

BOŻENA CHUDOBA-DROZDOWSKA, WITOLD JANECZEK, GRAŻYNA FRĄCKIEWICZ *

Wpływ podawania cielętom wyciągu z węgla brunatnego oraz „Acinorminu-Polfa” na wskaźniki równowagi kwasowo-zasadowej krwi

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska Hodowlanego Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. Dicksteina 3, 51-717 Wrocław

* Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Rodakowskiego 8, 51-637 Wrocław

Summary

The Effect of the Application of a Brown Coal Extract and „Acinormin-Polfa” on the Level of Acid-Base Balance in Calves

The application of the extract of a brown coal as a natural supplement to the calf diet and its influence on the blood acidbase balance was investigated. The effect of the brown coal extract was compared to the effects of the pharmaceutical preparate „Acinormin-Polfa” (Poland). The control group received water only. It was found that both preparations accelerated compensations of respiratory acidosis when compared to the control group. However, there is a danger that a prolonged application of these additives (Acinormin for more than 20 days and the brown coal extract for more than 40 days) can cause alkalosis.

Od szeregu lat coraz większe zainteresowanie badaczy budzi możliwość zastosowania w żywieniu zwierząt naturalnych dodatków paszowych, w miejsce stosowanych powszechnie preparatów farmaceutycznych. Należą do nich: próchnicza ziemia leśna (21), dolomit (9), bentonit (5, 6), wermikulit (4), zeolit (8, 18, 20, 27), torf (15, 22, 25), a w ostatnich latach również węgiel brunatny (4, 7). Pozytywne wyniki badań wskazują na celowość stosowania tych dodatków jako środków uzupełniających dawki paszowe zwierząt w makro- i mikroelementy. Niektóre z nich zawierają ponadto, szczególnie torf, szereg biologicznie czynnych związków organicznych, które korzystnie wpływają na metabolizm zwierząt oraz poziom ich odporności. Zastosowanie takich dodatków do pasz może mieć znaczenie przy odchowie cieląt, który — szczególnie w fermach wielkotowarowych — napotyka na duże trudności. Wynikają one między innymi z wadliwego żywienia krów w okresie ciąży, prowadzącego do występowania zaburzeń metabolicznych (1, 11, 13). Wpływa to niekorzystnie na zdrowotność cieląt-noworodków (10). Stan ten skłonił nas do podjęcia badań, których celem było zastosowanie wyciągu z węgla brunatnego, odmiany humodetrynitowej, jako naturalnego dodatku do paszy dla cieląt i prześledzenia jego wpływu na parametry równowagi kwasowo-zasadowej ich krwi. Oddziaływanie węgla brunatnego porównano ponadto z działaniem stosowanego obecnie w żywieniu bydła preparatu farmaceutycznego „Acinormin-Polfa”.

Materiał i metody

Badania wykonano w warunkach produkcyjnych na 3 grupach cieląt ncb, liczących po 14 sztuk. Cielęta grupy I począwszy od 3—4 dnia życia otrzymywały wzrastające, od 50 do 750 ml, ilości wyciągu z węgla brunatnego no dobę*.

* Wyciąg z węgla brunatnego wykonano w Instytucie Chemii Technologii Nafty i Węgla Politechniki Wrocławskiej.

Grupa II otrzymywała po 20 g preparatu farmaceutycznego „Acinormin”, w analogicznych do objętości wyciągu ilościach wody, natomiast grupa III, kontrolna, otrzymywała te same objętości wody w celu zrównoważenia przyjmowanych przez cielęta płynów.

Skład wyciągu z węgla brunatnego i „Acinorminu” przedstawiają tab. 1, 2 i 3.

Cielęta utrzymywane były w zbiorowych kojach ściółkowych i żywione wg ogólnie przyjętych norm. Badania trwały 40 dni, a w ich trakcie pobierano cielętom z żyły szyjnej zewnętrznej próbki krwi do heparynizowanych kapilar, bez dostępu powietrza, które w ciągu 2 godzin przewożono w wychłodzonym termosie do laboratorium. We krwi oznaczano: pH, ciśnienie parcjalne tlenu (pO_2), stężenie parcjalne dwutlenku węgla (pCO_2), stężenie wodorowęglanów (HCO_3^-), rezerwę zasad (BE) oraz obliczono stosunek wodorowęglanów do ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla ($HCO_3^- : pCO_2$). Krew pobierano w dniu rozpoczęcia badań, tj. w wieku 3—4 dni, a następnie w 23 i 43 dniu życia cieląt. Jednocześnie obserwowano stan kliniczny cieląt oraz kontrolowano ich przyrosty masy ciała. Do oznaczeń parametrów RKZ użyto aparatu Corning 168.

Tab. 1. Zawartość składników popiołu w płynnym ekstrakcie z węgla brunatnego (pH 4,5)

Składnik	Ilość
SiO ₂	0,00
Fe ₂ O	0,061
H ₂ O ₃	0,012
CaO	0,136
MgO	0,024
SO ₃	0,040
Mn ₃ O ₄	0,00018
CuO	0,00008
ZuO	0,0008

Tab. 2. Zawartość aminokwasów w płynnym ekstrakcie

Aminokwasy	mg/dm ³
Kwas asparaginowy	0,954
Treonina	0,474
Seryna	0,320
Kwas glutaminowy	0,605
Prolina	ślady
Glicyna	0,750
Alanina	0,510
Walina	0,156
Izoleucyna	0,139
Leucyna	0,295
Tyrozyna	0,523
Fenylalanina	0,110
Lizyna	ślady
Histydyna	0,316
Arginina	brak

Tab. 3. Skład „Acinorminu — Polfa” w 100 g

Składniki	g
<i>Natrium hydrocarbonicum</i>	60,0
<i>Natrium chloratum</i>	20,0
<i>Diolomit</i>	20,0

Tab. 4. Parametry RKZ badanych cieląt ($\bar{x} \pm s$, $n = 14$)

Wskaźnik	Pobranie I						Pobranie II						Pobranie III					
	I		II		III		I		II		III		I		II		III	
pH	7,26	0,01	7,31	0,01	7,33	0,01	7,36	0,01	7,34	0,01	7,36	0,01	7,43 ^a	0,02	7,43 ^b	0,02	7,31 ^{ab}	0,01
pO ₂ (kPa)	3,62 ^a	0,23	3,62 ^b	0,20	3,80 ^{ab}	0,21	3,47	0,51	2,71	0,46	4,14	0,46	4,52	0,31	4,01	0,34	5,11	0,23
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	30,95	1,16	32,07	1,00	32,73	1,05	35,57 ^{ab}	1,14	41,68 ^a	1,22	41,92 ^b	0,93	39,52 ^a	1,35	40,65 ^b	1,27	33,00 ^{ab}	0,85
BE (mmol/l)	1,73	1,28	4,12	1,11	6,01	1,16	8,86 ^{ab}	1,08	13,11 ^a	1,16	13,63 ^b	0,89	14,24 ^a	1,20	15,30 ^b	1,34	5,03 ^{ab}	0,89
HCO ₃ ⁻ pCO ₂	14,89 ^a	0,55	16,18 ^a	0,48	17,50 ^b	0,5	18,51	0,45	17,81	0,48	18,28	0,37	21,58 ^a	0,62	21,87 ^b	0,35	16,47 ^{ab}	1,07

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $p < 0,05$.

Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej, obliczając wartości średnie oraz istotności różnic przy pomocy testu t-Studenta.

Wyniki i omówienie

Stwierdzono, że w dniu rozpoczęcia badań u wszystkich grup cieląt występowała kwasica typu oddechowego. Świadczy o tym wysokie ciśnienie parcjalne CO₂, niski stosunek jonów wodorowęglanowych do ciśnienia parcjalnego CO₂ oraz w konsekwencji tego — niskie pH krwi. Wartości badanych parametrów RKZ wskazują, że kwasica oddechowa była najgłębsza u cieląt grupy I, u której stwierdzono wysokie ciśnienie pCO₂, wynoszące 9,2 kPa, przy stężeniu HCO₃⁻ na poziomie 30,95 mmol/l, najniższym w porównaniu do pozostałych grup. Wartość stosunku HCO₃⁻ do pCO₂ u tej grupy cieląt różniła się statystycznie istotnie w porównaniu do jego wartości u grup pozostałych ($p < 0,05$). Najkorzystniej parametry RKZ kształtowały się u cieląt grupy III, u której występowała kwasica oddechowa częściowo kompensowana. Na fakt występowania kwasicy oddechowej u nowo narodzonych cieląt wskazuje wielu autorów (1, 11, 17). Według Janiaka i wsp. (13) jest ona wynikiem niedorozwoju układu oddechowego. Stan parametrów RKZ u cieląt po urodzeniu według badań własnych oraz innych autorów (2, 19), w dużym stopniu uzależniony jest też od ich wartości we krwi krów — matek.

Podczas 2 serii badań nastąpiła u wszystkich grup cieląt pewna kompensacja kwasicy oddechowej wskutek wzrostu wartości komponentu metabolicznego (HCO₃⁻), co poprawiło stosunek HCO₃⁻ do pCO₂, przy jednoczesnym wzroście rezerwy zasad. Zmiany te najbardziej uwidoczniły się u cieląt grupy II, tj. otrzymującej dodatek do paszy w postaci „Acinorminu” oraz u grupy kontrolnej. U grup tych nastąpił wzrost ciśnienia parcjalnego CO₂ odpowiednio do wartości 10,36 i 10,18 kPa, przy równoczesnym wyraźnym wzroście stężenia wodorowęglanów, powyżej 41 mmol/l.

W okresie tym u grupy I stwierdzono spadek pCO₂ do wartości 8,26 kPa, przy wzroście stężenia HCO₃⁻, co w efekcie spowodowało wzrost wartości stosunku HCO₃⁻ do pCO₂ do 18,51. Świadczy to o wyraźnej kompensacji kwasicy oddechowej u cieląt grupy I, tj. otrzymującej dodatek węgla brunatnego do paszy; u grupy II i III nastąpił wyraźny wzrost komponentu oddechowego, metabolicznego i zasobu zasad. Ten ostatni element świadczy o nadkompensacji przewlekłej kwasicy oddechowej (25). Podczas tej serii badań statystycznie istotne różnice ($p < 0,05$) stwierdzono w poziomie komponentu oddechowego, metabolicznego i zasobu zasad między I grupą cieląt a pozostałymi grupami.

Według Mullinga i wsp. (19) pH krwi cieląt osiąga wartość stwierdzoną u ich matek w ciągu 24 godz. po urodzeniu, natomiast Janiak i wsp. (13) oraz Janeczek (12) podają, że kompensacja kwasicy oddechowej następuje dopiero po 2 tyg. od urodzenia, a u niektórych cieląt parametry RKZ osiągają stan równowagi dopiero w wieku 60 dni.

W trakcie 3 serii badań u cieląt I grupy stwierdzono dalszy wzrost komponentu metabolicznego, przy utrzymującym się na mniej więcej tym samym poziomie ciśnieniu parcjalnym CO₂. Równocześnie wzrósł u nich zasób zasad we krwi do 14,24 mmol/l, a pH wzrosło do 7,43. Świadczy to o przewlekłym nadmiarze zasad i przejściu w stan lekkiej alkalozji. Świadczy o tym również stosunek HCO₃⁻ do pCO₂ na poziomie 21,58. Podobną sytuację stwierdzono również u cieląt grupy II, u której układ parametrów RKZ był podobny.

U cieląt grupy III, w porównaniu do 2 serii badań, stwierdzono spadek zarówno ciśnienia parcjalnego CO₂, jak i HCO₃⁻, z tym, że w wypadku komponentu metabolicznego był on większy. Efektem tego było obniżenie stosunku tych parametrów do 16,47 i spadek pH krwi do 7,31, świadczące o ponownym wystąpieniu kwasicy typu oddechowego. Równocześnie zaobserwowano obniżenie się poziomu zasad we krwi.

Zwraca uwagę fakt stosunkowo wysokich wartości pCO₂ we krwi cieląt podczas wszystkich serii pomiarowych. Wynikały one prawdopodobnie również i z tego, że oznaczenia wykonywano we krwi żyłnej. Jak podaje Ratajczak (22) pH krwi żyłnej jest niższe o 0,03 do 0,07 w porównaniu do krwi tętniczej, natomiast stężenie HCO₃⁻ oraz pCO₂ charakteryzuje się wyższymi wartościami we krwi żyłnej, przy czym w wypadku pCO₂ o 2,0 do 6,0 mmHg. Autor ten, jak również Bieniek i wsp. (3) wskazują jednak na wysoką korelację między tymi parametrami we krwi żyłnej i tętniczej.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że dodatek do paszy dla cieląt, zarówno w postaci węgla brunatnego, jak i „Acinorminu”, w początkowym okresie badań korzystnie wpływał na poziom parametrów RKZ, jednak zbyt długie ich stosowanie może doprowadzić do przewlekłego nadmiaru zasad we krwi i spowodować alkalozję ustroju. Zjawiska tego nie obserwowano natomiast u krów nawet przy długotrwałym, bo 7-miesięcznym podawaniu „Acinorminu” (16, 24). U grupy II tj. otrzymującej „Acinormin” stan taki wystąpił wcześniej, bo już po 20 dniach od jego zastosowania. Wartości wskaźników RKZ u cieląt grupy II i III podczas 2 serii badań wskazują ponadto, że przewlekła kwasica prowadzić może do nadkompensacji i skomplikować się nieoddechową alkalozją, o czym świadczy nadmiar zasad we krwi.

Wnioski

1. Zarówno wyciąg z węgla brunatnego, jak i „Acinormin — Polfa” są dobrymi środkami przyspieszającymi kompensację kwasicy oddechowej u cieląt w pierwszym okresie ich życia.
2. Zbyt długie podawanie tych środków stwarza niebezpieczeństwo nadmiernej alkalizacji ustroju, która w przypadku „Acinorminu” występuje już po 20 dniach, a przy podawaniu wyciągu z węgla brunatnego po 40 dniach od momentu zastosowania.

Piśmiennictwo

1. Amman U., Berthold M., Schneider T.: Berl. Munch. tierarztl. Wschr. 37, 66, 1974.
2. Bianca W., Findlay J. B., Mabon R. M.: Res. Vet. Sci. 3, 34, 1962.
3. Bińiek K., Albrycht A.: Mat. VIII Kongr. PTNW, Warszawa. 2, 38, 1987.
4. Chudoba-Drozdowska B., Janeczko W., Pełka A.: Mat. Ogólnokraj. Konf. Nauk.-Techn. „Zootechniczne i Agrotechniczne wykorzystanie węgla brunatnego”, Wrocław 1992, s. 63.
5. Dembiński Z.: Medycyna Wet. 41, 177, 1985.
6. Dembiński Z., Więckowski W., Kulińska A.: Medycyna Wet. 41, 359, 1985.
7. Dobrzański Z., Jamroz D., Mazurkiewicz M. i wsp.: Badania nad

- wykorzystaniem węgla brunatnego w żywieniu drobiu. Oprac. tematu w progr. RR-1.09. AR — Politechnika Wrocławska, AGH — Kraków, 1987—1990, (mat. powielane).
8. Garcia-Lopez R., Elias A., De la Oaz J. P., Gonzales B., Cuban J.: Agric. Sci. 12, 33, 1988.
9. Gabryszuk M.: Przegl. hod. 19, 17, 1988.
10. Hejlasz Z., Nicpoń J.: Medycyna Wet. 36, 602, 1980.
11. Hejlasz Z., Nicpoń J.: Medycyna Wet. 38, 98, 1982.
12. Janeczko W.: Rozprawy, AR Wrocław, 75, 1989.
13. Janiak T., Koziorowska S., Grzegorzak B., Nicpoń J., Miernik A.: Pol. Arch. Wet. 25, 91, 1987.
14. Kuzniecova A. F., Kuzniecova A. A.: Mat., Ogólnokraj. Konf. Nauk.-Techn. „Zootechniczne i agrotechniczne wykorzystanie węgla brunatnego”, Wrocław 1992, s. 14.
15. Lenk T., Benda A.: Mh. Vet.-Med. 44, 563, 1989.
16. Mordak R.: Nowości Wet. 19, 129, 1989.
17. Massip A.: Brit. Vet. J. 136, 488, 1980.
18. Mumpton F. A.: J. Anim. Sci. 45, 1183, 1977.
19. Mulling M., Henning H. J., Marchs Ch.: Tierarztl. Umschau 27, 180, 1971.
20. Plaza J., Abren M., Fernandez E.: Cuban J. Agr. Sci. 201, 33, 1986.
21. Poznański W.: Zootechnika, Wrocław, 59, 129, 1965.
22. Preś J., Kwiatkowski T., Króliczek A.: Rolnictwo, Wrocław 134, 227, 1981.
23. Ratajczak K.: Medycyna Wet. 39, 30, 1984.
24. Sabaś M.: Nowości Wet. 17, 213, 1988.
25. Sagan Z., Słowiński J.: Diagnostyka laboratoryjna zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej. PZWL, Warszawa 1988.
26. Szulc T., Juszcak J., Dobicki A., Stadnicki T.: Zootechnika, Wrocław 24, 239, 1981.
27. Vrzgula L.: Nutr. Rep. Intern. 34, 1105, 1986.

Adres autora: doc. dr hab. Bożena Chudoba-Drozdowska, ul. Sienkiewicza 75/2, 50-349 Wrocław

BARBARA NAGÓRNA-STASIAK, JERZY LECHOWSKI, AGNIESZKA ŁAZUGA-ADAMCZYK

Wpływ cynku na syntezę i wchłanianie witaminy C u kurcząt

Zakład Fizjologii Zwierząt Instytutu Nauk Fizjologicznych Wydziału Weterynaryjnego, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Summary

The Effect of Zinc on Synthesis and Absorption of Vitamin C in Chickens

The effect of zinc on synthesis of vitamin C in chicken tissues was examined. Vitamin C was determined in the tissues by the Roe-Kuethner method, the level of an intermediate product of synthesis of D-glucuronic acid by the Bittner method, and the activity of L-gulonogamma-oxidase active in the terminal phase of vitamin C synthesis by the Chatterjee method. A significant increase of vitamin C was observed in kidneys (492%), adrenal glands (39%), liver (71%), glandular stomach (26,9%) and jejunum wall (12,3%). A significant increase in the level of D-glucuronic acid and in the activity of the L-gulonogamma-oxidase enzyme was observed in all tissues under investigation. Zinc also increased absorption of vitamin C from intestines determined by the method of a perfused intestinal loop in vivo. A significant increase of vitamin C absorption, from 2,6 mg/L/cm²/60 min. to 6,32 mg/L/cm²/60 min., was found in jejunum and in cecum from 4,0 mg/L/cm²/60 min. to 10,9 mg/L/cm²/60 min. Vitamin C increased absorption of zinc in cecum from 4,23 mg/L/cm²/60 min. to 5,26 mg/L/cm²/60 min. By increasing the level of vitamin C in the organism zinc indirectly affects all the processes in which vitamin C participates.

za RNA I i II, fosfataza zasadowa, karboksypeptydaza. Istnieje też szereg enzymów aktywowanych przez cynk, jak: lecytynaza, celulaza, dehydropeptydaza, arginaza (17). W surowicy krwi cynk może występować w kompleksie z α_2 -makroglobuliną oraz w postaci luźnego połączenia z aminokwasami, jak cysteina i histydyna (11, 24, 25). Magazynowanie cynku następuje w białku narządów mięsnych. Może też on tworzyć połączenia z enzymami, jak również brać udział w syntezie niektórych hormonów np. insuliny (12, 24).

Głównymi objawami niedoboru cynku u zwierząt jest zahamowanie wzrostu, niedorozwój gruczołów płciowych, zmniejszenie wydzielania hormonów kory nadnerczy (25). U koni niedobór cynku objawia się również obniżeniem liczby leukocytów we krwi oraz obniżeniem aktywności fosfatazy zasadowej (6). U kurcząt niedobory cynku dodatkowo powodują łuszczenie skóry, słabsze opierzenie, obniżenie produkcji jaj oraz nieprawidłowy rozwój zarodka (2, 14, 20).

Znane jest współdziałanie cynku z witaminą A, która zapobiega ślepcie zmierzchovej, ponieważ cynk jest składnikiem dehydrogenazy alkoholowej katalizującej przemianę witaminy A do jej formy aktywnej retionolu w siatkówce oka (3). Wykazano też, że po podaniu cynku wzrastał poziom witaminy A w surowicy cieląt, gdyż prawdopodobnie lepsze było wykorzystanie karotenoidów w paszy lub też proces ten jest związany z syntezą białek nośnych (31). Wykazano również ochronną rolę cynku w zatruciach ołowiem, gdyż zwiększona podaż cynku z pożywieniem powoduje zmniejszenie wchłaniania ołowiu. Podawanie cynku z pokarmem szczurom narażonym na toksyczne działanie ołowiu po-

Cynk jest jednym z najważniejszych metali śladowych występujących w skorupie ziemskiej w ilości 0,02% w postaci minerałów siarczkowych i tlenkowych. W organizmach żywych cynk występuje głównie w połączeniu z białkami enzymatycznymi (11). Enzymy posiadające w swoim składzie cynk zwane są cynkoenzymami, a należą do nich: dehydrogenaza alkoholowa, polimera-