

# Ruokohelpitiedote 1/2004



**Toukokuu Heinäkuu Elokuu Syksy - talvi Toukokuu**

## Sisällysluettelo

Sivu

<b>1. Täydennys ruokohelven viljelyohjeisiin viljelyä aloitettaessa</b>	<b>2</b>
Ruokohelpilohko	2
Kylvö	2
Rikkakasvien torjunta	3
Kylvöä seuraava vuosi (2. vuosi)	3
<b>2. Karjan- ja turkiseläinten lannat ruokohelven viljelyssä</b>	<b>4</b>
Ruokohelven ravinnetarve	4
Lannoituksen suunnittelu	4
Eri lantalajien ominaisuudet ja käyttö	5
Lannoitusvaihtoehdot	6
Turkiseläinlanta	6
Naudan lanta	7
Sian lanta	8
<b>3. Eri kalkitusaineet ruokohelvellä</b>	<b>10</b>
Kalkituksen tarkoitus	10
Kalkitusaineen valinta	10
Kalkitusaineet	10

## 1. Täydennys ruokohelven viljelyohjeisiin viljelyä aloitettaessa

Katri Pahkala, MTT, Kasvintuotannon tutkimus, 31600 Jokioinen

Ruokohelpiviljely perustetaan jopa 12 vuoden viljelyä varten, joten perustamistyöt kannattaa tehdä hyvin. Käytännön viljelyä aloitettaessa on syytä erityisesti korostaa muutamia seikkoja, jotka on koettu ongelmallisiksi. Näitä ovat lohkolta suoritettavat toimenpiteet ennen viljelyn aloittamista, kylvösyvyys, kylvötapa ja rikkakasvitorjunta. Lisäksi kysymyksiä on herättänyt paikallisten lannoitus- ja maanparannusaineiden käyttömahdollisuudet. Tämä täydennyslehtinen pyrkii vastaamaan näihin tiedontarpeisiin.

Ruokohelven viljelyä on lisäksi selvitetty kirjassa:

PAHKALA, K., ISOLAHTI, M., PARTALA, A., SUOKANNAS, A., KIRKKARI, A.-M., PELTONEN, M., SAHRAMAA, M., LINDH, T., PAAPPANEN, T., KALLIO, E., FLYKTMAN, M. 2005. Ruokohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten. 2. korjattu painos. Maa- ja elintarviketalous 1: 31 s. Julkaisun internet-osoite <http://www.mtt.fi/met/pdf/met1b.pdf>.

### Ruokohelpilohko

Lohkon ojituksen tulisi olla kunnossa viljelyä aloitettaessa. Pellolla liikutaan raskailla koneilla, jotka ensimmäisenä kesänä voivat kosteissa oloissa jättää pahoja uria. Pellon epätasaisuus haittaa korjuukoneiden liikkumista tulevina vuosina. Lohkon pinnan muotoilu tehdään ennen viljelyn aloittamista.

Kivet ja uudisraivioilla kannot poistetaan pellolta mahdollisimman tarkoin. Ne haittaavat korjuuta, ja irtokivet saattavat rikkoa koneita. Korjuukoneen osuessa kiveen voi singahtanut kipinä sytyttää kuivan kuloheinän pellolla tuleen. Lohkolta tulisi teettää viljavuusanalyysi, jonka mukaan lohkon kalkitus ja lannoitus voidaan suunnitella.

Juolavehnä torjutaan ruiskuttamalla alue glyfosaatilla tai muulla juolavehnän torjuntaan tarkoitetulla aineella jo edellisenä vuonna ennen ruokohelven kylvöä. Myös monivuotinen nurmi on syytä hävittää lohkolta edellisenä vuonna ruiskuttamalla. Hyvä syyskyntö on tärkeä edellytys pitkäikäiselle viljelykselle.

### Kylvö

Ruokohelven kuten muidenkin heinäkasvien siemen on pientä, joten kylvöalustan pitää olla tasainen ja kosteusoloiltaan sopiva. Paras aika kylvää ruokohelpi on toukokuussa viljankylvön aikaan, jotta kevätkosteutta on vielä saatavissa. Ruokohelpi kylvetään vantaiden kautta tarkasti 1-2 cm syvyyteen. Syvemmältä se taimettuu huonosti. Turvemaat kannattaa jyrätä ennen kylvöä ja kylvön jälkeen. Jos kylvöalusta saadaan tasaiseksi, muilla maalajeilla riittää kylvön jälkeinen jyräys. Liettyvillä mailla jyräys voi aiheuttaa maan kuorettumista. Suojaviljan käyttöä ei suositella.

Kylvömäärä lasketaan siemenen koon ja itävyyden mukaan. Hyvissä pelto-oloissa aikaisin keväällä kylvettäessä siemenmäärä on noin 1000 itävää siementä/m<sup>2</sup>. Jos kylvö myöhästyy tai kylvetään uudismaille, kannattaa käyttää suurempaa siemenmäärää, 1200 tai jopa 1500 itävää siementä/m<sup>2</sup>. Käytännössä siemenmäärä on tällöin noin 11 - 16 kg/ha, jos siemenen itävyys on 90 % ja 1000 siemenen paino 1,0 g.

## **Rikkakasvien torjunta**

### Kylvövuonna:

Kylvön jälkeen viljelykselle ilmaantuvat rikat (savikat, pillikkeet, tatar ym.) torjutaan, kun ruokohelvessä on 2-4 lehteä. Torjunta-aineet kylvövuonna ovat samoja kuin heinäkylvöksillä ja pääosin samoja kuin kevätiljalle suositellut. Älä kuitenkaan käytä Ally-, Express-, Gratil-, Kvantum-, Logran-, Ratio-valmisteita (Kts. ProAgria Peltokasvien kasvinsuojelu 2005).

Jos rikkakasvit ovat vielä pieniä, MCPA:ta sisältävät valmisteet ovat riittävä ja edullisin torjuntakeino rikkakasveja vastaan esim. H:jan MCPA neste, Hedonalneste, Hormoneste ja Yleis-MCPA-neste 1,3 – 2 l/ha. Niillä saadaan hyvä teho savikkaan, ristikukkaisiin rikkoihin, kohtuullinen teho pillikkeisiin, pihatähtimöön ja hatikkaan. Tehoavat heikosti tattareen, saunakukkaan, peippeihin.

### Muut valmisteet:

Jos alueella on paljon tatarta, saunakukan taimia tai/ja mataraa voidaan torjuntaan käyttää esimerkiksi jotakin seuraavista valmisteista:

- 1) tankkiseos Primus (tehoaine florasulami) 0,075 l + Hormoneste (tai muu MCPA) 1,0 l
- 2) Starane 180 (tehoaine fluroksipyri) 0,5-0,7 l/ha
- 3) tankkiseos Starane 0,4 l + MCPA -valmiste 1,0 l
- 4) Ariane S (MCPA/fluroksipyri/klpyralidi) 1,75-2,0 l
- 5) Primus 0,05 l-0,1 l + kiinnite Sito Plus 0,1 l

### Kylvöä seuraavana vuonna:

Jos kasvusto on jäänyt aukkoiseksi, syksyllä on itänyt saunakukkaa tai rikkatorjunta muuten on tarpeen, voidaan kasvusto ruiskuttaa vielä toisen vuoden alkukesällä, kun rikkakasvit kasvavat voimakkaasti. Torjunta-aineena voidaan käyttää esim. Basagran MCPA 3 – 4 l.

## **Viljelytoimet kylvöä seuraava vuosi (2. vuosi)**

Hyvin taimettunut ruokohelpiviljelys tarvitsee vain kevätlannoituksen. Poikkeustapauksissa kasvustosta joudutaan torjumaan rikkakasveja esim. talvehtineita saunakukkaa. Jos viljelmällä on taimettumattomia kohtia, kannattaa tehdä paikkauskylvö keväällä kosteaan maahan.

## 2. Karjan- ja turkiseläinten lannat ruokohelven viljelyssä

18.3.2004

Mika Isolahti ja Kristian Forsman, MTT Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

### Ruokohelven ravinnetarve

Ruokohelven lannoituksessa käytetyt ravinnemäärät riippuvat maalajista ja maan ravinnetilasta. Aikaisempien tutkimusten perusteella ruokohelvi tarvitsee ravinteita seuraavasti kun viljavuusluokitus on tyydyttävä (fosforin ja kaliumin osalta):

- N perustamisvuosi 40 kg/ha  
satovuosina  
savimaat 60 - 80 kg/ha  
karkeat kivennäismaat 60 - 80 kg/ha  
eloperäiset maat 50 kg/ha
- P perustamisvuosi 20 kg/ha, nurmen perustamisen yhteydessä ympäristötuen ohjeiden perusteella voi käyttää fosforia 35 kg/ha, fosforilannoitus tasattava neljän vuoden kuluessa  
satovuosina 5 -10 kg/ha
- K perustamisvaiheessa 40 kg/ha  
satovuosina 30 - 50 kg/ha

Mikäli maan fosfori- ja kaliumtilanne poikkeavat em. viljavuusluokituksesta on lannoitusta tarvittaessa muutettava. Kasveille käyttökelpoisen kaliumin määrä voi olla varsinkin karkeilla kivennäismailla sekä multa- ja turvemailla hyvin matala. Tällöin on erittäin tärkeää huolehtia riittävästä kaliumlannoituksesta. Vuosina 1995-1999 vanhalla turvesuolla tehdyissä kokeissa ruokohelven sato romahti, kun kaliumlannoituksen määrää laskettiin. Vastaava ilmiö on todettu mm. timoteilla useissa tutkimuksissa.

### Lannoituksen suunnittelu

Ruokohelven viljelyssä lannoitus perustuu, samoin kuin muussakin viljelyssä, kasvin ravinnetarpeisiin. Ennen ruokohelven viljelyn aloittamista on viljelymaan lähtötilanne selvitettävä viljavuustutkimuksella, mikäli lohkolta ei ole aikaisemmin tehty viljavuustutkimusta tai tutkimuksen tiedot ovat vanhoja.

Lannoitukseen voidaan käyttää joko kemiallisia ravinteita tai eloperäistä alkuperää olevia ravinteita, kuten kotieläinten lantoja. Eri lantoja voidaan lisäksi tarvittaessa helposti täydentää väkilannoitteilla. Kotieläinten lantoja on teknisesti helpointa käyttää ruokohelpiviljelmää perustettaessa. Tällöin lannan sisältämät ravinteet saadaan mullattua maahan, jolloin niiden hyväksikäyttö on myös tehokkaampaa. Perustamisvaiheessa lantaa on järkevää käyttää verrattain suuria määriä, sillä ruokohelvi monivuotisena kasvina kykenee hyödyntämään maassa olevia varastolannoitteita vielä myöhempinäkin satovuosina. Varastolannoittamismahdollisuutta kannattaa lantojen osalta hyödyntää etenkin fosforin vuoksi, sillä useissa lannoissa fosforipitoisuus on ravinteista erityisen korkealla. Lisäksi fosfori ravinteena sitoutuu maahan turvemaita lukuun ottamatta hyvin, jolloin se ei ole myöskään huuhtoutumiselle tai muille hävikeil-

le alttiina. Ympäristötukiehtojen mukaan fosfori voidaan tasata neljän vuoden aikaperiodilla, mikäli viljelijä on valinnut lisätoimenpiteekseen tarkennettujen lannoitustasojen käytön.

Lannoitussuunnitelmaa varten kannattaa aina tehdä analyysi käytettävästä karjanlannasta tai käyttää siitä jo tehtyjä analyyseja suunnittelun pohjana. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ympäristötukiehdoissa mainittuja kyseisen lantalajin valtakunnallisia keskiarvoja. Käsittelymenetelmistä riippuen lannan ravinnepitoisuudet voivat vaihdella eri paikoissa merkittävästi, joten oma analyysi on aina kannatettava. Karjanlannan ravinnepitoisuudet vaihtelevat varastoissa-kin tosin huomattavan paljon, joten edustavan näytteen saamiseksi on näytteenotto suoritettava huolellisesti ja useita osanäytteitä sisältävästä sekoitetusta lannasta/lietteestä. Lannoituksen suunnittelemisessa on huomioitava ympäristötukiehtojen lisäksi myös ns. EU:n nitraattidirektiivi, joka rajoittaa karjanlannan käyttömäärää siten, että hehtaarille voidaan käyttää korkeintaan 170 kg typpeä (kokonaistyppeä, ei liukoista) vuodessa. Nitraattidirektiivi koskee kaikkea viljelyä riippumatta siitä tapahtuuko viljely ympäristötuen ehtojen mukaan vai ei. Nitraattidirektiivin mukaan myös kaikesta käytetystä lannasta on tehtävä typpianalyysi.

### **Eri lantalajien ominaisuudet ja käyttö**

Eläinten lannat voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään:

1. kuivike- ja kompostoidut lannat
2. virtsa
3. lietelanta

Kuivikelannoille ja kompostoiduille lannoille on tyypillistä liukoisen typen pieni pitoisuus verrattuna kokonaistypen määrään. Kuivikelannoissa on runsaasti fosforia ja kohtalaisesti kaliumia. Koska liukoisen typen määrä kuivikelannoissa on suhteellisen matala, niin viljelykasvista ja maalajista riippuen voidaan kuivikelantaa täydentää sopivalla typpilannoitteella. Ruokohelpi ei perustamisvuonna vaadi voimakasta typpilannoitusta, jolloin kuivikelanta tai komposti on oivallinen perustamislannoite ravinteiden osalta. Fosforia pyritään antamaan kuivikelannoilla ja kompostilla mahdollisimman paljon varastoon, jolloin sadonkorjuuvuosina pystytään käyttämään mahdollisimman pitkään pelkkää typpilannoitetta (Suomensalpietaria), joka on myös väkilannoitteista selvästi halvin vaihtoehto. Perustamisvaiheen käyttöä puoltaa myös se, että kuivikelantojen ja kompostin sisältäessä niukasti liukoisia ravinteita, niiden lannoitusvaikutus satovuosina ruokohelpikasvuston pintaan levitettynä on verrattain heikko. Ravinteet ovat pintalevityksessä myös alttiina huuhtoutumiselle.

Kuivikelannan tasainen levittäminen vaatii varsinkin pieniä levitysmääriä käytettäessä levityskalustolta suurta tarkkuutta. Etenkin turkiseläinlannan ja -kompostin käyttömäärät ovat suhteellisen pieniä em. korkeiden ravinnepitoisuuksien vuoksi. Tällöin on järkevintä käyttää pystykelaisia tarkkuuslevittämiä. Näitä löytyy mm. useilta urakoitsijoilta.

Virtsoissa liukoisen typen osuus kokonaistypymäärästä suurin ja vastaavasti fosforipitoisuus on matala muihin lantalajeihin verrattuna. Kaliumia on varsinkin naudan virtsassa runsaasti. Virtsa ei juurikaan kannata käyttää monivuotisen kasvuston perustamisen yhteydessä, mutta satovuosina ne ovat erinomaisia lannoitteita.

Lietelantoja voidaan käyttää ruokohelven lannoitukseen sekä viljelmän perustamisen yhteydessä, että satovuosina.

Mikäli virtsaa tai varsinkin lietalantaa käytetään satovuosina ruokohelven lannoitukseen pitää levityksen tasaisuuteen kiinnittää erityistä huomiota. Käytännössä paras levitysväline on letkulevittimellä varustettu lietevaunu. Letkulevitintä käytettäessä levitystasaisuus on parempi ja virtsa tai lietalanta ei tahraa kasvustoa. Maan pintaan sängen tai lyhyen kasvuston sisään johdetusta virtsasta tai lietalannasta tapahtuva typen kaasumainen hävikki jää myös selvästi vähäisemmäksi kuin levitettäessä virtsa / lietalanta perinteisesti hajotinlevyn avulla.

## Lannoitusvaihtoehdot

### Turkiseläinlanta

Turkiseläinlannan ravinnepitoisuudet vaihtelevat huomattavasti eri käsittelymenetelmistä ja kuivikkeiden käytön määrästä riippuen kuten muissakin lannoissa. Kompostoiduissa (turkiseläin)lannoissa on yleensä suhteellisesti enemmän kuiviketta, sillä kuivikemateriaalin lisääminen on edellytys kompostoitumisen onnistumiselle. Turkiseläinlanta sisältää yleensä joka tapauksessa paljon turvetta, sillä sitä käytetään lannan kuivittamiseen varjotalojen alla. Turve sitoo typpeä erityisen hyvin, ja sillä on myös maanparannusvaikutusta. Kompostoidussa (turkiseläin)lannassa liukoisen typen määrä on yleensä erityisen matala, sillä kompostointi prosessina vähentää liukoisen typen määrää selvästi esim. raakaan tai kuivitettuun lantaan verrattuna. Turkiseläinlantakompostin tilavuuspaino on noin 400 – 600 kg/m<sup>3</sup>. Turkiseläinten lannan ravinnepitoisuudet ovat huomattavan korkeita naudan- ja sianlantoihin verrattuna. Korkean ravinnepitoisuuden vuoksi käyttömäärät ovat pieniä mikä asettaa suuria vaatimuksia levityskaluston tarkkuudelle.

Turkiseläinlantakomposti / kuivikelanta (Viljavuuspalvelu Oy:n tilastoissa)

$$\begin{aligned} N_{\text{liuk}} & 3,2 \text{ kg/m}^3 & N_{\text{kok}} & 7,2 \text{ kg/m}^3 \\ P & 12,5 \text{ kg/m}^3, \text{ kasveille käyttökelpoista } 40 \% \text{ eli } 5,0 \text{ kg/m}^3 \\ K & 1,25 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Laitoskompostoitu turkiseläinlanta (Lähde: Vapo Oy, Himanka)

$$\begin{aligned} N_{\text{liuk}} & 1,0 \text{ kg/m}^3 & N_{\text{kok}} & 10 \text{ kg/m}^3 \\ P & 12,5 \text{ kg/m}^3, \text{ kasveille käyttökelpoista } 40 \% \text{ eli } 5,0 \text{ kg/m}^3 \\ K & 1,5 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Tuore turkiseläinlanta (ei käytännön vaihtoehto, mutta kuvaa lantojen sisäistä vaihtelua)

$$\begin{aligned} N_{\text{liuk}} & 52 \text{ kg/m}^3 & N_{\text{kok}} & 52 \text{ kg/m}^3, \text{ lanta tuoretta, ei kuivitetua} \\ P & 42 \text{ kg/m}^3, \text{ kasveille käyttökelpoista } 40 \% \text{ eli } 16,8 \text{ kg/m}^3 \\ K & 12 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Esimerkki 1.

Turkiseläinten kuivikelantaa käytetään ruokohelpiviljelmän perustamisen yhteydessä multavalla hienolla hiedalla, viljavuusluokitus on fosforin ja kaliumin osalta tyydyttävä. Mikäli fosforia annetaan 20 kg/ha on lannan käyttömäärä 4 m<sup>3</sup> hehtaarille eli noin 2000 kg lantaa. Näin pientä levitysmäärää on käytännössä mahdoton levittää, joten järkevämpää on antaa fosforia enemmän eli tehdä varastolannoitus ja tasata fosforin käyttömäärä perustamisvuoden ja

kolmen satovuoden aikana. Fosforia voidaan käyttää 35 kg/ha ja lannan käyttömäärä on tällöin 7 m<sup>3</sup> hehtaarille eli noin 3500 kg hehtaarille. Määrä on vielä levitettävissä, mikäli käytettävissä on kuivikelannalle tarkoitettu tarkkuuslevitin. Liukoista typpeä tulee 22 kg/ha ja kokonaistyppeä 50 kg/ha. Kaliumia tulee vain 9 kg/ha. Lannoitusta on täydennettävä typen ja etenkin kaliumin osalta

Esimerkki 2.

Turkiseläinten kuivikelantaa käytetään ruokohelpiviljelmän perustamisen yhteydessä runsasmultaisella karkealla hiedalla, mikä on maalajina Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alueella tyyppillinen. Lisäksi ao. maalaji soveltuu hyvin ruokohelven viljelyyn. Viljavuusluokituksen perusteella fosforitilanne on välttävä ja kaliumin osalta huononlainen. Fosforin osalta tehdään varastolannoitus ja tasataan fosforin käyttömäärä perustamisvuoden ja kolmen satovuoden aikana. Fosforia voidaan käyttää 45 kg/ha ja lannan käyttömäärä on tällöin 9 m<sup>3</sup> hehtaarille eli noin 4500 kg hehtaarille. Määrä on vielä levitettävissä, mikäli käytettävissä on kuivikelannalle tarkoitettu tarkkuuslevitin. Liukoista typpeä tulee 29 kg/ha ja kokonaistyppeä 65 kg/ha. Kaliumia tulee 11 kg/ha, kun kaliumin tarve on noin 80 kg/ha. Runsmultaisella maalla turkiseläinten kuivikelannan typpimäärä on riittävä ruokohelven perustamisvuonna. Lannoitusta on ehdottomasti täydennettävä kaliumin osalta esim. kalisuolaa käyttämällä.

### **Naudan lanta**

Naudoillakin ruokinta vaikuttaa huomattavasti lannan ravinnepitoisuuksiin. Ravinnepitoisuuksiin vaikuttavat myös käytetyt kuivitusaineet (laji ja käyttömäärä), varastosäiliöihin johdettujen pesuvesien määrä, sekä varastoihin pääsevän sade- ja valumavesien määrä. Naudan kuivikelannan tilavuuspaino on noin 900 kg/m<sup>3</sup>, naudan lietalannan ja virtsan tilavuuspaino on noin 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Naudan lietalanta (Viljavuuspalvelu Oy:n tilastoissa)

$$\begin{array}{ll} N_{\text{liuk}} 1,9 \text{ kg/m}^3 & N_{\text{kok}} 3,3 \text{ kg/m}^3 \\ P 0,6 \text{ kg/m}^3, \text{ kasveille käyttökelpoista } 75\% \text{ eli } 0,45 \text{ kg/m}^3 & \\ K 2,9 \text{ kg/m}^3 & \end{array}$$

Naudan kuivikelanta (Viljavuuspalvelu Oy:n tilastoissa)

$$\begin{array}{ll} N_{\text{liuk}} 1,2 \text{ kg/m}^3 & N_{\text{kok}} 4,1 \text{ kg/m}^3 \\ P 1,2 \text{ kg/m}^3, \text{ kasveille käyttökelpoista } 75\% \text{ eli } 0,9 \text{ kg/m}^3 & \\ K 3,2 \text{ kg/m}^3 & \end{array}$$

Naudan virtsa (Viljavuuspalvelu Oy:n tilastoissa)

$$\begin{array}{ll} N_{\text{liuk}} 2,2 \text{ kg/m}^3 & N_{\text{kok}} 3,1 \text{ kg/m}^3 \\ P 0,1 \text{ kg/m}^3, \text{ kasveille käyttökelpoista } 75\% \text{ eli } 0,075 \text{ kg/m}^3 & \\ K 4,5 \text{ kg/m}^3 & \end{array}$$

### Esimerkki 3.

Naudan kuivikelantaa käytetään ruokohelpiviljelmän perustamisen yhteydessä multavalla hienolla hiedalla, viljavuusluokitus on fosforin ja kaliumin osalta tyydyttävä. Mikäli fosforia annetaan 20 kg/ha on lannan käyttömäärä 22 m<sup>3</sup> hehtaarille eli noin 20 tonnia lantaa. Jos fosforia voidaan käyttää 35 kg/ha ja tasataan fosforin käyttömäärä perustamisvuoden ja kolmen satovuoden aikana, niin lannan käyttömäärä on tällöin 39 m<sup>3</sup> hehtaarille eli noin 35 tonnia hehtaarille. Määrä on helposti levitettävissä millä tahansa yleisperävaunulla. Liukoista typpeä tulee 47 kg/ha ja kokonaistyppeä 164 kg/ha, mikä on lähellä nitraattidirektiivin ylärajaa. Kaliumia tulee 124 kg/ha.

### Esimerkki 4.

Naudan virtsaa käytetään ruokohelpiviljelmän vuotuislannoitukseen multavalla hienolla hiedalla, viljavuusluokitus on fosforin ja kaliumin osalta tyydyttävä. Mikäli fosfori on annettu varastolannoituksena eli tasataan fosforin käyttömäärä perustamisvuoden ja kolmen satovuoden aikana. Tällöin ei kolmena ensimmäisenä satovuotena tarvita fosforilannoitusta. Typpilannoituksen tarve on 60 kg/ha, naudän virtsan käyttömäärä on tällöin 27 m<sup>3</sup> hehtaarille eli noin 27000 kg hehtaarille. Määrä on kohtalaisen helposti levitettävissä letkulevittimellä varustetulla lietevaunulla. Liukoista typpeä tulee 60 kg/ha ja kokonaistyppeä 84 kg/ha. Fosforin käyttömäärä on 2 kg/ha ja kaliumin 122 kg/ha.

### Esimerkki 5.

Naudan lietelantaa käytetään ruokohelpiviljelmän perustamisen yhteydessä runsasmultaisella karkealla hiedalla, viljavuusluokituksen perusteella fosforitilanne on välttävä ja kaliumin osalta huononlainen. Fosforia voidaan käyttää 30 kg/ha ja lietelannan käyttömäärä olisi 67 m<sup>3</sup> hehtaarille. Tällöin kuitenkin kokonaistypen käyttömääräksi tulee 221 kg/ha, mikä ylittää selvästi nitraattidirektiivin salliman enimmäismäärän 170 kg kokonaistyppeä hehtaaria kohden. Lietelannan käyttömäärä pitääkin mitoittaa nitraattidirektiivin mukaan eli levitysmäärä olisi 51 m<sup>3</sup> hehtaarille. Lisäksi on huomioitava maan multavuuden takia pienentynyt typpilannoitustarve. Lietelannan levitysmääräksi riittää näillä ehdoilla 25 m<sup>3</sup> hehtaarille. Lietelantamäärä on kohtalaisen helposti levitettävissä lietevaunulla. Liukoista typpeä tulee 48 kg/ha ja kokonaistyppeä 83 kg/ha. Fosforia tulee 11 kg/ha, mikä jää alle tarpeen. Jos ruokohelven lannoitukseen käytetään myös satovuosina naudän lietelantaa ei fosforilannoitusta ole tarvetta täydentää. Kaliumia tulee 73 kg/ha, mikä on riittävä määrä.

Satovuosina ruokohelven lannoitus tehdään lietelannalla. Lietelanta levitetään keväällä tai viimeistään alkukesällä letkulevittimellä varustetulla lietevaunulla ruokohelven korjuun jälkeen. Typpilannoitustarve on 60 kg hehtaarille. Naudän lietelannan käyttömäärä on tällöin 32 m<sup>3</sup> hehtaarille. Liukoista typpeä tulee 61 kg/ha ja kokonaistyppeä 106 kg/ha. Fosforia tulee 14 kg/ha ja kaliumia 93 kg/ha, mitkä ovat riittäviä määriä.

### **Sian lanta**

Samoin kuin naudoillakin myös sialla ruokinta, kuivitusaineet, pesuvesien määrä, sekä varastoihin pääsevän sade- ja valumavesien määrä vaikuttavat lannan ravinnepitoisuuksiin. Sian kuivikelannan tilavuuspaino on noin 750 kg/m<sup>3</sup>, sian lietelannan ja virtsan tilavuuspaino on noin 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Sian lietelanta (Viljavuuspalvelu Oy:n tilastoissa)



$N_{\text{liuk}} 2,9 \text{ kg/m}^3$                        $N_{\text{kok}} 4,2 \text{ kg/m}^3$   
 $P 1,0 \text{ kg/m}^3$ , kasveille käyttökelpoista 75% eli  $0,75 \text{ kg/m}^3$   
 $K 1,9 \text{ kg/m}^3$

Sian kuivikelanta (Viljavuuspalvelu Oy:n tilastoissa)

$N_{\text{liuk}} 1,3 \text{ kg/m}^3$                        $N_{\text{kok}} 5,4 \text{ kg/m}^3$   
 $P 2,3 \text{ kg/m}^3$ , kasveille käyttökelpoista 75% eli  $1,73 \text{ kg/m}^3$   
 $K 2,8 \text{ kg/m}^3$

Sian virtsa (Viljavuuspalvelu Oy:n tilastoissa)

$N_{\text{liuk}} 2,2 \text{ kg/m}^3$                        $N_{\text{kok}} 3,1 \text{ kg/m}^3$   
 $P 0,1 \text{ kg/m}^3$ , kasveille käyttökelpoista 75% eli  $0,075 \text{ kg/m}^3$   
 $K 4,5 \text{ kg/m}^3$

Sianlannan käyttö ei oleellisesti eroa naudanlannan käytöstä (katso Esimerkit 3, 4 ja 5). Fosforipitoisuus on sianlannassa naudanlantaa huomattavasti korkeampi, samoin kun sen suhde muihin pääravinteisiin, joten fosforin ollessa levitystä rajoittava tekijä, levitysmäärät ovat pienempiä.

### 3. Eri kalkitusaineet ruokohelvellä

Mika Isolahti, MTT Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

#### Kalkituksen tarkoitus

Ruokohelpiviljelmän vaatimukset maanparannusaineille (= kalkitusaineet) eivät poikkea mitenkään muista nurmikasveista. Maanparannusaineiden lisäyksellä kohotetaan pellon pH-arvoja, jolloin myös ravinteiden liukoisuus paranee, happamissa olosuhteissa esimerkiksi fosfori pidättyy maahan. Alhaisessa pH:ssa maassa elävien mikrobien aktiivisuus laskee ja orgaanisen aineksen hajoaminen hidastuu. Tällöin ravinteiden vapautuminen kasveille käyttökelpoiseen muotoon on myös hidasta. Erittäin happamissa maissa voivat liukoisen alumiinin pitoisuudet olla huomattavan korkeita. Alumiini on kasveille ja mikrobeille myrkyllistä. Kalkitusaineiden pH:ta nostava vaikutus perustuu niiden sisältämiin karbonaatteihin. Kalkitusaineet sisältävät aina kalsiumia ja kalkitusaineesta riippuen myös vaihtelevia määriä magnesiumia. Kalkitus onkin tärkein kalsium- ja magnesiumlannoituksen muoto. Ruokohelpilohkon pH multa- ja turvemaalla viljelyä aloitettaessa pitäisi olla noin 5,5 –5,6.

#### Kalkitusaineen valinta

Erilaisia kalkitusaineita on markkinoilla runsaasti. Kalkitusaineiden liukoisuudessa ja sitä kautta vaikutusnopeudessa on huomattavia eroja. Myös kokonaisneutralointikyvyn suhteen eri kalkitusaineet poikkeavat huomattavasti toisistaan. Oikean kalkitusaineen valinta riippuu tavoitellusta vaikutuksesta. Esimerkiksi hienojakoisen kalkkikivijauheen pH:ta nostava vaikutus on nopea, kun taas masuunikuona on vaikutukseltaan hitaampaa mutta sen vaikutus maassa kestää pitkään. Yksinkertaistettuna voisi sanoa että kun pellon pH on matala ja sitä halutaan nostaa nopeasti kannattaa käyttää hienojakoisia kalkkikivijauheita. Jos pellon pH on viljelykasvin kannalta tyydyttävällä tasolla ja halutaan säilyttää taso kannattaa käyttää masuunikuonaa. Käytännössä kalkitusaineiden hinta ratkaisee käytettävän kalkitusaineen ja kalkitusaineiden hinta riippuu ratkaisevasti kuljetuskustannuksista. Yhtenä sääntönä kalkitusaineen valinnassa voi pitää maan kalsiumin ja magnesiumin suhdetta, tavoitesuhde on noin 10. Jos suhde liian Ca-painotteinen, kalkitusaineeksi valitaan magnesiumia sisältävä kalkitusaine, esim. dolomiittikalkki.

#### Kalkitusaineet

Kalkkikivijauheet soveltuvat erinomaisesti ruokohelpiviljelmien maanparannusaineiksi. Sopivan kalkkikivijauheen valinta kannattaa tehdä viljavuusanalyysin tietojen perusteella.

Kuonat ovat terästeollisuuden prosessien sivutuotteena syntyviä maanparannusaineeksikin soveltuvia tuotteita ja niitä voidaan käyttää ruokohelvellä maanparannusaineina. Teräskuonat ovat nopeavaikutteisempia ja masuunikuonien vaikutus on hitaampi. Mikäli perustettavan ruokohelpiviljelmän lohkon pH:ta halutaan nostaa nopeasti, kannattaa käyttää teräskuonaa. Jos tavoitteena on säilyttää lohkon pH-taso, niin masuunikuona on hyvä vaihtoehto.

Tuhkia syntyy energian tuotannossa polton sivutuotteena. Puun tuhka kokeissa ollut kalkkikivijauheen ja teräskuonan veroista kalkitusainetta. Puun tuhkan sisältämällä ravinteilla voidaan myös korvata osittain kasvien fosforin ja kaliumin tarvetta. Turvetuhkan vaikutus maanparannusaineena on kokeissa ollut heikko. Yleisesti voidaan sanoa puun tuhkan olevan hyvä maan-

parannusaine, mutta muita tuhkia voidaan pitää maanparannusaineina arvottomina. Tuhkissa, myös puun tuhkassa, voi olla suhteellisen korkeita raskasmetallipitoisuuksia. Ennen tuhkien käyttöä onkin varmistuttava niiden riittävän alhaisesta raskasmetallipitoisuudesta esimerkiksi KTTK:n tai muun tahon tekemän analyysin perusteella.

Taulukko 1. Erilaisten kalkitusaineiden neutralointikyky sekä kalsium ja magnesiumipitoisuus.

	Neutralointikyky, %		Ca %	Mg %
	kokonais-	nopea		
Kalkkikivijauhe (kalsiitti)	35	28	33	-
Dolomiittikalkki	36	23	19	10
Teräskuona	35	15	36	1
Masuunikuona	33	2	26	7
Puun tuhka	38		18	3
Turvetuhka	4		1	0
Puukaasuttimen pohjatuhka, UPM Pietarsaari	35	30	38	0,54
Karkea meesakalkki, UPM Pietarsaari	35	25	33	0,4

UPM:n Pietarsaaren tehtaalta oli saatavissa ainakin vuonna 2001 puukaasuttimen pohjatuhkaa ja karkeaa meesakalkkia (Käytännön Maamies, 1/2001), jotka ovat tehokkaita kalkitusaineita.