

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Maaseutuelinkeinojen ja ympäristötekniikan koulutusohjelma

Harri Ahonen

SÄILÖREHUMAISSIN VILJELY SUOMESSA

Opinnäytetyö
syyskuu 2017



OPINNÄYTETYÖ
Kevät 2017
Maaseutuelinkeinojen
koulutusohjelma

Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
Puh. 013 260 600

Tekijä
Harri Ahonen

Nimeke
Rehumaissin viljely Suomessa

Toimeksiantaja
Seppo ja Jaana Haverinen

Tiivistelmä

Opinnäytetyön aiheena oli säilörehumaissin viljely ja käyttö Pohjois-Karjalan eteläisessä osassa sijaitsevalla lypsykarjatilalla. Työssä tuotiin yleisesti esille viljelyn etuja ja vaikeuksia. Opinnäytetyössä on myös kerrottu viljelystä vaihe vaiheelta, samalla käytännön vinkkejä antaen.

Maissinviljely suomen olosuhteissa on haastavaa, mutta uusien viljelytekniikoiden sekä viljelyyn kehitetyn koneistuksen avulla saadaan kokemusten perusteella aikaan vähintäänkin välttävä lopputulos. Kolmen viljelyvuoden kokemuksella sadotta ei ole jääty kertaakaan.

Opinnäytetyössä käydään läpi maissinviljelyn työvaiheet aina perusmuokkauksesta sadonkorjuuseen. Erityistä huomiota kiinnitetään lannoitukseen, kasvinsuojeluun sekä pelton peruskunnostuksen tärkeyteen. Esimerkkinä annetaan kahden maissille sallitun torjunta-aineet käyttömäärät sekä levitysjankohdat. Oikea kylvötiheys vaikuttaa satoon merkittävästi, itävää siementä tulee olla 7 500 - 10 000 kappaletta hehtaarilla.

Hyvissä olosuhteissa maissista saadaan satoa 35 000 – 40 000 tonnia hehtaarilta. Tämä satomäärä saadaan kertakorjuulla, kun nurmisäilörehu korjataan tavanomaisessa viljelyssä 2 tai jopa 3 kertaa kasvukauden aikana. Tämä säästää korjuukustannuksia sekä tasaa kiirehuippua pidemmälle syksyyn. Tärkeimpänä tavoitteena maissinviljelyssä onkin kustannustehokkuuden optimointi sekä lypsykarjan parantunut maitotuotos maittavan ja energiapitoisen rehuseoksen myötä. Käyttämällä maissia nurmisäilörehun kanssa suhteessa 1/3, saadaan taloudellisesti näkyviä muutoksia aikaan.

Kieli Suomi

Sivuja 23 + liite 1

Asiasanat

Pohjois-Karjala, maissinviljely, ruokinta, lypsykarja



THESIS
Spring 2017
Degree Programme in Rural Industries

Karjalankatu 3
FI 80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. 013 260 600

Author
Harri Ahonen

Title
Corn silage farming in Finland

Commissioned by
Seppo ja Jaana Haverinen

Abstract

The subject of this thesis was the cultivation of corn silage and its use in a dairy farm located in the eastern part of North Carelia. The benefits and difficulties of cultivation have generally been raised in the work. The thesis also describes the cultivation step by step, while giving practical tips.

Corn silage cultivation in Finnish conditions is challenging, but new cultivation techniques as well as advanced cultivation-based machining make it possible to achieve at least an acceptable outcome.

The thesis deals with the process of cultivating of corn silage from plowing to harvest. Particular attention is paid to fertilization, plant protection and to the importance of good condition of fields (f.eg. liming). As an example there`s the amount of use of two pesticides allowed for corn silage and spreading times. The right seeding density affects the amount of crop significantly. There should be 7 500 – 10 000 germinating seeds per hectare.

Under good conditions, corn silage yields between 35 000 – 40 000 tons per hectare. This amount of yield can be obtained by one harvesting process, when grass silage is harvested two or even three times during the growing season. The main objective of maize cultivation is to optimize cost efficiency and to improve dairy yield by using a tasty and energy-rich feed. By mixing one part of corn silage and two parts of grass silage, economically visible changes can be made.

Language Finnish

Pages 23 + appendix 1

Keywords

North Carelia, corn silage farming, feeding, dairy

Sisällys

1	Johdanto.....	5
2	Maissi	6
2.1	Säilörehumaissi	7
2.2	Soveltuvuus rehukasviksi Suomessa.....	8
3	Rehumaissin viljelyohjeet	9
3.1	Maanmuokkaus	9
3.2	Kylvö	10
3.3	Lannoitus	11
3.4	Kasvinsuojelu.....	12
4	Sadonkorjuu	14
4.1	Korjuuajankohta ja korjuutekniikka	14
4.2	Säilöntä.....	15
5	Ruokinnalliset ominaisuudet.....	16
5.1	Ruokinnan edut.....	16
5.2	Ruokinnassa huomioitavaa	17
6	Kokemus maissinviljelystä.....	18
6.1	Maissinviljelyn edut.....	18
6.2	Maissinviljelyn haasteet	19
7	Maissin viljelyhavainnot ja pohdinta	21
	Lähteet.....	24

Liitteet

Liite 1 Kesän 2016 lämpötilaseuranta

1 Johdanto

Opinnäytetyössä tarkastellaan säilörehumaissin viljelyä Pohjois-Karjalassa sijaitsevalla lypsykarjatilalla. Työssä selvitetään, kuinka säilörehumaissin viljely näillä leveysasteilla onnistuu sekä sen käyttöä lypsykarjan ruokinnassa.

Koska säilörehumaissi on melko huonosti tunnettu ja vähän viljelty viljelykasvi, yksi työn tärkeimmistä tavoitteista on koota tietoa sekä käytännön kokemuksia maissinviljelyä aloitteleville ja muille asiasta kiinnostuneille. Toisena tärkeänä tavoitteena on selvittää, onnistuuko maissin viljely Pohjois-Karjalan alueella. Opinnäytetyön toimeksiantajat ovat lypsykarjatilayrittäjät Seppo ja Jaana Haverinen. Heidän tilansa sijaitsee Itä-Suomessa, Pohjois-Karjalan eteläisessä osassa.

Tila jolla maissinviljelyä tutkin, sijaitsee Kiteen kaupungissa, Pohjois- ja Etelä-Karjalan rajamailla. Maissia tilalla on viljelty kolmena kesänä. Viljely pinta-alaa maissilla on noin 10 ha. Tilalla on lypsykarjaa, joten maissia käytetään nurmisäilörehun lisäksi eläinten ruokinnassa. Parsipaikkoja tilalla on 50.

Vuonna 2017 tilalla otettiin ensimmäistä kertaa kokeiluun katemuovin käyttö maissinviljelyssä. Tilalla järjestettiin toukokuussa 2017 kylvönäytös, johon saivat asiasta kiinnostuneet osallistua. Toinen pellonpiennarpäivä järjestettiin elokuussa 2017. Kiinnostuneita oli paikalla runsain joukoin.

Maissinviljelyn päätavoite tilalla on rehukustannusten pienentäminen ja tätä kautta kannattavuuden haku. Toisena tärkeänä lähtökohtana viljelylle on parantunut eläinten terveys kunnollisen ja energiapitoisen sekä maistuvan rehuseoksen käytön myötä.

2 Maissi

Maissi on viljelykasvi, joka on kotoisin Pohjois-Amerikasta (kuva 1). Se on heinäkasvi, ja se voi kasvaa useiden metrien korkuiseksi. Maissilla on pitkä ja isolehtinen vihreä varsi. Käytetyin osa maissista on sen suippomainen osa eli tähkä, joka voi olla väriltään valkoinen, keltainen, musta, punertava, violetti tai valkoinen lajikkeesta riippuen. Maissin tähkässä on kuusi eri tuuleentumisastetta: rakkula, maito, maito+, taikina, jauho ja dent. (Meillä kotona 2016.)



Kuva 1. Lähes kypsä maissi

Maissia viljellään ympäri maailmaa lähinnä lämpimillä alueilla, sillä se ei siedä kylmää. Maissia käytetään niin ihmisten kuin eläintenkin ravintona. Siitä voidaan valmistaa myös esimerkiksi muovia, kuituja, maissisiirappia sekä alkoholia. Joissain maissa maissista valmistetaan myös paksua puuroa tai polentaa.

Maissista on kehitetty useita lajikkeita. Niiden kuusi päätyyppiä ovat paukku- maissi, jauhomaissi, kivimaissi, hammaismaissi, sokerimaissi ja vahamaissi. Maississa on runsaasti hyödyllistä energiaa, hitaasti imeytyviä hiilihydraatteja, tärkeitä ravintokuituja, hyviä valkuaisaineita sekä korkealaatuisia kasvirasvoja. (Maissi 2017.)

Tässä opinnäytetyössä perehdytään lähemmin eläintenravintona käytettyyn re- humaissiin.

2.1 Säilörehumaissi

Maissi on yksivuotinen ns. pimeän ajan kasvi. Näin ollen sen kasvu käynnistyy parhaiten vasta kesäiltojen hämärtyessä. Rehumaissi on rehuntuotantoon jalos- tettu maissi. Sitä käytetään mm. karjan ja sikojen rehuna, eikä se sovellu ihmisten ravinnoksi niin kuin sokerimaissi. Rehuksi tulevaa maissia ei kypsytetä kypsäksi, vaan se korjataan jo siinä vaiheessa, kun kasvi on vihreä ja hedelmä raaka. (Siitarinen 2015.)

Maissi kuuluu C4-kasveihin, jotka yhteyttävät muita kasveja tehokkaammin. C4- kasvit ovat sopeutuneet kuumiin olosuhteisiin, jossa ne kykenevät sitomaan hiili- dioksidia C3-kasveja paremmin. Lisäksi C4-kasvien valohengitys on pienempää. Vuorokauden keskilämpötilan noustessa +10 asteeseen, voi maissi yhteyttää vuorokauden ympäri. (MTT raportti 77 2012, 20 - 21.)

Kasvupaikaksi maissille tulee valita aurinkoinen ja lämmin paikka, joka on myös tuulensuojaisa. Maan täytyy olla kevyttä sekä ravinteikasta. Suositeltu maan pH- arvo on 6 - 7. Kasvupaikaksi kannattaakin valita valoisimmat ja lämpimimmät pel- tolohkot kuitenkin hallan arkoja lohkoja välttäen.

Suomessa rehumaissin viljely ei ole kovin yleistä ilmastollisesta syystä, koska kasvukaudet ovat jääneet usein liian lyhyiksi pakkasten yllättäessä. Routa ja kylmä maa pilaannuttavat kasvit, ellei toimita noin viikon sisään ensimmäisistä roudista. Rehumaissi on energiapitoista ja sen energiarikkain osa on tähkä. Var- ressa sekä lehdissä on lähinnä kuitupitoisia aineita. (Siitarinen 2015.)

Rehumaissia käytetään mm. sekaruokinnassa nurmisäilörehun kanssa. Hyvä nyrkkisääntö seokselle on noin 1/3 maissia ja 2/3 nurmisäilörehua. Muita maissin kanssa käytettäviä valkuaispitoisia rehuja ovat vehnä, härkäpapu, rypsi sekä ohra. (Haverinen 2016.)

2.2 Soveltuvuus rehukasviksi Suomessa

Maissin soveltuvuutta rehukasviksi Suomessa on tutkittu mm. Maaningalla, Viikissä, Ruukissa ja Ylistarossa. Maissisäilörehun rehuarvot ovat tutkimusten perusteella lähes samaa luokkaa kuin Suomessa korjatuilla kokoviljasäilörehulla. (Maaseudun Tiede 2008, 9.)

Suomessa viljellään lähes pelkästään rehumaissia, sillä ihmisravinnoksi kelpaavien lajikkeiden kasvukausi on meidän oloihin liian pitkä. Ruokintaominaisuuksiltaan maissi on muita rehukasveja parempi, mutta maissia saadaan vuodessa vain yksi sato, kun taas muita rehuja saadaan 2 - 3 satoa.

Satovaihtelut ovat Suomessa vuosittain runsaat, sillä sääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi. Muita satoon vaikuttavia tekijöitä ovat mm. oikeanlainen lannoitus, käytetty siementen määrä, itävyys, kylvön tasaisuuden onnistuminen sekä ajallaan tehty rikkakasvitorjunta.

Suomessa rehumaissia viljellään n. 180 ha:lla, joista Itä-Suomessa sijaitsee yli puolet. Maissin viljelyn suosion ollessa nousussa voidaan olettaa, että viljelyalat kasvavat lähitulevaisuudessa. Mitä suurempia satoja saadaan, sitä kannattavampaa viljely on.

Kokemusten perusteella hyvänä vuotena maissilla päästään todella hyvään lopputulokseen. Lämmin ja pitkälle syksyyn jatkuva kesä on edellytys tämän toteutumiseksi. Lisäksi erityisesti lannoituksen ja kasvualustan sekä pellon pH-arvon on oltava kunnossa. Huononakin vuonna päästään kohtuulliseen lopputulokseen, eikä ilman satoa ole jääty. (Haverinen 2016.)

3 Rehumaissin viljelyohjeet

Seuraavissa kappaleissa käsitellään rehumaissin viljelyohjeita vaihe vaiheelta. Ohjeet ovat yleispäteviä ja omien sekä muiden viljelijöiden kokemusten perusteella laadittuja. Nämä ohjeet ja suositukset ovat käytännössä todettu hyviksi ja toimiviksi viljelyn onnistumisen kannalta.

3.1 Maanmuokkaus

Maissilohkoiksi tulisi valita valoisimmat ja lämpimimmät lohkot, joiden ojitus on kunnossa. Ojituksella varmistetaan maan kuivuminen keväällä sekä liian märkyyden välttäminen syksyllä. Ihanteellisin maan pH-arvo on 6 – 7, sillä maissi kasvaa parhaiten noissa arvoissa.

Paras kasvualusta maissille on kevyt, multava maa (kuva 2). Viljelyalustan perusmuokkauksessa suositellaan kevätkyntöä maan tasaisen lämpenemisen aikaansaamiseksi. Jos kyntöä ei tehdä keväällä, tulee noin viikkoa ennen kylvöä maa äestää 10 - 15 cm syvyyteen, jotta saadaan se lämpimäksi. On hyvin tärkeää, että maa muokataan tarpeeksi syvältä, jotta saadaan kiinteä ja tasainen kasvualusta maissille.



Kuva 2. Maanmuokkausta ennen kylvöä

Esikasveilla ei ole maissin viljelyn kannalta suurta merkitystä, ja useimmiten esikasvina on toiminut vilja. Nurmi täytyy lopettaa edeltävänä vuonna heinä-elokuussa, sillä nurmi voi lisätä tuholaisvioletusten riskiä. Peruna ja herne ovat myös hyviä esikasveja.

Kasvien vuorotuksella ei ole juurikaan merkitystä, sillä maissia voidaan viljellä samalla lohkolla useina peräkkäisinä vuosina. Hyvien viljelytapojen vuoksi suositellaan kasvilajin vaihtoa 2 - 3 vuoden välein. (Anttila 2014.)

3.2 Kylvä

Tavoitteena on saada maa mahdollisimman aikaisin +5 - 8 °C: en lämpöiseksi, jotta lämpö ehtii tasaantua optimaaliseksi siementen itämisen kannalta. Siementen kylvösyvyys on 3 - 5 cm ja rivivälien tulisi olla 70 - 75 cm. Siementen etäisyys toisistaan on 15 - 20 cm jotta maissit mahtuvat kasvamaan kunnolla. Pellolle tulisi levittää 7 500 – 10 500 itävää siementä hehtaarille.

Sadon onnistumisen kannalta on kylvä suoritettava huolella, ja olisikin suotavaa katsoa 10 vuorokauden sääennuste, sillä liian viileä ja sateinen sää haittaa kasvuun lähtöä. Halla on taimille tuhoisa, ja tällöin saatetaan menettää koko sato. Ihanteellista olisi, ettei hallaa olisi ennen kylvöä eikä enää sen jälkeen.

Epätarkka kylvä voi tuoda jopa 5 %:n sadon menetyksen, joten on suositeltavaa, että kylvöön käytetään tarkkuuskylvökonetta, jonka asetukset ovat kohdallaan. Kylvöön voidaan käyttää myös maissilaatikkoo, mutta siinä on haittana se, että siemeniä voi mennä liikaa, mikä johtaa taas kasvutilan pienenemiseen ja sitä kautta tähkän painon alenemiseen.

Tarkkuuskylvökonetta käytettäessä tulisi välttää liian suurta ajonopeutta, koska riskinä on siementen pinnalle jääminen tai huono multautuminen. Mikäli siemeniä jää pinnalle, saattavat linnut kiinnostua niistä ja syödä ne, ennen kuin ne edes ehtivät alkaa kasvaa. Kylvövaon tulisi olla tasainen ja kova.

Kylvökoneen huolellinen täyttö on etenkin pienlaatikoita käytettäessä tärkeää, jotta siemenet loppuisivat samaan aikaan (kuva 3). Etenkin kylvörivien suoruu-teen kannattaa panostaa, jotta välttyään ongelmilta korjuuvaiheessa, ja erityisesti

vanhemman mallista leikkuupöytää käytettäessä. Lisäksi mahdollinen riviväliha-
raus hankaloituu merkittävästi, mikäli rivit eivät ole suorina. (Anttila 2014.)



Kuva 3. Maissin kylvöä itse rakennetulla kylvökoneella. (Kuva: Kari Siitarinen, 2016)

3.3 Lannoitus

Starttilannoitus voidaan antaa joko kylvön yhteydessä tai erillisellä lannoittimella kylvön jälkeen. Typpipitoista starttilannosta annetaan 20 - 30 kg/ha. Myös mahdollisen esikasvin typpiarvo tulee ottaa huomioon. Kylvölannoituksessa on viisainta käyttää NP-lannosta. Sillä saadaan satoon merkittävä lisävaikutus. Lannoite sijoitetaan 5 cm:n syvyyteen noin 5 cm kylvörivin sivuun.

Peruslannoitteena käytetään karjan lietelantaa. Käyttömäärä on noin 30 tn/ha. Täydennyslannoitteena voidaan käyttää tilanteen niin salliessa Y-lannoitetta, kuten Yara Mila Pellon -lannoitetta. Tyypeä saa käyttää vain 120 kg/ha, vaikka maissin kokonaistarve typelle on 140 - 150 kg/ha. Muista lisäravinteista fosforin ja kalsiumin tarve on suurin. Muita tärkeitä hivenravinteita ovat rikki, magnesium, sinkki ja boori. Rikin tarve on noin 10 - 15 kg/ha. (Anttila 2014.)

Karjanlanta kannattaa levittää pellolle useimmiten keväällä ravinnehävikin minimoimiseksi. Tarvittaessa lannoituksen levittäminen syksyllä on myös mahdollista, mutta mielellään kynnöksen alle. Joissakin tapauksissa maissin kastelu lannoituksen yhteydessä saattaa olla tarpeen, sillä maissi tarvitsee runsaasti vettä kasvaakseen. Kastelu lisää myös lannoitteen tehokkuutta.

Maissin liikalannoituksesta ei ole kovinkaan suurta vaaraa, sillä lannoiterajat tulevat tässä vastaan. Maissi tarvitsee enemmän lannoitetta, kuin sille rajoitusten mukaan saa antaa. Lannoiterajat on tehty lähinnä viljoille ja muille viljelykasveille eikä niissä ole huomioitu maissin tarpeita. (Haverinen 2016.)

3.4 Kasvinsuojelu

Maissilla rikkakasvien torjunta on välttämätöntä suurien rivivälien ja hitaan alkukehityksen vuoksi. Kemiallinen kasvinsuojelu voidaan tehdä joko yhdellä kertaa tai jaetulla käsittelyllä. Käytettäessä jaettua käsittelyä tehdään ensimmäinen käsittely sirkkalehtiasteella ja toinen 10 - 12 vuorokauden kuluttua ensimmäisestä käsittelystä. Kokemusten perusteella jaetulla käsittelyllä saadaan parempi teho kuin kertakäsittelyllä.

Maissilla käytetyt rikkatorjunta-aineet ovat yleensä Harmony SX ja Titus WSP tai näiden sekoitus. Kasvinsuojeluaineiden levitys suoritetaan normaalilla traktorin ruiskulla mahdolliset rajoitteet huomioon ottaen. Rehumaisin käsittely on sallittua 6-lehtivaiheeseen saakka, minkä jälkeen kasvinsuojeluaineita ei enää saa käyttää. Käytettävien ainemäärien kanssa tulee noudattaa annostusohjeita, jotta välttyään vioituksilta ja ympäristöhaitoilta. Esimerkiksi jaetussa käsittelyssä voidaan käyttää ensimmäisessä ruiskutuksessa Harmony 50 SX:ää 11,25 g/ha ja Titusta 30 g/ha. Toisessa ruiskutuksessa Harmony 50 SX:ää 7,5 g/ha ja Titusta 20 g/ha.

Kokeilumielessä maissin rikkatorjuntaa on tehty myös riviväliharauksella. Tälläkin menetelmällä on saatu aikaan kohtuullisen hyvä torjuntatulokset ja joissain tapauksissa saattaisi olla jopa suotavaakin käyttää ainoastaan tätä keinoa. Tällaista voi-

daan käyttää esimerkiksi silloin, kun rikkakasvipaine ei ole kovinkaan suuri. Näin ollen vähennettäisiin ylimääräisten torjunta-aineiden levitystä pellolle. Viljelytoimenpiteitä varten kannattaa jättää pellon reunuksiin päisteet joissa kasvaa esimerkiksi viljaa (kuva 4). Tämä helpottaa käytännön viljelytyötä sekä sadonkorjuuta. (Haverinen 2016.)



Kuva 4. Hyväksi todettu viljelytapa on jättää maissin ympärille kaistaleet muuta viljeltävää, jotta korjuu olisi mahdollisimman helppoa.

4 Sadonkorjuu

4.1 Korjuuajankohta ja korjuutekniikka

Maissi korjataan yleensä syyskuun ja lokakuun vaihteessa päivälämpötilan las-
kiessa alle +10 °C:een. Mikäli maissia ei ole ehditty korjata ennen hallan tuloa,
tulee se korjata viikon kuluessa ensimmäisestä hallasta. Korjuun tulisi tapahtua
taikinatuleentumisasteella, mutta jos maissin kasvu on pysähtynyt jo maitotuleen-
tumisasteella, voidaan se korjata jo silloin. (Siitarinen 2015.) Opinnäytetyön liit-
teenä on kesän 2016 lämpötilaseuranta, esimerkkinä kasvukaudesta jolloin viljely
onnistui hyvin ja sato korjattiin lokakuun alussa ensimmäisten hallojen tultua.
(Liite 1.)

Tuleentumista voidaan seurata maissia puristelemalla. Mikäli puristelemalla
maissin jyvistä tulee maitomaista nestettä, on maissi vielä maitotuleentumis-
asteella. Kun jyvä on elastinen eikä siitä puristeltaessa tule nestettä, on se silloin
taikina-vaiheessa.

Maissi korjataan yleensä ajo- ja tarkkuussilppurilla, joissa on maissipöytä (kuva
5). Maissipöydän tehtävä on niittää ja kerätä kasvusto talteen. Tarkkuussilppu-
rissa olisi hyvä olla jyväcracker, joka murskaa maissinjyvät. Silppu on tärkeää
saada tarpeeksi hienoksi, jotta vältetään syömistappioilta, jotka johtuvat ylisuu-
rista tähkän paloista. Sängien pituuden tulisi olla noin 20 cm, sillä sitä korkeampi
pituus pienentää kokonaissatoa jopa 7 %. (Lounakoski & Mikkola 2016, 6 – 7.)



Kuva 5. Maissin sadonkorjuuta ajosilppurilla

4.2 Säilöntä

Säilönnässä pätevät samat peruseriaatteet kuin nurmisäilörehua tehtäessä, eli kosteutta tulisi olla jonkin verran, jotta tiivistyminen onnistuu (kuva 6). Liian kosteasta massasta irtoaa paljon puristenestettä ja tämän mukana häviää tärkeitä hiilihydraatteja. Hyvissä olosuhteissa maissia voidaan säilöä jopa ilman säilöntäainetta maissin luontaisen suuren sokeripitoisuuden ansioista. Säilymisen varmistamiseksi suositellaan kuitenkin aina säilöntäaineen käyttöä.

Maissia voidaan säilöä hapolla, mutta myös biologiset aineet toimivat, kunhan materiaali on lähtökohdiltaan kunnollista. Säilöntäaineen käyttö ehkäisee myös hiivojen ja homeiden kasvua sekä jälkilämpenemistä. Jälkilämpenemisellä tarkoitetaan avatun jo käyttöön otetun siilon leikkauspinnan eli rintauksen mahdollista pilaantumista. (Haverinen 2016.)



Kuva 6. Maissisäilörehua odottamassa peittämistä

5 Ruokinnalliset ominaisuudet

Maissi on hyvin energiapitoinen kasvi. Suurin osa energiasta sijaitsee maissintähkässä ja varsi ja lehdet sisältävät lähinnä kuitupitoisia aineita. Erityisen tärkeää onkin se, että maissi ehtisi kasvattaa kunnan tähkän ennen sadonkorjuuta. Tämä takaa maksimaalisen energiapitoisuuden. Energiapitoisuus on massamäärää tärkeämpää. (Haverinen 2016.)

Nautojen tärkein energianlähde on hiilihydraatit. Hiilihydraatit jaetaan kahteen eri pääläjiin, solunsisäisiin- ja solunseinämähiilihydraatteihin. Solunsisäiset hiilihydraatit ovat tärkkelys ja sokerit. Solunseinämähiilihydraatit ovat selluloosa, hemiselluloosa ja pektiini. Tärkkelystä saadaan lähinnä viljasta ja solunseinämähiilihydraatteja nurmesta. (Lounakoski & Mikkola 2016, 7.)

Tärkkelys ja sokerit ovat nopeammin ja helpommin sulavia kuin solunseinämähiilihydraatit. Erityisen tärkeää onkin, että rehussa olisi tarpeeksi molempia hiilihydraatteja pötsin tasapainoisen toiminnan takaamiseksi ja pötsin happamoitumisen ehkäisemiseksi.

Syönnin kannalta raaka-aine on saatava niin hienoksi, kuin vain on mahdollista, sillä liian isot tähkän palat jäävät eläimiltä syömättä ja näin ollen niiden energia hyödyntämättä. Kokemuksen mukaan maissin sekoittaminen muuhun säilörehuun lisää syönti-indeksiä. Toimivaksi sekoitteeksi on osoittautunut 1/3 maissia ja 2/3 nurmisäilörehua. Parantuneella syönnillä on todettu olevan nostava vaikutus maidon rasva- sekä valkuaispitoisuuksissa jopa 2 - 3 kymmenystä. Tämä vaikuttaa suoraan maidosta saatuun hintaan. (Anttonen 2015; Haverinen 2016.)

5.1 Ruokinnan edut

Ruokinnassa maissilla voidaan korvata osittain viljan syöttöä ja parantaa nurmisäilörehun maittavuutta seoksessa. Tällä on suora vaikutus maidon tuotukseen

ja pitoisuuksien nousuun sekä parantuneeseen eläinten kasvuun. Näillä seikoilla saadaan pienennettyä ruokinnasta aiheutuvia kuluja sekä viljan määrän käyttöä. (Haverinen 2016.)

Maissilla voidaan osittain korvata myös muita sokerirehuja kuten melassia. Maissin varsiston sekä lehtien sisältämä kuitumainen aines parantaa pötsin toimintaa runsaammallakin hiilihydraattimäärällä. Maissi sisältää runsaasti ohitustärkkelystä. Maissin tärkkelys fermentoituu pötsissä hitaammin kuin viljojen sisältämä tärkkelys. (Lounakoski & Mikkola 2016, 7.)

5.2 Ruokinnassa huomioitavaa

Maissin käyttö ruokinnassa kannattaa toteuttaa lypsykarjalla ruokintasuunnitelman ja raaka-aineista teetetyn säilörehuanalyysin pohjalta. Tällä taataan optimaalisin hyöty ruokintaseoksia tehtäessä. Erityisesti apilapitoinen nurmisäilörehu kannattaa ottaa voimakkuutensa vuoksi huomioon mahdollisten ruokintahäiriöiden ehkäisemiseksi. (Haverinen 2016.)

Vaikka maissin ruokinnallisessa käytössä ei ole todettu eläimillä suurempia ongelmia, kannattaa syötön aloitus tehdä rauhallisesti ja mieluiten pikkuhiljaa määrää nostamalla. Suomessa pelkän maissisäilörehun syöttämistä ei voida suositella, sillä siitä ei juurikaan ole näyttöä, vaan maissi on aina sekoitettava toiseen säilörehuun annostusohjeiden mukaisesti (kuva 7).



Kuva 7. Valmista maissia korjattavaksi

6 Kokemus maissinviljelystä

Seuraavissa kappaleissa tuon esille maissia viljelevien maatalousyrittäjien kokemuksia sekä näkemyksiä viljelystä. Henkilöitä on haastateltu vapaamuotoisesti ja asiat ovat lyhennetyksi muutettu tekstimuotoon. Mukana on myös omaa pohdintaa ja kannanottoja koskien maissin viljelyä näillä leveysasteilla.

Olen ollut mukana viljelemässä maissia vuosina 2015 – 2017, jona aikana olen tehnyt havaintoja sekä kerännyt materiaalia koskien maissinviljelyä. Tämän lisäksi olen käynyt muutamalla muullakin maissia viljelevällä tilalla esimerkiksi peltonpiennarpäivien merkeissä.

6.1 Maissinviljelyn edut

Maissin syöttö karjalle muun rehun lisänä nostaa maidon tuotoksen määrää sekä parantaa sen laatua nostamalla maidon rasva- ja valkuaispitoisuutta. Samalla se lisää myös muun rehun syöntiä ja tehostaa eläimille annettavan nurmisäilörehuseoksen hyväksikäyttöä. Tällä tarkoitetaan sitä, että maissi parantaa lehmien syöntikykyä tuomalla maittavuutta perusseokseen ja näin vältetään turhaa reuhävikkiä.

Maissin etuna ruokinnallisen puolen lisäksi on vähentynyt korjuukertojen määrä verrattuna nurmisäilörehuun. Maissista saadaan yhdellä korjuukerralla jopa yhtä paljon ellei jopa enemmän satoa kuin nurmisäilörehua kolmesta korjuukerrasta. Maissista saadaan hyvänä vuonna jopa 35 tn/ha satoa. Tämä puolestaan vähentää polttoaine- sekä konekustannuksia. Lisäksi myöhäinen syyskorjuu tasaa kii-rehuippuja keskikesältä. (Anttonen 2015; Haverinen 2016.)

Viljelykierrossa maissi parantaa maan rakennetta, ja sitä voidaan viljellä useita vuosia peräkkäin samaa lohkoa käyttäen. Maissilla ei ole juurikaan tuholaisia tai tauteja. Se kestää voimakasta karjanlannoitteen käyttöä ilman lakoutumisongelmia. Maissi vähentää nurmipinta-alan tarvetta, ja vapautunut peltoala voidaan ottaa muuhun viljelykäyttöön. (Siitarinen 2016.)

6.2 Maissinviljelyn haasteet

Yhtenä suurimmista haasteista on se, että maissi on C4-kasvi, joka kestää huonosti viileää säätä. Tämä tuo mukanaan omat haasteensa, kuten sen, että maissi tuhoutuu syksyllä hallan vaikutuksesta, ennen kuin tähkiä ehtii kunnolla muodostua (kuva 8). Tällaisessa tilanteessa se joudutaan korjaamaan liian nuorena ja saavutettu hyöty jää huomattavasti pienemmäksi, kuin olisi tarkoitus. Toisaalta maissi kasvaa pimeässä, joten sen kasvu kiihtyy vasta päivien lyhentyessä syksyä kohti.

Viljelyssä epäonnistumisen riski on kohtuullisen suuri Suomen olosuhteissa. Mikäli sato epäonnistuu, tuo se mukanaan suuren taloudellisen menetyksen sekä ongelmia tulevalle sisäruokintakaudelle. Tällöin joudutaan etsimään korvaavaa

rehua ja ostamaan se ulkopuolelta, mikä tuo lisäkustannuksia tilalle. Epäonnistumisen riski näkyy myös siinä, ettei uskalleta lähteä viljelemään maissia laajemmalti. (Anttonen 2015; Siitarinen 2016.)



Kuva 8. Kylmyyden pilaama maissi

Riskejä pyritäänkin nykypäivänä hallitsemaan uusien tekniikoiden avulla. Yksi merkittävimpiä näistä on katemuovin käyttö viljelyssä, mistä ollaan saatu lähinnä positiivisia kokemuksia. Esimerkiksi vuonna 2017 ero katteettoman ja kätteellisen kasvuston välillä on huomattava. (Haverinen 2017.)

Rikkakasvien torjunta maissinkylvön jälkeen on merkittävästi kasvun lähtöön vaikuttava tekijä ja siihen kannattaakin panostaa. Mikäli torjuntaa ei tehdä huolella, on vaarana jopa kasvuun lähtevän maissinoraan jääminen jalkoihin ja tuhoutuminen. Maissin kasvaessa isommaksi sen aiheuttama varjostus alkaa pitää rikkakasvustoa paremmin kurissa.

7 Maissin viljelyhavainnot ja pohdinta

7.1. Tarkastelu

Maissin viljelystä saatujen kokemusten perusteella voidaan sanoa, että maissin viljely on tulevaisuutta ajatellen erittäin varteenotettava vaihtoehto. Mikäli mahdollista ilmaston lämpenemistä tapahtuu, mahdollistaa se hyvät kasvuolosuhteet myös täällä Suomessa. Suurin este on tähän saakka ollut liian lyhyt kasvukausi.

Maissinviljelyä Pohjois-Karjalassa on seurattu v. 2015 - 2017, joiden perusteella voidaan arvioida, että maissi saadaan kasvamaan myös hieman huonommissakin olosuhteissa. Huippusatoja ei välttämättä saada, mutta saadaan kuitenkin kohtuullisen hyvät sadot. Sadon laadun ja määrän paranemiseen vaikuttavat myös jatkuva viljelyn kehitys ja uudet tekniikat. Esimerkiksi v. 2017 otettiin ensimmäistä kertaa käyttöön katemuovi, joka tuo kasvuun noin 2 vk lisää kasvuaikaa perinteiseen viljelyyn verrattuna. Tällä on merkittävä vaikutus etenkin kasvuunlähtönopeuteen. Lisäksi lämpöolosuhteet pysyvät tasaisempina.

Tässä vaiheessa katemuovin alla kasvavaa maissisatoa ei ole vielä korjattu tältä vuodelta, joten lopullisia satotasoja ei vielä ole tiedossa. Se hankaloittaa vertailua aiempiin vuosiin, jolloin katemuovia ei ole käytetty. Tämänhetkinen ero muovittoman ja muovillisen alueen välillä on merkittävä. Katteen alla kasvanut maissi on pidemmällä kasvussa, kuin ilman katetta ollut maissi. Katemuovin käyttöä voisin suositella vaikka miinuksena siinä onkin viljelykustannusten huomattava nousu. Toisaalta taas hyvä ja onnistunut sato maksaa itsensä takaisin.

Säänvaihteluilla on vaikutusta maissin kasvuun ja satopotentiaaliin. Liian sateinen ja kylmä sää hidastaa ja jopa lopettaa maissin kasvun. Maissia on turha laittaa kosteille ja märille kasvupaikoille, sillä siellä sen kasvu on aivan olematonta. Käytännössä olen huomannut tämän itsekin: kosteimmilta paikoilta ei ole satoa saatu. Myöskään liian aikainen kylvö keväällä liian kylmään maahan ei tuota tuosta, sillä maissi vain juroo ennen kasvuun lähtöä.

Ensimmäisenä viljelyvuonna satotaso jäi matalammaksi puutteellisen pellon kalituksen ja hieman liian vähäisen lannoitemäärän vuoksi. Myös kylvössä syntyneet epätarkkuudet vaikuttivat satoon. Korjuutekniikassakin oli hieman säätövara. Pellot kylvettiin päisteitä myöten maissille, mikä aiheutti korjuun aloituksessa ongelmia päisteiden tallaantumisen vuoksi.

Alussa ruokintaa lähdettiin kokeilemaan melko maltillisilla annosmäärillä, jolloin suurin hyöty ei vielä tullut ilmi. Vasta kun maissin määrää nostettiin noin kolmasosaan, alkoi hyötykin näkyä. Huomattiin maidon tuotoksen määrän lisääntymistä sekä pitoisuuksien parantumista.

Maissi on säilötty laakasiiloissa biologista säilöntäainetta käyttäen. Saatujen kokemusten perusteella vaikuttaa siltä, että maissi säilyy tällä tavalla todella hyvin. Pilaantumista säilönnän aikana ei juurikaan ole esiintynyt.

7.2. Menetelmän ja toteutuksen arviointi

Maissin viljelystä kiinnostuneita ja ensimmäistä kertaa viljelyä aloittavia suosittelun perehtymään jo aiempiin maissista saatuihin viljelykokemuksiin sekä etsimään aktiivisesti tietoa maissin viljelystä, jotta saataisiin mahdollisimman suuri hyöty irti jo ensimmäisestä viljelykerrasta lähtien. Myös maissin, samoin kuin muidenkin kasvien viljelystä on omat haasteensa, mutta ne eivät kuitenkaan ole ylitysepääsemättömiä. Yhteistyössä muiden maissinviljelijöiden kanssa saadaan kattavin tieto. Tekemällä ja kokeilemalla oppii ja huomaa itselleen sekä omille lohkoilleen toimivimmat viljelytavat ja menetelmät. Tutkimusmielessä työ oli erittäin mielenkiintoinen toteuttaa, sillä siinä yhdistyi niin käytäntöä kuin teoriapohjaakin sopivassa suhteessa. Suurimpana ongelmana näen tutkimuksen pitkäkestoisuuden, ja tästä syystä aiheutuneen lisäajan tarpeen.

7.3. Tutkimuksen luotettavuus

Kyseisellä tilalla jolta havaintoja on tehty, on maissin viljelypinta-ala vuosi vuodelta suurentunut. Tämänhetkisen ajatuksen mukaan viljelyä aiotaan jatkaa vielä tulevaisuudessakin. Tätä puoltavat parantunut maidontuotos sekä karjan hyvänä pysyvä terveys. Maissi sopii myös erinomaisesti viljelykiertoon, sillä tilalta löytyy maissinkorjuuseen soveltuva kalusto omasta takaa. Näin koneille saadaan lisäkäyttötunteja. Tutkimuksen luotettavuutta heikentää lähinnä karjan terveyteen liittyvien arvioiden vertailukohtien puute. Tällöin terveyden parantuminen perustuu pitkälti olettamukseen, ettei maissisäilörehu ainakaan huononna karjan vointia.

7.4. Suositukset

Itse suosittelen lämpimästi kokeilemaan maissin viljelyä, mikäli siihen vain on kiinnostusta sekä kasvuympäristö kohdallaan. Uskon, että vuosien myötä maissinviljely sekä käyttö eläinten ruokinnassa tulee lisääntymään merkittävästi, mikäli vain saadaan viljelijät kiinnostumaan asiasta. Ennakkoluulottomuus on tässäkin valttia.

Lähteet

Anttila, J. 2013. Maissin viljelyohjeet.

http://www.raisioagro.com/c/document_library/get_file?uuid=efa1742e-23bc-43d5-98fd-aa78c363b676&groupId=12626. 13.2.2017

Anttila, J. 2014. Maissi.

http://www.raisioagro.com/fi/c/document_library/get_file?uuid=a24df4af-9657-4710-b0d0-d890dd0a20ca&groupId=12626. 13.2017

Anttonen, J. 2016. Maanviljelijä. Haastattelu 4.1.2016.

Berner 2016. Maissi. <http://kasvinsuojelu.berner.fi/kasvinsuojeluohjeet/maissi> 1.2.2017

Haverinen, S. 2015. Maanviljelijä. Haastattelu 11.10.2015.

Haverinen, S. 2016. Maanviljelijä. Haastattelu 27.2.2016.

Haverinen, S. 2017. Maanviljelijä. Haastattelu 23.8.2017.

Lounakoski, M. & Mikkola, T. 2016. Rehumaissin viljely ja käyttö lypsykarjan ruokinnassa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö

Meillä kotona. <http://www.meillakotona.fi/puutarha/kasvit/maissinkasvatus>. 27.11.2016.

MTT. 2012. Raportti 77, 20 – 21.

Siitarinen, K. 2015 <http://www.suomenmaa.fi/uutiset/rehumaissista-lisakasvito-voi-olla-hyva-tai-olematon-6.3.31722.a7ccf5ec02?app=NeoDirect&com=6/24/682ae59f87>. 3.4.2016.

Siitarinen, K. 2016. Maaseutuyrittäjä. Haastattelu 10.2.2016.

Wikipedia. Maissi. 2017. <https://fi.wikipedia.org/wiki/maissi>. 20.8.2017.

Lämpötilat, kesä 2016**Päivä** **Lämpötila, aamu** **Lämpötila, ilta**

1.5.2016	+4,3	+14
2.5.2016	+0	+18
3.5.2016	-1,2	+18
4.5.2016	+4,3	+18
5.5.2016	+4,5	+21
6.5.2016	+3,3	+22
7.5.2016	+2,3	+22
8.5.2016	+2,5	+22
9.5.2016	+7,3	+22
10.5.2016	+0	+21
11.5.2016	+6,5	+13
12.5.2016	-2,5	+14
13.5.2016	+2,5	+15
14.5.2016	+0	+15
15.5.2016	+8	+19
16.5.2016	+8	+16
17.7.2016	+6,5	+16
18.5.2016	+0	+16
19.5.2016	-0,7	+18
20.5.2016	+2,5	+18
21.5.2016	+9	+15
22.5.2016	+8,5	+21
23.5.2016	+4,5	+23
24.5.2016	+4,7	+23
25.5.2016	+6,4	+24
26.5.2016	+6,5	+14
27.5.2016	+8,5	+14
28.5.2016	+9,5	+16
29.5.2016	+9	+17
30.3.2016	+9	+25

Päivä	Lämpötila, aamu	Lämpötila, ilta
1.6.2016	+4	+25
2.6.2016	+6	+25
3.6.2016	+8,5	+24
4.6.2016	+8,4	+14
5.6.2016	+7,3	+13
6.6.2016	+7,1	+14
7.6.2016	+0	+18
8.6.2016	+7	+8
9.6.2016	+3,3	+7
10.6.2016	+5	+13
11.6.2016	-1,5	+13
12.6.2016	+7	+10
13.6.2016	+7	+14
14.6.2016	+3,6	+16
15.6.2016	+7,5	+20
16.6.2016	+9	+20
17.6.2016	+16	+20
18.6.2016	+16	+18
19.6.2016	+7	+15
20.6.2016	+13	+20
21.6.2016	+14	+21
22.6.2016	+13	+23
23.6.2016	+15	+23
24.6.2016	+15	+23
25.6.2016	+17	+23
26.6.2016	+14,7	+24
27.6.2016	+13,5	+19
28.6.2016	+13	+16
29.6.2016	+14,5	+22
30.6.2016	+13,5	+27

Päivä	Lämpötila, aamu	Lämpötila, ilta
1.7.2016	+14	+28
2.7.2016	+14	+28
3.7.2016	+17	+28
4.7.2016	+14	+17
5.7.2016	+11,8	+16
6.7.2016	+13	+16
7.7.2016	+13	+20
8.7.2016	+14	+20
9.7.2016	+14,5	+20
10.7.2016	+14,5	+23
11.7.2016	+8	+23
12.7.2016	+14	+20
13.7.2016	+15	+21
14.7.2016	+14	+22
15.7.2016	+10,8	+22
16.7.2016	+14,5	+20
17.7.2016	+13	+20
18.7.2016	+13	+17
19.7.2016	+10,5	+18
20.7.2016	+14	+23
21.7.2016	+13	+20
22.7.2016	+14	+20
23.7.2016	+14	+23
24.7.2015	+14	+25
25.7.2016	+16	+27
26.7.2016	+15	+27
27.7.2016	+14	+27
28.7.2016	+16,5	+22
29.7.2016	+14	+17
30.7.2016	+16	+20
31.7.2016	+14	+20

Päivä	Lämpötila, aamu	Lämpötila, ilta
1/8/2016	+14	+22
2/8/2016	+13	+20
3/8/2016	+13	+20
4/8/2016	+9,5	+20
5/8/2016	+14	+20
6/8/2016	+14	+18
7/8/2016	+11	+20
8/8/2016	+13,7	+24
9/8/2016	+15	+19
10/8/2016	+11	+20
11/8/2016	+12	+15
12/8/2016	+9,3	+16
13/8/2016	+9,6	+17
14/8/2016	+14	+19
15/8/2016	+14	+19
16/8/2016	+12	+15
17/8/2016	+11	+20
18/8/2016	+12	+20
19/8/2016	+16	+22
20/8/2016	+13	+18
21/8/2016	+9	+22
22/8/2016	+14,5	+21
23/8/2016	+14	+20
24/8/2016	+9,1	+20
25/8/2016	+10	+15
26/8/2016	+12	+18
27/8/2016	+13	+20
28/8/2016	+12	+15
29/8/2016	+0	+14
30/8/2016	+9	+15
31/8/2016	+5,5	+19

Päivä	Lämpötila, aamu	Lämpötila, ilta
1/9/2016	+7,2	+19
2/9/2016	+9	+18
3/9/2016	+7	+20
4/9/2016	+9	+16
5/9/2016	+11,5	+19
6/9/2016	+0	+16
7/9/2016	+9	+18
8/9/2016	+10,7	+18
9/9/2016	+7	+18
10/9/2016	+9	+14
11/9/2016	+11	+15
12/9/2016	+15	+18
13/9/2016	+10	+16
14/9/2016	+1,5	+15
15/9/2016	+5,5	+15
16/6/2016	+7	+15
17/9/2016	+6,4	+15
18/9/2016	+5,6	+9,5
19/9/2016	-1,5	+13
20/9/2016	+5,3	+15
21/9/2016	+3	+10
22/9/2016	+7,4	+10
23/9/2016	+7,1	+10
24/9/2016	+7,1	+11
25/9/2016	+7	+12
26/9/2016	+9,5	+15
27/9/2016	+10,7	+14
28/9/2016	+9,7	+12
29/9/2016	+9	+12
30/9/2016	+9,7	+12

Päivä	Lämpötila, aamu	Lämpötila, ilta
1/10/2016	+5,5	+9
2/10/2016	+3,4	+10
3/10/2016	-2,4	+9
4/10/2016	+3,5	+8
5/10/2016	-0,1	+8
6/10/2016	-4,4	+8
7/10/2016	-3,4	+8
8/10/2016	+5	+8
9/10/2016	+1,1	+9
10/10/2016	+4	+7
11/10/2016	+2,8	+7
12/10/2016	+0,5	+2
13/10/2016	+0	+4
14/10/2016	+2,5	+5
15/10/2016	+4,7	+9
16/10/2016	+1,7	+7
17/10/2016	+4	+6
18/10/2016	+1	+4
19/10/2016	+1	+4
20/10/2016	-1,7	+4