

УДК 619:616.36/.61:636.2:611.068 (477.42)

**В.І. ЛЕВЧЕНКО**, д-р вет. наук, Білоцерківський ДАУ

**В.В. ВЛЗЛО**, д-р вет. наук, Інститут біології тварин, м. Львів

**І.П. ЛІГОМІНА**, канд. вет. наук, Державний

агроекологічний університет, м. Житомир

**Л.М. БОГАТКО, М.Я. ТИШКІВСЬКИЙ, В.І. ГОЛОВАХА,**

**В.П. МОСКАЛЕНКО**, кандидати вет. наук, Білоцерківський ДАУ

### **ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПЕЧІНКИ ТА НИРОК У КОРІВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

У лактуючих корів господарств Житомирського Полісся виявлені ознаки остеодистрофії, полімікроелементної (йодної, кобальтової, мідної і цинкової), А- і D-віта-мінної недостатності, порушення функціонального стану (білоксинтезувальної, пігментної) і структури печінки та порушення фільтраційної функції нирок.

Роль печінки і нирок у метаболічних процесах в організмі загальноно відома. Розвиток функціональних змін у цих органах негативно впливає на стан обміну речовин і функцію інших органів та систем. Серед причин порушення функціонального стану печінки й нирок останнім часом важлива роль відводиться негативним факторам довкілля, зокрема екологічній ситуації, внаслідок чого знижуються захисні, адаптаційні, репродуктивні функції та продуктивність [1]. При неможливості їх усунення в організмі тварин розвиваються патологічні зміни, порушуються основні функції печінки та нирок [2–4].

**Мета** роботи – дослідити функціональний стан печінки та нирок корів у господарствах Житомирського Полісся, віднесених до 3-ї і 4-ї зон радіоактивного забруднення.

**Матеріалом для дослідження** були дійні і сухостійні корови чорно-рябої породи віком 4–5 років, продуктивністю 2,5–3 тис. кг молока із господарств Попільнянського, Народицького і Коростенського районів Житомирської області, які належать, відповідно, до умовно чистої, 3-ї і 4-ї зон радіоактивного забруднення. Функціональний стан печінки визначали за показниками білкового і пігментного обміну, активності індикаторних ферментів. Її білоксинтезувальну функцію вивчали за рівнем загального білка (рефрактометрично), білкових фракцій (турбідиметричним методом) і використанням колоїдно-осадових проб (сулемової, з міді сульфатом і формолової); сечовиноутворювальну функцію – за рівнем сечовини в сироватці крові (колір-

ною реакцією з діацетилмонооксимом); пігментну – за вмістом у сироватці крові загального та кон'югованого білірубіну методом Ієндрашика і Грофа (1938) у модифікації В.І. Левченка та В.В. Влізла. Стан клітин печінки оцінювали за активністю індикаторних (для печінки) ферментів у сироватці крові, визначаючи активність гамма-глутамілтрансферази (ГТТ) – кінетичною кольоровою реакцією з L-γ-глутаміл-4-нітроанлідом, аспарагінової (АСТ) та аланінової (АЛТ) трансфераз – кінетичним методом Рейтмана і Френкеля (1957). Функціональний стан нирок вивчали за рівнем креатиніну в сироватці крові (реакція Яффе).

**Результати досліджень.** При клінічному дослідженні корів з 3-ї і 4-ї зон радіоактивного забруднення виявили типові симптоми полімікроелементної недостатності: гіперкератоз, сухість і зниження еластичності шкіри, алопеції в різних ділянках шиї та попереку, ріст довгого грубого волосся на голові між рогами (чілка) і на холці (грива), волоссяний покрив тьмянний, скуйовджений. Такі зміни відмічені нами у 80 % дійних корів з господарств Народицького і Коростенського районів та лише в третини корів Попільнянського району. Зміни волоссяного покриву характерні для полімікроелементної (йоду, кобальту, міді) та А-вітамінної недостатності. Пояснюються вони, очевидно, різноманітними змінами обміну речовин, у тому числі білкового, вуглеводного, ліпідного, фосфорно-кальцієвого, які часто є наслідком нестачі мікроелементів [5], що в подальшому порушує живлення шкіри і волосся. Окрім того, у 37,7 % дійних корів Народицького району виявляли депігментацію волоссяного покриву навколо очей ("окулярі") – симптом, який є типовим для нестачі міді. Дещо менше (27,7 %) таких корів було в господарстві Коростенського району. Пояснюється депігментація порушенням синтезу ферменту тирозинази, яка каталізує біосинтез меланіну [6–8].

При зовнішньому огляді тварин виявляли ще ряд симптомів, зокрема набряк у міжщелеповому просторі – мікседему, яка встановлена лише у 5-ти з 90 дійних корів (5,6 %), здебільшого з третьої зони радіоактивного забруднення (8,9 %), порівняно з 2,2 % – у четвертій. Мікседема є типовим проявом йодної недостатності [8]. Розвиток її пояснюється накопиченням у всіх шарах шкіри кислих глікозаміногліканів (переважно гіалуронової кислоти і менше – хондроїтинсульфатів), надлишок яких змінює колоїдну структуру сполучної тканини, посилює її гідрофільність і зв'язує натрій [2, 9]. Клінічний прояв полі-

мікроелементної недостатності зумовлений порушенням різних ланок обміну речовин та гормональної регуляції різноманітних функцій.

При дослідженні видимих слизових оболонок найбільшу увагу звертали на колір кон'юнктиви. Вона була блідо-рожевою і навіть анемічною у 81 дійної корови (90 %) з господарств Народицького і Коростенського районів. Значно рідше анемічність кон'юнктиви виявляли у корів господарства Попільнянського району (26,7 % корів).

При дослідженні серцево-судинної системи виявляли брадикардію та тенденцію до її розвитку у 52-х корів з 90 (57,8 %) у зоні полімікроелементної недостатності, у тому числі у 82,2 % дійних і 55,6 % сухостійних корів з 3-ї зони забруднення. Брадикардія зумовлена відносним підвищенням тону блукаючого нерва (внаслідок зниження тону симпатичного при гіпотиреозі), а також зниженням чутливості міокарда до катехоламінів [9]. Окрім брадикардії, у корів спостерігали розщеплення першого або другого тону і послаблення першого або обох тонів, синусову аритмію.

З інших симптомів, як правило, у дійних і сухостійних корів дослідних господарств виявляли алотріюфагію та ознаки порушення фосфорно-кальцієвого обміну, які є типовими для остеодистрофії: горбкуватість країв ребер, обережні рухи, часте переступання тазовими кінцівками, болючість кістяка при вставанні та рухові, часткове розсмоктування останньої пари ребер та останніх хвостових хребців.

Таким чином, клінічні симптоми, встановлені у корів дослідних господарств, є типовими для полімікроелементної недостатності (йоду, кобальту, міді).

Для вивчення причин патології мінерального обміну в корів Житомирського Полісся необхідно було з'ясувати функціональний стан печінки й нирок. Така робота була виконана в трьох господарствах. Оскільки печінка бере активну участь у обміні білків, зокрема у ній синтезується 100 % альбумінів [10], то ми визначали уміст загального білка та альбумінів і виконували колоїдно-осадові проби, за результатами яких можна діагностувати диспротеїнемію [2].

Проведені дослідження показали, що в корів з умовно чистої зони вміст загального білка був у межах від 75,0 до 87,3 г/л і становив у середньому  $83,2 \pm 1,2$  г/л, у корів з 3-ї зони радіоактивного забруднення білка було на 8,5 % менше ( $p < 0,01$ ), а в корів з 4-ї зони вірогідної різниці не встановлено (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники білкового обміну в сироватці крові лактуючих корів

| Зони радіо-активного забруднення | Загальний білок, г/л | Альбуміни, в процентах | Колоїдно-осадові проби |                      |                                                 |
|----------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
|                                  |                      |                        | сулемова, мл           | з міді сульфатом, мл | формолова                                       |
| Умовно чиста                     | 83,2±1,2             | 45,2±0,92              | 1,97±0,02              | 2,1±0,02             | негативна                                       |
| 3-тя зона<br>p<                  | 76,1±1,61<br>0,01    | 32,0±2,55<br>0,001     | 1,48±0,1<br>0,001      | 1,73±0,09<br>0,001   | у 8-ми +++<br>у 2-х +++<br>у 1-ї ++<br>у 9-ти – |
| 4-та зона<br>p<                  | 78,8±2,0<br>0,5      | 32,4±2,34<br>0,001     | 1,54±0,07<br>0,001     | 1,86±0,044<br>0,001  | в 1-ї +++<br>у 7-х +++<br>у 3-х +<br>у 5 –      |

Істотно змінювався і якісний склад білків. Вміст альбуміну в сироватці крові корів у дослідних господарствах становив  $32,0 \pm 2,55$  % та  $32,4 \pm 2,34$  % і був вірогідно меншим, порівняно з коровами умовно чистої зони ( $45,2 \pm 0,92$  %;  $p < 0,001$ ). Концентрація альбумінів у корів з господарства Попільнянського району була високою і складала 37,6 г/л, Народицького – в 1,6 ( $23,9 \pm 1,8$  г/л), Коростенського – у 1,5 раза меншою ( $25,5 \pm 1,7$  г/л), що свідчить про порушення білоксинтезувальної функції печінки.

Розвиток диспротеїнемії підтверджується позитивними результатами колоїдно-осадових проб: коефіцієнт кореляції між вмістом альбумінів у сироватці крові корів з 3-ї зони і результатами сулемової проби був позитивним високого ступеня ( $r = +0,914$ ), а з міді сульфатом – також позитивний середнього ступеня ( $r = 0,74$ ). Якщо у корів з умовно чистої зони результати сулемової, формолової і проби з міді сульфатом були негативні, то у 11-ти корів (55 %) з 3-ї зони сулемова проба була позитивною, а в 9-ти – негативною. Результати сулемової проби співпадали з формоловою. У корів з 4-ї зони результати колоїдно-осадових проб були дещо іншими. Сулемова проба була позитивною у 9-ти корів з 16 (56,3 %), формолова – у 8-ми, проте різко позитивною реакція була лише в однієї корови (++++), позитивною (+++) – у семи. У решти корів реакція була негативною або сумнівною (табл. 1).

Різко позитивна і позитивна проби з міді сульфатом були відповідно у чотирьох і чотирьох корів, у яких формолова оцінювалася

таким же чином, слабопозитивна – у чотирьох корів, тобто ця проба була в різному ступені позитивною у 12-ти корів.

Уміст загального білірубіну у сироватці крові корів з господарства Народицького району становив  $5,9 \pm 0,81$  мкмоль/л ( $p < 0,1$ ), Коростенського –  $5,5 \pm 0,63$ , що вірогідно не відрізняється від корів, які знаходилися в контрольному господарстві Попільнянського району ( $4,71 \pm 0,13$  мкмоль/л, табл. 2). Проте у 7-ми корів з Народицького району (35 %) та у 5-ти з 16-ти (31,3 %) з Коростенського встановлена гіпербілірубінемія.

Таблиця 2 – Вміст білірубіну, сечовини та креатиніну в сироватці крові

| Зони радіоактивного забруднення | Білірубін, мкмоль/л |                 | Креатинін, мкмоль/л | Сечовина, ммоль/л |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
|                                 | загальний           | кон'югований    |                     |                   |
| Умовно чиста                    | $4,71 \pm 0,13$     | –               | $126,0 \pm 5,6$     | $5,8 \pm 0,35$    |
| 3-тя зона                       | $5,9 \pm 0,81$      | $1,1 \pm 0,35$  | $162,0 \pm 8,0$     | $4,3 \pm 0,72$    |
| $p <$                           | 0,1                 | –               | 0,01                | 0,1               |
| 4-та зона                       | $5,5 \pm 0,63$      | $0,51 \pm 0,18$ | $173,0 \pm 12,7$    | $4,5 \pm 0,43$    |
| $p <$                           | 0,1                 | –               | 0,01                | 0,05              |

Кон'югований білірубін був виявлений у сироватці крові 65 і 50 % тварин першого і другого дослідних господарств. У корів з 3-ї зони його уміст складав  $1,1 \pm 0,35$  мкмоль/л, 4-ї –  $0,51 \pm 0,18$ , а в сироватці крові корів з умовно чистої – холебілірубін відсутній.

Отже, у корів дослідних господарств порушується поглинання, кон'югація та екскреція кон'югованого білірубіну в жовч, що характерне для синдромів гепатоцелюлярної недостатності і холестазу.

Одним із кінцевих продуктів обміну білків є сечовина, яка в жуйних синтезується в печінці [11]. Кількість її у 11,8 % корів з господарства Народицького району була збільшеною, що є показником порушення екскреторної функції нирок, у 5-ти (29,4 %) – зменшеною, що можна пояснити двома причинами: дефіцитом протеїну в раціоні або патологією печінки. Останнє малоймовірно, оскільки паралельно лише у двох корів встановлена патологія печінки за іншими показниками. У корів з господарства Коростенського району середній показник вмісту сечовини був у межах норми, проте у 12,5 % корів сечовини було більше норми і у 18,8 % – менше (табл. 2).

Концентрація сечовини в сироватці крові корів залежить не лише від інтенсивності її синтезу в печінці, тобто від функціональ-

ного стану гепатоцитів, а й від екскреторної функції нирок, яка, як видно з рівня сечовини, у деяких корів порушується.

Іншою важливою функцією нирок є фільтраційна. Вона діагностується за концентрацією креатиніну в сироватці крові. Зміни її у корів дослідних господарств були досить значними, порівняно з коровами умовно чистої зони ( $126,0 \pm 5,6$  мкмоль/л). У корів з 3-ї зони креатиніну було  $162,0 \pm 8,0$  мкмоль/л, 4-ї –  $173,0 \pm 12,7$  мкмоль/л ( $p < 0,01$ , табл. 2). Збільшення вмісту креатиніну в сироватці крові було виявлено у 70 % корів з першого і 68,8 % – другого господарства.

Очевидно, що основною причиною збільшення вмісту креатиніну є зменшення до 20–50 % кількості функціонуючих клубочків нирок внаслідок дистрофічних процесів у них, оскільки у 9-ти корів з обох груп (25 %) креатиніну було більше 200 мкмоль/л. Не виключається можливість посиленого утворення креатиніну, оскільки за дефіциту поживних речовин синтез креатинфосфату зменшений.

У печінці корів, що утримуються в забруднених радіонуклідами зонах, посилюються деструктивні процеси, про що свідчить висока активність індикаторних для печінки ферментів у сироватці крові. Так, активність АСТ у сироватці крові корів з господарства Народицького району становила  $1,96 \pm 0,14$  ммоль/л, Коростенського –  $1,78 \pm 0,06$  що вірогідно ( $p < 0,001$ ) вище, порівняно з тваринами, які утримуються в умовно чистій зоні Попільнянського району ( $1,42 \pm 0,03$ ). Активність АСТ була підвищеною у 65 % корів першого і 75 % – другого господарства. Активність АЛТ у сироватці крові корів з 3-ї зони зростала до  $0,77 \pm 0,05$  ( $p < 0,001$ ), 4-ї – до  $0,72 \pm 0,06$  ммоль/л ( $p < 0,001$ ), проти  $0,38 \pm 0,02$  ммоль/л у тварин з умовно чистої зони (табл. 3). Зростання активності амінотрансфераз є характерним показником синдрому цитолізу гепатоцитів.

Таблиця 3 – Активність ферментів у сироватці крові лактуючих корів

| Зони радіоактивного забруднення | АСТ, ммоль/л             | АЛТ, ммоль/л             | ГГТ, ммоль/л            |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Умовно чиста                    | $1,42 \pm 0,03$          | $0,38 \pm 0,02$          | $0,24 \pm 0,10$         |
| 3-тя зона<br>$p <$              | $1,96 \pm 0,14$<br>0,001 | $0,77 \pm 0,05$<br>0,001 | $0,91 \pm 0,17$<br>0,01 |
| 4-та зона<br>$p <$              | $1,78 \pm 0,06$<br>0,001 | $0,72 \pm 0,06$<br>0,001 | $0,36 \pm 0,13$<br>0,1  |

ГГТ (гамма-глутамілтрансфераза) розміщується у мембранах гепатоцитів біліарного полюса та в епітеліальних клітинах жовчних протоків. Активність її в крові вказує на структурний стан гепатобіліарної системи [40].

Активність ГГТ у сироватці крові тварин з господарства Коростенського району мало змінювалася, а в корів з Народицького вона зростала до  $0,91 \pm 0,17$  ммоль/л ( $p < 0,01$ , порівняно зі здоровими), що свідчить про ураження внутрішньогепатичних жовчних проток та розвиток синдрому холестазу.

Отже, у дійних корів із дослідних господарств порушується білоксинтезувальна і пігментна функції печінки, розвивається гіперферментемія, що є показником синдромів функціональної недостатності гепатоцитів, цитолізу і холестазу. Зміни нирок у корів характеризувалися порушенням їх фільтраційної функції, що виявлено за результатами визначення креатиніну в сироватці крові.

**Висновки.** 1. Клінічним дослідженням лактуючих корів у господарствах Житомирського Полісся були виявлені ознаки остеодистрофії (100 %) та симптоми, типові для полімікроелементної (йодної, кобальтової, мідної і цинкової), А- і D-вітамінної недостатності: сухість і гіперкератоз шкіри (86,7% корів), енофтальм (26,7 %), анемічність кон'юнктиви (90 %), брадикардія (57,8 %), збільшення щитоподібної залози (3,35%) і мікседема (5,6 %).

2. У корів із зони Житомирського Полісся виявлено порушення функціонального стану печінки, що характеризується гіпоальбумінемією, позитивними сулемовою (у 55,6 %), формоловою (52,8 %) та з міді сульфатом (52,8 %) пробами, незначною білірубінемією, підвищенням активності аспарагінової (у 69,4 % корів) і аланінової трансфераз та гамма-глутамілтрансферази. Між умістом альбумінів і результатами сулемової проби та з міді сульфатом виявлена позитивна кореляція високого ( $r = + 0,914$ ) і середнього ( $r = + 0,74$ ) ступеня. У 70 % корів порушена фільтраційна функція нирок.

**Перспективи подальших досліджень.** Розробити ефективні методи профілактики порушень функціонального стану печінки в корів при полімікроелементній (йодній, кобальтовій, мідній і цинковій), А- і D-вітамінній недостатності в умовах 3-ї і 4-ї зон радіоактивного забруднення Житомирського Полісся.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Внутрішні хвороби тварин / В.І. Левченко, І.П. Кондрахін, В.В. Влізло та ін.; За ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 1999. – Ч 1. – 376 с.
2. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; За ред. В.І. Левченка і В.І. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
3. Левченко В.І., Влізло В.В., Головаха В.І. Патологія печінки у великої рогатої худоби // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 9. – С. 50–54.
4. Лігоміна І.П. Стан мінерального обміну і природної резистентності корів та їх корекція у господарствах Житомирського Полісся: Автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.01. – Біла Церква, 2003. – 21 с.
5. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М.О.Судаков, М.І.Онищенко, В.С.Козачок та ін.; За ред. М.О.Судакова. – К.: Урожай, 1974. – 152 с.
6. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліщенко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін. – К., 2001. – С. 5–44.
7. Genetic contribution to bone metabolism excretion and vitamin D and parathyroid hormone regulation / D. Hunter, M. De Lange, H. Snjeder et al. // J. Bone Miner. Res. – 2001. – Vol. 16, № 2. – P. 371–378.
8. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М.О.Судаков, В.І. Береза, І.Г.Погурський та ін.; За ред. М.О. Судакова. – 2-е вид. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.
9. Руководство по клинической эндокринологии / Под ред. Н.Т. Старковой. – СПб.: Питер, 1996. – 544 с.
10. Клінічна біохімія / С. Ангельскі, З. Якубовскі, М.Г. Домінічак та ін. – Софот, 1998. – С. 47–48.
11. Чечоткін О.В., Воропнянський В.І., Карташов М.І. Біохімія сільськогосподарських тварин. – Харків, 2000. – 466 с.

#### Функциональное состояние печени и почек у коров Житомирского Полесья

**В.И. Левченко, В.В. Влизло, И.П. Лигомина, Л.М. Богатко, М.Я. Тышківский, В.И. Головаха, В.П. Москаленко**

У лактирующих коров хозяйств Житомирского Полесья установлены признаки остеодистрофии, полимикроэлементной (йодной, кобальтовой, медной и цинковой), А- и D-витаминной недостаточности, нарушение функционального состояния (белоксинтезирующей, пигментной) и структуры печени, а также нарушение фильтрационной функции почек.

#### The functional condition of liver and kidneys in cows in Zhitomir Poissia

**V. Levchenko, V. Vlizlo, I. Ligomina, L. Bogatko, M. Tishkivskiy, V. Golovacha, V. Moskalenko**

The sign of osteodistrophia, polymicroelements (iodine, cobalt, cuprum, zincum), A- and D-vitamin deficiency, the disturbance of functional condition (pigment and protein synthesis) and structure of liver, infringement of filtration function of kidneys were found in lactating cows of Zhitomir Poissia.