

# Seleen

Täiskasvanud looma kehas leidub keskmiselt 0,05–0,2 mg seleeni kehamassi kilogrammi kohta. See näitaja varieerub olenevalt söödaratsiooni seleenisisaldusest. Mikrokogustes leidub seleeni praktiliselt kõigis keharakkudes, -vedelikes ja -kudedes (peale rasvkoe).

Seleen kuulub ensüümi glutatiooni peroksüdaas (GSHPx) koostisse ja reguleerib koos vitamiiniga E peroksiidide hulka organismis. Järelikult on seleen koos vitamiiniga E oluline antioksidant. Seleeni on vaja koehormoonide (prostaglandiinide) sünteesiks, ta aitab säilitada kudede elastsust, osaleb joodi ainevahetuses ning on oluline struuma profülaktikas. Seleen on ensüümi joodtüroniin-5` - dejodinaasi koostiskomponent, mis osaleb hormooni aktiivse vormi katalüüsimises (T4→T3).

## Seleen taimedes ja söötades

Taimedes on seleen põhiliselt seleeni sisaldava aminohappe selenometioniinina. Vähem leidub seleeni selenotsüsteiini, selenit- ja selenaatioonidena. Taimede ja söötade seleenisisaldus varieerub suurtes piirides ja erineb paikkonniti. On piirkondi (Põhja- ja Lõuna-Ameerikas, Hispaanias, Iirimaa, Iisraelis ja mujal), kus muld ja seal kasvanud taimed on seleenirikkad. Lisaks sellele on teatud taimed (hundihammaste perekonda kuuluvad liigid), mis akumulatsioonid endasse suurtes kogustes seleeni (1000–5000 mg/kg kuivaines). Seleeni kontsentratsioon nendes võib ületada 10–100-kordselt normaalse taseme.

Keskmiseks taimsete söötade kuivaine seleenisisalduseks on 0,01–0,20 mg/ kg, sealhulgas rohusöötades peaks leiduma 0,05–0,08 mg/kg seleeni. Teraviljade seleenisisaldus võib samuti piirkonniti olla väga erinev. Nii saadi (1989. a) nisu keskmiseks seleenisisalduseks Saksamaal 0,06, Ungaris 0,003, Austrias 0,034, Šveitsis 0,054, Rootsis 0,061, Soomes 0,174, Šotimaal 0,076, Türgis 0,021 mg/kg kuivaines. Alla 0,02 mg seleeni kilogrammi sööda kuivaine kohta loetakse väikeseks sisalduseks.

Eesti söötade seleenisisaldust ei ole seni süstemaatiliselt uuritud. Esialgused uurimused kinnitavad oletust, et Eesti kuulub koos Põhjamaadega tinglikult seleeni defitsiidi piirkonda ning meie söödad on suhteliselt seleenivaesed. Mõned meil (2005. a saagist) valmistatud kõrreliste silo analüüsid (Iirimaa määratud) näitasid, et siloproovide seleenisisaldus oli 0,05–0,084 mg/kg kuivaines. Väga kõrge oli aga uuritud silode raua- ja molübdeenisaldus (vastavalt 357–1129, norm 250 mg/kg KA-s ja 1,55–3,5 mg/kg, norm 1,0 mg/ kg KA-s), väävlit leidis proovides mõõdukalt (1,7–2,6 g/kg KA-s). Selline antagonistlike elementide kõrge tase söödas võib takistada seleeni omastumist. Kõrge molübdeeni ja väävlit tase võib blokeerida ka vase omastumist ja indutseerida loomadel sekundaarset vasevaegust. Mineraalsetest seleeniühenditest kasutatakse seleeni-vaegusel loomadele naatriumselenaati ja naatriumseleniti. Viimastel aastatel on uue

efektiivse seleenilisandina turule ilmunud orgaaniline seleeniühend – seleniseeritud pärm (Sel-Plex), kust seleen on paremini imenduv ning omastatav kui mineraalsetest seleeniühenditest ning mille mõju loomade tervisele on, mitmete katsete andmetel, olnud tunduvalt efektiivsem. Orgaanilise seleeni lisamine lehmade söödale vähendas soomaatiliste rakkude arvu piimas, mastiite, samuti endometriiti lehmadel, suurendas piima (ka kolostrumi), vere ja maksa seleenisisaldust, samuti ensüümi GSHPx aktiivsust lehmade ja vastsündinud vasikate vere erütrotsüütides ning vastsündinud vasikate elujõudu.

## Seleeni imendumine

Seleeni maksimaalse imendumise kohaks mäletsejalistel on peensoole alumine osa. Võrreldes teiste mikroelementidega (raud, vask, tsink, mangaan) on seleen paremini imenduv. Liitmaoga loomadel imendus keskmiselt kuni 40–50% söödaga saadud seleenist. Seleeni lisa söötadest oli ühete autorite andmetel seleeni imenduvus naatriumselenaadist, naatriumselenitist ja seleniseeritud pärmist enam-vähem võrdne – 40–50% söödaga saadud kogusest, kuid teised katseandmed näitasid, et naatriumselenitist imendus väga väike kogus (<4%) seleenist, samas aga oli orgaanilise seleeni imenduvus tunduvalt suurem.

### Antagonistid imendumisel

Seleeni imendumise ulatus sõltub mitmetest teguritest: sööda proteiini seeduvusest, juhul kui seleen on söödas selenoaminohapete koostises, seleeniühenditest söödas (selenaat imendub paremini kui seleniid, selenit või metalliline seleen), seleeni ja väävlisuhte suhtes söödas. Et seleen ja väävel on keemiliselt sarnased elemendid, eksisteerib nende vahel imendumisprotsessis antagonism. Ka kaltsiumi liig söödas vähendas seleeni imendumist. Vask vähendas seleeni toksilisust lehmadega korraldatud katses. Teisest küljest takistas seleeni lisamine ratsiooni vase intoksikatsiooni. Arvukatest kirjandusallikatest selgub, et seleeni ainevahetust mõjutavad ka tsink, raud, koobalt jt elemendid (plii, kuld, nikkel, arseen), raskmetallidest veel tallium, hõbe, kaadmium, elavhõbe. Seleen blokeerib viimati nimetatud elementide imendumist ning soodustab eritumist, vähendades sellega nende toksilisust.

Ammustest aegadest oli teada, et linaseemnejahu kaitseb seleeni intoksikatsiooni eest, kuid alles hiljuti said tuntuks linaseemnetes leiduvad kaks sinihapet sisaldavat glükosiidi, linustratiin ja neolinustratiin, millel on seleeni mürgistuse puhul kaitsev toime. Katseandmetel suurendasid need roojaga seleeni eritumist, GSHPx aktiivsus ja seleeni kontsentratsioon kudedes aga vähenes.

## Seleeni liig, taluvuse piirmäär

Seleen on tuntud kui **väga toksiline** element, sellepärast tuleb seda **söödalisanditesse doseerida väga täpselt**. Veiste seleeni taluvuse piirmääraks on toodud 2 mg/kg kuivaines, letaalseks nimetatakse sööta, mis sisaldab 10 mg seleeni kilogrammis kuivaines. Kriitiliseks piiriks toksiliste ja mittetoksiliste koguste vahel loetakse aga 5 mg/kg kuivaines. Kuid kirjanduses on leida ka andmeid, et minimaalseks seleeni letaalseks doosiks, antuna pikema perioodi kestel, võib lehmadele osutada juba 3 mg/kg kuivaines.

**Kroonilise seleenimürgistuse** puhul loomad kõhnuvad, karvad langevad välja, esineb sõrgade anomaaliaid, liigesed on turses, loomad lonkavad.

**Ägeda mürgistuse** korral esineb loomadel haigustunnustena kesknärvisüsteemi kahjustusi, sihitut ekslemist, ebanormaalsete asendite võtmist, liikumise koordinatsioonihäireid, osalist liigeste deformatsiooni, lonkamist, krampe, halvatusi, pimedaks jäämist, süljevoolu, hammaste kiristamist. Äge selenoos lõpeb kiiresti looma surmaga. Lõpnud loomadel on degeneratiivseid muutusi südamelihases, maksas, neerudes.

## Seleenidefitsiit

Seleenipuudust võib esineda kõikidel põllumajandusloomadel. Et seleeni ja vitamiin E ainevahetus organismis on väga tihedalt seotud, on sageli raske vahet teha kas tegemist on seleeni- või vitamiin E puudusega või samaaegse seleeni- ja vitamiin E puudusega. Seleeniavaegusel halveneb üldine karja tervislik olukord, loomadel võib esineda immuunsüsteemi nõrgenemist, lehmadel sigimishäireid, raskeid poegimisi, päramiste peetust, emakapõletikke peale poegimist, madalat tiinestumist, vasikad sünnivad elujõuetutena, esineb surnult sündi, noorloomade kasv pidurdub.

## Seleenitarve

Eestis kasutusel olevate söötmisnormide järgi peaks veiste (lehmad ja noorveised) söödaratsiooni kuivaine seleenisisaldus olema 0,1–0,3 mg/kg, saksa normide järgi 0,15 mg/kg, NRC 1989. ja 2001. a normide alusel 0,3 mg/kg. Uuemates kirjandusallikates pakutakse aga mõnevõrra kõrgemat seleeni kontsentratsiooni ratsiooni kuivaines (0,3–0,40 mg/kg). Põhjendades seda asjaoluga, et piimakarja piisav seleeniga varustatus on oluline karja tervise ja lehmade sigimishäirete parandamiseks ning immuunsüsteemi tugevdamiseks. See aitab vältida lehmade poegimiseelseid ja -järgseid haigestumisi ja tagab vastsündinud vasikate piisava seleeniga varustatuse.

Peale poegimist tõuseb lehmade seleenivajadus kuna seda on vaja piima moodustamiseks.