

SØLV OG UORGANISKE SØLVFORBINDELSER

Jordkvalitetskriterium: 50 mg Ag/kg jord

Sølv er et grundstof, der optræder med oxidationsstrinene 0, +1 og +2.

De almindeligst forekommende sølvforbindelser er sølvnitrat (AgNO_2), sølvbromid (AgBr), og sølvklorid (AgCl).

Forekomst og anvendelse

Sølv findes i jordskorpen i en koncentration på omkring 0,1 mg/kg. I jorden optræder sølv dels som frit metal, dels i forbindelser med andre metaller, samt som sølvsalte.

Sølv anvendes i tandfyldninger, elektriske kredsløb, spejle, bestik og smykker. Sølvsalte anvendes især i fotografiske processer, men også som antiseptisk middel og som sammentrækkende (adstringerende) middel.

Miljømæssige forhold

Sølvforbindelser i miljøet stammer fra naturlige kilder (udvaskning fra jord og klipper) samt fra udslip i forbindelse med anvendelse, hvor den fotografiske industri udgør hovedkilden.

Drikkevand, der ikke er behandlet med bakteriedræbende sølvsalte, indeholder normalt meget lidt sølv, i USA er der målt op til 5 $\mu\text{g Ag/l}$.

Optagelse, omdannelse og udskillelse

Sølv og sølvforbindelser kan optages fra mave-tarmkanalen, lungerne, slimhinder i næse- og mundhule, samt gennem skadet hud. Optagelsen fra mavetarmkanalen er ringe, i flere dyrearter fra mindre end 1% af den givne dosis (rotte, mus og abe) til omkring 10% (hunde).

Efter optagelse findes sølv primært i leveren og i huden og kun i mindre grad i andre organer. Sølv udskilles primært med fæces.

Sølv kan deponeres i kroppen i form af uopløselige sølvforbindelser (f.eks. sølvsulfid). I huden reduceres sølvsalte ved lyspåvirkning til metallisk sølv, der oxideres til sølvsulfid, som deponeres i huden og giver anledning til en blågrålig misfarvning af huden (argyria).

Sundhedsmæssige effekter

Hos mennesker er den akutte dødelige dosis af sølvnitrat estimeret til at være mindst 10 g.

Indtagelse af sølv og sølvforbindelser gennem længere tid resulterer i argyria (misfarvning af huden som følge af deponering af sølvsulfid i huden). Sølvsulfid kan også deponeres i leveren samt i andre organer. Pigmentering af øjet er det første tegn på argyria som følge af indtagelse af

sølv eller sølvforbindelser. Argyria kan også forekomme som følge af hudkontakt med sølv og sølvforbindelser. Den orale dosis, der skal til for at udvikle argyria hos mennesker, kendes ikke med sikkerhed, men forskellige kilder har angivet følgende: 1-30 g for opløselige sølvsalte; 2 g sølvnitrat i 2 måneder; mindst 25-39 g sølvnitrat i 1 år.

I dyreforsøg er LD_{50} -værdier mellem 50 og 100 mg/kg lgv. blevet observeret for forskellige salte, hvor det mest giftige er sølvnitrat med en LD_{50} -værdi på 50 mg/kg lgv. i mus.

Indgift af sølv eller sølvforbindelser til forsøgsdyr gennem længere tid kan resultere i anæmi, forstørret hjerte, reduceret tilvækst, samt deponering af sølvsulfid i forskellige organer og væv. Blandt rotter, der fik sølvnitrat (222 mg Ag/kg lgv./dag) i drikkevandet i op til 37 uger, sås reduceret tilvækst samt dødsfald. Et andet studie har rapporteret en forstørrelse af venstre hjertekammer hos rotter, der fik sølvnitrat eller sølvchlorid (89 mg Ag/kg lgv./dag) i drikkevandet i 9 til 29 måneder. Deponering af sølvsulfid i væv og organer (bl.a. øjne) er set ved indgift af omkring 60 mg Ag/kg lgv./dag gennem længere tid. I hummus, der fik 0,015% sølvnitrat i drikkevandet i ca. 4 måneder (ca. 0,02 mg Ag/kg lgv./dag), blev der observeret en deponering af sølvkorn i visse dele af centralnervesystemet.

I hanrotter havde indgift af sølvnitrat (89 mg Ag/kg lgv./dag) i drikkevandet ingen effekt på spermatogenesis eller fertiliteten. Der er ingen data vedrørende eventuelle fosterskadende effekter.

Data vedrørende genskader (mutagenicitet/genotoksicitet) er modstridende, og det kan således ikke klart konkluderes, hvorvidt sølv eller sølvforbindelser har genskadeende egenskaber.

Der er ingen relevante data vedrørende en kræftfremkaldende effekt af sølv eller sølvforbindelser.

Reguleringer / vurderinger

Klassificering: Sølvnitrat: C;R34 N;R50/53..

B-værdi: 0,0002 mg Ag/m³ (i uorganisk støv).

Drikkevand: 10 $\mu\text{g Ag/l}$.

Grænseværdi, arbejdsmiljøet: 0,01 mg Ag/m³.

IARC/WHO: -

Grundlag for kvalitetskriterier

Den kritiske effekt for mennesker som følge af eksponering for sølv og sølvforbindelser vurderes at være udvikling af argyria, som dog ikke er af en skadelig karakter, men mere en kosmetisk gene. Den orale dosis, der skal til for at udvikle argyria hos mennesker kendes ikke med sikkerhed, og de tilgængelige data vurderes som værende utilstrækkelige med henblik på fastsættelse af sundhedsmæssigt baserede kvalitetskriterier i jord og drikkevand.

For jord fastsættes et administrativt jordkvalitetskriterium på 50 mg/kg jord. Dette jordkvalitetskriterium vurderes ikke at ville give anledning til hverken sundhedsmæssige eller kosmetiske gener hos den almene befolkning.

Der er p.t. fastsat en grænseværdi på 10 µg Ag/l i drikkevand for sølv. Denne grænseværdi, vurderes ikke at ville give anledning til hverken sundhedsmæssige eller kosmetiske gener hos den almene befolkning.

Reference

Beltoft V. and Nielsen E (2000): Evaluation of health hazards by exposure to silver and inorganic compounds and estimation of quality criteria in soil and drinking water. Institut for Fødevareresikkerhed og Toksikologi, Veterinær og Fødevaredirektoratet. Baggrundsrapport udarbejdet for Miljøstyrelsen.

August 2000 VBE/ENI/IFT.
December 2002 ENI/IFSE.