

Koetoiminta ja käytäntö

Liite 21.10.2002 59. vuosikerta Numero 3 Sivu 14

Seleenilisä on tarpeen myös luomuviljelyssä

Luonnonmukaisessa viljelyssä hivenravinnelisiä voidaan käyttää, jos tarve on perusteltavissa viljavuusanalyysin tai lehtianalyysien perusteella. Levitettävät hivenravinnemäärät ovat muutamasta kilosta kymmeneen kiloihin, eikä lannoitusta tarvitse tehdä vuosittain. Luomuviljelyyn suositeltavat ravinnetäydennykset eivät vielä tänä päivänä sisällä seleeniä.

Perinteisessä kasvintuotannossa seleenilisä annetaan vuosittain lannoituksen yhteydessä. Maaperässämme on vähän seleeniä ja ravintomme seleenipitoisuus riippuu lannoitelisästä. Niinpä vuonna 1990 tehty lannoitteiden seleenipitoisuuksien alentaminen näkyi välittömästi lopputuotteiden, kuten maidon ja juuston seleenipitoisuuksien alentumisena. Siten on ymmärrettävää, että luomutuotteiden seleenipitoisuus jää helposti alle minimisuositusten.

Liian vähän vai liikaa seleeniä?

Liian vähän ja liiallisen seleenin ero ruokavaliossa on hyvin pieni. Suositeltava seleenimäärä ihmisille on 55 mikrogrammaa vuorokaudessa. Seleenipitoisuus voi olla haitallisen korkea, jos sitä kertyy 3-7 milligrammaa vuorokaudessa tai jos saanti ylittää jatkuvasti 1 milligramman vuorokaudessa. Turvallinen päiväannos ihmiselle on 0,05-0,2 milligrammaa. Eläimet voivat puolestaan kärsiä seleenin puutosoireista, jos rehun seleenipitoisuus on alle 0,05-0,1 milligrammaa kilossa.

Suomen maaperä on seleeniköyhää, kun taas muun muassa Yhdysvaltojen länsirannikolta löytyy maa-alueita, joilla seleeniä on myrkyllisen paljon. Seleenitutkimuksen lähestymistavat ovat siten huomattavan erilaisia eri osissa maapalloa.

Koloradon yliopistossa pyritään tuottamaan siirtogeenisiä kasveja, jotka pystyisivät keräämään runsaita määriä seleeniä ja puhdistamaan maata seleenistä. Suomessa puolestaan pyritään varmistamaan seleenilisäyksen, että ihmiset ja eläimet saavat riittävästi seleeniä.

Hyvin korkeina pitoisuuksina seleeni voi olla myrkyllistä myös kasveille. Kun kasvihuoneessa kasvatetuille salaattimaille annettiin 1 mg Se/kg maata, kertyi lehtiin 270 mg Se/kg kuiva-ainetta. Näin korkea seleenipitoisuus hidasti jo kasvua. Eri kasvilajit kestävät seleeniä eri tavoin. Nykytietämyksen mukaan yksisirkkaiset tuotantokasvit (viljat ja heinät) kestävät seleeniä paremmin kuin kaksisirkkaiset (apila,

salaatti).

Kasvihuoneissa tehdyissä kokeissa lisättiin perunalle joko 0, 0,075 tai 0,3 mg Se/kg turvetta tai kvartsihiekkää. Kokeessa käytettyjen kasvualustojen seleenipidätyskyky oli hyvin erilainen, mikä näkyy myös kasvien seleenipitoisuuksissa. Turvealustalla kasvaneiden mukuloiden seleenipitoisuus nousi 0,01:sta 0,2 mg Se/kg kuiva-ainetta. Vastaavasti kvartsihiekkä-alustalla kasvatettujen mukuloiden seleenipitoisuus nousi samoilla seleenilisäyksillä 0,013:sta 7,405 mg Se/kg kuiva-ainetta. Astiakokeissa käytetyt seleenimäärät olivat korkeampia kuin peltoviljelyssä. Turvetta käytettäessä mukuloihin kertyi vain vähän seleeniä.

Myös seleenin eri muotojen, seleniitin ja seleniitin oton tehokkuudessa on huomattavia eroja. Seleniitti kuljetetaan juurista lehtiin pelkistettäväksi, minkä jälkeen seleeni kulkeutuu tasaisesti eri kasvinosiin. Seleniitti sen sijaan jää usein juuriin, sillä sitä ei kuljeteta helposti kasvinosasta toiseen, vaan se sidotaan juurissa aminohappoihin.

Lannoitteissa annettavan seleenilisäyksen tulee aina pysyä turvallisella tasolla. Koska kasvit keräävät helposti tarjolla olevan seleenin, ei sitä voida muiden hivenravinteiden tapaan lisätä useamman vuoden tarvetta vastaavaa määrää kerralla, vaan lannoitus on tehtävä vuosittain. Perinteisessä viljelyssä ongelma on ratkaistu lisäämällä seleeniä lannoitteisiin hyvin vähän, ja tuotteiden seleenimäärät ovat pysyvät toivotulla tasolla.

Seleeni hidastaa solujen vanhenemista

Seleenin tiedetään toimivan antioksidanttina ja hidastavan esimerkiksi eläin- ja ihmissolujen vanhenemista. Lannoitteiden seleenilisäysten perusteena onkin juuri ihmisen ja eläinten seleenintarve. Samanlaisia tuloksia on hiljattain saatu myös kasveilla tehdyissä kokeissa. Peruna voi hallanarkana kasvina hyötyä korkeasta antioksidatiivisesta kapasiteetista erityisesti syyshallojen aikaan. Villiperunalla korkea antioksidatiivinen kapasiteetti liittyy hallankestävyyteen. Kokeissa selvitettiin, voiko hyvin pieni seleenilisäys toimia antioksidatiivisesti ja parantaa perunan hallankestävyyttä.

Hallankestävyyttä mitattiin lehtivihreäpitoisuuden muutoksena halla-altistuksen aikana.

Seleenilannoittamattomissa kasveissa (Se-0) lehtivihreäpitoisuus laski merkittävästi kahden tunnin hallakäsittelyn jälkeen. Lehtivihreäpitoisuuden lasku viittaa yhteyttämiskoneiston eli kasvin energiahuollon ongelmiin. Seleenilannoitettujen kasvien (Se-0,07, Se-0,3) lehtivihreän määrä palautui lähtötasolle halla-altistuksen jatkuessa. Tulos viittaa siihen, että seleeni voi parantaa kasvin toipumista hallastressistä. Seleenikäsittely aktivoi myös perunan muiden antioksidatiivisten entsyymien toimintaa.

Seleeni lisää tärkkelystä

Hiljattain julkaistuissa, salaatilla tehdyissä kokeissa havaittiin seleenin lisäävän tärkkelyksen kertymistä lehtivihreähiukkasiin. Kokeissa selvitettiin, miten seleenilisä vaikuttaa tärkkelystä keräävän kasvin, kuten perunan, sadonmuodostukseen. Jo pienin tutkittu seleenilisä (0,075 kg Se/kg hiekkaa) vaikutti positiivisesti perunan satoon. Seleenilisäyksen saaneissa kasveissa oli vähemmän mukuloita ja niiden keskipaino oli suurempi. Pienin seleenilisäys (Se-0,075) vaikutti positiivisesti myös mukuloiden tärkkelyspitoisuuteen. Tulos osoittaa, että lehtiin kertyneitä tärkkelysvarastoja voidaan ainakin osittain siirtää tärkkelystä kerääviin kasvinosiin.

Peruna hyötyy seleenin lisäyksestä

Helsingin yliopiston Soveltavan kemian ja mikrobiologian sekä Soveltavan biologian laitoksilla tehdyt kokeet osoittavat myös viljelykasvien hyötävän seleenilisäyksestä. Seleeni voi mitä luultavammin toimia antioksidatiivisesti myös kasveilla ja parantaa niiden stressinkestävyyttä. Yllättävin ja merkittävin havainto oli kuitenkin se, että seleenilisäys lisää perunan satoa, vähentää pienten mukuloiden määrää ja nostaa mukulan tärkkelyspitoisuutta. Seleenin on aiemmin osoitettu olevan välttämätön hivenravinne ihmisille ja eläimille. Tutkimustulostemme mukaan myös viljelykasvit hyötävät seleenilisäyksestä.

*Mervi M. Seppänen, Marja Turakainen, Helsingin yliopisto
Soveltavan biologian laitos ja Helinä Hartikainen, Helsingin
yliopisto, Soveltavan kemian ja mikrobiologian laitos*

*Lisätietoja: Koetoiminta ja käytäntö 3/2002: 14
marja.turakainen@helsinki.fi
puh. (09) 191 58696*