±0,010	0,007	0,007-0,051	–	0,030	–
Бром	4,34±0,37	3,95	3,57-5,11	–	–	–

4. Статистичні показники щодо вмісту неорганічних елементів в курячому м'ясі, представленому на споживчих ринках м. Харків

Елемент, мг/кг	Середній показник (n=6)	Медіана (n=6)	Референтний рівень (n=6)	МДР, м'ясо [8, 10]	Рівень згідно "Хімічний склад харчових продуктів", 1987 [12]	Рівень згідно "USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23" (2010) [14]
Цинк	15,63±1,79	16,18	11,26-20,0	40,0	12,60	18,80
Купрум	0,31±0,030	0,32	0,24-0,38	5,0	0,68	0,81
Ферум	17,43±3,60	16,28	8,61-26,25	50,0	15,00	9,60
Манган	0,71±0,072	0,78	0,53-0,89	-	0,15	0,46
Селен	0,18±0,028	0,17	0,11-0,25	1,0	-	0,29
Кобальт	не виявлено	0	0	-	0,10	-
Кальцій, г/кг	0,212±0,012	0,211	0,183-0,241	-	0,13	0,18
Плюмбум	0,026±0,004	0,023	0,017-0,035	0,5	-	-
Стронцій	не виявлено	0	0	-	-	-
Нікель	0,092±0,011	0,096	0,065-0,12	0,5	-	-
Хром	не виявлено	0	0	0,2	0,08	-
Бром	1,70±0,26	1,79	1,06-2,34	-	-	-

за дані І.М.Скурихіна, але значно перевищувало дані приведені USDA. Вміст Феруму (0,69-1,32 мг/кг) був дещо нижче за вітчизняні норми, але не відрізнявся від даних бази USDA. Манган виявлено в 44,4% проб білків (0,005-0,067 мг/кг), його вміст був близький до вітчизняних даних, але нижче за USDA. Селен виявлено лише в одній пробі (0,17 мг/кг), його вміст був близький до даних США (табл. 3). Статистично розрахований рівень Селену (0-0,029 мг/кг) значно нижчий за довідкові дані. Вміст Кальцію (0,186-0,386 мг/кг) перевищував показники довідкових джерел майже у 2 рази. Важкі метали: Плюмбум (0,001-0,033 мг/кг) було виявлено в 33,3% проб білків, Стронцій (0-0,91 мг/кг) – виявлено в 50% проб, референтний рівень Нікелю становив 0,044-0,060 мг/кг. Хром виявлено в 55,6% проб (0,007-0,051 мг/кг), його вміст близький до вітчизняних показників. Особливістю білка є накопичення такого елементу як Бром (3,57-5,11 мг/кг), тому білок яйця можна вважати індикатором при отруєннях курей Бромом.

Отже, в білку курячих яєць, порівняно з жовтком, виявлено значно меншу кількість неорганічних елементів, а також відсутність

Купруму, Кобальту і високий вміст Бромом. Встановлений факт пояснює зниження вмісту неорганічних елементів у яйці: чим більша маса білка, тим нижчим буде вміст металів у яйці.

Яєчна шкаралупа є добрим джерелом Кальцію, тому її використовують при виготовленні мінеральних добавок. Слід також зазначити, що на сьогодні встановлені факти фальсифікації курячих яєць (підвищення категорії) за збільшенням їх маси за рахунок маси шкаралупи, що досягається введенням в раціони підвищеної кількості Кальцію. Норм неорганічних елементів в шкаралупі не встановлено, тому ми орієнтувалися на доступну літературу. Спочатку потрібно зауважити, що таких елементів як Купрум, Селен, Кобальт і Бром в шкаралупі досліджуваних яєць виявлено не було. Вміст Цинку встановлено на рівні 5,63-8,55 мг/кг, що узгоджувалося з даними Т.В.Крюк та ін. [5] (7,40 мг/кг). Дещо нижчим за літературні дані був рівень Феруму (24,81-31,15 мг/кг), тоді як вміст Мангану (10,44-14,21 мг/кг) перевищував їх. Кальцій був на рівні 443,53-533,20 г/кг, що нижче за літературні дані. Плюмбум виявлений у 38,9% проб шкаралупи яєць (максимальне значення – 59,81 мг/кг), а референтний рівень

металу становив 0-14,35 мг/кг. Важливе значення в діагностичному відношенні може мати дослідження вмісту Стронцію в шкаралупі яєць, так як він є антагоністом Кальцію. Референтний рівень металу у шкаралупі яєць – 161,71-252,45 мг/кг. Верхня межа вмісту Нікелю (2,85-3,93 мг/кг) перевищувала довідкові дані. Значні коливання вмісту Хрому були встановлені в шкаралупі курячих яєць (0,82-9,30 мг/кг), причому даного металу не виявляли у 22,2% проб. Максимальний вміст Хрому становив 33,64 мг/кг.

Отже, шкаралупу курячих яєць потрібно з обережністю застосовувати у вигляді кормової добавки, так як значна кількість важких металів і особливо токсичних елементів (Плюмбум, Хром, Стронцій, Нікель) накопичуються у ній. Також не слід виключати і зовнішнє забруднення шкаралупи в процесі виробництва, фасування та транспортування яєць.

Вміст неорганічних елементів у м'ясі птиці (табл. 4) у жодній з проб не перевищував МДР. Отримані дані щодо вмісту цинку узгоджувалися з довідковою літературою, тоді як вміст Купруму був майже у 2 рази нижче за вітчизняні і закордонні показники. Вміст Феруму значно коливався в пробах (8,61-

5. Статистичні показники щодо вмісту неорганічних елементів у печінці курей, яка представлена на споживчих ринках м. Харків

Елемент, мг/кг	Середній показник (n=6)	Медіана (n=6)	Референтний рівень (n=6)	МДР, печінка [8]	Рівень згідно "Хімічний склад харчових продуктів", 1987 [12]	Рівень згідно "USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23" (2010) [14]
Цинк	30,93±3,89	33,73	21,39-40,47	100,00	66,00	26,70
Купрум	3,68±0,63	3,05	2,13-5,23	20,00	3,86	4,92
Ферум	109,90±27,04	104,76	43,67-176,13	-	175,00	89,90
Манган	3,07±0,41	3,27	2,06-4,08	-	3,18	2,55
Селен	0,21±0,040	0,17	0,11-0,31	-	-	0,55
Кобальт	0,14±0,007	0,135	0,16-0,18	-	0,15	-
Кальцій, г/кг	209,66±11,89	200,57	180,54-238,78	-	0,120	0,08
Плюмбум	0,16±0,037	0,175	0,07-0,25	0,60	-	-
Стронцій	не виявлено	0	-	-	-	-
Нікель	0,067±0,017	0,05	0,025-0,11	-	-	-
Хром	не виявлено	0	-	-	0,09	-
Бром	1,65±0,17	1,47	1,22-2,07	-	-	-

26,25 мг/кг) і в 50% проб був вищим за дані приведені в довіднику І.М.Скурихіна та USDA, тоді як Вміст Мангану перевищував довідкові показники у 100% проб. Вміст Селену в м'ясі птиці був близьким до даних USDA в 16,7% проб, тоді як в останніх 83,3% – майже у 2 рази нижчим. Вміст Кальцію в усіх пробах м'яса перевищував вітчизняні дані, а дані USDA – у 66,67% проб. Важкі метали Плюмбум та Нікель було виявлено в усіх пробах: встановлений нами референтний їх рівень 0,017-0,035 та 0,065-0,12 мг/кг відповідно. Вміст Броду знаходився на рівні 1,06-2,34 мг/кг. Слід зазначити, що Кобальту, Стронцію та Хрому в досліджених пробах м'яса виявлено не було.

Отже, отримані дані свідчать, що вміст неорганічних елементів не перевищує встановлених для м'яса МДР, а також про недостатнє надходження (засвоєння) в організм(и) птиці таких елементів як Купрум, Селен, Кобальт на фоні надлишку Феруму, Мангану та Кальцію.

Вміст неорганічних елементів у печінці птиці (табл. 5) в жодній з проб не перевищував МДР. Вміст Цинку в печінці (21,39-40,47 мг/кг) був нижчим за вітчизняні довідкові дані і перевищував

у 66,7% дані USDA, а вміст Купруму та Мангану майже не відрізнявся від довідкових даних. Вміст феруму коливався в межах (43,67-176,13 мг/кг), у 33,3% проб не відрізнявся від даних І.М.Скурихіна, а в 66,7% – був нижчим за вищевказані показники, тоді як порівняно з даними USDA вміст Феруму був вищим у 50% проб, в 33,3% проб значно не відрізнявся, а в 16,7% проб був нижчим за показники USDA (табл. 5). Вміст Селену в печінці птиці був майже у 2 рази нижчим за довідкові показники, тоді як вміст Кобальту значно не відрізнявся від них. Вміст Кальцію в печінці майже у 2 рази перевищував як закордонні, так і довідкові дані. Плюмбум та Нікель було виявлено в усіх пробах і їх статистично вирахований (референтний) рівень становив 0,07-0,25 та 0,025-0,11 мг/кг відповідно. Стронцію та Хрому в печінці птиці виявлено не було. Вміст Броду був на рівні 1,22-2,07 мг/кг.

Отже, отримані дані свідчать, що вміст неорганічних елементів не перевищує встановлених для печінки МДР, а також про недостатнє надходження (засвоєння) в організм(и) птиці Селену на фоні надлишку Феруму та Кальцію.

Висновки

1. Моніторинговими дослідженнями вмісту неорганічних елементів в курячих яйцях (з 18-ти птахогосподарств), які представлені на споживчих ринках м. Харкова, за вмістом неорганічних елементів лише в одній пробі яєць (5%) встановлено перевищення МДР за Купрумом, решта досліджених курячих яєць відповідали максимально допустимому рівню металів, встановленому в Україні. При цьому відсутність або низький вміст таких елементів як Купрум, Селен і Кобальт у деяких пробах і перевищення Кальцію та наявність Броду, Нікелю і Плюмбуму свідчать про дисбаланс неорганічних елементів в організмі птиці.

2. У жовтку сконцентрована майже вся кількість неорганічних елементів яйця (в тому числі і важких металів), що необхідно враховувати при виготовленні концентрованих продуктів, зокрема яєчного порошку.

3. У білку курячих яєць не виявлено Купруму та Кобальту, а також встановлено високий вміст Броду і значно меншу кількість неорганічних елементів, ніж у жовтку.

4. Шкаралупу курячих яєць потрібно з обережністю застосовувати у вигляді кормової добавки,

так як значна кількість важких металів і особливо токсичних (Плюмбум, Хром, Стронцій) накопичуються у ній. Також не слід виключати і зовнішнє забруднення шкаралупи в процесі виробництва, фасування та транспортування яєць;

5. У м'ясі і печінці курей (представлених на ринках м. Харків 6-ма найбільшими виробниками) вміст неорганічних елементів не перевищував МДР, однак про дисбаланс мінерального живлення птиці свідчить недостатній вміст у м'ясі таких елементів, як Купрум, Селен, Кобальт на фоні надлишку Феруму, Мангану і Кальцію, а в печінці – недостатній вміст Селену на фоні надлишку Феруму та Кальцію.

Проведены мониторинговые исследования содержания неорганических элементов в продукции птицеводства (куриных

яйцах – от 18-ти производителей, мясе и печени – от 6-ти производителей), которая представлена на продовольственных рынках г. Харькова. Установлено превышение максимально допустимого уровня (МДУ) по содержанию Купрума в 5% образцов яиц, тогда как в мясе и печени содержание неорганических элементов не превышало МДУ. Однако о дисбалансе минерального питания птицы свидетельствует недостаточное содержание в продукции птицеводства таких элементов как Селен, Кобальт и Купрум на фоне избытка Ферума, Мангана, Кальция и наличия Плюмбума, Никеля и Брома.

Продукция птицеводства, неорганические элементы, минеральное питание, максимально допустимые уровни

There have been conducted monitoring studies of content of inorganic elements in poultry products (eggs, meat and liver, of 18 and 6 manufacturers respectively), which is represented in the consumer markets of Kharkiv. There has been determined exceeding the maximum permissible level (MPL) on the copper content in the 5% of egg samples, while in the meat and liver content of inorganic elements does not exceed the MPL, but the imbalance of mineral nutrition of poultry is shown by the deficiencies of such elements as selenium, cobalt and copper against an excess of iron, manganese and calcium and the presence of lead, nickel and bromine in the poultry products.

Poultry products, inorganic elements, mineral nutrition, maximum permissible level

Література

1. Вашкулат Н.П. Установление уровней содержания тяжелых металлов в почвах Украины / Н.П.Вашкулат, В.И.Пальгов, Д.Р.Спектор // Довкілля та здоров'я. – 2002. – С. 44-46.

2. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И.Георгиевский, Б.Н.Анненков, В.Т.Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.

3. Горобец А.И. Использование меди в кормлении птицы / А.И.Горобец // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб.. ІП УААН. – 2005. – Вип. 57. – С. 162-174.

4. Засєкін Д.А. Важкі метали у насінні кормових культур / Д.А. Засєкін // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 56-58.

5. Крюк Т.В. Дослідження мінерального складу пташиних яєць. / Т.В. Крюк [та ін.] // Товарознавство та інновації. – 2011. – Вип. № 3. – С. 83-88.

6. Куцан О.Т. Необхідність моніторингу комбікормів для птиці на вміст неорганічних елементів, як обов'язкова умова їх безпечності / О.Т.Куцан, О.Л.Оробченко // Науковий вісник Львівського національного університету вете-

ринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – 2011. – Т. 13, № 2 (48). – Ч. 1. – С.155-160.

7. Малинін О.О. Визначення неорганічних елементів у біологічних субстратах методом рентген-флуоресцентного аналізу (метод. вказівки) / О.О.Малинін, О.Т.Куцан, Г.М.Шевцова, С.П.Долецький, М.В.Літарова, Ф.К.Пузанов / затв. Держ. ком. вет. медицини України 23-24.12.2009 р., протокол №1.

8. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветмедицини і за результатами яких видається свідоцтво (Ф-2), затверджений Державним департаментом ветмедицини Мінагрополітики України № 549/9148 від 28 квітня 2004 р.

9. Паскевич Г.А. Курячі яйця – цінний продукт харчування / Г.А.Паскевич, Я.І.Кирилів // Сучасне птахівництво. – 2010. – № 11-12. – С. 14-15.

10. Смоляр В.І. Аліментарні

гіпо- та гіпермікроелементози [Електронний ресурс] / В.І.Смоляр, Г.І. Петрашенко // Проблеми харчування. – Вип. 4. – 2005. – Режим доступу: www.medved.kiev.ua/arh_nutr/nt4_2005.htm.

11. Терещенко О.В. Стан і перспективи розвитку птахівництва / О.В.Терещенко // Сучасне птахівництво. – №7-8 (104-105). – 2011. – С. 4-8.

12. Химический состав пищевых продуктов // Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И.М.Скурихина, М.Н.Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

13. Ярошенко Ф.О. Птахівництво України: стан, проблеми і перспективи розвитку / Федір Ярошенко. – К.: Аграрна наука, 2004. – 504 с.

14. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23 (2010) [Електронний ресурс] – Режим доступу : ndb.nal.usda.gov.