

Эвы З., Барович Т. — Влияние экзогенного окситоцина на реактивность миоэпителии молочной железы коров в зависимости от возраста.

Целью исследований, проведенных на 4 группах коров разного возраста, было определение разниц в реагировании молочных желез на синтетический окситоцин, введенный в вену в количестве 0,05 — 0,20 IU/корову. В качестве параметров реактивности миоэпителии в молочной железе на окситоцин авторы приняли: 1) латентный период действия гормона, 2) время протекания молока через катетер и 3) количество молока, полученного таким образом. Было обнаружено, что существует действительная зависимость между этими параметрами а количеством гормона ($P < 0,01$). Параметры 1 и 2 зависят от возраста животных. Реагирование молочных желез на экзогенный окситоцин была меньшим у коров в третьей и следующих лактациях.

Ewy Z., Barowicz T. — The influence of the age of cows on the response of myoepithelial cells of the mammary gland following oxytocin injection.

The experiments were carried out on four groups of cows of different age. A synthetic oxytocin was injected intravenously at the doses from 0.05 to 0.20 IU per animal. The response of myoepithelial cells to oxytocin was determined by: 1- time-measure since the injection of the drug to the beginning of milk flow (latent period), 2- duration of milk flow, 3- milk yield. These parameters were associated significantly with the oxytocin dose ($P < 0.01$): in addition some indices (1 and 2) depended on the age of animals. A decreased sensitivity of the mammary gland to the hormone was observed in older animals (three or more lactations).

JULIUSZ TYCZKOWSKI, LEON SABA

Znaczenie niklu dla zwierząt

Z Instytutu Żywienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

W oparciu o ówczesny stan wiedzy nad rolą mikrośladników w organizmach zwierzących Kowalski (12) w 1965 r. sporządził zestawienie, w którym podzielił elementy mineralne na trzy grupy zaliczając nikiel do śladników o słabo poznanych mechanizmach fizjologiczno-biochemicznych. Pogląd ten, potwierdzany także przez wielu innych autorów dotrwał w zasadzie do początku lat siedemdziesiątych. Ostatnio jednak został on w pewnym stopniu zweryfikowany, ogłoszono bowiem cały szereg doniesień o znaczeniu niklu w życiu roślin i zwierząt.

Doświadczalnie określone zostały objawy niedoboru niklu, wpływ pierwiastka na aktywność niektórych układów enzymatycznych, a także na powstawanie ultrastrukturalnych zmian w komórkach wątrobowych zwierząt doświadczalnych.

Powyższe uwagi skłoniły nas do przedstawienia aktualnych poglądów na znaczenie niklu dla zwierząt.

Kryteria niezbędności pierwiastka

Omawiając aktualny stan badań nad fizjologicznym znaczeniem niklu Nielsen (20) wskazuje na następujące kryteria jego niezbędności:

1. Nikiel ma niski ciężar molekularny i będąc metalem przejściowym jest szczególnie pre-dysponowany do funkcji biologicznych.

2. Nikiel występuje powszechnie w środowisku i dlatego był ogólnie dostępny dla roślin i zwierząt w czasie ich ewolucji.

3. Wykazano obecność niklu w różnych typach gleb oraz tkankach wszystkich gatunków roślin i zwierząt.

4. W przeciętnie stwierdzanych koncentracjach nikiel jest nietoksyczny dla roślin i zwierząt.

5. Obserwacja poziomów niklu w organizmie, szybkości jego wydalania oraz brak akumulacji, wskazuje na efektywny udział niklu w homeostazie ogólnoustrojowej.

6. Wywołany doświadczalnie niedobór niklu w organizmie powoduje osłabienie wielu funkcji metabolicznych.

Nikiel w glebach i roślinach

Największe ilości niklu występują w żelaznym jądrze ziemi, gdzie ilość pierwiastka osiąga 8,5% wagowych. Jest on silnie spokrewniony geochemicznie z żelazem i kobaltem, wykazując przy tym znaczną syderofilność i chalkofilność. Zawartość niklu w strefie glebowej jest dużo niższa i wg Polańskiego cyt. za Kabatą (11) wynosi tylko 1.10⁻²%. Podobnie jak inne pierwiastki nikiel koncentruje się w górnych warstwach gleby przenoszony z warstw głębszych przez systemy korzeniowe roślin.

Zawartość niklu w glebach jest zmienna i zależna od rodzaju gleby. Wg Kabaty (11) największe ilości występują w czarnoziemach (77 ppm.), stosunkowo duże koncentracje pierwiastka wykazać można także w glebach torfowych (5,4—28,3 ppm.). Inne typy gleb zawierają mniejsze ilości niklu.

Dotychczas nie ustalono ostatecznie fizjologicznego znaczenia niklu w życiu roślin. Uważa się, że spełnia on pewną rolę jako aktywator arginazy w organizmach roślinnych, a także reguluje pobieranie śladników mineralnych przez rośliny (11).

Poziom nikiu w roślinności pastewnej jest bardzo zmienny i waha się w dość dużych granicach. Mitchell (15) stwierdził w trawach rosnących na torfowiskach poziom nikiu rzędu 0,27 do 5,52 ppm. Leutwein i Pfeiffer (14) w roślinności wyrosłej na glebach mineralnych stwierdził od 100 do 2000 ppm. nikiu. Z badaczy polskich Gliński i Krupiński (7) prowadząc obserwacje w północnej części kanału Wieprz-Krzna stwierdzili w roślinności tam wyrosłej od 0,30—2,60 ppm. pierwiastka.

Fizjologiczna rola nikiu

Dane z piśmiennictwa wskazują, że nikiel może odgrywać w organizmie dość wszechstronną i istotną rolę. Ostatecznie jednak ustalenie funkcji nikiu wymagać będzie dalszych dostosowanych badań w tym zakresie.

Wykazano, że nikiel aktywuje kilka enzymów m.in. arginazę (9), tyrozynazę (13), syntetazę acetylo Co-A (30), dezoksyrybonukleazę (16) i fosfoglukomutazę (25). Aktywację wymienionych enzymów przez nikiel stwierdzano głównie *in vitro*, skąd trudno ostatecznie ustalić czy następuje ona także *in vivo*. Istnieją jednak poglądy (20) o możliwości takich reakcji w organizmie.

Badania Franka (5) oraz Fischmana i Swana (4) wskazują, że nikiel może zastępować wapń w procesie pobudzania i skurczu mięśni szkieletowych. Z kolei obserwacje Blausteina i Goldmana (2) oraz Hafemana (8) wykazują, że może także zastępować wapń w procesie pobudzania izolowanych komórek nerwowych. Wymienieni autorzy postulują, że mechanizm przedstawionego działania nikiu polega na wiązaniu się pierwiastka z membranowymi ligenami, takimi jak grupy fosforanowe fosfolipidów w procesie przewodzenia nerwowego i pobudzania oraz skurczu mięśniowego.

Badania nad określeniem udziału nikiu w metabolizmie kwasów nukleinowych wykonali Wacker i Vallee (29) znajdując duże stężenia pierwiastka w DNA oraz Sunderman (26) wykazując obecność nikiu w RNA. Rozważania wymienionych badaczy sprowadzają się do sugestii, że zarówno nikiel, jak i inne metale uczestniczą w stabilizowaniu struktur kwasów nukleinowych. Opinie podzielają Fuwa (6) w stosunku do RNA oraz Eichorn i wsp. (3) odnośnie DNA, wykazując, że nikiel działa stabilizująco przeciw denaturacji cieplnej nukleoproteidów.

Niezwykle interesującą hipotezą o funkcjach nikiu w organizmie jest wykazanie, że może on odgrywać dość istotną rolę w metabolizmie lub strukturze membran mitochondrialnych (20, 28). Wykazane pod mikroskopem elektronowym powiększenia mitochondriów, czy pyknoza jąder komórkowych wydają się być potwierdzeniem tej hipotezy. Dodatkowym dowodem takiej możliwości jest obniżenie poziomu fosfolipidów w błonach mitochondrialnych komórek wątrobowych zwierząt z niedoborem nikiu.

Nikiel w organizmie

Szersze badania nad formami nikiu występującymi w organizmie poświęcono jedynie analizom krwi. Stwierdzono, że w surowicy krwi pierwiastek występuje w trzech postaciach: jako połączenie nieorganiczne, związany z albuminą oraz jako tzw. nikloplazmina. Poziom pierwiastka w tych związkach jest różny i w dużym stopniu zależy od gatunku zwierzęcia (22).

Nomoto i wsp. (22) izolowali nikloplazminę z surowicy krwi szczurów i ludzi. Wykazali, że jest to makroglobulina o ciężarze molekularnym $7,0 \times 10^5$ zawierająca około 0,8 nikiu na mol. Dalsze badania pozwoliły stwierdzić, że oczyszczona nikloplazmina jest alfa₁ makroglobuliną szczurów, zaś alfa₂ makroglobuliną u ludzi. Nie określono dotąd funkcji nikloplazminy w organizmie.

Sunderman i wsp. (27) określili poziom nikiu w surowicy krwi niektórych gatunków zwierząt, wykazując, że jego poziom i zmienność zawartości jest zależna od gatunku zwierzęcia i od cech osobniczych. Przykłady średnich poziomów i zakresy ich zmienności u niektórych gatunków są następujące:

człowiek	0,26 (0,11—0,46) mcg%
szczur	0,27 (0,09—0,41) mcg%
drób	0,36 (0,33—0,38) mcg%
królik	0,93 (0,65—1,4) mcg%

Wydalanie nikiu

Nikiel dostający się do organizmu wraz z pokarmem jest bardzo słabo wchłaniany, przy czym w głównej mierze wydalany jest z kałem, potem i moczem.

Nodiya (21) stwierdził, że przy podaży 289 ± 23 mcg Ni/dzień w kale wydalano 258 ± 23 mcg/dzień.

Podobne wyniki uzyskali Horak i Sunderman (10) także w badaniach na ludziach stwierdzając, że wydalanie nikiu z kałem wynosi średnio 258 ± 126 mcg Ni/dzień.

Wydalanie nikiu z moczem jest około 10 do 100 razy mniejsze niż z kałem. W badaniach Perry i wsp. (24) oraz Sundermana (26) wykazano, że dzienne wydalanie nikiu z moczem wynosi około 20 mcg na dzień.

Istotną rolę w wydalaniu nikiu spełnia także pot. Horak i Sunderman (10), stwierdzili, że wraz z potem wydalone jest około 49 mcg Ni na litr.

Z przedstawionych danych wynika, że koncentracja nikiu w pocie jest znacznie większa niż w surowicy krwi. Wskazuje to wyraźnie na aktywną rolę gruczołów potowych w wydalaniu nikiu.

Niedobór nikiu w organizmie

Znaczna powszechność występowania nikiu jest podstawową przyczyną nie występowania niedoborów pierwiastka w warunkach naturalnych.

Doświadczalnie natomiast udało się wykazać zespół objawów, występujących u zwierząt karmionych paszą o niskim poziomie niklu. Dotyczy to drobiu, szczurów, świń, kóz i pewnych symptomów niedoboru u przepiórek.

Podstawowe badania w tym kierunku wykonał Nielsen (20) oraz Nielsen i wsp. (17, 18, 19) na drobiu. W doświadczeniach używano karmy, w której poziom niklu wynosił 40 ppb. Grupy kontrolne natomiast otrzymywały karmę o poziomie 3—5 ppm Ni. U ptaków w grupie doświadczalnej już po upływie około 10—14 dni stwierdzono następujące objawy niedoboru niklu:

1. zmiany w pigmentacji skóry śródstopia
2. zapalenie skóry śródstopia
3. zgrubienie kończyn z lekko obrzmiałym pierwszym członem palca
4. wzmożoną akumulację znakowanych dawek ^{63}Ni w wątrobie, kościach i ścianie aorty.

Jednocześnie obserwowano nieznaczne zahamowanie wzrostu u kurcząt doświadczalnych w stosunku do grupy kontrolnej.

W rok po przedstawionych badaniach Sunderman i wsp. (28) usiłowali wywołać niedobór niklu u kurcząt, karmiąc je dietą zawierającą 44 ppb niklu. Nie wykazali oni wyraźnych cech niedoboru pierwiastka, stwierdzili natomiast u ptaków doświadczalnych ultrastrukturalne zmiany w komórkach wątroby, obejmujące od 15—20% komórek. Zmiany manifestowały się obrzękiem mitochondriów oraz zgrubieniami retikulum endoplazmatycznego.

Badania Wellenreitera i wsp. (31) przeprowadzone na przepiórkach karmionych dietą zawierającą 80 ppb nie wykazały pełnego obrazu niedoboru niklu za wyjątkiem niewielkich różnic w upierzeniu piersi ptaków odpowiadających symptomom braku argininy.

Bardziej dokładne badania nad wywołaniem niedoboru niklu przeprowadził Nielsen (17, 18, 19, 20) w specjalnie do tego celu skonstruowanych klatkach, których celem było pozabawienie środowiska życia ptaków od przypadkowego zanieczyszczenia niklem (plastikowe klatki, izolacja od kurzu, redestylowana woda). W badaniach tych obserwował głównie zmiany w pigmentacji i kolorze skóry śródstopia. Charakterystycznym objawem występującym u kurcząt z niedoborem niklu, był spadek pobierania tlenu przez homogenaty wątroby w obecności alfa-glicerofosforanu, wzrost lipidów i spadek fosfolipidów w wątrobie oraz wzrost frakcji fosfolipidów w sercu. Podobnie jak poprzednio Sunderman i wsp. (28), także Nielsen (20) wykazał ultrastrukturalne zmiany w komórkach wątrobowych, wyrażające się obrzękiem mitochondriów, w szczególności część matrix i grzebienia mitochondrialnego oraz pyknozą jądra komórkowego.

Wpływ niklu na reprodukcję

Anke i wsp. (1) przeprowadzili badania na świniami i kozami stosując w grupie doświad-

czalnej częściowo oczyszczoną paszę, zawierającą 100 ppb niklu, natomiast w grupie kontrolnej poziom pierwiastka wynosił 100 ppm. Stwierdzono u samic i samców zarówno świń, jak i kóz z grupy doświadczalnej mniejsze przyrosty ciężaru ciała oraz opóźnioną dojrzałość płciową. Lochy doświadczalne prosiły się średnio o 44 dni później i miały przeciętnie o 1 prosię na miot mniej, niż zwerżęta kontrolne. W 28 dni po porodzie w grupie kontrolnej utrzymywało się przy życiu 65% sztuk, w grupie doświadczalnej natomiast tylko 37%.

Mimo identycznego ciężaru ciała po urodzeniu w obu grupach, już w 28 dniu życia wykazano, że prosięta z grup niedoborowych ważyły o 15% mniej niż kontrolne. Autorzy obserwowali także u około 20 do 30% prosiąt i młodych kóz z grup niedoborowych łuszczenie się i rogowacenie naskórka, podobne w swym przebiegu do objawów, jakie stwierdza się przy niedoborze cynku.

Zaburzenia w reprodukcji u szczurów przy niedoborze niklu stwierdził także Nielsen (20), wykazując mniejszy ciężar ciała i zwiększoną upadkowość w miotach, których rodzice otrzymywali dietę o niskim poziomie cynku.

Nikiel a inne elementy mineralne

Wykazano metaboliczne powiązanie niklu z wapniem i cynkiem. Z opracowań Anke i wsp. (1) wynika, że u świń z niedoborem niklu stwierdzono mniejszą koncentrację wapnia w kościach szkieletowych. Pallauf i Kirchgessner (23) wykazali, że dodatki niklu rzędu 3, 10, 50 ppm zmniejszając zawartość cynku w surowicy, zwiększają natomiast poziom cynku w pozostałych tkankach organizmu.

Przedstawione dane wskazują, że współzależności między niklem a wapniem i cynkiem są wielostronne, a ich przyczyny przy aktualnym stanie wiedzy trudne do ustalenia.

Uwagi końcowe

Przedstawiony przegląd piśmiennictwa odnośnie znaczenia niklu dla organizmów roślinnych i zwierzęcych wskazuje wyraźnie na wzrastające zainteresowanie tym pierwiastkiem. Mimo licznych opracowań w poznaniu mechanizmów działania niklu w organizmie istnieje jeszcze wiele niejasności. Brak jest opracowań dotyczących znaczenia niklu dla bydła, świń, koni. Nie ma także danych odnośnie ewentualnego stymulującego działania niklu na organizm zwierzęce.

Wskazuje to wyraźnie na potrzebę dalszych badań w tym zakresie.

Piśmiennictwo

1. Anke M., Grun M., Ditttrich G., Groppe G., Hennig A.: Low nickel rations for growth and reproduction in pigs. Trace Element Metabolism in Animals-2. University Park Press. Baltimore 1974.
2. Blaustein M. P., Goldman D. E.: J. gen. Physiol. 51, 279, 1968.
3. Eichorn G. L.: Nature Lond. 194, 474, 1962.
4. Fischman D. A., Swan R. C.: J. gen. Physiol. 50, 1709, 1967.
5. Frank G. B.: J. Physiol. Lond. 163, 254, 1962.

6. Fuwa K., Wacker W. E. C., Dragan R., Martholomay A. F., Vallee B. L.: Proc. natn. Acad. Sci. USA. 46, 1298, 1960.
7. Gliński J., Krupiński A.: Annals. Univ. Mariae Curie-Skłodowska. Sect. E 23, 67, 1969.
8. Hafeman D. R.: Comp. Biochem. Physiol. 29, 1149, 1969.
9. Helleman L., Perkins M. E.: J. biol. Chem. 112, 175, 1935.
10. Horak E., Sunderman F. W.: Clin. Chem. 19, 429, 1973.
11. Kabata A.: Roczn. Nauk rol. 78-A-3, 379, 1958.
12. Kowalski W. W.: Znaczenie ekologii geochemicznej dla określenia zapotrzebowania zwierząt na mikroelementy. PWRiL 1965.
13. Lerner A. B., Fitzpatrick T. B., Calkins E., Summerson W. H.: J. biol. Chem. 187, 793, 1950.
14. Leutwein F., Pfeiffer L.: Sond. Zeitschr. Geolog. 6, 950, 1954.
15. Mitchell R. L.: Trace Elements in some Constituent Species of Moorland Grazing. J. Brit. Grassland Society. 9, 4, 1954.
16. Miyaji T., Greenstein J. P.: Archs Biochem. Biophys. 32, 414, 1951.
17. Nielsen F. H., Sauberlich H. E.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 134, 845, 1970.
18. Nielsen F. H., Higgs D. J.: Proc. Trace Subs. Environ. Hlth 4, 241, 1971.
19. Nielsen F. H.: Studies on the essentiality of nickel. In W. Mertz. and W. E. Cornatzer (eds) Newer Trace Elements in Nutrition Marcel Dekker, New York, 1971.
20. Nielsen F. H.: Essentiality and function of nickel. Trace Element Metabolism in Animals, 2. University Park Press. Baltimore 1974.
21. Nodiya P. I.: Gig. Sanit. 27, 108, 1972.
22. Nomoto S., Mc Neely M. D., Sunderman F. W.: Biochem., Easton. 10, 1647, 1971.
23. Pallauf J., Kirchgessner M.: Zinc status in depletion and repletion and its relation to vitamins and trace elements. Trace Elements Metabolism in Animals-2. University Park Press. Baltimore, 1974.
24. Perry H. M., Perry E. F.: J. Clin. Invest. 38, 1452, 1959.
25. Ray W. J.: J. biol. Chem. 244, 3740, 1969.
26. Sunderman F. W.: Am. J. clin. Path. 44, 182, 1965.
27. Sunderman F. W., Descy M. I., Mc Neely M. D.: Ann. N. Y. Acad. Sci. 199, 300, 1972.
28. Sunderman F. W., Nomoto S., Morang R., Nechay M. W., Burke C. N., Nielsen S. W.: J. Nutr. 102, 259, 1972.
29. Wacker W. E. C., Vallee B. L.: J. biol. Chem. 234, 3257, 1959.
30. Webster L. T.: J. biol. Chem. 240, 4164, 1965.
31. Wellenreiter R. H., Olney D. E., Miller E. R.: Nutritional studies with nickel. In C. F. Mills (ed) Trace Element Metabolism in Animals Livingstone, Edinburgh, 1970.

Adres autora: mgr Juliusz Tyczkowski, ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin.

MIKOŁAJ WILCZYŃSKI, MIECZYSLAW ZEMBRZUSKI, RYSZARD POTOCKI

Niektóre wskaźniki morfotyczne krwi bydła z gospodarstw indywidualnych na terenie woj. białostockiego

Z Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Białymstoku

Stan morfotyczny krwi u bydła zależy w znacznym stopniu od warunków środowiskowych, żywienia, rasy, kondycji, wieku, produktywności a nawet pór roku. Klucze białaczkowe opierają się głównie na fizjologicznym poziomie limfocytów w mm^3 krwi u bydła w hodowli wielkostatdnej. W podjętej pracy chodziło o ustalenie niektórych średnich parametrów hematologicznych bydła sektora prywatnego.

Do tego celu wykorzystano bydło z gospodarstw chłopskich, znajdujących się pod kontrolą użytkowości, oraz bydło rzeźne skupowane od rolników indywidualnych. Przeprowadzenie badań hematologicznych u bydła rzeźnego miało na celu skonfrontowanie uzyskiwanych wyników z badaniami anatomo-patologicznymi po uboju i w miarę potrzeby z badaniami histopatologicznymi.

Materiał i metody

Przebadano hematologicznie 1744 szt. bydła z gospodarstw indywidualnych, znajdujących się pod kontrolą użytkowości, oraz hematologicznie i anatomo-patologicznie 517 szt. bydła rzeźnego w różnym wieku, pochodzącego z gospodarstw rolników indywidualnych. Krew od bydła rzeźnego w wieku powyżej dwóch lat pobierano w godzinach przedpołudniowych z żyły jarczowej. Bydło to bezpośrednio po uboju było badane szczegółowo na występowanie zmian anat.-pat. budzących podejrzenie białaczki limfatycznej. Grupy wiekowe badanego bydła dostosowano do obowiązującego klucza zgodnie z instrukcją Nr 1 Min. Roln. z dnia 2 stycznia 1973 r., nr wet. zp-650/b-2/72 tj. od 2—3 lat, od 3—6 lat, i powyżej 6 lat.

Wśród 517 szt. bydła rzeźnego w grupie I wieku tj. od 2—3 lat było 189 szt., w grupie II — od 3—6 lat było 97 szt. i w grupie III powyżej 6 lat — 227 szt.

Grupy wiekowe bydła z gospodarstw znajdujących się pod kontrolą użytkowości układały się następują-

co: w grupie I było 256 szt., w grupie II — 893 szt. i w grupie III — 564 szt.

Jeśli chodzi o płeć badanego bydła, to wśród bydła rzeźnego w wieku od 2—3 lat były to z reguły wolce i buhajki. W pozostałych grupach wiekowych bydła rzeźnego i całość bydła z gospodarstw pod kontrolą użytkowości — były to jałówki i krowy.

Pobrane próby krwi utrwalano do dalszych badań wersenianem dwusodowym. Liczbę białych ciałek krwi w mm^3 obliczano przy pomocy celoskopu w dniu pobrania prób. Odsetek poszczególnych rodzajów białych ciałek krwi oznaczano w rozmazach barwionych metodą Pappenheima. Wartości średnie i odchylenie standardowe wyliczono dla poszczególnych grup wiekowych. Uzyskane wyniki przedstawiono w tab. 1. Wyniki badań hematologicznych krwi bydła rzeźnego i bydła pod kontrolą użytkowości zestawiono w tab. 2.

Tab. 1. Niektóre wskaźniki hematologiczne krwi u bydła rzeźnego z gospodarstw indywidualnych woj. białostockiego

Grupa wieku lat	b.c. tys/ mm^3	limfocytów %	limfocytów tys/ mm^3	Symbol
2—3	6,6	50,5	4,7	x
	2,40	11,2	1,46	s
189				n
3—6	6,2	49,0	4,1	x
	2,64	12,6	1,1	s
97				n
powyżej 6	6,0	42,0	3,6	\bar{x}
	2,83	11,4	1,3	s
227				n

Objaśnienia: \bar{x} = wartość średnia; s = odchylenie standardowe; n = liczebność w grupie.