

УДК 615.9:636.084:619:612.015

В.А. Бурлака

д. с.-г. н.

Є.А Давидов

аспірант

Н.В. Павлюк

ст. викладач

Державний агроекологічний університет

АКУМУЛЯЦІЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ВНУТРІШНІХ ОРГАНАХ СВИНЕЙ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕТАЛОВМІСНИХ ДОБАВОК

Розкривається вплив металовмісних добавок у корм на акумулятивність деяких важких металів (ВМ) в основних внутрішніх органах підсвинків.

Постановка проблеми

Важкі метали іноді є життєво важливими для тварин, проте їх видовий склад та кількість можуть спричинити негативні токсичні дії [1,2,3]. Потрапляючи з кормом важкі метали накопичуються в організмі (в основному, внутрішніх органах) і викликають гострі чи хронічні інтоксикації та різноманітні розлади у функціонуванні внутрішніх органів [4,5].

Дослідження останніх десятиліть свідчать, що фоновий рівень важких металів у регіонах країни постійно збільшується. При нагромадженні їх у ґрунті створюються позитивні умови акумуляції токсикантів у рослинницькій продукції, що у свою чергу робить її непридатною для споживання людиною і використання на корм тварин. На думку багатьох дослідників (як закордонних, так і вітчизняних) проблема забезпечення громадян країни екологічно чистими і біологічно повноцінними молоком, м'ясом тощо, надалі буде вирішуватися за рахунок розробки та освоєння принципово нових технологій у кормовиробництві і годівлі тварин із використанням вітамінно-мінеральних кормів і чисто природних мінеральних добавок нового покоління із високою радіопротектною, біологічно-продуктивною і антитоксичною дією. Це у свою чергу дозволить гарантовано підвищити продуктивність тварин на 20–30 % [6,7,8].

У підростаючого молодняка більша частина ВМ накопичується у печінці, нирках, селезінці; деякі – у м'язах і кістяку [13]. Така ситуація спонукає вчених на пошук добавок, які б знижували рівень відкладення важких металів свинцю, кадмію, ртуті, хрому, молібдену у організмі тварин. Такими добавками є сапоніти, цеоліти, бентоніти тощо.

Як вважають деякі науковці, до таких можна віднести і нетрадиційні природні препарати, такі як хумоліти, каоліти, алуніти та каоліни [9,10,15].

Метою запропонованої роботи було вивчення ефективності впливу

каолінового та алунітового борошна і їх суміші з фракцією 0,01–0,1 мм на рівень кумулятивності деяких ВМ у внутрішніх органах підсвинків.

Для успішної реалізації поставленої мети ставилися наступні завдання:

- відібрати 60 голів-аналогів підсвинків великої білої породи і створити чотири групи по 15 голів у кожній;
- зробити аналіз раціонів за основними показниками, у тому числі – за вмістом важких металів у кормах;
- вивчити вплив каоліну, алунітів та їх суміші на динаміку важких металів – свинцю, кадмію, ртуті, молібдену і миш'яку у внутрішніх органах підсвинків.

Об'єктом досліджень слугували динаміка і зміни вмісту важких металів (свинцю, кадмію, ртуті, молібдену і миш'яку) у внутрішніх органах – печінці, нирках, крові та кістках тварин.

Науково-господарський дослід проводили в умовах свинокомплексу „Колодянський бекон” згідно з існуючими методиками і методами [11,12]. Для цього сформували чотири групи: 3 дослідних та 1-у контрольну, по 15 підсвинків у кожній (таб.1).

В обліковий період (150 днів) тварини усіх досліджуваних груп отримували основний раціон, в який входили: концентрати: ячмінь, кукурудза, пшениця, горох, шрот соняшнику а також трав'яне борошно, сколотини сухі і буряк кормовий. Аналоги із 1-ї, 2-ї, та 3-ї груп додатково до сухої речовини раціону отримували у % наступні добавки:

На вирощуванні:

каоліну – 3;

алуніту – 3;

суміші каоліну

з алунітом – 1,5+1,5.

На відгодівлі:

каоліну – 5,5;

алуніту – 5,5;

суміші каоліну

з алунітом – 3+3.

Таблиця 1. Схема дослідів

n=15

| Група | Періоди | |
|---|-----------------------|---------------------|
| | порівняльний, 12 днів | обліковий, 150 днів |
| Підсвинки на вирощуванні (30 днів) | | |
| 1-а дослідна | основний раціон (ОР) | ОР + 3% каоліну |
| 2-а дослідна | основний раціон | ОР + 3% каоліну |
| 3-а дослідна | основний раціон | ОР+(1,5 каоліну |
| 4-а контрольна | основний раціон | + 1,5% алуніту) ОР |
| Молодняк на відгодівлі | | |
| 1-а дослідна | основний раціон | ОР+5,5% каоліну |
| 2-а дослідна | основний раціон | ОР+5,5% каоліну |
| 3-а дослідна | основний раціон | ОР+3% (каоліну |
| 4-а контрольна | основний раціон | +3,0% алуніту) ОР |

Згадані мінералутримуючі препарати попередньо вводили в комбікорм, ретельно змішуючи інгредієнти.

Таблиця 2. Раціон підсвинків живою масою 50–60 кг,
середньодобовий приріст живої маси 600–650 г

| Показники | Норма | Групи | | | | | | | |
|---|-------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------------|----------|
| | | 1-а дослідна | | 2-а дослідна | | 3-а дослідна | | 4-а контрольна | |
| | | у раціоні | до норми | у раціоні | до норми | у раціоні | до норми | у раціоні | до норми |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ячмінь, кг | - | 0,7 | - | 0,7 | - | 0,7 | - | 0,7 | - |
| Кукурудза, кг | - | 0,5 | - | 0,5 | - | 0,5 | - | 0,5 | - |
| Горох, кг | - | 0,1 | - | 0,1 | - | 0,1 | - | 0,1 | - |
| Трав'яне борошно, кг | - | 0,3 | - | 0,3 | - | 0,3 | - | 0,3 | - |
| Шрот соняшника, кг | - | 0,3 | - | 0,3 | - | 0,3 | - | 0,3 | - |
| Сколотини сухі, кг | - | 1,0 | - | 1,0 | - | 1,0 | - | 1,0 | - |
| Буряк кормовий, кг | - | 2,5 | - | 2,5 | - | 2,5 | - | 2,5 | - |
| Фосфат знефторений, г | - | 43 | - | 43 | - | 43 | - | 43 | - |
| Сіль кухонна, г | - | 13 | - | 13 | - | 13 | - | 13 | - |
| Каолін, г | - | 65 | - | 65 | - | 65 | - | 65 | - |
| Алуніт, г | - | - | - | 65 | - | - | - | - | - |
| Суміш каолін +алуніт | - | - | - | - | - | 65 | - | - | - |
| В раціоні міститься утримується: кормових одиниць | 2,7 | 2,7 | 0 | 2,7 | 0 | 2,7 | 0 | 2,7 | 0 |
| обмінної енергії, МДЖ сухої речовини, кг | 29,9 | 29,9 | 0 | 29,9 | 0 | 29,9 | 0 | 29,9 | 0 |
| сирого протеїну, г | 2,17 | 2,18 | +0,01 | 2,18 | +0,01 | 2,18 | +0,01 | 2,17 | 0 |
| перетравного протеїну, г | 347 | 357 | +10 | 357 | +10 | 357 | +10 | 357 | +10 |
| лізину, г | 260 | 271 | +11 | 271 | +11 | 271 | +11 | 271 | +11 |
| метіонін +цистину, г | 15,3 | 15,7 | +0,4 | 15,7 | +0,4 | 15,7 | +0,4 | 15,7 | +0,04 |
| сирої клітковини, г | 9,2 | 10,4 | +1,2 | 10,4 | +1,2 | 10,4 | +1,2 | 10,4 | +1,2 |
| кальцію, г | 128 | 129 | +1,0 | 129 | +1,0 | 129 | +1,0 | 129 | +1,0 |
| фосфору, г | 18 | 22 | +4 | 22 | +4 | 22 | +4 | 21 | +3 |
| каротину, г | 15 | 20 | +5 | 20 | +5 | 20 | +5 | 18 | +3 |
| заліза, мг | 12,4 | 61 | +47,6 | 61 | +47,6 | 61 | +47,6 | 61 | +47,6 |
| міді, мг | 185 | 197 | +12 | 197 | +12 | 197 | +12 | 186 | +1 |
| цинку, мг | 25 | 25 | 0 | 25 | 0 | 25 | 0 | 22,5 | -2,5 |
| кобальту, мг | 124 | 124 | 0 | 124 | 0 | 124 | 0 | 118,9 | -5,1 |
| | 2,5 | 2,5 | 0 | 2,5 | 0 | 2,5 | 0 | 2,1 | -0,4 |

Аналіз раціону підсвинків на вирощуванні свідчить про високу його збалансованість та відповідність існуючим нормам. Так, на одну кормову одиницю припадає 100,4 г протеїну. Співвідношення мінеральних речовин Са до Р складало 1,2:1,0. Раціон був багатим на основні незамінні амінокислоти, макро- і мікроелементи (табл. 2).

В раціон для молодняку свиней на відгодівлі вводили основні концентровані корми – ячмінь, кукурудзу, пшеницю, горох, а також шроти соняшникові, трав'яне борошно, сколотини сухі, буряк кормовий та мінеральні речовини: крейду та сіль кухонну.

В раціон підсвинків 1-ї, 2-ї, 3-ї дослідних груп додатково вводили від 60 до 130 г каолінового, алунітового борошна відповідно та їх суміші 50:50%.

Тварини всіх груп були забезпечені усіма речовинами від амінокислот, до вітамінів і мікроелементів [14]. Спостерігався дефіцит забезпеченості міддю, цинком і кобальтом.

Кількість ВМ, які поступали із кормом в організм молодняку свиней усіх 4-ох груп, була однаковою і нижче гранично допустимих концентрацій (табл.3).

Таблиця 3. Вміст деяких металів у раціонах свиней на відгодівлі ж. м. 80–90 кг, середній добовий приріст ж. м. 650 г

| Метали | Група | | | |
|----------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| | 1-а дослідна | 2-а дослідна | 3-а дослідна | 4-а контрольна |
| Свинець | 1,9020 | 1,9020 | 1,9020 | 1,9020 |
| Кадмій | 0,7009 | 0,7009 | 0,7009 | 0,7009 |
| Миш'як | 0,3286 | 0,3286 | 0,3286 | 0,3286 |
| Молібден | 0,9210 | 0,9210 | 0,9210 | 0,9210 |
| Ртуть | 0,0734 | 0,0734 | 0,0734 | 0,0734 |

Утримували підсвинків у клітках по 15 голів безвигульно. Годували молодняк вологими мішанками з мобільною роздачею. Гній видаляли за допомогою транспортеру. Ізольовані секції обладнані за принципом „усе зайнято – усе пусто”. Норма площі в розрахунку на одну голову дорівнювала 1,5 м². У приміщенні підтримували температуру на рівні 18–20 °С, вологість 65–70%. Підсвинки мали постійний доступ до води (соскові автопоїлки).

В кінці досліду в забійному цеху свинокомплексу провели контрольний забій – по три голови з кожної групи. Перед забоєм їх 24 години не годували, поїли, попередньо зваживши на сотенних вагах, досхочу. Забій тварин проводили згідно з існуючими ГОСТами [12].

Результати досліджень

При забої всі внутрішні органи піддослідних свиней були ретельно оглянуті ветлікарем господарства і проведена санітарна оцінка туш та органів. У процесі огляду внутрішніх органів патологічних змін та

відхилень у їх формі та кольорі не виявлено.

Вміст важких металів в основних внутрішніх органах – один із важливих показників їх якості в умовах надходження ВМ із кормами. Для лабораторного аналізу внутрішніх органів на вміст ВМ відбирали середні проби субпродуктів як основних джерел накопичення важких металів.

Хіміко-токсикологічні дослідження щодо вмісту важких металів у внутрішніх органах здійснили в Житомирській державній лабораторії ветеринарної медицини, що акредитована і зареєстрована у реєстрі системи Сертифікації УКРСЕПРО за нормами №UA 6.001. Н.558. Дослідження проводили за методиками ГОСТ 30178-96 та ГОСТ 26930-85; ГОСТ 26927-85.

В результаті досліджень (табл. 4.) встановлено, що рівень зниження важких металів у внутрішніх органах обумовлений максимально-збалансованою годівлею із добавкою мінеральних речовин каоліну, алуніту та їх суміші. Застосування каолінового борошна у 2-й дослідній групі сприяло їх значному зменшенню.

Вміст у субпродуктах, зокрема в печінці, важких металів у 1-й дослідній групі, де використовували каолін, знижувався: ртуті – на 37,5 %; свинцю – на 58,3 %; кадмій – на 34,0 %; миш'яку – на 43,4 %.

Таблиця 4. Вміст деяких важких металів в органах і тканинах свиней, мг/кг

вік 8,0 міс.

$n=3 M \pm m$

| Органи і тканини | Показники ГДК | Групи | | | |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | дослідні | | | контрольна |
| | | ртуть, Hg | | | |
| | | 1-а | 2-а | 3-а | 4-а |
| Печінка | 0,1 | 0,04 ± 0,001 | 0,019 ± 0,001 | 0,028 ± 0,001 | 0,064 ± 0,002 |
| Нирки | 0,2 | 0,04 ± 0,001 | 0,015 ± 0,001 | 0,024 ± 0,001 | 0,065 ± 0,001 |
| Кров | 0,1 | 0,027 ± 0,001 | 0,007 ± 0,001 | 0,020 ± 0,001 | 0,058 ± 0,001 |
| Свинець, Hb | | | | | |
| Печінка | 0,60 | 0,58 ± 0,03 | 0,39 ± 0,02 | 0,69 ± 0,05 | 1,39 ± 0,04 |
| Нирки | 1,00 | 1,59 ± 0,06 | 1,19 ± 0,05 | 1,28 ± 0,07 | 2,21 ± 0,05 |
| Кров | 0,3 | 0,31 ± 0,009 | 0,19 ± 0,008 | 0,25 ± 0,004 | 0,49 ± 0,006 |
| Кадмій, Cd | | | | | |
| Печінка | 0,03 | 0,31 ± 0,02 | 0,19 ± 0,009 | 0,23 ± 0,01 | 0,47 ± 0,008 |
| Нирки | 1,0 | 0,80 ± 0,04 | 0,41 ± 0,05 | 0,64 ± 0,03 | 1,03 ± 0,05 |
| Кров | 0,03 | 0,09 ± 0,001 | 0,05 ± 0,008 | 0,06 ± 0,007 | 0,17 ± 0,009 |
| Миш'як, As | | | | | |
| Печінка | 1,0 | 0,017 ± 0,004 | 0,010 ± 0,003 | 0,013 ± 0,005 | 0,03 ± 0,002 |
| Нирки | 1,0 | 0,019 ± 0,003 | 0,014 ± 0,001 | 0,016 ± 0,004 | 0,03 ± 0,001 |
| Кров | 0,05 | 0,017 ± 0,006 | 0,011 ± 0,004 | 0,014 ± 0,007 | 0,025 ± 0,008 |

$P > 0,95$

Схожа тенденція спостерігалася в нирках. Отже, додаткове використання мінералутримуючих речовин у раціонах свиней призвело до значного зниження кількості важких металів у їх внутрішніх органах.

Каолінове борошно у 1-й дослідній групі знизило вміст ртуті на 38,7 %; свинцю – на 45,5 %; кадмію – на 22,3 % і миш'яку – на %.

Алунітове борошно у 2-й дослідній групі знизило вміст ртуті на 77 %, свинцю – на 59,2 %, кадмію – на 60,2 % і миш'яку – на 53,4 %.

Суміш каолінового та алунітового борошна у 3-й дослідній групі знизило вміст ртуті на 63,1 %, свинцю – на 56,0 %, кадмію – на 37,9 % і миш'яку – на 46,7 %.

Уведення згаданих препаратів позитивно вплинуло на зниження вмісту важких металів у крові тварин. Довгострокове згодовування мінералотримуючих речовин свиням призвело до значного зменшення у їх крові важких металів. Так, у крові тварин виявлено менше чим у аналогів 4 контрольної групи відповідно (у %):

ртуті – 535.5; 88.0; 65.5
свинцю – 36.8; 61.3; 49.0
кадмію – 41.1; 70.6; 64.7
миш'яку – 32.0; 66.0; 44.0

Слід визначити, що вірогідно більшими показниками є зменшення вмісту свинцю в печінці та нирках, у 2-й дослідній групі, та кадмію у нирках аналогів тієї ж групи.

На нашу думку, це зменшення може бути пов'язано з більш інтенсивним обміном речовин в цілому у 1-й, 2-й, 3-й дослідних групах підсвинків, де застосовувалися детергенти – каолінове, алунітове борошно і їх суміші. Адже, як відомо, кров, нирки і печінка – це ті органи, через які постійно інтенсивно іде виведення важких металів.

Довготривале (150 днів) згодовування молодняку свиней на вирощуванні і відгодівлі мінераловмісних препаратів – каолінового і алунітового борошна та їх суміші фракцією 0,1–0,01 мм у кількості на вирощуванні 3% від сухої речовини добового раціону, а на відгодівлі – 5,5% значно зменшило акумулювання ВМ у внутрішніх органах підсвинків, яких утримують в умовах промислового комплексу.

Перспективи подальших досліджень необхідно зосередити на вивченні економічних показників і фінансової ефективності використання каолінового, алунітового борошна та їх суміші в раціонах підсвинків на вирощуванні та відгодівлі.

Література

1. Бабин Я. А. Микроэлементы в животноводстве. – Саратов, 1965. – С. 17–21.
2. Бурлака В. А., Богданов Г. О., Клиценко Г. Т. Теорія і практика використання природних сорбентів у тваринництві // Наукові пр. НДІ тваринництва України. – К. 1992. – С. 43.
3. Буцък В. І. Фізіолого-біохімічний статус корів при забрудненні довкілля важкими металами та способи зниження їх надлишку в організмі: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Львів 2004. – 24 с.
4. Георгиевский В. И Минеральный обмен // Физиология с.-х. животных. – Л.: Наука, 1978. – С.84 – 225.

5. *Клиценко Г. Т.* Минеральное питание сельскохозяйственных животных. – К.: Урожай, 1975. – 184с.
6. *Грабовский И.И., Калачнюк Г. И.* Цеолиты и бентониты в животноводстве. – Ужгород: Карпаты, 1984. – 71с.
7. *Орлинский Б. С.* Минеральные и витаминные добавки в рационах свиней. – М.: Россельхозиздательство, 1979. – 116 с.
8. *Хеннинг А.* Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных. – М.: Колос, 1976. – 569с.
9. Детергенти сучасності :Технологія виробництва, екологія, економіка та використання: / *В. А. Бурлака, Г. Б. Руденко, І. Г. Грабар* та ін. Житомир: ЖДТУ, 2004. – 546с.
10. *Косячук В. В., Константинов П. Д.* Розробка методів виробництва екологічно безпечних і біологічно цінних м'ясопродуктів. Стресс. – К. 1997.– С. 64 – 65.
11. *Викторов П. И., Менькин В. К.* Методика и организация зоотехнических опытов. – М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 12с.
12. *Козир В. С., Свеженцов А. И., Качалова Е. Я.* Практические методики исследований в животноводстве. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002 – 354с.
13. *Bortlels H. Arsh.* // Mikrobiol, 1, 1930, 333р.
14. Деталізована поживність кормів зони лісостепу України. Довідник. / *М. М. Карпуть, В. П. Славов, М. А. Лапа, Г. М. Мартинюк* – К.: Аграрна наука 1995. – 347с.
15. Застосування природних мінералів – сорбентів при виробництві тваринницької продукції в зоні радіоактивного забруднення. *Ю. І. Савченко, І. М. Савчук, М. Г. Савченко* // Метод. рек. – Житомир: ІСПП, 2006. – 29 с.