

SELENO

Nova nepre necesa elemento

Faustino BELTRAN

Profesoro, Doktoro pri Kemio;
Buenos Aires, ARGENTINO.

636.085.546.23

En antaŭa publikaĵo (2) la aŭtoro priskribis la biologian mekanismon de la mikroelementoj nepre necesaj por la animala organismo, kaj la misfunkciojn apernatajn pro ĝia manko en la nutraĵoj.

En la lastaj jaroj oni ekkonis la agad-manieron de la nova nepre necesa mikroelemento seleno.

Toksiĝoj per seleno

La fakto, ke ĉi tiu minerala elemento estas toksa por animalaj organismoj, jam estis konata en 1842, kiam ĉi tio estis menciita de A. JAPHA en prelego referencita de MEXEN & RHIAN (6).

La toksigon per seleno oni konas kutime per la nomo: "malsano de la alkalo", kaj ĝia ekapero en la ĉevaloj estis indikita de MADISON, kuracisto de la usona armeo en Fort Randall, en 1856. Tamen oni kredas, ke Marko Polo jam konstatis ĝin dum siaj famaj vojaĝoj.

La "malsano de la alkalo"

Oni ĝin nomis tiel, ĉar ĝi komence aperis lige al grundoj kaj akvoj kun granda sal-enhavo (alkalaj akvoj). Tamen, esploroj realigitaj poste, ekde 1929, konkludigis, ke granda koncentro da seleno en la manĝitaj furagoj respondecis pri ĉi tiuj fenomenoj. D-ro Avery PRATT fiksas je 8,5 ppm (= partoj po miliono) la selenan toks-nivelon en la nutraĵoj.

Ĉe ĉevaloj, la malsano karakteriziĝas per eksternormalaĵoj en la hufoj, troe kreskantaj, supren kurvigitaj. Estas karakteriza la perdo de vost-kaj kol-haroj. En ekstremaj kazoj, la hufoj tute for-falas, la besto perdas la apetiton kaj poste mortas. Blindeco kaj paralizo

estas ankaŭ oftaj kaj karakterizaj de la fenomenoj pri daŭra toksigo, kiel oni vidas poste. La ĉevaloj ofte naskiĝas kun hufoj misformitaj.

Ĉe ŝafoj, la misfunkcioj estas similaj kaj manifestiĝas per vundkrustoj en la hufoj, laceco, kaj finfine paralizo kaj blindeco.

La malsanon, ĉefe ĉe ĉevaloj, oni observis en Norda Dakoto kaj aliaj usonaj ŝtatoj, kie oni detale ĝin pristudis; sed ĝi aperis ankaŭ en aliaj mond-partoj.

La daŭraj misfunkcioj pro toksigo per seleno, evidentiĝas en la post-mortaj ekzamenoj, kiel rezultato de kor-atrofio kaj hepat-cirozo. En la daŭra toksigo per seleno aperas anemio kaj rigideco en la artikoj. La besto, malvigla kaj kun oftaj artik-doloroj, mortas pro sen-nutriĝo kaj manko de intereso por sin nutri.

En la kazoj de akuta toksigo per seleno, estas karakterizaj blindeco kun ventraj doloroj kaj paralizo. En la angle parolantaj landoj, oni nomas ĉi tiun simptomon: "blind staggers" (9).

La toksigaj fenomenoj aperas ankaŭ ĉe porkoj kaj kort-birdoj. En ĉi tiuj lastaj, estas karakterizaj la malpliigo de fekundaj ovoĵ kaj la misformiĝoj en la embrioj, en kiuj ofte mankas la okuloj kaj ankaŭ aperas flugiloj kaj kruroj nebone formitaj.

Plantoj "selenosaj"

BEATH kaj kunlaborantoj observis en 1934, ke kelkaj plantoj koncentris la selenon el la grundo tiel, ke ilin oni povas uzi kiel "indikilojn" pri la ĉeesto de seleno-havaj lokoj. Temas pri vegetaloj apartenantaj al la genroj *Stanleya*, *Oenopsis*, *Xylorrhiza*, kaj kelkaj specioj de la genro *Astragalus* (5). Logike, ili estas eksterordinara danĝero por la brutaro de la regiono. Efektive oni pruvis, ke ke en grundoj kun alta seleno-enhavo kaj kie la cerealoj kaj kutimaj herboj enhavas selen-nivelon malpli ol 100 ppm, la plantoj de la menciitaj genroj enhavas plurajn partojn po milo de tiu elemento.

La seleno en la vegetaloj troviĝas sub formo de selenatoj, sed ankaŭ anstataŭante sulfuron en diversaj amin-acidoj (cistino, metionino).

Biologia mekanismo de la toksigoj per seleno

Esploroj faritaj laste tempe en la Universitato de Wyoming (Usono) montras, ke la kronikaj toksigoj per seleno samtempe kun rimarkinda malpliigo en la enhavo de askorbata acido (vitamino C) de la sango kaj hepato. Oni sugestas, ke la mekanismo povas konsisti el oksidado de la askorbata acido pere de la selenaj kombinaĵoj, aŭ pro interefiko en ĝia sintezo (8). Tiuj ĉi mekanismoj respondecas pri hemoragioj kaj ostaj misfunkcioj aperantaj kun ĉi tiuj toksigoj.

Aliaj esploroj montras ankaŭ, rimarkindan malpliigon en la enhavo de vitamino A en la sango kaj hepato, kio klarigus la blindecon aperantan en la kazoj de toksigo akuta.

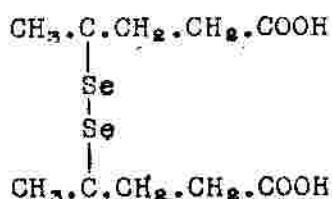
Oni observis aliflanke, ke la arseno, sub formo de solveblaj saloj kiel arsenito aŭ arsenato natria, preventas la perselenajn toksigojn. Ofte oni ĝin uzas, tiucele, en kvantoj de po 8 g da natria arsenito por 100 kg de komuna salo (natria klorido), kiam oni uzas ĉi tiun en la nutrado de la brutaro (10).

Seleno kiel nepre necesa elemento

Esploroj realigitaj de SCHWARTZ kaj kunlaborantoj en Germanio elmontris, ke la vitamino E, suplementita per cistino, preventas en ratoj la hepatan nekrozon aperantan kiel sekvon de kelkaj specialaj dietoj.

Eksterkutimaj rezultatoj akiritaj en Usono por similaj esploroj kondukis SCHWARTZ postuli la ekziston de tiel nomata "faktoro 3" kiu kun efikus kun la vitamino E kaj cistino en la prevento de tiuj fenomenoj. Postaj esploroj elmontris la realan ekziston de la nomata "faktoro 3", amplekse disvastiganta en la naturo. Poste oni pristudis kelkajn el ĝiaj kemiaj ecoj.

En 1957 oni malkovris, ke la "faktoro 3" enhavas selenon. Kiel sekvo, oni esploris plurajn kombinaĵojn selenajn kaj trovis, ke ili aktivas tre malsame en la prevento de misfunkcioj produktataj per la manko de la menciita "faktoro 3". Oni observis, ke rilate al ĝia efiko kontraŭ la hepata nekrozo de la rato, la seleno pura kaj kelkaj kombinaĵoj estis ne-efikaj, dum en aliaj la aktiveco variis sen atingi tiun de la "faktoro 3". Unu el la plej efikaj (proksimume 50% de la aktiveco de la natura "faktoro 3") estas la n-n diselen-divalerata acido (11):

Aliaj esploroj pri seleno kiel nepre necesa elemento

Samtempe aliaj esploroj elmontris la efikon de selenaj kombinaĵoj en la plibonigo de la fekundeco de ŝafoj el diversaj regionoj, kaj en la prevento de la muskola distrofio en ŝafidoj kaj bovidoj. Speciale oni konis ekde longa tempo en multaj mamuloj, malsanon degenerigan karakterizatan de distrofio en la striaj muskoloj. Oni observis, ke la manko de vitamino E favoris ĝian aperon, sed oni ne povis eviti la malsanon nur per havigo de ĉi tiu vitamino. Tiu ĉi malsano, nomata "white muscle disease (= W. M.D.)" en la anglalingvaj landoj, kaŭzas malfacilaĵojn en ampleksaj regionoj de Nov-Zelando kaj aliaj landoj.

Oni observis, ke ĝia apero estas evitebla per havigo de malgrandaj kvantoj da seleno, kaj nun oni konsilas, en tiuj regionoj, havigi 5 mg da seleno al ŝafinoj, unu monaton antaŭ ol naski idon, kaj 1 mg al ŝafidoj 2 aŭ 3 semajnojn aĝaj. Ĉar la tokseco de ĉi tiu mikroelemento estas granda, esencas koni precize la konsiston de la grundo antaŭ la realigo de traktado ĉi-tipa. Esploroj faritaj antaŭ nemulte en Usono, rilatigas la aperon de la malsano kun la kemia konsisto de la grundo en la diversaj regionoj de la lando.

Agad-mekanismo de seleno kiel nepre necesa elemento

La agado de seleno intime ligiĝas al tiu de la vitamino E, sed oni montris tri gru-

poj n da misfunkcioj:

- A) tiuj kaŭzataj pro manko de vitamino E kaj ne influataj de seleno;
- B) tiuj kaŭzataj nur, pro manko de seleno kaj kie ne influas vit. E;
- C) tiuj kaŭzataj pro manko samtempa de seleno kaj vitamino E.

La hepata nekrozo de la rato, kiu originis ĉe la malkovro de la "faktoro 3" kaj de la agado de seleno kiel nepre necesa mikroelemento, estas ekzemplo de ĉi lasta misfunkcio. Ankaŭ la muskolaj distrofioj.

Pro tio, la kompetentaj aŭtoritatoj de Usono aprobis produktojn en havantaj kaj vitaminon E kaj selenon, por esti utiligataj en la preveno de W.M.D. (1).

GREEN kaj kunlaborantoj (3) montris, ke la vitamino E partoprenas en la biosintezo de la ubikinono aŭ koenzimo Q. Sed kaj manko de vitamino E, kaj manko de seleno, kaŭzas perdojn en la enhavoj de ubikinono en la best-histoj. GREEN kaj kunlaborantoj sugestas, dekve, ke ekzistus du samtempaj mekanismoj por la biosintezo de la ubikinono: unu postulanta ĉeeston de vitamino E, kaj alia la ĉeeston de seleno en diversaj histoj, diversaj specioj kaj diversaj aĝoj de la besto.

Resumen

El autor menciona las ocasiones históricas en que se descubrieron los efectos del selenio en la alimentación del ganado. Dosis mínimas son imprescindibles, y su ausencia total también ocasiona diversos síntomas. Cantidades excesivas también provocan trastornos, siendo de evitar, por ese motivo, los campos en que crecen plantas "seleníferas", que concentran este elemento en proporciones notables. Examina los mecanismos propuestos de la acción biológica del selenio.

Referencoj

- (1) ALBAUGH, R.; MEYER, J.H.; SMITH, S.E.: Univ. of California, Communication.
- (2) BELTRAN, F.: *Sciencia kaj Teknika Rondo*; Montevideo, n-ro 4, (1964).
- (3) GREEN, J. et al.: *Nature*; **190**, 318 (1961).
- (4) INSTITUTO NAL. DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA: "Conceptos Modernos sobre Nutrición Animal"; Buenos Aires (1960), pág. 167.
- (5) LAMB, C.A.; BENTLEY, O.G.; BEATTIE, J.M.: "Trace Elements"; Academic Press Inc., New York-London (1958).
- (6) MOXON, A.L.; RHIAN, M.: *Physiol. Revs.*; **23**, 305 (1943).
- (7) MUTH, O.H.; ALLAWAY, W.H.: *J. of Am. Vet. med. Assoc.*; **142**, 1379 (1963).
- (8) ROSENFELD, I.; REATH, O.A.: Univ. Wyoming, Agr. Exp. Stat., Bull. n° 275.
- (9) UNDERWOOD, E.J.: "Trace Elements in Human and Animal Nutrition"; Academic Press Inc., New York - London (1962), pág. 299.
- (10) UNDERWOOD, E.J.: op. cit., pág. 303.
- (11) *Ciencia e Investigación*; **18**, 373 (1962).

636.085.546:23

BELTRAN, Faustino

SELENO. Nova nepre necesa elemento.

En: **KEMIO internacia** - Vol. 3, n-ro 2 (1967)

- Paĝoj: 123 ĝis 126.

La aŭtoro mencias la historiajn okazojn en kiuj oni malkovris la e fikojn de seleno en la nutrado de la brutaro. Minimumaj kvantoj estas nepre necesaj, kaj ĝia foresto okazigas diversajn simptomojn. Troaj kvantoj ankaŭ okazigas misfunkciojn, pro tio oni devas eviti paŝtejojn kie kreskadas plantojn t.n. "selenozajn", kiuj koncentras ĉi tiun elementon en kvantoj rimarkinde super la normala enhavo. La aŭtoro ekzamenas la mekanismojn proponitajn de la fiziologia agado de seleno.