



Ruokohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten

Katri Pahkala, Anneli Partala, Antti Suokannas,
Esa Klemola, Timo Kalliomäki, Anna-Maija
Kirkkari, Mia Sahramaa, Mika Isolahti,
Tuulikki Lindh ja Martti Flyktman



Maa- ja elintarviketalous 1
20 s., 4 liitettä

Ruokohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten

Katri Pahkala, Anneli Partala, Antti Suokannas, Esa Klemola, Timo Kalliomäki, Anna-Maija Kirkkari, Mia Sahramaa, Mika Isolahti, Tuulikki Lindh ja Martti Flyktman

ISBN 951-729-654-1 (Painettu)
ISBN 951-729-655-X (Verkkajulkaisu)
ISSN 1458-5073 (Painettu)
ISSN 1458-5081 (Verkkajulkaisu)

www.mtt.fi/met

Copyright

MTT

Kirjoittajat

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, Tietopalvelut, 31600 Jokioinen

Puhelin (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

sähköposti julkaisut@mtt.fi

Julkaisuvuosi

2002

Kannen kuva

Antti Suokannas

Ruokohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten

Katri Pahkala¹⁾, Anneli Partala²⁾, Antti Suokannas³⁾, Esa Klemola⁴⁾,
Timo Kalliomäki⁴⁾, Anna-Maija Kirkkari⁴⁾, Mia Sahramaa¹⁾,
Mika Isolahti⁵⁾, Tuulikki Lindh⁶⁾ ja Martti Flyktman⁶⁾

¹⁾MTT, Kasvintuotannon tutkimus, 31600 Jokioinen, katri.pahkala@mtt.fi,
mia.sahramaa@mtt.fi

²⁾Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, PL 310, 00023 Valtioneuvosto,
anneli.partala@mmm.fi

³⁾MTT, Maatalousteknologian tutkimus, Vakolantie 55, 03400 Vihti, antti.suokannas@mtt.fi

⁴⁾Työtehoseura, Tutkimus- ja koulutuskeskus, Maatalousosasto, PL 13, 05201 Rajamäki,
esa.klemola@tts.fi, timo.kalliomaki@tts.fi, anna-maija.kirkkari@tts.fi

⁵⁾MTT, Alueellinen yksikkö, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Tutkimusasemantie 15,
92400 Ruukki, mika.isolahti@mtt.fi

⁶⁾VTT Energia, PL 1603, 40101 Jyväskylä, tuulikki.lindh@vtt.fi, martti.flyktman@vtt.fi

Tiivistelmä

Ruokohelpi on monivuotinen heinäkasvi, jota on viljelty rehuksi. Tässä julkaisussa kuvataan ruokohelven viljely- ja korjuutekniikka energian tuotantoa varten. Ruokohelpi kylvetään puhtaana kasvustona Etelä-Suomessa viimeistään kesäkuun viimeisellä viikolla, pohjoisempana aikaisemmin. Typpilannoitukseksi kylvön yhteydessä riittää 40 kg/ha ja satovuosina 50-100 kg/ha maalajista ja multavuudesta riippuen. Fosfori- ja kaliumlannoitus tehdään maan viljavuusanalyysin perusteella. Länsi-Suomessa parhaiten menestyvät lajikkeet Palaton, Lara, Vantage ja Venture, Pohjois-Suomessa lisäksi Barphal 050 -lajike. Kun ruokohelven biomassa korjataan keväällä kuloheinänä, kylvöjen väli voi olla yli 10 vuotta. Ensimmäisen satovuoden jälkeen kuiva-ainesato on 6-8 t/ha. Ruokohelpi niitetään aikaisin keväällä matalaan sänkeen ja paalataan mahdollisimman tiukkoihin paaleihin pyörö- tai suurkantipaalaimella. Paalit kuljetetaan aumalle erillisellä traktorilla/kuormaajalla tai traktori-perävaunu – yhdistelmällä. Paalausta tehostetaan leveän niittokoneen tekemällä karheella. Paalit säilyvät pilaantumatta, kun ne varastoidaan aumaan ja peitetään. Myös ruokohelven irtokorjuumenetelmää on kehitetty. Viljelyn lopettamisen jälkeen ruokohelpikasvusto hävitetään glyfosaatilla ja kynnetään syksyllä. Kahtena seuraavana vuonna viljellään kevätviljaa. Ruokohelven siemensato vaihtelee riippuen kasvuston iästä. Siementuotantokokeissa ensimmäisinä vuosina satoa saatiin enimmillään noin 300 kg/ha. Neljän vuoden keskimääräinen siemensato oli noin 100 kg/ha. Siemensadon paras korjuuaika on 15 päivää kukinnan päättymisestä. Keväällä korjattu ruokohelpi soveltuu seospolttoon sekoitettuna turpeeseen, hakkeeseen tai kuoren ja purun seokseen. Konekustannukset lannoitteiden ohella ovat merkittävimmät kustannuserät ruokohelven viljelyssä. Jos ruokohelven energiasisältö hinnoitellaan energiaturpeen mukaan, ruokohelpi pärjää hyvin kannattavuusvertailussa rehuohran viljelyn kanssa.

Asiasanat: ruokohelpi, Phalaris arundinacea, viljely, siementuotanto, sadonkorjuu, lannoitus, lajikkeet, tuotantokustannukset

Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Ruokohelven kasvutapa	5
3	Kasvupaikkavaatimukset.....	6
4	Ruokohelvi biomassakasvina	7
5	Ruokohelpiviljelyksen perustaminen.....	8
6	Kasvinsuojelu	9
7	Lajikevalinta ja siemenen hankinta.....	9
8	Ravinnetaseet.....	9
9	Lannoitus.....	10
9.1	Perustamisvuoden lannoitus	11
9.2	Satovuosien lannoitus.....	11
9.3	Suopohjan kalkitus ja lannoitus	11
10	Korjuu	12
10.1	Paalaus	12
10.2	Irtokorjuu silpuksi.....	14
10.3	Varastointi	15
10.4	Korjuutappiot.....	15
11	Sadon käyttö.....	15
12	Siementuotanto	16
13	Viljelyn lopettaminen.....	17
14	Ruokohelven viljelykustannukset	18
15	Viljelyn ympäristövaikutukset.....	18
16	Kirjallisuus	19
17	Liitteet	21

1 Johdanto

Ruokohelven (*Phalaris arundinacea* L.) biomassaviljelyä on kehitetty koko 1990-luvun ajan. Ruokohelven viljelyä ja käyttöä ovat olleet kehittämässä tutkimuslaitokset (MTT, Työtehoseura, VTT, KCL) (Salo 2000a, 2000b), energiayritykset (Vapo, Imatran Voima, Pohjolan Voima Oy) ja useat paikalliset kehittämishankkeet (Myllylä & Myllylä 2000, Koskimies & Uola 2001). Ruokohelven viljelyä ja energiakäyttöä on kehitetty myös Ruotsissa (Burvall & Hedman 1994, Landström 2000). Tämä viljelyohjeisto on laadittu vuonna 2001 päättyneen Biomassaprojektin tutkijoiden yhteistyönä.

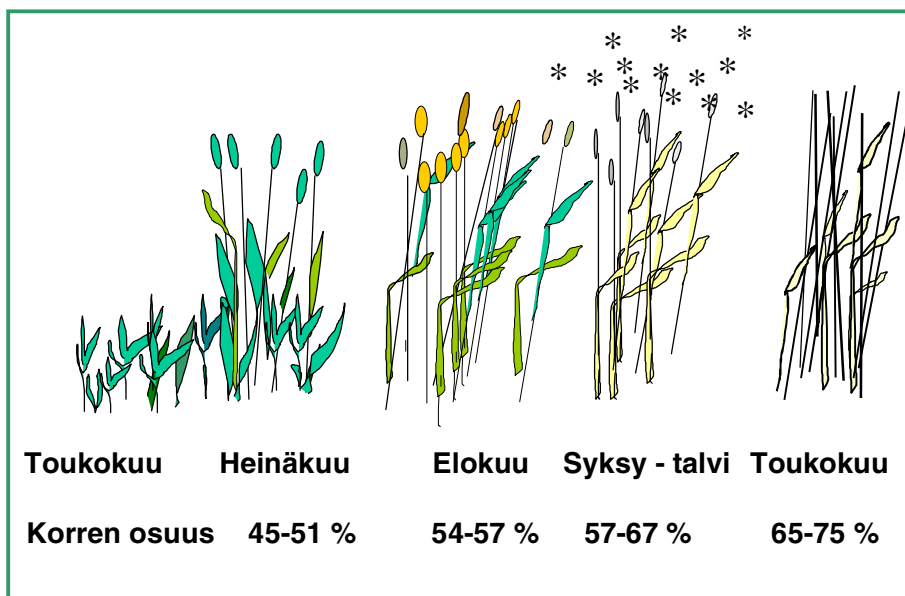
Pääosa noin 900 hehtaarilla (Koskimies & Uola 2001) tuotetusta ruokohelvestä käytetään tällä hetkellä energian raaka-aineeksi. Korsibiomassa yhdessä turpeen tai hakkeen kanssa poltettuna on nykypäivän käyttömuoto. Ruokohelven käyttöä lyhytkuituraaka-aineena sellun ja paperin valmistukseen on myös tutkittu. Ruokohelpi on todettu koivun veroiseksi paperin valmistuksessa (Paavilainen ym. 1996, 1999), mutta sitä ei ole otettu vielä teollisuuden käyttöön.

2 Ruokohelven kasvutapa

Ruokohelpi on monivuotinen heinäkasvi, joka kasvaa Suomessa luonnonvaraisena Lappiin saakka. Se muodostaa luonnossa tiheitä, pitkäikäisiä noin 1,5 - 2 m:n korkuisia kasvustoja. Ruokohelpikasvustoon kehittyy uusia versoja aina lokakuulle asti, eniten kuitenkin keväällä ja syksyllä. Versot jatkavat kasvuaan ja uusien lehtien muodostamista myöhään syksyyn saakka. Kukintoja (röyhyjä) alkaa kehittyä kasvustoon vasta kylvöä seuraavana vuonna, kun kasvin juuristo on riittävästi kehittynyt. Siemenet ovat pieniä (1000 siemenen paino on 0,9 g). Ne irtoavat helposti ja varisevat pian kypsymisen jälkeen kukinnon kärjestä alkaen. Loppukesästä röyhyllisten versojen solmuihin kehittyy haaroja, jotka säilyvät vihreinä talven tuloon saakka. Eri kasvinosien osuudet koko maanpäällisestä biomassasta vaihtelevat kasvukauden aikana. Jos ruokohelpeä käytetään non-food tarkoituksiin, sen arvokain osa on korsi (Kuva 1). Jos sitä käytetään rehuksi, arvokkainta osaa ovat lehdet.

Ruokohelven juurakot sijaitsevat pääasiassa noin 2 - 8 cm syvyydessä maksimisyvyyden ollessa noin 15 cm. Juuret, jotka kasvavat juurakoista ulottuvat yli metrin syvyyteen. Uusia juurakoita muodostuu

eniten kesäkuukausina, jolloin versojen muodostuminen on vähäistä. Kasvukauden päätteeksi ruokohelpi siirtää maanpäällisestä osasta ravinteita juurakkoonsa. Juurakoista ravinteet siirtyvät seuraavana keväänä uusien versojen käyttöön heti kasvun alettua. Koska kasvin maanpäällistä kasvustoa ei poisteta kasvukauden aikana, syntyy toimiva ravinnekiertosysteemi, joka mahdollistaa pitkäikäisen kasvuston olemassaolon. Ruokohelpi tarvitsee kaksi kesää juuristonsa ja täysimittaisen kasvuston kasvattamiseen, mikä vaikuttaa myös kasvin viljelyaikatauluun (Taulukko 1).



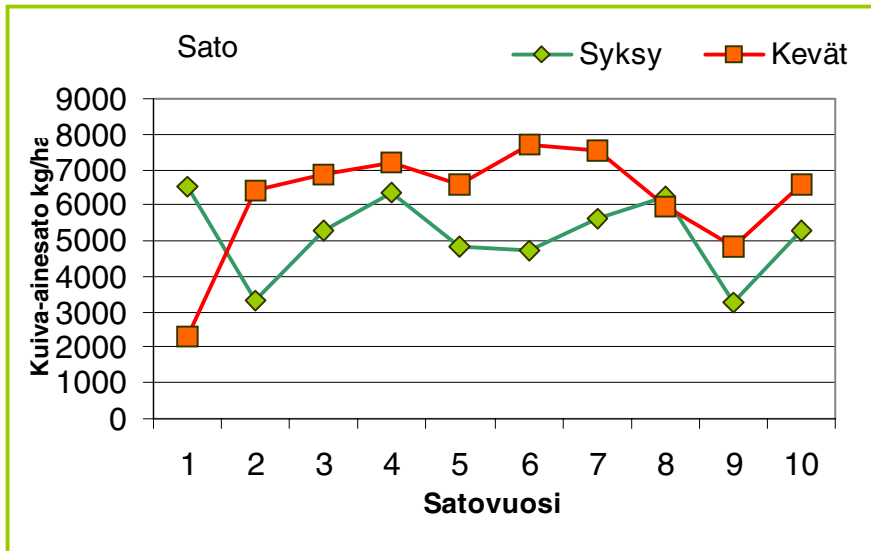
Kuva 1. Ruokohelven kasvutapa ja korren osuus biomassasadossa. (Kuva: Katri Pahkala)

3 Kasvupaikkavaatimukset

Ruokohelven luontaisia kasvupaikkoja ovat meren, järvien ja jokien rannat, ojat ja tienpientareet. Rannoilla se kasvaa tavallisesti juuri tulvarajan yläpuolella, mutta joskus myös vedessä ja vesijättömaalla. Tällöin se näyttää kestävän hyvin jopa kuukauden vesipeiton. Kasvi sietää nuoruusvaiheesta selvittyään hyvin myös kuivuutta. Viljeltynä ruokohelpi soveltuu kaikille maalajeille, mutta suurimmat sadot saadaan multa- ja turvemailta. Myös suot, joilla turpeen nosto on lopetettu tai tuotantovaiheessa olevat turvesuot näyttävät viimevuosien kokeusten perusteella soveltuvan ruokohelven kasvatukseen.

4 Ruokohelpi biomassakasvina

Ruokohelpi on osoittautunut satoisimmaksi energia- ja kuitukäyttöön kasvatetuista heinäkasveista. Ruokohelpi tuottaa hyvin satoa vähintään 10 - 12 vuotta, jos se korjataan keväällä kuloheinänä (Kuva 2). Ensimmäinen sato non-food tarkoituksiin voidaan korjata kahden vuoden kuluttua kylvöstä (Taulukko 1). Se on 20 - 40 % pienempi kuin seuraavien vuosien sato.



Kuva 2. Ruokohelven kuiva-ainesato Jokioisissa savimaalla vuosina 1991-2001. Vuotuinen typpilannoitus 100 kg/ha.

Toisesta satovuodesta lähtien ruokohelven kuiva-ainesato on keväällä korjattuna noin 6 - 8 tonnia hehtaarilta. Jos edellinen kesä on ollut kuiva, sato voi olla pienempi. Kasvusto säilyy tiheämpänä, jos se korjataan vuosittain keväällä kuin jos se korjattaisiin syksyllä. Sadon laatuominaisuudet keväällä korjattaessa ovat myös energia- ja kuitukäytön kannalta paremmat, sillä korren osuus biomassasadosta on silloin suuri. Korren tuhkapitoisuus on pienempi ja kuitupitoisuus suurempi kuin lehtien, lehtituppien ja kukintojen. Korsien osuus biomassasta on kesällä kukinnan aikaan noin 45 - 51 %, siemenvaiheessa elokuussa 54 - 57 % ja seuraavana keväänä toukokuussa 60 - 75 % (Kuva 1). Korren osuus lisääntyy kasvuston iän myötä. Suurimmillaan (65 - 75 % kuiva-aineesta) se on 6. tai 7. satovuonna.

Taulukko 1. Ruokohelven viljely kuitu- ja energiatuotantoa varten. Viljelytoimenpiteet ja niiden ajoittaminen ruokohelven biomassatuotannossa.

Ruokohelven 1. vuosi

1. Lannoitus + kylvö toukokuussa ilman suojaviljaa
 2. Rikkakasvitorjunta ruokohelven 2–4 -lehtivaiheessa
- Kasvuston korkeus 60 – 80 cm kasvukauden päättyessä
-

Ruokohelven 2. vuosi

1. Lannoitus toukokuussa, kun maa kantaa
- Kasvuston korkeus 150–190 cm kasvukauden päättyessä
-

Ruokohelven 3. vuosi – 12. vuosi

1. Kulo korjataan matalaan sänkeen heti, kun maa kantaa
 2. Lannoitus toukokuussa korjuun jälkeen
- Kasvuston korkeus 150 – 190 cm kasvukauden päättyessä
-

Viljelyn lopettaminen

1. Niitto kesä-heinäkuussa. Sato soveltuu esim. säilörehuksi.
 2. Glyfosaattiruiskutus elo-syyskuussa, kun odelma on 30-60 cm
 3. Syyskyntö
- Seuraavana keväänä alueelle kylvetään kevätilja

5 Ruokohelpiviljelyksen perustaminen

Kun ruokohelpeä viljellään energian tai kuidun raaka-aineeksi, se tulisi kylvää Etelä-Suomessa viimeistään kesäkuun viimeisellä viikolla, pohjoisempana vielä aikaisemmin, jotta kasvusto ehtii kehittyä riittävästi syksyyn mennessä. Ruokohelpi kylvetään 12,5 cm:n rivivälillä noin 1 - 2 cm:n syvyyteen. Kylvömäärä on 800 - 1000 kpl itäviä siemeniä/m² (8 - 10 kg/ha). Ruokohelpi itää kosteissa oloissa kolmessa viikossa. Se on taimivaiheessa poudanarka, ja varsinkin savimaalla kasvustot ovat ensimmäisenä kesänä aukkoisia. Suojaviljan käyttö hidastaa kehitystä ja pienentää ensimmäistä satoa. Ruokohelpeä ei saa niittää kylvövuonna, sillä kasvuston katkaiseminen syyskesällä hidastaa seuraavana vuonna kasvuston kehittymistä huomattavasti.

6 Kasvinsuojelu

Kasvinsuojelutoimenpiteet ruokohelven viljelyssä rajoittuvat kylvövuoden rikkakasvitorjuntaan. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää heinän siemenviljelyksille tarkoitettuja herbisidejä, kun ruokohelpi on 2 – 4- lehtiasteella. Seuraavina vuosina torjuntaa ei yleensä tarvita, sillä ruokohelpi kilpailee tehokkaasti rikkakasvien, jopa juolavehnän kanssa. Tuhohyönteisistä on ollut haittaa toistaiseksi vain siementuotannossa, jossa kaskaat ovat ajoittain tuhonneet kehittyviä siemeniä. Mainittavia kasvitauteja ei ole havaittu toistaiseksi. Keväthallat voivat joskus vikuuttaa kasvamaan lähtenyttä ruokohelpeä hidastaen sen kehitystä.

7 Lajikevalinta ja siemenen hankinta

Kaikki energia- ja kuitutarkoituksiin kokeillut lajikkeet on jalostettu rehukäyttöön. Nykyisin saatavissa olevat lajikkeet menestyvät aina Oulun korkeudelle saakka. Keväällä korjattuna satoisimpia ovat olleet Vantage, Venture, Palaton, Lara ja Pohjois-Suomessa myös Barphal 050. Kokeissa lajikkeiden kuiva-ainesadot vaihtelivat vuosittain. Ensimmäisen korjuuvuoden sato oli yleensä pienin. Sadot suurenivat kolmanteen korjuuvuoteen asti. Suurimmat keväällä korjatut sadot olivat 11 - 14 t/ha vuodessa. Energia- ja kuitukäyttöön paremmin soveltuvaa lajiketta kehitetään.

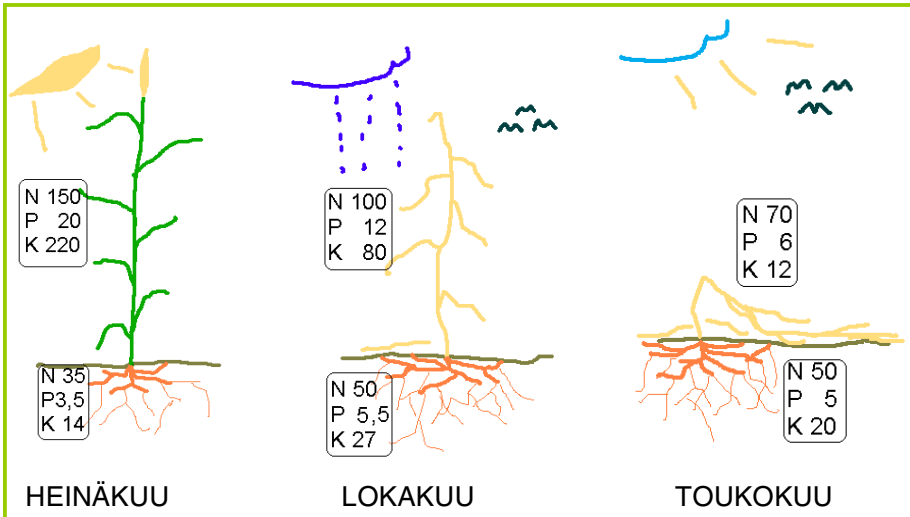
Ruokohelven kotimaassa lisättyä siementä on saatavissa Peltosellu Oy:stä. Ruokohelven siementä nimilajikkeista voi tilata toimitusmyyntiä harjoittavien siemenliikkeiden (esim. Naturcom Oy, Tilasiemen Oy) kautta. Siemenliikkeiden yhteystietoja on liitteessä 1.

8 Ravinnetaseet

Ravinnetaseselvitykset ovat olleet tukena ruokohelven lannoitus-suositusten teossa. Ravinnetaseissa tarkastellaan lannoitteena annettujen ja sadon mukana poistuvien ravinteiden, kuten typen, fosforin ja kaliumin määriä. Ruokohelpi ottaa juuriensa kautta maasta kasvukauden aikana paljon ravinteita (kts. heinäkuu, Kuva 3). Keväällä korjattu kuloheinäsato sisältää enää pienen osan tästä määrästä.

Monivuotisena kasvina ruokohelpi varautuu seuraavaa kasvukautta varten ja siirtää osan ravinteista syksyllä juurakkoon. Sekä maassa

liukoisena olevat että lannoitteena annetut ravinteet ovat ruokohelven käytettävissä. Vaikka lannoitus yleensä lisää satoa, on huomattava osa kasvin sisältämistä ravinteista peräisin maan omista ravinnevaroista. Kokeissa on todettu, että sadon typpimäärästä vain noin 20 % on peräisin käytetystä lannoitteesta. Satotaso säätelee siksi pääasiassa maan omat ravinnevarat.



Kuva 3. Ruokohelven maanpäällisen osan ja juuriston ravinnesisältö (kg/ha) kolmena vuodenaikana, kun maanpäällisen biomassan sadoksi on arvioitu 7 t/ha ja juuriston 4 t/ha. (Kuva: Anneli Partala)

9 Lannoitus

Ruokohelven viljelyä aloitettaessa selvitetään maan ravinnetila viljavuustutkimuksella. Lannoitussuunnitelman teossa otetaan huomioon maan viljavuusanalyysien lisäksi kulloinkin voimassa olevat ympäristötukiehdot ja käytetään tarvittaessa asiantuntijapalveluita. Taulukossa 2 annetut lannoitussuositukset on tarkoitettu tyydyttävän ravinnetilan omaaville maille, joissa satotavoite on 6 - 7 t/ha. Kun maan ravinnetila poikkeaa tyydyttävästä, on lannoitusta syytä lisätä tai vähentää maan ravinnetilan mukaan. Osa väkilannoitteiden ravinteista voidaan korvata myös puun tuhkalla, mutta tällöin tuhkan ravinnekoostumus on oltava selvillä. Erityisesti raskasmetallien joutumista peltomaahan on varottava. Kuivike- ja lietalanta, turkiseläinten lanta sekä muut orgaaniset lannoitteet soveltunevat myös lannoitteiksi, kokeissa niiden vaikutusta ei ole kuitenkaan testattu. Jos sadosta saatava hinta on alhainen, on sadonlisän oltava suhteellisen korkea, jotta lannoituskustannukset kätetään. Siksi varsinkin väkilannoitteiden käytössä maltti on valttia.

9.1 Perustamisvuoden lannoitus

Ruokohelven hitaan kasvuun lähdön johdosta kylvövuoden typpilannoitukseksi riittää 40 kg/ha (Taulukko 2). Koska perustamisvuonna lannoitus voidaan sijoittaa maahan, on fosforin antaminen ns. varastolannoitteena mahdollista (20 kg/ha). Kaliumia ei juuri varastolannoitteena kannata antaa, joten sen lannoitusmäärä on kutakuinkin yhtä suuri vuodesta toiseen. Pitkäaikaisen nurmen perustamisvaiheessa kannattaa viljelylohko kalkita, jos sitä ei ole tehty muutamaan vuoteen.

9.2 Satovuosien lannoitus

Typpilannoitusta lisätään perustamisvuoden määrästä eli kivennäismailla suositus on 60 - 80 kg/ha (Taulukko 2). Multamailla orgaanisesta aineksestä vapautuu kasvukaudella runsaasti typpeä, joten noin 50 kg/ha on riittävä määrä. Fosforin osalta 5 - 10 kg/ha ja kaliumin osalta 30 - 50 kg/ha ovat suositeltavia määriä. Lannoituksen voi jättää joinakin vuosina kokonaan tekemättä, mutta silloin on syytä lisätä lannoitusta muina vuosina. Hyvässä kasvukunnossa olevan nurmen satomäärä ei lannoituksen puuttumisen vuoksi välttämättä laske, koska ruokohelpi voi siirtää juurakkonsa avulla osan edellisen vuoden ravinteista seuraavan vuoden kasvuun. Rehevissä kasvustoissa kannattaa käyttää taulukon 2 pienempiä lannoitusmääriä, sillä lakoontuminen pienentää satotasoa liian rehevissä kasvustoissa.

9.3 Suopohjan kalkitus ja lannoitus

Turvetuotannosta poistuneet suopohjat ovat happamia ja ravinneköyhiä kasvualustoja, joten niiden lannoitus ja kalkitus on välttämätöntä. Ruokohelven viljelyn kannalta olisi eduksi, jos turvetta ei poistettaisi kokonaan, vaan turvetta jäisi 10 - 20 cm:n kerros viljelyalustaksi. Kalkitukseen voidaan käyttää perinteisten kalkkikivijauheiden lisäksi myös terästeollisuudessa syntyviä kuonia ja puun tuhkaa. Puun tuhka on osoittautunut tehokkaaksi kalkitusaineeksi. Puun tuhkan sisältämällä ravinteilla, lähinnä fosforilla ja kaliumilla, voidaan osittain korvata lannoitus näiden ravinteiden osalta.

Varastolannoitusta ei fosforin ja kaliumin osalta kannata tehdä turve maiden heikon ravinteiden pidätyskyvyn vuoksi. Perustamisvaiheessa fosforin käyttömääräksi riittää 40 kg/ha ja satovuosina 30 kg/ha. Myöhemmin voidaan fosforilannoituksen vuotuista määrää edelleen laskea.

Kaliumlannoitus kannattaa tehdä vuosittain. Kaliumin vuotuiseksi käyttömääräksi riittää 80 kg/ha. Typpeä ei kannata käyttää yli 60 kg/ha vuodessa, koska turpeen orgaanisesta aineksesta vapautuu kasvukauden aikana typpeä.

Taulukko 2. Lannoitussuosituksot peltoviljelyyn eri maalajeille (viljavuusluokka tyydyttävä) sekä turvesoille. Suositukset on jaoteltu kasvuston iän mukaan.

Maalaji/kasvuston ikä	Typpi (kg/ha)	Fosfori (kg/ha)	Kalium (kg/ha)
Peltoviljely			
Perustamisvuosi	40	20	40
Satovuodet			
- eloperäiset maat	50	5-10	30-50
- savimaat	60-80	5-10	30-50
- karkeat kivennäismaat	60-80	5-10	30-50
Turvesuot			
Perustamisvuosi	40	40	80
Satovuodet 1-2	60	30	70-80
Satovuodet 3-	50-60	15-20	70

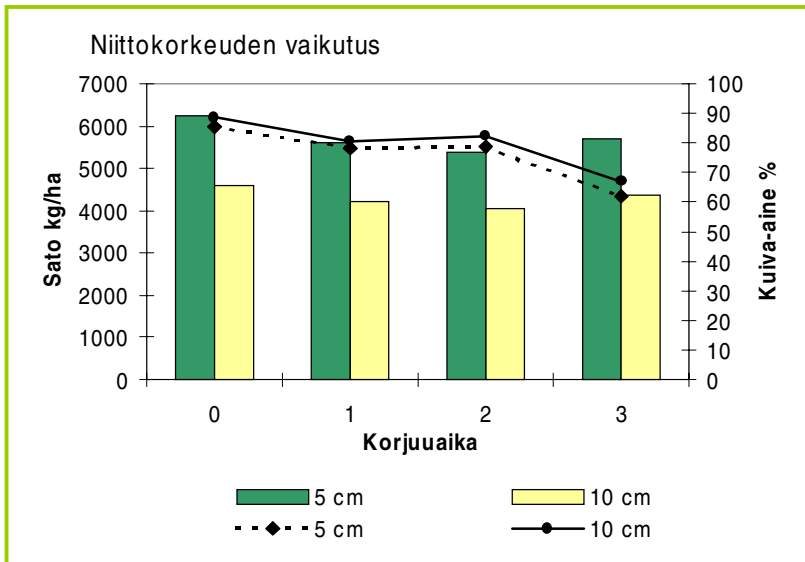
10 Korjuu

Ruokohelven korjuu on parasta aloittaa aikaisin keväällä heti, kun pelto kantaa koneita. Tällöin saadaan eniten satoa, jonka kuiva-ainepitoisuus on jopa 90 %. Jos korjuu myöhästyy 2 - 3 viikkoa, sato pienenee. Kun vihreiden versojen pituus on yli 20 cm ja ne ovat selvästi pitempiä kuin korjattava kasvusto, sadon kosteus lisääntyy ja kuivaus on tarpeen. Korjaamalla ruokohelvi matalaan sänkeen saadaan suurin sato (Kuva 4). Leikkuukorkeuden nostaminen 5 cm:stä 10 cm:iin aiheutti noin 25 %:n sadon menetyksen.

10.1 Paalaus

Ruokohelven paalauskorjuun vaiheita ovat kasvuston niitto, paalaus, paalien kuljetus aumalle erillisellä traktorilla, kuormaajalla tai traktori-perävaunu- yhdistelmällä. Ruokohelvi paalataan joko pyöröpaalainta tai suurkantipaalainta käyttäen. Uusissa paalaimissa on mahdollista käyttää silppuavia vastateriä. Korjuukokeissa silppuavat terät osaltaan lisäsivät korjuutappioita ja samalla paalin tiheys ei kasvanut kuten olisi

olettanut. Tulokset olivat parempia paalattaessa ilman vastateriä. Suomessa pyöröpaalaimia on käytössä paljon. Se on urakoitsijoiden suosima karkearehun korjuukone. Suurkanttipaalaimia on maassamme vähän, mutta lähivuosina niiden käyttö tulee todennäköisesti yleistymään. Suurkanttipaalaimen paali on suorakaiteen muotoinen; sen leveys ja korkeus riippuvat paalainmerkistä ja -mallista. Paalin pituus on yleensä säädettävissä noin 1,2 – 2,5 m. Paalit ovat tilankäytön kannalta hyvnmallisia. Suurkanttipaalain on raskas ja kallis, ja paalaimen kustannusten kuolettaminen edellyttääkin sen käyttöä urakointiin.



Kuva 4. Niittokorkeuden (5 cm ja 10 cm) vaikutus ruokohelven kuiva-ainesatoon (pylväät) ja kuiva-ainepitoisuuteen (viivat). Korjuuaika viikkoina ensimmäisestä mahdollisesta korjuupäivästä. Jokioinen, savimaa 1994-1998.

Pyöröpaalien ja suurkanttipaalien käsittelyyn pellolla, kuljetuksessa ja varastoinnissa on useita vaihtoehtoja. Paalien käsittelyssä käytetään yleensä traktoria, mutta ulkomailla paalipiikit ja -kourat on kytketty pieneen pyörökuormaajaan tai kurottajaan. Pyörö- ja suurkanttipaalien kuormaukseen, kuljetukseen ja tyhjennykseen on suunniteltu ja valmistettu paalivaunuja. Niissä voi olla lastaushaarukka, joka nostaa paalit vaunuun. Paalivaunujen kuorma tyhjenetään joko kippaamalla tai pohjakuljettimen avulla.

10.2 Irtokorjuu silpuksi

Kun ruokohelpi korjataan irtokorjuumenetelmällä suoraan silpuksi, saadaan valmista polttoainetta seostettavaksi pääpolttoaineisiin, kuten turpeeseen ja hakkeeseen. Kun silppuaminen on tehty jo korjuun yhteydessä, voidaan seostaminen muihin polttoaineisiin tehdä periaatteessa missä tahansa varastointi-toimitus -ketjun vaiheessa tai vasta käyttölaitoksella.

Irtokorjuun työvaiheita ovat kasvuston niitto, silppuaminen perävaunuun (Kuva 5) ja kuljetus aumavarastoon silppuri-perävaunuyksiköllä. Silppuaminen karheelta voidaan tehdä tarkkuussilppurilla, jolla silputaessa saadaan riittävän lyhyt silpun pituus seospolttoainekäyttöön. Silppuamistyövaihetta voidaan tehostaa suorittamalla silppuaminen yhdistelmäkarheelta. Niittokarheita yhdistetään joko leveällä karheella tai kytkemällä silppuamis-lähikuljetusyksikön vetotraktoriin etukarheea, joka yhdistää kaksi niittokarhetta.



Kuva 5. Ruokohelven korjuuta toukokuussa 1997 tarkkuussilppurilla etukarheajan tekemältä yhdistelmäkarheelta. Korjuualue on turvetuotannosta pois jääneellä alueella Vapo Oy:n Hirvinevalla (Lindh ym. 2001). (Kuva: VTT Energia)

10.3 Varastointi

Ruokohelpipaalien käsittely pitää olla varastoitaessa rationaalista, yksinkertaista ja tehokasta, sillä ruokohelpi varastoidaan sekä kevät- että syyskorjuussa kiireisenä aikana. Koska paalien tilantarve on suuri, on paalit varastoitava ulkoamaan. Pyöröpaalien tilavarastointi onnistuu peitettyssä pilariaumassa tai vaakasuuntaan ladotuissa peitettyissä kasoissa. Mikäli tilalla on ylimääräistä katettua varastotilaa, kannattaa se luonnollisesti hyödyntää. Kanttipaalit varastoidaan suorakaiteen mallisiin peitettyihin kasoihin. Irtokorjattu ruokohelpisilppu varastoidaan korjuualueen läheisyyteen aumoihin, jotka peitetään.

10.4 Korjuutappiot

Ruokohelven korjuutappiot vaihtelivat kevätkorjuukokeissa 20 – 30 %:iin kuiva-ainesadosta, kun sato niitettiin niittomurskaimella ja korjattiin pyöröpaalaimella. Vertailuna olleen irtokorjuumenetelmän kuiva-ainetappiot olivat selvästi pienempiä kuin paalausmenetelmien. Pyöröpaalien sidonnassa on suositeltavaa käyttää verkkoa, jolla voidaan vähentää paalin sidontavaiheessa syntyviä korjuutappioita. Korjuutappioita voidaan myös vähentää paalaimen oikeilla säädöillä ja kohtuullisella ajonopeudella. Tavoitteena on pidettävä alle 15 %:n kuiva-ainetappioita sadosta. Korjuutappioita syntyy joka tapauksessa aina jonkin verran, jos heinän kosteus on vain 10 %.

11 Sadon käyttö

Nykyisin viljeltävä ruokohelpi käytetään energiaksi. Keväällä korjatun ruokohelven poltto-ominaisuudet ovat paremmat kuin syyskorjatun, joka soveltuu huonosti energiakäyttöön. Yksinään käytettynä ruokohelpi palaa nopeasti kehittäen korkean lämpötilan. Nykyiset polttoainekattilat on mitoitettu puulle tai turpeelle, joiden kosteus on 40 - 50 %. Tämän vuoksi ruokohelpi sekoitetaan turpeeseen, hakkeeseen tai kuoren ja purun seokseen huolella, koska seoksen tasaisuus vaikuttaa käytettävyyteen. Ruokohelpisilpun pitää olla tasalaatuista ja pituudeltaan mieluiten alle 4 cm. Kevätkorjattu ruokohelpi soveltuu olemassa olevissa laitoksissa seospolttoon silloin, kun kattilaa ei kuormiteta täydellä teholla. Ruokohelpipolttoainetta on jalostettu pelleteiksi, briqueteiksi ja kokeiltu polttoa myös jauhemaisena (Burvall 1993, Olsson 1996). Keväällä korjattu ruokohelpi soveltuu myös hienopaperin lyhtykuituiseksi raaka-aineeksi samaan tapaan kuin koivu.

12 Siementuotanto

Ruokohelpi on Suomessa uusi viljelykasvi, jonka siementuotanto on osoittautunut melko ongelmalliseksi. Siemenet tuleentuvat röyhyssä epätasaisesti ja tuleentumisaan varisevat helposti. Siemenet ovat pieniä ja kiiltäviä (Kuva 6). Tuleentumisen epätasaisuus vaikeuttaa oikean korjuuajankohdan määrittämistä ja siemensato jää usein pieneksi ja siemenen itävyys heikoksi.

Ruokohelven Palaton -rehulajikkeen keskimääräinen siemensato (kokeissa 86 - 304 kg/ha) on parhaimpinakin satovuosina pienempi kuin muilla pienisiemenisillä nurmikasveilla Suomessa. Palatonin siementuotanto-ominaisuuksien vaihtelu on suurta vuodesta ja korjuuajasta riippuen. Ensimmäisen ja toisen vuoden kasvustoissa siemensato, tuhannen siemenen paino ja itävyys ovat korkeimmat. Palatonin optimaalinen korjuuajankohta on tällöin 15 päivää kukinnan päättymisestä. Siemensadon puinti ensimmäisenä vuonna perustamisen jälkeen vähentää siemensadon määrää seuraavana vuonna. Siemensadon määrä saattaa myös nopeasti laskea kolmantena ja neljäntenä satovuonna.



Kuva 6. Ruokohelven siemen on pientä ja varisee herkästi. (Kuva: Magnus Scharmanoff/MTT:n arkisto)

Sertifioidun siemenen tuotannossa ruokohelven itävyyden tulisi olla vähintään 75 % ja puhtauden 96 %. Optimaalinen korjuuajankohta on siten kompromissi siemensadon, siementen varisemisen, tuhannen siemenen painon ja itävyyden välillä. Ruokohelven siementuotanto on Suomessa mahdollista, mutta siementuotannon tekniikasta (siemenvil-

jelyksen perustaminen, korjuu ja käsittely, talvehtiminen, satovuosien lukumäärä) tarvitaan lisää tietoa.

13 Viljelyn lopettaminen

Ruokohelpikasvusto voidaan hävittää kemiallisesti tai mekaanisesti. Jos kasvusto halutaan hävittää kemiallisesti, kasvusto korjataan kesällä käyttötarkoituksesta riippuen ennen tähkälle tuloa tai täysimittaisena heinäkuussa. Kun odelma on 30 - 60 cm pitkää, se ruiskutetaan glyfosaatilla, jonka käyttömäärä ja tapa on sama kuin juolavehnan torjunnassa. Kasvusto kynnetään myöhään syksyllä ja alueelle kylvetään keväällä kevätiljaa tai muuta yksivuotista kasvia. Hyvin onnistunut syyskyntö ja kevätkylvöisen kasvin esim. kauran tai ohran viljely vähintään kahtena vuonna ruokohelven viljelyn lopettamisen jälkeen varmistavat, että ruokohelpi ei jää rikkakasviksi pelloille. Pellavaa ei suositella lohkolle seuraavana vuonna (Kuva 7). Myöskään syysvilja ei kilpaile kyllin tehokkaasti ruokohelven kanssa.

Ruokohelpi voidaan hävittää myös mekaanisesti kyntämällä, mutta silloin sen häviäminen on hitaampaa. Ruokohelpi korjataan myöhemmin syksyllä ja alue kynnetään. Kolmena seuraavana vuonna viljellään yksivuotisia kasveja, ja alue kynnetään vuosittain syksyllä. Avokesanointi ja kevytmuokkaus eivät ole tehokkaita keinoja ruokohelven hävittämiseen. Ruokohelven siemenet säilyvät maassa itämiskykyisinä ainakin 3 vuotta. Siemenistä viljakasvustoon kehittyvät taimet ovat kuitenkin hentoja ja tuhoutuvat syyskynnössä.



Kuva 7. Ruokohelven jälkeä pellava ei ole riittävän kilpailukykyinen kasvi. (Kuva: Katri Pahkala)

14 Ruokohelven viljelykustannukset

Ruokohelven pitkä, jopa kymmenen vuotta kestävä kasvuston kierto ja maltillinen lannoitus, pitävät ruokohelven muuttuvat viljelykustannukset kohtuullisina. Silti ne haukkaavat pääosan ruokohelven viljelyn kokonaiskustannuksista. Konekustannukset lannoitteiden ohella ovat merkittävimmät kustannuserät.

Ruokohelpikasvusto korjataan non-food tarkoituksiin keväällä. Jos se korjataan syyskesällä korjuukustannus mm. sadonkuivatustarpeesta johtuen on noin 33 €/t korkeampi kuin keväällä korjatussa. Kevätkorjuussa heinä paalataan pöyhimättä. Tehokkaalla paalaus koneistuksella (niittomurskain 3,2 m, pyöröpaalain, etukuormain ja paalipiikit), jolla vuosittaista käyttöä on paljon (esim. paalaajalla 220 ha/vuosi) korjuukustannus on 72 €/ha. Ns. tilatason paalaus koneistuksella, jossa koneiden koot ovat pienempiä ja vuosittainen käyttö esim. paalaajalla vain 70 hehtaaria, ruokohelven korjuukustannus on 18 % korkeampi. Irto-korjuussa korjuukustannukset vaihtelevat, riippuen koneketjusta. Yksi merkittävä kustannus on korjatun ruokohelven kuljetuskustannus. Liitteissä 2 – 4 on esitetty Työtehoseuran laatimat ruokohelven tuotantokustannuslaskelmat sekä paalikorjuussa että irtokorjuuta käytettäessä.

Ruokohelpi pärjää melko hyvin kannattavuusvertailussa rehuohran viljelyn kanssa. Kannattavuuslaskelma perustuu oletukselle, että ruokohelven lämpö-laitokselta saatava hinta seuraisi turpeen hintaa. Turpeen hinta on tällä hetkellä 7,57 €/MWh. Kun ruokohelven energiasäältä on 4,5 MWh/t, ruokohelven hinnaksi muodostuu 34 €/t (3,4 snt/kg kuiva-ainetta). Keskimääräisen puupolttoaineen hinta vaihtelee välillä 8,5 - 5,5 €/MWh, joten puuhun verrattaessa ruokohelven hinnaksi tulisi 25 - 38 €/t (2,5 - 3,8 snt/kg kuiva-ainetta). Tuet huomioon ottaen ruokohelven viljely on kannattavaa ja verrattavissa viljakasveihin. Lisäksi ruokohelven viljelyssä säästetään työaika. Tutkimuksen mukaan käytetty vuotuinen työaika on lähes puolet pienempi ruokohelvellä kuin ohralla. Ruokohelven monivuotisuudesta johtuen työajan säästöllä on merkittävä vaikutus kannattavuuteen.

15 Viljelyn ympäristövaikutukset

Huuhtoutuvien ravinteiden määrä on tärkeä viljelyn ympäristövaikutusten mittari. Ruokohelven viljelyn ympäristövaikutusten merkitys

korostuu, jos ruokohelven viljelyala laajenee huomattavasti. Biomassaviljelyssä ruokohelven korjuuajankohta (kevät) ja pitkä kasvipeitteisyysaika (10 – 12 vuotta) edistävät tehokkaan ravinteiden kierrätyksen kasvin ja maan välillä. Toisaalta kyntämätön, juuriston valtaama maa suojaa ja kuohkeuttaa pintamaata. Näiden tekijöiden ansiosta ravinteiden huuhtoutuminen pienenee ja maan rakenne paranee. Biomassanurmen ravinnehuuhtoutumista on verrattu rehunurmen ravinnehuuhtoumien määrään. Kokeessa todettiin, että biomassanurmi torjuu tehokkaasti typen huuhtoutumista saraturvemaasta. Kymmenessä vuodessa (ruokohelpinurmen kiertoaika) liukoista typpeä huuhtoutuu arviolta jopa 40 % vähemmän ja liukoista fosforia noin 20 % vähemmän kuin suositusten mukaisesti lannoitetusta rehunurmesta.

16 Kirjallisuus

- Burvall, J. 1993. Tillverkning och provledning av rörfenpulver – ett fullskaleförsök. Röbbäcksdalen meddelar. SLU Rapport 9:1993. 31 s.
- Burvall, J. & Hedman, B. 1994. Bränsekaraktärisering av rörfen – resultat från första och andra års vallar. Röbbäcksdalen meddelar. SLU Rapport 5:1994. 27 s.
- Koskimies, H & Uola, J. 2001. Esiselvitys. Ruokohelven viljely energiaksi Etelä-Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla. Seinäjoki: Etelä-Pohjanmaan Maaseutukeskus. 12 s. + 3 liitettä.
- Landström, S. 2000. Slutrapport för P10976-2. Säkerställande av pågående rörfen försök. SLU. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap. 9 s.
- Lindh, T., Sahramaa, M., Hakkarainen, J., Mikkonen, T. & Selin, P. 2001. Peltobio-massojen tuotanto ja käyttö seospolttoaineeksi. Bioenergia Suomessa Finbio 1991 – 2001. Julkaisu 21. Jyväskylä: Finbio. s. 173 – 181.
- Myllylä, K. & Myllylä, M. 2000. Peltosellutehtaan raaka-ainehuolto. Ruokohelpi-hankkeen loppuraportti. Oulu: EMOTR. Peltosellu Oy. 76 s.
- Olsson, R. 1996. Rörfen som energigröda. Ruokohelpi ja pelletit energian tuotannossa. ALTENER- seminaari, Korsholm skolor, Vaasa, 26.7.1996. 4 s.
- Paavilainen, L., Tulppala, J., Finell, M. & Rehnberg, O. 1999. Reed canary grass pulp produced on mill scale. Proceedings of TAPPI Pulping Conference 1999. Orlando, FL, USA. Vol. 1. s. 335-341.

- Paavilainen, L., Tulppala, J., Varhimo, A., Ranua, M. & Pere, J. 1996. Agro-kuidun tuotanto ja käyttö Suomessa. Tutkimuksen loppuraportti, IV osa. Ruokohelpisulfaattimassa hienopaperin raaka-aineena. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 6. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 57 s.
- Salo, R. (toim.) 2000a. Biomassan tuottaminen kuidun ja energian raaka-aineeksi. Tutkimuksen loppuraportti, osa I. Ruokohelven jalostus ja viljely. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 84. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 86 s.
- Salo, R. (toim.) 2000b. Biomassan tuottaminen kuidun ja energian raaka-aineeksi. Tutkimuksen loppuraportti, osa II. Ruokohelven ja oljen korjuu, tuotantokustannukset ja polttotekniikka. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 85. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 169

17 Liitteet

Liite1

Taulukko 1. Ruokohelven siementä toimittavat siemenliikkeet

Naturcom Oy
Koskenkankaantie,
92400 RUUKKI
Puhelin 08 - 2707200
Telefax 08 – 2707211
Sähköposti: naturcom@naturcom.fi

Peltosellu Oy
Kirkkokatu 2 A 29
90100 Oulu
Puhelin 08 – 373281

Tilasiemen Oy
Jokelantie 346
05430 Nuppulinna
Puhelin 09 - 281 577
Telefax 09 - 279 3445
Sähköposti: Tilasiemen@Tilasiemen.fi

Suorat yhteydet lajikkeiden ylläpitäjiin/toimittajiin ulkomailla:

Palaton: Peterson Seed Co. Inc.
Box 346, Savage,
Minnesota 55378, USA

Vantage, Venture:
Iowa Agricultural Experiment Station
Ames
Iowa 50011, USA

Lara: Löken Agricultural Research Station
2942 Volbu, Norge

Rival:
University of Manitoba, Plant Science Department,
Winnipeg MB, Manitoba,
R3T 2N2, Canada

Liite 2 (1/2)

Taulukko 1. Keväällä tehokkaalla urakoitsijatasen pyöröpaalaimella korjatun ruokohelven tuotantokustannuslaskelma. (Työteho-seura)

	Määrä	a EUR	EUR/ha	Satovuotta kohti				
				EUR/ha	EUR/t	%	h/ha	h/t
Perustaminen	1 krt/kierto							
Siemenet, kg	10	6,39	57,51	6,39	1,07	1,6		
Lannoitteet, Pellon Y7	300	0,24	72	8	1,33	2,0		
Herbisidi, Hormo MCPA	1,5	5,89	8,84	0,98	0,16	0,2		
Koneet, h	3,93	25,98	102,10	11,34	1,89	2,8	0,44	0,07
Ihmistyö, h	4,60	8,41	38,70	4,30	0,72	1,1	0,51	0,08
Perustaminen yht,			279,15	31,01	5,16	7,7		
Hoito	9 krt/kierto							
Lannoitteet, PE3, kg	325	0,21	68,25	68,25	11,380	16,8		
Koneet, h	0,29		7,53	7,53	1,26	1,9	0,29	0,05
Ihmistyö, h	0,34	8,41	2,86	2,86	0,480	0,7	0,34	0,06
Hoito yht,			78,64	78,64	13,12	19,4		
Korjuu	9 krt/kierto							
Paalinaru, m	1143	0,01	11,43	11,43	1,91	2,8		
Varastointimuovi, t	6,00	1,35	8,10	8,10	1,38	2,0		
Koneet, h	1,82		43,19	43,19	7,20	10,6	1,82	0,30
Ihmistyö, h	2,42	8,41	20,35	20,35	3,39	5,0	2,42	0,40
Korjuu yht.			83,07	83,07	13,88	20,4		
Kuljetus (30 km), t	6	9,17	55,02	55,02	9,17	13,5		
Maapohja			134,55	149,52	24,92	36,8		
Liikkeen vaihtoehtoiskustannus				8,91	1,50	2,2		
Kustannukset yht.				406,17	67,70	100		
Koneet yhteensä				62,06	10,3	15,3	2,55	0,43
Ihmistyö yhteensä				27,5	4,58	6,8	3,27	0,55

Liite 2 (2/2)

Taulukko 2. Yhteenveto kustannuksista maapohja mukana ja ilman maapohjaa. (Työtehoseura)

	Maapohja mukana			Ei maapohjaa	
	EUR/ha	EUR/t	%	EUR/t	%
Lannoitteet	76,25	12,71	18,8	12,71	29,7
Muut tarvikkeet	28,37	4,73	7,0	4,73	11,0
Konekustannukset	14,27	2,38	3,4	2,38	5,5
Liikepääoman vaihtoehtokustannus	8,91	1,49	2,2	8,91	3,4
Kuljetus	55,02	9,17	13,4	9,17	21,3
Muuttuvat kustannukset yhteensä	183	30	45,0	30,48	70,9
Työkustannus	28	4,6	6,8	4,6	10,6
Muuttuvat+Työkustannus yhteensä	210	35	52	35	81,5
Kiinteät kustannukset					
Konekustannukset	47,79	7,97	11,7	7,97	18,5
Maapohja	149,52	24,58	36,7		
Kiinteät kustannukset yht.	197	32,0	48,4	8,0	18,5
Kustannukset yhteensä	407	68	100	43	100,0

- Kaikki hinnat ovat vuoden 2001 arvonlisäverottomia hintoja.
- Lannoitteet suursäkeissä + rahti (1snt)
- Konekustannukset: 2001 arvonlisäverottomat hinnat
- Työkoneiden vuotuinen kunnossapitokustannus 5 % hankintahinnasta, josta 2 % laskettu muuttuviin
- Työkustannuksessa mukana vain kasvinviljelytyöt
- Kalkitus ja salaajien poisto on oletettu sisältyvän maapohjan kustannukseen

Liite 3 (1/2)

Taulukko 1. Tuotantokustannuslaskelmissa käytetyt koneet, niiden työnmenekit ja niillä tehtävän työn hinnoittelu. Pyöröpaalaus. (Työtehoseura)

Työvaihe	Työkone tai menetelmä	Hankinta- hintaa, EUR	Käyttö h/v	Poisto- aika, v	Konetyö h/ha	Kustannus EUR/ h EUR/ ha	
Kasvuston perustaminen ja vuotuinen hoito							
Kyntö	Sarka-aura, nostolaite 4*16"	4 541	100	10	1,23	25,23	31,03
Äestys (3 krt)	Joustopiikkiäes 4,5 m	6 896	90	10	1,23	24,72	30,30
Kylvölannoitus	Kylvölannoitin 3 m, hinattava	13 102	70	10	0,71	39,69	28,32
Jyräys	Hinattava jyrä 5 m	4 827	40	12	0,35	26,57	9,41
Kasvinsuojeluruiskutus	Nostolaiteruisku, 900 l, 14 m	3 027	30	12	0,30	23,38	6,92
Lannoitus	Puhallinlevitin 12 m, nostolaite	3 027	50	8	0,26	22,87	5,88
Yhteensä					4,08		111,87
Pyöröpaalaus, tilatason koneistus							
Niittomurskaus	Niittomurskain, nosto- laite 2,4 m	6 475	40	12	0,64	30,78	19,73
Paalaus	Pyöröpaalain, na- rusidonta	13 791	70	12	0,98	50,46	49,45
Paalien siirto välivarastoon	Etukuormain ja paali- piikki	168	40	12	0,78	22,03	17,11
Yhteensä					2,40		86,29
Pyöröpaalaus, urakoitsijatason koneistus							
Niittomurskaus	Niittomurskain, 3,2 m	12 412	40	12	0,46	38,85	17,87
Paalaus	Pyöröpaalain, na- rusidonta	15 170	70	12	0,74	50,46	37,34
Paalien siirto välivarastoon	Etukuormain ja paali- piikki	168	40	12	0,78	22,03	17,11
Yhteensä					1,98		72,32

Liite 3 (2/2)

Taulukko 2. Tuotantokustannuslaskelmissa käytetyt koneet, niiden työnmenekit ja niillä tehtävän työn hinnoittelu. Irtokorjuu. (Työteho-seura)

Työvaihe	Työkone tai menetelmä	Hankinta- hintaa, EUR	Käyttö h/v	Poisto- aika, v	Konetyö h/ha	Kustannus €/h	€/ha
Irtokorjuu, tilatason koneistus							
Niittomurskaus	Niittomurskain, 2,4 m	6 475	40	12	0,64	30,78	19,73
Noukinta, silppuaminen ja siirto välivarastoon	Tarkkuussilppuri (sivukiinn.) + perävaunu rehuvarust., 26 m ³	18 248	70	12	1,31	52,14	68,30
Yhteensä					1,95		88,03
Irtokorjuu, urakoitsijatasen koneistus							
Niittomurskaus	Niittomurskain, 3,2 m	12 412	100	10	0,46	30,44	14,00
Noukinta ja silppuaminen	Tarkkuussilppuri, hinattava	23 378	160	10	0,83	38,35	31,83
Silpun siirto välivarastoon	2 perävaunua rehuvarust., 26 m ³	15 810	300	15	0,83	18,84	15,64
Yhteensä					2,12		61,47
Irtokorjuu, kaksoissilppuri (työleveys 1,7 m) ja perävaunu							
Niitto, silppuaminen ja siirto välivarastoon	Kaksoissilppuri ja perävaunu rehuvarustus, 26 m ³	13 556	70	10	1,73	44,91	77,69
Irtokorjuu, niittomurskainyhdistelmä (työleveys 5 m), karhotin, tarkkuussilppuri ja perävaunu							
Niittomurskaus	Etu- ja takaniittolaite, 5 m	14 616	100	12	0,32	36,66	11,58
Karhotus	Karhotin, käyt. työlev. 7,5 m	5 517	50	12	0,24	19,34	4,64
Noukinta, silppuaminen ja siirto välivarastoon	Tarkkuussilppuri, hinattava perävaunu rehuvarust., 26 m ³	22 924	160	10	0,62	38,35	23,78
Yhteensä					1,18		40,00
Irtokorjuu, Claas Jaguar							
Niittomurskaus	Niittomurskain, 3,2 m	11 033	100	10	0,46	30,44	14,00
Karhotus	Keskipakopöyhin 6 m	4 137	50	12	0,66	26,41	17,51
Noukinta ja silppuaminen	Claas Jaguar 820, 12 m	126 696	240	10	0,33	74,17	24,48
Silpun siirto välivarastoon	2 perävaunua rehuvarust., 26 m ³	15 810	300	15	0,33	18,84	6,22
Yhteensä					1,78		62,21
Irtokorjuu, niittomurskain (työleveys 2,4 m), kaksoissilppuri ja perävaunu							
Niittomurskaus	Niittomurskain, 2,4 m	37700	40	12	0,64	215	138
Niitto, silppuaminen ja siirto välivarastoon	Kaksoissilppuri ja perävaunu rehuvarust., 26 m ³	80600	70	10	1,2	267	320
Yhteensä					1,84		458

Liite 4

Taulukko 1. Ruokohelven tuet EUR/ha non food -kesannolla vuonna 2002. Tukikäyttö "C" (Työtehoseura)

	Tukialue					
	A	B	C1	C2	C3	C4
CAP - tuki*	214,2	176,4	176,4	144,9	144,9	144,9
LFA – tuki	150	200	200	210	210	210
Ympäristötuki	-	-	-	-	-	-
Nuori viljelijä	27	27	27	27	27	27
Yleinen hehtaarituki	-	-	-	34	50	101
Tuet yhteensä	391,2	403,4	403,4	415,9	431,9	482,9
Tuet, senttiä/kg (6 t ka/ha)	7	7	7	7	7	8

Taulukko 2. Ruokohelven tuet EUR/ha kesannon ulkopuolella vuonna 2002. Nurmi tukikäyttö "M" (Työtehoseura)

	Tukialue					
	A	B	C1	C2	C3	C4
CAP – tuki	-	-	-	-	-	-
LFA – tuki	150	200	200	210	210	210
Ympäristötuki kasvinviljelytilalla**	93,34	93,34	93,34	93,34	93,34	93,34
Nuori viljelijä	27	27	27	27	27	27
Yleinen hehtaarituki***	-	-	-	34	50	101
Tuet yhteensä	270,34	320,34	320,34	364,34	380,34	431,34
Tuet, senttiä/kg (6 t ka/ha)	5	5	5	6	6	7

Taulukko 3. Ruokohelven tuet EUR/ha kesannon ulkopuolella vuonna 2002. Nurmi tukikäyttö "R". (Työtehoseura)

	Tukialue					
	A	B	C1	C2	C3	C4
Kansallinen tuki (nurmituki)****	202	202	101	101	101	101
LFA – tuki	150	200	200	210	210	210
Ympäristötuki kasvinviljelytilalla**	93,34	93,34	93,34	93,34	93,34	93,34
Nuori viljelijä	27	27	27	27	27	27
Yleinen hehtaarituki***	-	-	-	34	50	101
Tuet yhteensä	472,34	522,34	421,34	465,34	481,34	532,34
Tuet, senttiä/kg (6 t ka/ha)	8	9	7	8	8	9

Ruokohelven tukitaso on 10.1.2002 tietojen mukaan

*CAP-tuki C1-saaristo 144,90 EUR.

**Ympäristötuki kotieläintiloilla 116,89 EUR. Lisäksi kasvinviljely- ja kotieläntiloilla lisätoimenpide 13,46/23,55 EUR.

***Yleinen hehtaarituki alueilla C2p ja C1 ja C2- saaristo 34 EUR.

****Kansallinen tuki nauta, lammas, kuttu ja hevostiloille. Kansallinen tuki 5- 10 -vuotisille suojavyöhykesopimuksille A1-C4-alueilla 84 EUR.

Maa- ja elintarviketalous 1

Maa- ja elintarviketalous 1

