

---

**SALAATIN VILJELYTEKNIikka JA LAJIKKEET  
LUONNONMUKAISESSA VILJELYSSÄ**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa 7.5.2010

Heidi Hovi



Puutarhatalouden koulutusohjelma  
Lepaantie 129  
14610 Lepaa

Työn nimi                      Salaatin viljelytekniikka ja lajikkeet luonnonmukaisessa viljelyssä

Tekijä                              Heidi Larissa Hovi

Ohjaava opettaja              Kaarina Hänninen

Hyväksytty                      17.5.2010

Hyväksyjä                        Kaarina Hänninen

LEPAA  
Puutarhatalouden koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Heidi Larissa Hovi	<b>Vuosi</b> 2010
<b>Työn nimi</b>	Salaatin viljelytekniikka ja lajikkeet luonnonmukaisessa viljelyssä	

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää eloperäisten katteiden soveltumista salaatin luonnonmukaiseen viljelyyn sekä tutkia biodynaamisesti ja luonnonmukaisesti tuotettujen salaattilajikkeiden laatua Suomen olosuhteissa. Luonnonmukaisessa salaatin viljelyssä on tärkeää löytää sopiva viljelymenetelmä ja parhaiten luonnonmukaiseen viljelyyn soveltuvat lajikkeet. Tutkimus oli osa Biodynaamisen yhdistyksen puutarhaviljelytekniikan kehittämishanketta. Biodynaaminen viljely on luonnonmukaisen viljelyn suuntaus, joka pyrkii mahdollisimman suljettuun aineiden kiertoon ja lajikkeiden monimuotoisuuteen.

Kenttäkokeessa kokeiltiin lehti- ja pehmeäkeräsalaattilajikkeiden viljelyä eloperäisissä katteissa. Käytetyt katteet olivat olki, biokalvo ja ruskea voimapaperi. Verranteena viljeltiin ilman katetta. Lehtisalaattikokeessa lajikkeina olivat Bingenheimin tuottamat 'Till' ja 'Cerbiatta' sekä Vitaliksen tuottamat 'Hardy' ja 'Cantarix'. Pehmeäkeräsalaattikokeessa mukana olivat Bingenheimin tuottamat 'Skipper' ja 'Neckarriesen' sekä Vitaliksen tuottamat 'Matilda' ja 'Barilla'. Opinnäytetyön kenttäkoe toteutettiin Majvikin biodynaamisella tilalla kesällä 2009.

Lehtisalaattikokeessa katteiden välillä ei havaittu suuria eroja, kun taas pehmeäkeräsalaattikokeessa katteiden välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja. Biohajoava kalvo soveltui tutkimuksen mukaan parhaiten salaatinviljelykatteeksi. Lehtisalaattilajikkeet olivat hieman erityyppisiä lajikkeita, joten sadot erosivat toisistaan. Kaunis punainen Cantarix-lajike oli siro isoon vihreään 'Hardyyn' verrattuna. Vihreä Till-lajike oli rapea ja hyvänmakuinen. Uusi Cerbiatta-lajike ei itänyt ensimmäisessä kylvössä lainkaan. Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Biodynaamisesti tuotettujen lehtisalaattilajikkeiden itämisolosuhteisiin vaikuttavia tekijöitä olisi jatkossa syytä tutkia.

**Avainsanat** salaatti, katteet, luomulajikkeet, luomuviljely, biodynaaminen viljely

**Sivut** 49 s. + liitteet 20 s.

Lepaa  
Degree Programme in Horticulture

---

**Author**

Heidi Hovi

**Year** 2010

**Subject of Bachelor's thesis**

Cultivation Technique and Varieties in Organic Salad Production

---

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to study mulches and varieties in organic salad production. The experiments were carried out at Majvik's biodynamic farm in Sipoo in the growing season 2009. The test was part of the cultivation technique development project of the Biodynamic Association. The study examined the effects of the organic mulches on the varieties of the organic salads.

Experimental treatments were grown organically produced and biodynamically produced varieties of salad in different mulches. There were two experiments: the varieties of oakleaf lettuce and the varieties of head lettuce were cultivated on the biodegradable film, on the beige paper mulch and on the hay mulch. Bare ground was also tested.

Oak leaf varieties were 'Till' and 'Cerbiatta' produced by Bingenheimer Saatgut and also 'Hardy' and 'Cantarix' produced by Vitalis Zaden. Head lettuce varieties were 'Skipper' and 'Neckarriesen' produced by Bingenheimer Saatgut and also 'Matilda' and 'Barilla' produced by Vitalis Zaden.

On the basis of the research results, biodegradable mulch may be recommended for lettuce production. All varieties of oakleaf lettuce were slightly different types of salad, so yields were understandably different from each other. The green big oakleaf lettuce 'Hardy' had the biggest yield while the red oakleaf lettuce 'Cantarix' had lightweight yield but the quality of the yield was very good. Tasty 'Till' had a bigger yield than 'Cantarix' but smaller than 'Hardy'. The first sowing of 'Cerbiatta' did not germinate well. There were no significant differences between the varieties of butter head lettuce. In the future, it would be interesting to try different germination conditions to the biodynamically produced varieties of lettuce to find the best circumstances for their germination.

**Keywords** *Lactuca sativa*, mulches, biodynamic agriculture, organic varieties

**Pages** 49 p. + appendices 20 p.

---

## KIITOKSET

Kiitos Biodynaamisen viljelyn säätiölle, jonka apurahan avulla pystyin kenttäkokeen toteuttamaan. Olen hyvin kiitollinen Niklas ja Myrna Ramm-Schmidteille, joiden tilalla kenttäkoe oli. Kiitos Majvikin tilan harjoittelijoille, Vappu Kuuluvaiselle, Anna Yrjöselle sekä ystävälleni Ilona Merikannolle kenttäkokeen korjuu avusta.

Lisäksi haluan kiittää Biodynaamisen yhdistyksen viljelyneuvoja Pirkko Okkosta, Niklas Ramm-Schmidtä ja Luomuliiton puutarha-asiantuntija Mikko Rahtolaa, jotka olivat mukana suunnittelemassa tutkimusta. Pirkko Okkosta kiitän asiantuntevista neuvoista koko prosessin ajan. Mikko Rahtolaa kiitän Pellonpiennarpäivän järjestämisestä, jonka johdosta tehtiin myös muutama lehtiartikkeli.

Kiitän ohjaavaa opettajaani Kaarina Hännistä, jolta sain tärkeitä neuvoja työn toteuttamiseen ja raportin lopullisen asun kirjoittamiseen. Kiitos myös Mona-Anitta Riihimäelle taulukkoneuvoista ja Maire Rannikolle opinnäytetyöraportin lukemisesta.

Lopuksi haluan kiittää äitiäni Annikki Saraste-Hovia ja isääni Jussi Hovia, jotka ovat tukeneet minua opiskeluissani. Kiitos poikaystävälleni Tuomas Heinämäelle ja Hanna Granbergille myötäelämisestä Lepaalla opiskeluni aikana.

# SISÄLLYS

1. JOHDANTO .....	1
2. LUONNONMUKAINEN TUOTANTO.....	2
2.1 Luonnonmukainen viljely.....	2
2.2 Katsaus biodynaamiseen tuotantoon.....	3
2.3 Luonnonmukainen siementuotanto ja luomulajikkeiden ominaisuudet.....	4
2.3.1 Biodynaaminen siementuottaja Bingenheimer Saatgut Ag.....	5
2.3.2 Luonnonmukainen siementuottaja Vitalis Biologische Zaden.....	6
3. SALAATIN LUONNONMUKAINEN VILJELY .....	7
3.1 Luonnonmukaisesti tuotetut lehtisalaattilajikkeet .....	7
3.2 Luonnonmukaisesti tuotetut pehmeäkeräsalaattilajikkeet.....	8
3.3 Salaatin luonnonmukainen viljelytekniikka .....	9
3.4 Katteiden vaikutus maan viljavuuteen .....	10
3.5 Luonnonmukaisia katevaihtoehtoja salaatin viljelyssä .....	10
3.5.1 Olkikate.....	12
3.5.2 Bioska-biohajoava kalvo.....	12
3.5.3 Paperikate.....	13
3.6 Viljely ilman katetta.....	14
3.7 Salaattien laatua heikentävät tekijät.....	14
4. TUTKIMUKSEN KUVAUS.....	16
4.1 Aineisto ja menetelmät.....	16
4.2 Koalan valmistelu.....	18
4.3 Salaattien taimikasvatus .....	18
4.4 Salaattien istutus koalueelle.....	19
4.5 Kenttäkokeen hoitotoimet .....	19
4.6 Sadonkorjuu.....	20
4.7 Mittaukset ja havainnot .....	20
5. TULOKSET.....	21
5.1 Salaattilajikkeiden taimettuminen.....	21
5.1.1 Lehtisalaattilajikkeiden taimettuminen .....	21
5.1.2 Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden taimettuminen .....	22
5.2 Satotulokset .....	22
5.2.1 Lehtisalaattilajikkeiden sato ja sadon laatu.....	22
5.2.2 Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden sato ja sadon laatu .....	24
5.3 Salaattien taudit ja tuholaiset.....	27
5.3.1 Lehtisalaattien taudit ja tuholaiset .....	27
5.3.2 Pehmeäkeräsalaattien taudit ja tuholaiset.....	28
5.4 Salaattien puhtauden arviointi .....	30
5.4.1 Lehtisalaattien puhtaus.....	30
5.4.2 Pehmeäkeräsalaattien puhtaus .....	31
5.5 Sadon laatu .....	32
5.5.1 Lehtisalaattien aistittava laatu .....	32
5.5.2 Salaattien keriminen ja muoto .....	34

5.5.3	Kukkavarren venyminen .....	34
5.6	Taloudellisia näkökulmia kasvustokatteiden käyttöön .....	34
6.	TULOSTEN TARKASTELU .....	37
6.1	Salaattilajikkeiden taimettuminen .....	37
6.2	Satotulokset .....	38
6.2.1	Lehtisalaattien sato ja sadon laatu .....	38
6.2.2	Pehmeäkeräsalaattien sato ja sadon laatu .....	39
6.3	Salaattien taudit ja tuholaiset .....	40
6.4	Salaattien puhtaus .....	41
6.5	Kasvustokatteiden taloudellinen näkökulma .....	41
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	43
	LÄHTEET .....	45

## LIITTEET

Liite 1	Vuorokauden lämpötilat ja sademäärät 11.5. - 23.7.09
Liite 2	Kenttäkokeen laidalta mitatut sademäärät
Liite 3	Kenttäkoeala
Liite 4	Koealueen kartta: pehmeäkeräsalaatti
Liite 5	Koealueen kartta: lehtisalaatti
Liite 6	Salaatin viljelykatteet
Liite 7	Lehtisalaattilajikkeet
Liite 8/1	Pehmeäkeräsalaattilajikkeet
Liite 8/2	Pehmeäkeräsalaattilajikkeet eri katteissa
Liite 9/1	Maa-analyysit
Liite 9/2	Kalkitussuositus
Liite 10	Lanta-analyysi
Liite 11	Lannan käyttösuositus
Liite 12	Lehtisalaattilajikkeiden tauti- ja tuholaiskuvaukset
Liite 13	Pehmeäkeräsalaattien tauti- ja tuholaiskuvaukset
Liite 14	Lehtisalaattien lajikekuvaukset kokeen perusteella
Liite 15	Pehmeäkeräsalaattien lajikekuvaukset kokeen perusteella
Liite 16	Salaattien laatuvaatimukset (Evira)
Liite 17	Lehtisalaatin viljelytekniikka- ja lajikekokeen kuvaus
Liite 18	Pehmeäkeräsalaatin viljelytekniikka- ja lajikekokeen kuvaus

## 1. JOHDANTO

Biodynaamisen viljelyn neuvonnalla on kehittämishanke, jonka yksi osio on puutarhaviljelytekniikan kehittäminen. Opinnäytetyö ”Salaatin viljelytekniikka ja lajikkeet luonnonmukaisessa viljelyssä” on osa hanketta. Biodynaamisen viljelyn painopisteitä ovat luonnonmukaisen viljelyn lisäksi ravinnon laatu, mahdollisimman suljettu sisäinen kierto maatilalla ja viljelykasvien perimän vaaliminen.

Luonnonmukaisessa viljelyssä on tärkeää löytää sopiva maanpinnankate hajoamattoman muovikatteen ja herbisidien käytön tilalle. Tässä tutkimuksessa selvitetään eloperäisten katteiden soveltuvuutta salaatin viljelyyn. Luonnonmukaisen viljelytekniikan tutkiminen ja kehittäminen on tärkeää, sillä se tukee kestäväen kehityksen periaatetta.

Biodynaamisessa kasvinjalostuksessa pidetään tärkeänä lajikkeiden monimuotoisuutta sekä kylvösiemenen laatua ja sopeutuvuutta paikallisiin olosuhteisiin (Roinila & Suokas 2000; Bingenheimer Saatgut Ag 2009). Luonnonmukaisessa salaatin avomaaviljelyssä uudesta jalostusmateriaalista tutkitaan aikaisuutta, laatua ja tuottavuutta, jotta löydetään viljelyvarmimmat lajikkeet aikaiseen tuotantoon (Ålands försöksstation 2008, 59). Tässä tutkimuksessa on tavoitteena saada tietoa biodynaamisesti ja luonnonmukaisesti tuotettujen salaattilajikkeiden menestymisestä Suomen olosuhteissa.

Tutkittavat lajikkeet olivat neljä biodynaamisesti tuotettua salaattilajiketta ja neljä luonnonmukaisesti tuotettua salaattilajiketta. Lisäksi tutkittiin salaattien viljelytekniikkaa kolmessa eloperäisessä katteessa ja viljelyä ilman katetta. Eloperäiset katteet olivat biohajoava kalvo, ruskea voimapaaperikate ja olki. Kenttäkokeita oli kaksi: lehtisalaatin viljelytekniikka- ja lajikekoe, joka aloitettiin toukokuun 2009 alussa ja pehmeäkeräsalaatin viljelytekniikka- ja lajikekoe, joka aloitettiin toukokuun 2009 puolessa välissä.

Kenttäkoe toteutettiin Majvikin biodynaamisella tilalla Sipoossa kesällä 2009. Biodynaamisesta yhdistyksestä työn suunnittelussa oli mukana viljelyneuvoja Pirkko Okkonen, Majvikin tilalta tilanpitäjä Niklas Ramm-Schmidt ja Luomuliitosta puutarha-asiantuntija Mikko Rahtola.



## 2. LUONNONMUKAINEN TUOTANTO

Luonnonmukainen tuotanto ylläpitää maan, ekosysteemin ja ihmisen terveyttä. Luonnonmukaisessa viljelyssä luotetaan ekologisiin prosesseihin, luonnon monimuotoisuuteen ja paikalliseen kierrätykseen. Luonnonmukainen maanviljely yhdistelee perinteitä, uudenoppimista ja tiedettä edistääkseen yhteisen ympäristön hyvinvointia sekä reiluja suhteita ja kaikkien osapuolien hyvää elämänlaatua. (The Principles of Organic Agriculture 2009.)

EU:n luomuasetus sisältää tarkasti määritellyjä luonnonmukaisen viljelyn yhteisiä tavoitteita, periaatteita ja luomun yleisiä sääntöjä. Se koskee luonnonmukaista tuotantoa ja luonnonmukaisesti tuotettujen elintarvikkeiden merkitsemistä. Tavoitteena ovat kestävät viljelytekniikat ja valikoima korkealuokkaisia tuotteita painopisteinä biologinen monimuotoisuus ja ympäristönsuojelu. (Euroopan komissio 2010.) IFOAM on luomutoimijoiden kansainvälinen kattojärjestö, joka vastaa luomutuotannon kansainvälisistä periaatteista. Suomessa luomutuotantoa valvoo elintarviketurvallisuusvirasto Evira. (Luonnollisesti Luomua 2010.)

Biodynaaminen yhdistys on toiminut suomalaisen luomukentän kehittäjänä ja ollut mm. 1980-luvulla perustamassa Luomu-liittoa ja Maaseudun kehittämiskeskus Partalaa, joka tunnettiin MTT:n ekologisen tuotannon tutkimusasemana (Roinila & Suokas 2000, 10). Biodynaaminen yhdistys on yhteistyöfoorumi, jonka painopisteitä ovat ympäristöystävällinen maatalous, luontosuhteen syventäminen ja laadukas ravinto. Yhdistys on toiminut jo vuodesta 1946 luonnonmukaisen viljelyn puolesta. (Tietoa yhdistyksestä 2010.)

### 2.1 Luonnonmukainen viljely

Luonnonmukainen tuotanto kuormittaa vähemmän ympäristöä kuin tavanomainen viljely ja kunnioittaa luonnon omia järjestelmiä (Luonnollisesti Luomua 2010). Luonnonmukaisessa viljelyssä maan kasvukuntoa hoidetaan eroosion välttämiseksi sekä maan rakenteen, hedelmällisyyden, orgaanisen materiaalin ja mikrobiologisen aktiivisuuden ylläpitämiseksi (Luonnollisesti Luomua 2010; Raviv 2009, 300).

Maata hoidetaan monivuotisella viljelykierrolla ja eloperäisillä lannoitteilla. Rikkakasvit ja tuholaiset torjutaan mekaanisesti ja biologisesti. Luonnonmukaisessa kotieläintuotannossa otetaan huomioon lajinmukainen käyttäytyminen, eläinten hyvinvointi ja vapaa liikkuminen. (Luonnollisesti Luomua. 2010.)

Suomessa maaperän eliöstön määrän on todettu olevan korkeampi luomuviljelyssä pelloissa. Ulkomaisissa tutkimuksissa luomuviljelyn on todettu mm. nostavan maan biologista aktiivisuutta, parantavan maan makrohuokostilavuutta ja kyllästetyn maan vedenjohtavuutta. (Palojärvi, Alakukku, Martikainen, Niemi, Vanhala, Jörgensen & Esala 2002. )

## 2.2 Katsaus biodynaamiseen tuotantoon

Maatalouden teollistumisen alkuaikoina 1920- ja 30-luvuilla Saksassa syntyi useita luonnonmukaisia viljelysuuntauksia, koska maanviljelijät olivat huolissaan maatalouden kasvavasta kemiallistumisesta ja elintarvikkeiden sisäisen laadun heikkenemisestä. Maanviljelijöiden pyynnöstä Rudolf Steiner piti esitelmäsarjan vuonna 1924 Koberwitzin maatilalla Sleesiassa silloisessa Saksassa, nykyisessä Puolassa. Esitelmäsarjan perusteella kirjoitettiin Steinerin Maatalouskurssi ja tästä katsotaan biodynaamisen viljelyn saaneen alkunsa. (Roinila & Suokas 2000, 4 - 5; Järvinen 2004.)

Maatalouskurssin teemoja olivat lannoittaminen maan elävöittäjänä ja viljelyn laadullisten puolien korostaminen. Lisäksi tarkasteltiin maanviljelijän henkilökohtaista luontosuhdetta, kompostin hoitoa ja antroposofiseen luonnonkäsitykseen perustuvia biodynaamisia preparaatteja. Maanviljelyssä tärkeitä ovat elävä maa, terve siemen, vastustuskykyiset kasvit, hedelmälliset eläimet ja korkealaatuinen rehu- ja ihmisravinto. (Roinila & Suokas 2000, 6 - 7.) Biodynaamisen viljelyn perusperiaate on mahdollisimman suuri omavaraisuus ja suljettu sisäinen kierto maatilalla. Suljetun tilakokonaisuuden ideaan kuuluvat maaperä, viljelykasvit ja eläimet, jotka lannoittavat maata. Maatila ajatellaan kokonaisuutena, jossa jokainen prosessi tukee toistaan. Ihmisen on tarkoitus hoitaa ja auttaa näitä prosesseja toimimaan terveellä tavalla. (Koepp 2002, 17 - 18.)

FIBL:n DOK-kokeen tuloksien perusteella luonnonmukaisesti viljelyssä maassa on enemmän pieneliöitä ja entsyymiaktiivisuus on korkeampi verrattuna tavanomaisesti viljeltyyn maahan. Biodynaamisesti viljellyn maan mikrobien biomassassa oli suurin ja entsyymiaktiivisuus korkein. Mikrobien biomassassa ja entsyymiaktiivisuus olivat läheisessä suhteessa maaperän happamuuteen ja orgaanisen aineksen pitoisuuteen. (Mäder, Fließbach, Dubois, Gunst, Fried & Niggli 2002; Rehnström 2005, 22.)

Demeter-tuotemerkki, jota Suomessa hallinnoi Biodynaaminen yhdistys, takaa biodynaamisten tuotteiden laadun. Tuotemerkkitoimikunta toimii yhteistyössä kansainvälisen Demeter-liiton kanssa, jonka perustajajäseniin Biodynaaminen yhdistys kuuluu. (Roinila & Suokas 2000, 10, 48.) Demeter-tuotemerkki täyttää lisäksi EU:n luonnonmukaista viljelyä koskevat säädökset sekä elintarvikeviranomaisten määräykset. Kaikki biodynaamiset tilat kuuluvat Eviran luomuvalvontaan. Biodynaamisen yhdistyksen suomalaisessa viljelijäluettelossa on tällä hetkellä n. 15 tilaa. (Tietoa yhdistyksestä 2010.) Suomessa on n. 600 ha ja maailmassa yhteensä n. 130 000 peltihehtaaria biodynaamisessa viljelyssä. Biodynaamisia maatiloja on yhteensä n. 4260. Suurimpia tuottajamaita ovat Saksa, Ranska ja Brasilia. (Members of Demeter-International 2010.)

Biodynaamisessa viljelyssä on Demeter-merkin käyttöönotosta lähtien suuntauduttu laadun tutkimiseen. Rudolf Steinerin mukaan ravinnon tarkoituksena ei ole vain ravita ruumista, vaan myös lisätä henkis-sielullista hyvinvointia. (Roinila & Suokas 2000, 41 - 52.) Biodynaamisessa tuotannossa ravinnon laatu voidaan liittää koko organismiin ja sen tasapainoiseen kehitykseen, vastustuskykyyn sekä itsesäätelyyn (Northolt, Huber, Bloksma, Burgt & Adriaansen-Tennekes 2007). Biodynaamisen laadun käsitteeseen voidaan liittää maan viljavuus, ravitsemukselliset ominaisuudet, säilyvyys ja kasvien muotovoimat. (Granstedt 1995, 50 - 51). Lisäksi siihen kuuluvat ihmisen ruumiillinen ja henkinen hyvinvointi, eläinten terveys ja hedelmällisyys sekä lajiston monimuotoisuus (Schäfer 2009; Huber 2003; Roinila & Suokas 2000, 47). Laatu voidaan nähdä koko prosessissa, jolloin siihen kuuluvat myös energian käyttö ja tuotannon sosiaalinen ulottuvuus (Reilun kaupan kriteerit 2010).

Laaduntutkimusmenetelmien peruseriaatteena on, että ravinto on ihmiselle ruumiillisen hyvinvoinnin ja henkisen aktiivisuuden perusta. Elintarvikkeiden on elämän prosessien tulosta ja tämä laatu siirtyy ravinnossa ihmiseen. (Huber 2003; Roinila & Suokas 2000, 41 - 52.) Granstedt (1995) toteaa, että kasvi on nähtävä elävänä organismina, joka kehittyy ajassa ja johon viljelytoimenpiteet vaikuttavat (Granstedt 1995, 51).

### 2.3 Luonnonmukainen siementuotanto ja luomulajikkeiden ominaisuudet

Geneettinen muuntelu on kiellettyä luonnonmukaisessa kasvinjalostuksessa. Lisäksi luomusiemenen tulee olla lajikevarma, tautivapaa, ja sillä tulee olla korkea itämisprosentti ja elinvoima. (Schärer 2010.)

Nykyajan kasvinjalostajat ovat keskittyneet kehittämään vastustuskykyisiä lajikkeita mm. sairauksia ja kukkavarren kehittymistä vastaan unohtamatta laajentaa lajikkeiden moninaisia värejä ja muotoja (Phillips & Rix 1998, 32). Luomulajikkeilta vaaditaan erilaisia ominaisuuksia kuin tavanomaisilta lajikkeilta (Aaltonen 2001). Luomulajikkeiden tulee pystyä vastustamaan tauteja ilman kemiallista apua ja niiden tulee pystyä ottamaan ravinteita syvältä (Roinila & Suokas 2000, 32 - 36). Sadontuottokyvyn pitäisi olla suuri ja laadun hyvä. Avopölytteiset lajikkeet sopivat luomuviljelyyn, sillä silloin viljelijä voi itse lisätä kasvia siemenestä ja lajike voi pikkuhiljaa sopeutua paremmin paikkaan, missä sitä viljellään. (Henatch 2001.) Kasvinjalostus täytyy suunnata kestävien ja eri viljelyalueiden vaihteleviin oloihin sopeutuneiden lajikkeiden valintaan (Granstedt 1995, 49).

Biodynaamisen periaatteen mukaan kasvinjalostuksessa tulee tarkastella viljelykasvia elävänä organismina (Henatsch 2001) ja ottaa huomioon maan hedelmällisyys, mahdollisimman suljettu sekä luonnonmukainen kierto maatilalla. Lisäysaineiston tulisi mieluiten olla peräisin biodynaamiselta tilalta. Avopölytteisiä lajikkeita tulisi käyttää. Lisäksi siementä ja taimimateriaalia, joiden tuottamiseen on käytetty protoplasman tai cytoplasman fuusiotekniikkaa, ei ole sallittu käyttää biodynaamisessa viljelyssä. (Demeter-tuotannon ehdot 2009.) Laukkasen (2004) mukaan biodynaamisessa kasvinjalostuksessa vältetään hybridilajikkeita mm. niiden heikomman ravitsemuksellisen laadun ja tuotantotavan sekä lajikkeiden

kestävyyden takia. Hybridilajikkeen oma siemen ei kelpaa kylvösiemeneksi, koska seuraavissa sukupolvissa siemen on epäyttenäistä (Pankkoski 2003, 225 - 226).

Yhtenä jalostusperiaatteena ekologisessa kasvinjalostuksessa on hyvä maku ja ravintoarvo. Henatsch (2001), joka on keskeinen toimija Saksan biodynaamisessa siemenjalostuksessa, toteaa myös maun ilmaisevan laatua. Maku ilmaisee kasvin kokonaiskuvaa ja kasvun tasapainoa. Makuun perustuva valinta vaikuttaa moniin ominaisuuksiin: sokeripitoisuuden lisääntymiseen, kypsymiseen, kuiva-ainepitoisuuden lisääntymiseen ja nitraattipitoisuuden laskuun. (Henatsch 2001.)

Biodynaamisten viljelijöiden tavoite on säilyttää hyviä, vanhoja lajikkeita ja jalostaa uusia, luonnonmukaiseen viljelyyn soveltuvia monimuotoisia lajikkeita. Kokonaisuudelle annetaan jalostuksessa enemmän painoarvoa kuin yksittäisille ominaisuuksille. Vanhoilla lajikkeilla on vielä alkuperäisiä ominaisuuksia kuten vahva maku, hyvä kypsyyslaatu ja kestävyys. (Roinila & Suokas 2000, 32 - 36.)

Vitalis Zaden käyttää materiaalia Enza Zadenin jalostusohjelmista kehittääkseen sitä luonnonmukaiseen käyttöön. Myös muut luonnonmukaisten lajikkeiden jalostajat käyttävät tavanomaista geneettistä materiaalia. Jos tulevaisuudessa lajikkeita kehitetään geeniteknologian avulla tavanomaisessa maataloudessa, tulee materiaali käyttö-kelvottomaksi luonnonmukaiseen biodynaamiseen jalostukseen. (Almekinders & Jongerden 2002.) Vitaliksen luomusiemenet eivät saa olla täysin steriilejä. Ne pystyvät luonnollisen risteytysjalostuksen kautta siirtämään perinnölliset ominaisuudet seuraavalle sukupolvelle. (Organic Seed 2010.)

Biodynaamisessa ja luomujalostuksessa monimuotoisuus saavutetaan monin eri tavoin: risteyttämällä, jolloin saadaan uusia linjoja, valikoiman muuntelun avulla, ympäristön ja ajan muuntelua hyväksikäyttäen. Lisäksi voidaan hyväksikäyttää lajikkeiden paikkakeskeistä mukautumiskykyä. (Käyttökelpoiset jalostusmenetelmät 2001.) Muita tekniikoita ovat mm. kristallisaatiotekniikat, lehtisarjojen tulkinnat ja tähkäpenkkimetodi. (Almekinders & Jongerden 2002.)

### 2.3.1 Biodynaaminen siementuottaja Bingenheimer Saatgut Ag

Bingenheimer Saatgut AG on biodynaaminen siemenfirma, joka on perustettu 2001. Se tuottaa avopölytteisiä lajikkeita ammattiviljelijöille. Sen päätavoitteet ovat biodynaamisesti kasvatettujen lajikkeiden myynti, lajikemonimuotoisuuden edistäminen ja säilyttäminen maataloudelle ja puutarhaviljelylle.

Osakeyhtiön tavoitteisiin kuuluvat siemenlisäyksen edistäminen kulttuuri-tehtävänä yhteiskunnassa sekä sosiaalisten talousmuotojen kehittäminen kaikkien yhteistyösapuolien kesken. Tavoitteena on myös mahdollisuuksien mukaan tarjota työpaikkoja erityistä huolenpitoa tarvitseville ihmisille kuten kehitysvammaisille. (Bingenheimer Saatgut Ag 2009.)

Bingenheimer Saatgut Ag toimii yhteistyössä viljelijöiden ja Kultursaat e.V. järjestön kanssa. Bingenheimer koordinoi tuotannon, tekee laadunvarmennuksen, markkinoi ja myy siemeniä. Viljelijät tuottavat siemenet, testaavat uusia lajikkeita ja säilyttävät lajikkeita. Kultursaat e.V. omistaa ja säilyttää lajikkeet ja jalostaa uusia lajikkeita sekä rahoittaa projekteja. Lisäksi yleishyödyllinen järjestö tekee julkistamistyötä, jalostus- ja lisäysprojekteja sekä tutkimusta. Kultursaat e.V. on kieltäytynyt lajikkeiden ja geenien yksityisomistamisesta. Järjestö pitää tärkeänä, että lajikkeita tarkastellaan säilyttämisen arvoisena omaisuutena ja on näin vastakohta nykyiselle maailmanlaajuiselle kasvikantojen patentoimiselle. (Bingenheimer Saatgut Ag 2009.)

Lebensgemeinschaft Bingenheim on yhteisö noin sadalle kehitysvammaiselle lapselle, nuorelle ja aikuiselle. Bingenheimin puutarha on keskittynyt vuodesta 1989 siemenviljelyyn. Siellä harjoitetaan jalostusta, tutkimusta ja siementuotantoa. Kauppasiementä tuotetaan pavuista, herneistä, avomaankurkusta, fenkolista, kukkakaalista, savojijinkaalista, kyssäkaalista ja kiinankaalista. Siemeniä tuotetaan lisäksi kurpitsasta, mangoldista, porkkanasta, paprikasta, retikasta ja punajuuresta. Erilaiset salaattit, mukulasellerit, pinaatit, tomaatit, kesäkurpitsat, sipulit sekä mausteet ja kukat kuuluvat myös siementuotantoon. (Ingervo & Vahtera 1997.)

### 2.3.2 Luonnonmukainen siementuottaja Vitalis Biologische Zaden

Vitalis Biologische Zaden perustettiin 1994. Se on kasvanut yhdeksi maailman johtavista luonnonmukaisen siemenen tuottajista. Vuonna 1998 Vitalis liittyi Enza Zaden yhtymään. (About us 2010.) Vitalis Biologische Zaden tuottaa luonnonmukaisia vihanneksien ja yrttien siemeniä. Vitalis toimii itsenäisesti, mutta Enza omistaa Vitaliksen osakkeita. Yhteistyö Enza Zadenin kanssa mahdollistaa laajan jalostusmateriaalin ja Enzan myyntikanavien käytön.

Vitalis on tehnyt yhteistyötä Bingenheimin kanssa, mutta yhteistyö ei jatku enää. Vitalis on keskittynyt kehittämään nykyaikaisten lajikkeiden siemeniä, myös hybridejä. Bingenheim valitsee markkinoille vain populaatioita vapaapölytteisistä lajikkeista, jotka ovat usein vanhoja. (Almekinders & Jongerden 2002.)

### 3. SALAATIN LUONNONMUKAINEN VILJELY

Luonnonmukaisen puutarhaviljelyn haasteita ovat rikkakasvit, kasvitaudit, tuholaiset, lannoitus ja maan kasvukunnon ylläpito erilaisina kasvukausina sekä sadon hyvä laatu. Kriittiset työt on suoritettava oikeaan aikaan ja kasvien erityispiirteet sekä oikeat työmenetelmät tulee tuntea hyvin. Luonnonmukaisen tuotannon periaatteet ja tavoitteet on hyvä tuntea viljelytekniisiä valintoja tehtäessä. (Rajala 2006.)

Vuonna 2009 Suomessa viljeltiin rapeaa keräsalaattia 328 ha ja luomutuotannossa oli 0,65 ha. Pehmeiden keräsalaattien viljelyala koko maassa oli 7 ha ja luomutuotannossa oli 0,38 ha. Muita erikoissalaatteja viljeltiin 27 ha ja luomutuotannossa muita salaatteja oli n. 0,54 ha. (Kankaanpää, sähköpostiviesti 3.5.2010; Jaakkonen 2009.) Kasvihuoneessa luonnonmukaisesti viljeltiin pehmeäkeräsalaattia 236 m<sup>2</sup> ja muita salaatteja 6926 m<sup>2</sup> (Kankaanpää, sähköpostiviesti 3.5.2010). Luonnonmukaista kasvintuotantoa on yhteensä n. 140 000 ha ja se on maamme peltoalasta n. 7 % (Luonnonmukainen kasvintuotanto 2010).

#### 3.1 Luonnonmukaisesti tuotetut lehtisalaattilajikkeet

Lehtisalaatteja (*Lactuca sativa* var. *crispa*) on usein viljelty kausi- tai kasvihuoneissa ja kotipuutarhoissa. Lajikkeita on hyvin monenlaisia: lehdet voivat olla isokokoisia kuten batavia- ja jäävuorisalaateilla tai ohuempia liuskoittuneita tammenlehtiä muistuttavia tai pitkänomaisia ja suippenevia kuten sidesalaattien lehdet. (Ryder 1999, 21 - 22.)

Lehtisalaatit ovat kasvutavaltaan ruusukemaisia. Lehdet voivat olla tiheästi nipussa tai ruusuke voi olla suhteellisen matala ja avoin. Lehdet voivat olla ehytlaitaisia tai voimakkaan röyhelömäisiä. Väriltään lehdet voivat vaihdella vihreän ja keltaisen eri sävyihin. Lisäksi antosyaanin määrä lehdissä voi vaihdella. (Ryder 1999, 21 - 22.) Tammenlehtisalaatti (*Lactuca sativa* var. *crispa*) on lehtisalaatin muunnos (Kasvitieto 2010).

Elomestarin (2010) mukaan Till-lajikkeen lehdet muistuttavat tammenlehtisalaattia, mutta ovat pitkäliuskaiset. Sen kasvuaika on 65 vuorokautta. Till-lajikkeen lehdet kasvavat kerrosmaisesti ja muodostavat vihreän keltasydämisen ruusukkeen. Kiinteä lehtisalaattilajike sopii viljeltäväksi kevästä syksyyn. Alkukasvukaudesta 'Till' soveltuu erittäin hyvin myös kasvihuoneviljelyyn. Lajike säilyy pikään pellolla, ja se kukkii myöhään. Sitä voidaan käyttää myös "baby leaf"-salaattisekoituksissa. 'Till' on erittäin hyvänmakuista, mietoa, keskeltä rapeaa salaattia. (Bingenheimer Saatgut Ag 2009; Salaatit 2009.)

'Cerbiatta' on uusi, teräväkärkinen ja hieman katkeran makuinen salaatti suoramarkkinointitarkoitukseen. Ensimmäisiksi kylvöpäiviksi soveltuu tammikuun loppu, jolloin ensimmäinen istutus ajoittuu maaliskuun toiselle viikolle. Viimeinen kylvö tulee tehdä heinäkuun alussa ja viimeinen istutus elokuun alussa. Lajike on huomiotaherättävän näköinen. Sen lehdet ovat pystyasennossa. Lajikkeelle on ominaista lyhyt satokausi. (Bingenheimer Saatgut Ag 2009.)

'Hardy' on kiinteä, vaalea, ohutlehtinen ja pyöreäpoimuinen tammenlehtisalaattilajike, jonka kukkavarren venyminen on hidasta. 'Hardy' tuottaa painavan salaattiruusukkeeseen. Lajike valitaan useimmiten kesätuotantoon, mutta soveltuu Pohjois-Euroopassa viljeltäväksi aikaisesta keväästä syksyyn. (Catalogue 2009.) 'Hardyn' kasvuaika on n. 57 vrk. Sillä on hyvä kestävyys lehtihomekantoja 1 - 25 ja lehtikirvoja vastaan. (Salaatit 2009.)

'Cantarix' on tummanpunainen, voimakasvuinen ja löyhähkö tammenlehtisalaatti. Sen kasvuaika on n. 55 vrk. Lajike kukkii myöhään ja sen lehtihomeenkestävyys on BL 1 - 16, 18 - 24. (Salaatit 2009.)

### 3.2 Luonnonmukaisesti tuotetut pehmeäkeräsalaattilajikkeet

Pehmeälehtinen keräsalaatti (*Lactuca sativa*) kuuluu suosituimpiin salaatteihin (Kasvitieto 2010). Euroopassa viljellään yleisesti kahta pehmeäkeräsalaattityyppiä: kesä- ja talvityyppiä. Kesällä ulkona viljeltävät lajikkeet ovat isoja ja painavat n. 350 g. Niiden kerät täyttyvät kypsyessään hyvin ja kehittävät kukkavartta (bolting) hitaammin kuin pienemmät talvityypit. Talvilajikkeet painavat n. 150 - 200 g. Amerikassa pehmeäkeräsalaatit luokitellaan lisäksi kahteen alatyypin perustuen kokoon ja ulkomuotoon. Alatyypit 'boston' on suurempi, vaaleamman värinen ja koostumukseltaan pehmeämpi kuin tummemman vihreä alatyypit 'bibb'. (Ryder 1999, 20 - 21.)

Ryder (1999, 21) toteaa pehmeiden keräsalaattien lehtien olevan suhteellisen ohuita ja öljymäisen pehmeitä. Ulkolehtien väri on vaaleampi kuin jäävuorisalaattien ja sisälehtien väri on kellertävä.

'Skipper' on nopeakasvuinen keräsalaatti. Kevät, kevätkesä ja syksy ovat sopivaa istutusaikaa. Kylvöaika on helmikuusta huhtikuun loppuun ja heinäkuu. 'Skipper' kasvattaa suuren, kauniin vaaleanvihreän kerän. Lajikkeen lehtihomekestävyys on BL 1 - 16, lisäksi se on vastustuskykyinen viiruksia vastaan. (Bingenheimer Saatgut Ag 2009.)

Neckarriesen-lajike muodostaa suuren, kiinteän ja hyvänlaatuisen kerän. Kevät, alkukesä ja syksy ovat sopivaa istutusaikaa 'Neckarriesenille'. (Bingenheimer Saatgut Ag 2009.)

'Matilda' on nopeakasvuinen keräsalaatti (Catalogue 2009). Sen kasvuaika on n. 60 vrk. Se on erinomainen ja kestävä lajike kauden alkuun ja loppuun. Sitä voidaan viljellä myös kasvihuoneessa. Sillä on suurikokoiset

kerät (30 cm) ja se kestää kirvoja ja mosaiikkivirusta. Lehtihomeenkestävyys on BL 1 - 20, 21, 23. (Salaatit 2009.)

'Barilla' on kompakti, paksuhkolehtinen pehmeäkeräsalaatti. Sen kasvu-aika on n. 60 vrk. Lajike sopii viljeltäväksi ensimmäisten erien jälkeen aina sesongin loppuun. (Salaatit 2009.)

### 3.3 Salaatin luonnonmukainen viljelytekniikka

Salaatti viljellään leveässä penkissä, jossa suositeltu riviväli on 25 cm, kun rivejä on viisi tai 30 cm, kun rivejä on neljä ja traktorin raideväli on 1,5 m (Rajala 2006). Salaatit viljellään multavalla hietamaalla, jossa kosteus pysyy tasaisena. Maan pH:n tulisi olla 6 - 6,5. Salaatin taimikasvatusaika on 2 - 3 viikkoa lämpötilan ollessa 15 - 20 °C. Sopiva pottikoko taimikasvatuksessa on 3 - 4 cm. Avomaalla kasvutiheys valitaan lajikkeen mukaan. Suuren ruusukkeen muodostavat rapeakeräiset lajikkeet tarvitsevat kasvu-tilaa 30 cm x 30 cm. Hillittykasvuisten lajikkeiden kasvutilan tarve on n. 20 cm x 20 cm. (Voipio 2001.)

Salaatit eivät tarvitse runsaasti ravinteita, mutta ravinteiden tarve ajoittuu suhteellisen lyhyelle ajalle. Salaatin viljelyssä maan ravinnetilan tulisi olla hyvä. Viljelykierrossa salaatin esikasveiksi sopivat esimerkiksi viherlannoituskasvit ja vihannekset, joiden jälkeen maa on hyvässä kunnossa. Pahkahomeeseen saastuvia kasveja ei salaatin esikasveiksi suositella. Salaattien esikasviarvo on heikko, mutta kasvijätteisiin saattaa jäädä tyypeä, jolloin kerääjäkasvia suositellaan tyyden talteenottoon. Salaattien viljelykierroksi suositellaan 4 - 6 vuotta. (Hänninen 1996.)

Kaksi keräsalaattien kasvua heikentävää tekijää ovat heikot taimet ja rikkakasvien kilpailu. Tavallisesti aikaiset salaattisadot on taimikasvatettu. Taimikasvatuksella on etunsa verrattuna suorakylvöön. Taimikasvatus lisää sadon tasaisuutta sekä vähentää harvennuksen tarvetta ja kasvu-aikaa (Brault & Stewart 2002, Ryder 1979, 92). Taimien istuttaminen kesällä kuumana ja kuivan kauden aikana johtaa usein taimien kuihtumiseen ja kuolemaan. Jokatapauksessa salaatin suorakylvö kuumaan ja kuivaan aikaan johtaa myös epävarmaan taimettumiseen ja kehitykseen. (Brault & Stewart 2002.)

Salaatin viljelyn aikana ei ole sallittua käyttää kemiallista rikkakasvien torjuntaa. Liekitys ei ole salaatinviljelyssä kovin käyttökelpoinen vaihtoehto. Harauksella voidaan salaattien rivivälit pitää puhtaina rikkakasveista, mutta taimiväleissä ne silti pääsevät kasvamaan. (Aaltonen 2004.) Sormihara työskentelee kasvirivissä ja se soveltuu parhaiten taimikasvatettaville vihanneksille kuten salaatille, jotka 10 - 14 päivää istutuksen jälkeen ovat juurtuneet ja kestävät pientä tönimistä. (Torju ennen kuin on myöhäistä 2010.) Salaatille tulisi jättää kasvutilaa niin, että ne saavuttavat optimikonsa ja muodostavat sadonkorjuuvaiheessa lähes aukottoman rivin. Katteiden käytöllä pystytään salaatin viljelyssä pitämään rikkakasvit kurissa. (Aaltonen 2004.)



Muovi levitetään yleensä koneellisesti muokatun penkin päälle ja peitetään reunoista maa-aineksella. Viljelykasvit istutetaan katteen läpi. Muovikateviljelyyn voidaan yhdistää kastelu tikkuletkuilla. Muovikalvoista on kehitetty myös biohajoavia katemuoveja. (Nurmi 2007; Voipio 2001.)

Paperikate kompostoituu maahan kasvukauden päätyttyä ja vähentää maataloudessa syntyvää jätettä verrattuna polyetyleenikatteseen. Maanpintakatteet voivat olla toimivia keräsalaattien luonnonmukaisessa viljelyssä varsinkin lämpimänä ja kuivana aikana. (Brault & Stewart 2002.)

### 3.4 Katteiden vaikutus maan viljavuuteen

Maan laatu voidaan ymmärtää maan kykynä toimia elinvoimaisena elävänä systeeminä. Maan mikro-organismit ja niiden säätelemät prosessit ovat välttämättömiä maan pitkäaikaiselle hedelmällisyydelle. Maan mikrobiologiset ominaisuudet voivat toimia aikaisina ja herkkinä mittareita maan stressistä tai tuottavuuden muutoksista. Maan mikrobiologisten kykyjen avulla voidaan arvioida maan käytön ja maan hoidon vaikutuksia. (Moreno & Moreno 2008, Jinbo et al., 2007, 257.) Mikrobiologinen aktiivisuus, mikä liittyy maan kykyyn kompostoida ja muuntaa orgaanista ainesta, säätelee maan hedelmällisyyttä (Moreno & Moreno 2008, Marinari et al., 2007, 257). Maan mikro-organismit reagoivat suoraan ympäristön- ja ilmaston muutoksiin. Ne kasvavat nopeasti hyvissä olosuhteissa. (Moreno & Moreno 2008, Xu et al., 2006, 257.)

Katteet vaikuttavat maan mikrobiologisiin ominaisuuksiin (Moreno & Moreno 2008). Kosteuden ja lämpötilan nousu katekalvojen alla voi muuttaa maan biologisia ominaisuuksia ja sillä voi olla huonoja vaikutuksia maan laatuun (Moreno & Moreno 2008, Li et al., 1999, 257). Polyetyleenikalvoilla on huonompia vaikutuksia maan mikrobiologiseen toimintaan verrattuna biohajoaviin kalvoihin (Moreno & Moreno 2008).

Maanpinnan katteet vaimentavat sateiden voimaa estäen maan liettymistä ja ravinteiden huuhtoutumista. Luonnon katemateriaalit vaikuttavat myönteisesti maan pieneliöstöön. Eloperäiset katteet ovat suotuisa elinympäristö maassa toimiville pieneliöille ja kastemadoille. Lisäksi kate on ravintoa maan eliöstölle. Monet eliöt kuljettavat eloperäistä ainesta maan sisälle, syövät sitä ja samalla kuohkeuttavat maata. (Kirvelä & Tammelin 1994.)

### 3.5 Luonnonmukaisia katevaihtoehtoja salaatin viljelyssä

Salaatin viljely kätteessa voi olla ratkaisu moniin salaatin viljelyn ongelmiin. Katekalvojen on todettu ylläpitävän kosteutta maassa, vähentävän maan tiivistymistä ja hillitsevän rikkakasvien kasvua, jos kalvo estää fotosynteesistä aktiivista säteilyä. Useimmiten käytetty läpinäkymätön katekalvo on musta polyetyleenikalvo. (Brault & Stewart 2002, Scaife, 1973, Wur et al., 1981, 93). Mustaa polyetyleeniiä käytetään katemateriaalina hyvien ominaisuuksiensa ja halvan hintansa vuoksi. Polyetyleeniiä on helppo käsitellä, sillä on hyvä kemikaalien vastustuskyky, kestävyys ja taipuisuus. Lisäksi se on hajutonta. Muovikatteita on käytetty vihannesten

viljelyssä vähentämään maan eroosiota ja suodattamaan lannoitteita sekä vähentämään kasvitautien pääsyä maasta kasviin. Tämänkaltaisten materiaalien laaja-alainen käyttö on kuitenkin ympäristölle vaarallista. (Moreno & Moreno 2008.)

Mustamuovikalvo ei luultavasti ole paras mahdollinen katekalvo viileänkaudenkasvien viljelyssä kuten salaatin viljelyssä, koska se lämmittää maata katteen alla (Brault & Stewart 2002). Maan lämpötilan on todettu vaikuttavan salaatin kasvuun enemmän kuin ilman lämpötilan (Brault & Stewart 2002, Scaife, 1973, Wur et al., 1981, 93).

Viime vuosina on tuotu markkinoille biohajoavia kalvoja vaihtoehdoksi tavanomaisille katteille. Biohajoavia materiaaleja kutsutaan biopolymeereiksi. Ne on pääasiassa valmistettu polysakkarideista kuten selluloosasta ja tärkkelyksestä. Tärkkelyskalvot on etupäässä valmistettu maissista, perunasta ja riisistä. (Moreno & Moreno 2008.) Ne mineralisoituvat haitattomiksi aineiksi veden ja mikro-organismien vaikutuksesta maassa tietyn ajan sisällä (Moreno & Moreno 2008, Chandra & Rustgi, 1998, Scarascia-Mugnozz et al., 2004, 2006, 257).

Viime vuosina värillisiä katteita on käytetty vihannesten viljelyssä nostamaan satoa ja tuotteen laatua. Värillisillä katteilla voi luoda erilaisia, hyödyllisiä mikroilmastollisia oloja kasvien kasvulle. Tummemmat katteet nostavat maan lämpötilaa, kun taas vaaleammat heijastavat enemmän auringon säteilyä ja vähentävät maan lämpötilojen vaihteluja lisäämällä samalla säteilyä kasvillisuus kerroksessa. Myös tietyillä katteiden väreillä voi olla laadullisia ja määrällisiä eroja heijastavan valon aallonpituuksissa, minkä on todettu vaikuttavan kasvuun, sadon ominaispiirteisiin ja tuholaisien sekä tautien esiintymiseen. (Moreno & Moreno 2008, Decoteau et al., 1990, Mahmoudpour & Stapleton 1997, Csizinsky et al., 1997, Greer & Dole 2003, 257.) Katevärin vaikutuksen kasvin kasvuun ja tuottavuuteen on väitetty olevan hyvin spesifistä. Se voi vaihdella kasvilajin, ilmaston ja vuodenaikojen mukaan. (Moreno & Moreno 2008, Decoteau et al., 1988; Mahmoudpour & Stapleton 1997, 257.)

Muovikatteet vaikuttavat mikroilmastoon kasvin ympärillä muuttaen pinnan säteilyä sekä vähentäen maan vesihukkaa (Moreno & Moreno 2008, Liakatas et al., 1986, 256). Veden haihtumisen vähentyminen maasta tasaa maan kosteuspitoisuutta ja vähentää kasteluveden tarvetta, mikä voi olla hyvin tärkeää kesällä kuivilla alueilla (Moreno & Moreno 2008).

Katemateriaaleja kuten olkea ja vihersilppua saadaan suoraan luonnosta. Ne päästävät veden lävitseen ja vähentävät haihtumista. Katteet voivat joko sitoa tai luovuttaa ravinteita riippuen katemateriaalien ominaisuuksista. Teollisuuden tuotteista pahvi ja paperi sopivat maanpinnan katteiksi. (Kirvelä & Tammelin 1994.)

### 3.5.1 Olkikate

Olkikatteena käytetään viljojen kuten vehnän, ohran, rukiin ja kauran olkia. Käytettävän oljen alkuperä tulisi tuntea hyvin, sillä torjunta-aineilla käsitellyt oljet saattavat aiheuttaa vointuksia viljelykasveissa ja sadon alenemista. (Kirvelä & Tammelin 1994.)

Olkikatetta käytetään yli 5 cm:n kerros, jotta kate pystyisi estämään rikkakasvien kasvua. Hankaliin monivuotisiin rikkakasveihin (esim. juolavehnä ja ohdake) kate tehoaa vain vähän. Paksu katekerros estää maan lämpenemistä, vähentää lämpötilavaihteluita maassa, hidastaa veden haihtumista maasta ja estää kaasujen vaihtoa. Olkikate pitää salaatin puhtaana ja voi vähentää tautien tarttumisriskiä. (Voipio 2001.)

Olkikatteella on tasoittava vaikutus maan lämpötilaan: päivällä katekerros hidastaa maan lämpenemistä ja yöllä lämmönsäteily ulospäin pienenee. Aikaisin keväällä olkikatetta ei saa levittää kasvien juurille ennen kuin maa on lämmennyt, sillä kate viivästyttää maan lämpenemistä. Syksyllä olkikate taas viivästyttää maan lämpötilan alenemista. (Kirvelä & Tammelin 1994.)

Olki on vähän tyypeä sisältävä materiaali. Olkea käytettäessä viljelykasvit saattavat kärsiä typen puutteesta, koska maan mikrobit sitovat sitä runsaasti hajottaessaan orgaanista ainesta. Tämä voi johtaa satotason alenemiseen. Varsinkin myöhäiset ja paljon ravintoa vaativat kasvit saattavat tarvita lisälannoitusta olkikatteita käytettäessä. (Kirvelä & Tammelin 1994.)

### 3.5.2 Bioska-biohajoava kalvo

Ylöjärvellä toimivan Plastiroll Oy:n valmistama Bioska-maatalouskalvo on valmistettu 100 % biohajoavasta ja geenimuuntelemattomasta raaka-aineesta (myös sen musta väri on biohajoavaa). Sen käyttö on hyväksytty luomutuotannossa. Kalvo on kehitetty Suomen olosuhteisiin ja se soveltuu mm. salaatin, mansikan, avomaankurkun ja sipulin viljelyyn. Hajoava kalvo soveltuu hyvin koneelliseen levitykseen, sillä se ei veny eikä vaadi laitteiden jatkuvaa säätämistä. Kalvoa ei tarvitse kerätä kasvukauden jälkeen. Se voidaan kyntää suoraan peltoon, jossa se muuttuu mullaksi. Biohajoava kalvo estää rikkakasvien kasvua ja pitää viljeltävän tuotteen puhtaana. (Biohajoavat kalvot 2009.; Biohajoavat tuotteet 2010.)

Musta kate imee itseensä säteilyä ja lämpenee. Jos lämpö pääsee johtumaan maa-ainekseen, myös maa lämpenee (Voipio 2001). Moreno & Moreno (2008) toteavat lämpötilan olevan aina alhaisempi biohajoavien kalvojen alla verrattuna polyetyleni katteisiin (Moreno & Moreno 2008). Aatonen (2004) on havainnut biohajoavalla kalvolla katettujen penkkien lämpötilan olleen tutkimuksissa n. 2 - 3° C kattamattomia penkkejä korkeampi. Kalvolla katettujen penkkien lämpötilavaihtelu on ollut suurempaa kattamattomiin penkkeihin verrattuna. Yölämpötiloissa erot ovat olleet vähäisempiä ja katteiden lämmittävä vaikutus on alkanut näkyä vasta auringon nousun jälkeen. Aurinkoiset ja puolipilviset säät ovat lisänneet lämpötilojen vaihtelua kalvolla katetuissa penkeissä. (Aaltonen 2004.) Hu-

sun (2009) mukaan biohajoava kalvo tasaa maan vuorokautista lämpötilaa. Päivällä paljaan tasamaan lämpötila on ollut korkeampi ja yöllä alhaisempi kuin katteen alla.

Biohajoava kalvo poistaa yhden suurimmista muovin käytön ongelmista: muovi on hankalaa poistaa maasta. Lisäksi muovista aiheutuu kuljetus- ja kaatopaikkamaksuja. Muovin polttaminen tiloilla on kielletty. Biohajoava kalvo on toistaiseksi muovikatteita kalliimpi, mutta hintaero on kaventunut. Muovin kustannuksiksi täytyy lisäksi laskea jätemaksut ja muovin poistosta syntyvä huomattava työmenekki. (Aaltonen 2004.)

Biohajoavien kalvojen valmistuksessa käytetään kasvitärkkelystä, usein maissitärkkelystä. Lisäksi kalvoissa on biohajoavia sideaineita ja väriaineita. Biohajoava muovi- ja tavallinen muovikalvo ovat samannäköisiä, mutta eron huomaa kalvoa tunnusteltaessa. Biohajoava kalvo on kevyempää sekä paperimaisemman ja rapeamman tuntuista verrattuna tavalliseen muoviin. Lisäksi hajoava kalvo on läpäisevämpi ja hengittävämpi kuin muovikalvo. (Nurmi 2007, 7; Aaltonen 2004.)

Biohajoavat muovit hajoavat maassa mikrobien toiminnan seurauksena. (Nurmi, A. 2007, Kuusi 1994, 5 - 6). Aaltonen (2004) toteaa, että biokalvo alkaa hapertua penkeissä noin kahden kuukauden kuluttua levityksestä. Bioska-kalvo hajoaa VTT:n tutkimusten mukaan maassa seitsemässä vuorokaudessa 50 prosenttisesti. Kahden kuukauden kuluttua biohajoavuus on ollut noin 85 prosenttia. (Aaltonen 2004.)

Ahvenanmaan tutkimusasemalla tehdyissä tutkimuksissa Bioska-kalvossa viljeltäessä on salaattien taimiväli ja riviväli ollut 30 cm. Tutkimuksissa on käytetty biohajoavaa muovia estämään rikkakasvien kasvua sekä helpottamaan salaattien puhtaanapitoa. (Ålands försöksstation 2008, 31, 46.)

### 3.5.3 Paperikate

Paperikatteenä on käytetty väriltään ja koostumukseltaan erilaisia papereita kuten tervapaperia ja lateksipahvia. Paperi vaikeuttaa sadeveden pääsyä maahan ja pienentää haihtumista vain vähän. (Kirvelä & Tammelin 1994.)

Paperikatteen käytössä on ollut ongelmia sekä sen kiinnittämisessä maahan että kestävyudessa (Brault & Stewart 2002, Anderson et al., 1995, Flint, 1928, Hutchins, 1933, 92). Paperikate voi kestää vahingoittumattomana lyhyen satokauden vihanneksia kuten keriviä salaatteja viljeltäessä. Viljeltäessä vaalean harmaanruskeassa paperikatteenä on salaattien kuolevuus ollut suuri, johtuen osittain joidenkin taimien jäämisestä katteen alle. Tämä voitaisiin välttää katteen mekaanisella levityksellä. (Brault & Stewart 2002.)

Paperikate voi olla erittäin käyttökelpoinen vähentäessään rikkakasvien kasvua. Paperikate on lisännyt salaattien kasvua ja kehitystä, mikä on näkynyt aikaisempaan kerimiseen ja painavampina kerinä verrattuna paljaassa maassa viljeltyihin salaatteihin. Paperikate hajoaa maahan kasvukauden päätyttyä. (Brault & Stewart 2002.)

Voimapaperi on väriltään ruskeaa, mutta katekäytössä paperin väri vaaleenee nopeasti. Vaalea kate heijastaa siihen osuvasta säteilystä suuren osan ja siksi kate estää maan lämpenemistä (Voipio 2001). Maan liiallinen lämpeneminen estyy johtuen paperikatteen alla olevasta, eristeenä toimivasta ilmakerroksesta (Kirvelä & Tammelin 1994).

### 3.6 Viljely ilman katetta

Paljaassa maassa viljeltäessä salaattit kuraantuvat helposti, varsinkin sadekesänä ongelma voi olla paha. Lisäksi rikkakasvit voivat olla ongelma salaatin viljelyssä. (Aaltonen 2004.) Rikkakasvitilanteen voimakkuus vaikuttaa salaatin kasvuun ja kehitykseen. Rikkakasvien kilpailu on vähentänyt salaatinkerän kiinteyttä ja kauppasatoa. (Brault & Stewart 2002, Shrefler et al., 1996, Roberts et al., 1977, 92.) Toisaalta salaattia myöhemmin taimettuvat rikkakasvit eivät ehdi pahasti kilpailla salaatin kanssa (Luomuvihannesten kasvinsuojelu 2000).

Mekaaninen- tai käsinkitkentä voivat vaurioittaa salaattien juuria (Brault & Stewart 2002). Salaattipenkkejä harataan 1 - 2 kertaa noin kuukauden kestävän viljelyn aikana, jos salaatteja viljellään ilman katetta (Aaltonen 2004).

Kattamattomissa salaattipenkeissä lämpötilavaihtelut ovat pienempiä verrattuna kalvoilla katettuihin penkkeihin (Aaltonen 2004). Luonnonmukaisessa viljelyssä salaatilla on ollut korkeampia satoja paperikatteessa ja muovikatteessa verrattuna paljaassa maassa viljelyyn. Lisäksi salaatin taimien kuolevuutta kattamattomassa maassa on esiintynyt enemmän johtuen kuumista ja kuivista olosuhteista verrattuna paperikatteissa ja polyeteenikatteissa viljeltyihin salaatteihin. (Brault & Stewart 2002.)

### 3.7 Salaattien laatua heikentävät tekijät

Salaattien taudeilla on taloudellista merkitystä. Taudit aiheuttavat merkittävää vahinkoa kasville. Ne voivat alentaa tuotteen laatua tai kasvi voi kuolla. Laadun huonontumisen voi havaita värimuutoksina, koon pienenemisenä, pilaantumisenä ja maun muutoksina. Tämä aiheuttaa myös vahinkoa viljelijälle, kun sadosta tulee kauppakelvotonta. (Ryder 1999, 117.) Elintarviketurvallisuusviraston (Evira) salaattien laatuvaatimukset ovat liitteenä 16.

Maassa säilyviä salaatin taudinaiheuttajia ovat seittimätä, pahkahome, harmaahome, bakteerimätä, salaatinlehtihome ja *Septoria*-laikku. Muita tauteja ovat virustaudit, jotka leviävät siemenessä ja ovat harvinaisia. Salaatin tuholaisia ovat kirvat, etanat, peltolude, yökköspersosen toukat ja juurimadot. (Kasvinsuojeluseura ry. 2002; Luomuvihannesten kasvinsuojelu 2000.) Salaattien haitallisimpiin tuholaisiin kuuluvat kirvat. Niitä ovat mm. persikkakirva, salaattikirva ja koisokirva. Ne imevät kasvien solunesteitä ja tarvelevät salaattien laadun. (Haitallisimmat tuhoeläimet 2010.) Juurimadot eli seppäkuoriaisen toukat syövät juuria ja versojen tyviä

(Kasvinsuojelureura ry. 2002). Etanat syövät kasvin pintaan koloja raastinrautamaisella kielellä ja syöntijäljen voi tunnistaa sen ympärillä olevasta kuivuneesta limavanasta. Lisäksi gammayökkösen toukat ovat ahnaita kasvinsyöjiä. Ne pystyvät syömään salaatin taimen kokonaan parissa päivässä. (Luomuvihannesten kasvinsuojelu 2000.)

Sateisina kesinä salaateilla voi esiintyä pahkahometta ja joskus harmaahometta. Lämpiminä kesinä salaattien laatua voivat pilata bakteeritaudit. Salaateilla voi esiintyä myös useita virustauteja. Ne eivät kuitenkaan ole toistaiseksi aiheuttaneet Suomessa tuhoja. (Luomuvihannesten kasvinsuojelu 2000.)

Salaattien viljelyssä Hänninen (1996) toteaa kukkavartisuuden ja reunatautisuuden tekevän salaatin kauppakelvottomaksi. Salaatit ovat 1-vuotisia kasveja, joten normaalissa kehityksessä nuoruusvaihetta seuraa sadon muodostuminen ja sen jälkeen kukinta, jos satoa ei korjata. Varhaiseen kukintaan vaikuttavat korkea lämpötila sadon muodostumisvaiheessa ja taimikasvatuksen loppuvaiheessa. Lisäksi siihen vaikuttavat pitkäpäivä yhdistettynä korkeaan lämpötilaan, itämisvaiheen alhainen lämpötila, myöhäinen sadonkorjuu ja kuivuus sekä lajike.

Vähäisessäkin määrin esiintyessään reunataudit tekevät sadon kauppakelvottomaksi. Tauti ilmenee usein kerän sisällä olevien lehtien reunojen rusketumisena tai pistemäisinä ruskeina laikkuina lehdissä. Reunatauti johtuu mm. kalsiumin epätasaisesta jakautumisesta kasvissa ja salaatin haihduttamisesta, jolloin kasvi ei ole saanut haihdutusta vastaavaa määrää vettä. Reunatautisuutta edistävät nopeat lämpötilamuutokset, ilman suhteellinen kosteus yhdistettynä korkeaan lämpötilaan. Lisäksi sitä edistävät nopea ilmankosteuden aleneminen, tuulisuus, kuivuus keränmuodostusvaiheessa, liika märkyys ja huono maan rakenne. Siihen vaikuttavat myös runsas typpilannoitus, liika ammoniumlannoitus, korkea johtoluku, boorin puute ja juurien rikkoutuminen sekä korkea K- ja Mg-pitoisuus. (Hänninen 1996.)

## 4. TUTKIMUKSEN KUVAUS

Majvikin biodynaamisella tilalla Sipoossa kesällä 2009 tutkittiin eloperäisten katteiden soveltuvuutta salaatin luonnonmukaisessa viljelyssä sekä salaatin luomulajikkeiden laatua ja sadontuottokykyä.

Tavoitteena oli tutkia biodynaamisesti ja luonnonmukaisesti tuotettujen salaattilajikkeiden laatua Suomen olosuhteissa ja saada näin tutkimustietoa lajikkeista biodynaamisille- ja luomuviljelijöille. Lisäksi tarkoitus oli tutkia ja kehittää salaatin viljelytekniikkaa. Kenttäkokeessa pyrittiin selvittämään, miten eri eloperäiset kateet vaikuttavat salaattien laatuun ja sadon tuottoon.

### 4.1 Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksessa mukana olleet biodynaamisesti tuotetut lajikkeet olivat kaksi Bingenheimin lehtisalaattilajiketta ja kaksi pehmeäkeräsalaattilajiketta. Luonnonmukaisesti tuotetut lajikkeet olivat Vitaliksen kaksi pehmeäkeräsalaattilajiketta ja kaksi lehtisalaattilajiketta. (Taulukko 1 ja 2.)

Kenttäkokeita oli kaksi: neljää pehmeäkeräsalaattilajiketta viljeltiin olkikatteessa, biohajovassa katekalvossa, paperikatteessa ja ilman katetta. Lehtisalaattilajikekoe oli samanlainen. (Kuva 1.)



KUVA 1. Keskellä oleva biohajoava katerivi on pehmeäkeräsalaattikokeen reunarivi. Rivin oikealla puolella on pehmeäkeräsalaattialue ja vasemmalla puolella lehtisalaattialue. Kuva: valokuvaaja Yrjö Tuunanen

Kummassakin kokeessa oli kuusitoista koejäsentä: neljä eri viljelytapaa ja neljä lajiketta (Taulukko 1 ja 2). Salaattipenkit olivat 1,2 m leveitä kohopenkkejä. Tarkka kuvaus lehtisalaattien viljelytekniikka- ja lajikekokeesta on liitteenä 17 ja pehmeäkeräsalaattikokeesta liitteenä 18.

TAULUKKO 1. *Lehtisalaatin viljelytekniikka- ja lajikekokeen aineisto.*

Muuttuja	Kuvaus
<b>Lajike</b>	
Till (Bingenheimer Saatgut)	kts. 3.6
Cerbiatta (Bingenheimer Saatgut)	kts. 3.6
Cantarix (Vitalis)	kts. 3.6
Hardy (Vitalis)	kts. 3.6
<b>Katteet</b>	
Bioska-katekalvo	leveys 1,2 m
TT-paperi Oy:n ruskea voimapaperi	paksuus 100 g/m <sup>2</sup> , leveys 1,2 m
Kauran olki	paksuus n. 5 cm, leveys 1,2 m
Paljas maa	penkin leveys 1,2 m

TAULUKKO 2. *Pehmeäkeräsalaatin viljelytekniikka- ja lajikekokeen aineisto.*

Muuttuja	Kuvaus
<b>Lajike</b>	
Skipper (Bingenheimer Saatgut)	kts. 3.7
Neckarriesen (Bingenheimer Saatgut)	kts. 3.7
Matilda (Vitalis)	kts. 3.7
Barilla (Vitalis)	kts. 3.7
<b>Katteet</b>	
Bioska-katekalvo	leveys 1,2 m
TT-paperi Oy:n ruskea voimapaperi	paksuus 100 g/m <sup>2</sup> , leveys 1,2 m
Kauran olki	paksuus n. 5 cm, leveys 1,2 m
Paljas maa	penkin leveys 1,2 m



Käytetty koemenetelmä oli lohkoittain satunnaistettujen ruutujen menetelmä/osaruutukoe, jossa pääruudut olivat katteita ja osaruudut lajikkeita. Pääruutuja (katteita) oli neljä ja osaruutuja (lajikkeita) oli neljä yhdessä pääruudussa. Kerranteita oli kolme sekä pehmeäkeräsalaatti- että lehtisalaattikokeessa. (LIITE 4 ja 5.) Tulokset testattiin varianssianalyysillä käyttäen SPSS-ohjelmaa.

Kenttäkokeen laidoilla oli rivit pehmeäkeräsalaattia pehmeäkeräsalaattikokeessa ja lehtisalaattia lehtisalaattikokeessa. Reunarivit kylvettiin ja istutettiin samaan aikaan kuin koeruudut. Myös koeruutujen päissä oli salaattipenkit reunaruutuina. (LIITE 4 ja 5.)

#### 4.2 Koealan valmistelu

Maa-analyysi otettiin koelohkosta 15.4.2009 ja edellisen kesän hevosenlantakompostista, jolla kenttäkoelohko lannoitettiin ennen taimien istutusta. Hajapistemenetelmällä otettiin 3 osanäytettä 6,25 aarin kenttäkoelohkosta sekä aumakompostista. Näytteet analysoitiin viljavuuspalvelussa. Kenttäkoelohkosta otettiin vihannespakettimääritys (LIITE 9/1 ja 9/2) ja lantakompostista lannankäyttösuositus (LIITE 11) sekä viljelijän kompostianalyysi (LIITE 10).

Salaattimaa lannoitettiin, äestettiin, jyrättiin ja salaattipenkit tehtiin valmiiksi 27.5.09. Koealalle 25 m x 25 m levitettiin n. kolme kuutiota hevosenlantakompostia (LIITTEET 17 ja 18). Määrä on hieman vähäisempi kuin viljavuuspalvelun suositus maa-analyysin perusteella (n. 3,8 m<sup>3</sup>), mutta luomuviljelyssä kauan olleessa lohossa oletetaan olevan ravinnereservejä ja toimiva eloperäinen maa. (LIITE 10 ja 11.) Lisäksi fosforitaso maassa oli hyvä. (LIITE 9.)

Penkit tasoitettiin käsin laudoilla ennen katteiden levitystä. Voimapaperikate ja biohajoava kalvo levitettiin 28.5.09 lehtisalaattikoemaalle. Reunaruutuihin levitettiin voimapaperikate. Koealue pieneni suunnitellusta, kun istutettavia lajikkeita tulikin olemaan vain kolme 'Cerbiatan' huonon itävyyden takia. Katteet kiinnitettiin lapioidulla maata katteiden reunoille ja päihin n. 0,5 - 1 m. Katteet myös rei'itettiin. Pehmeäkeräsalaatin kenttäkoelohkolle katteet levitettiin 8.6. ja reunaruutuihin käytettiin biohajoavaa kalvoa.

Kenttäkoealueen ympärille rakennettiin puutolppa-aita hirvien, peurojen ja lehmien tuhojen ehkäisemiseksi. Lisäksi salaattimaan ympärille pystytettiin jänisverkoita.

#### 4.3 Salaattien taimikasvatus

Lehtisalaattilajikkeet kylvettiin 11.5.09. Kaikkien lajikkeiden siemenet olivat pilleröityjä. Vitaliksen punaista tammenlehtisalaatti 'Cantarixia' ja vihreää tammenlehtisalaatti 'Hardya' kylvettiin kumpaakin n. 240 kpl.

Taimikasvatuskennoina käytettiin 77 potin kennostoja. Taimipotit olivat kooltaan 5 cm (leveys) x 5 cm (leveys) x 4 cm (korkeus). Bingenheimin tuottamia lajikkeita 'Tilliä' ja 'Cerbiattaa' kylvettiin kumpaakin lajiketta 308 kpl.

Pehmeäkeräsalaattilajikkeet kylvettiin 19.5.09. Vitaliksen tuottamia pilleröityjä pehmeäkeräsalaattilajikkeita 'Matildaa' ja 'Barillaa' kylvettiin n. 250 kappaletta kumpaakin. Bingenheimin tuottamia pehmeäkeräsalaattilajikkeita 'Skipperiä' ja 'Neckarrieseniä' kylvettiin kumpaakin 308 kpl.

Kylvöissä käytettiin Biolanin taimi- ja kylvömultaa. Käyttämättömät puhtaat kennostot täytettiin mullalla, jonka jälkeen multa tiivistettiin ja kasteltiin. Tämän jälkeen jokaisen potin keskelle tehtiin 1 cm:n reikä ja jokaiseen reikään kylvettiin yksi pilleröity siemen. Reikä peitettiin mullalla ja päälle siroteltiin vermikuliittiä. Kylvökset vietiin lämmittämättömään kausihuoneeseen ja peitettiin harsolla.

Lehtisalaattien kylvöpäivänä 11.5. kylvökset ruiskutettiin humuspreparaatilla (biodynaaminen preparaatti). Aurinkoisena iltapäivänä 12.6. ruiskutettiin kenttäkoealueelle biodynaaminen piipreparaatti.

#### 4.4 Salaattien istutus koalueelle

Lehtisalaatit istutettiin maahan ja olkikatteen levitettiin 3.6.09. Samana päivänä laitettiin perinteinen sademittari koalueelle. Reunariveihin istutettiin taimia 'Cerbiatan' myöhäisemmästä kylvöstä, koska 11.5.09 kylvetyt taimet eivät olisi muuten riittäneet reunariveihin 'Cerbiatan' aikaisemman erän huonon itävyyden takia. Till-lajikkeen taimet olivat hieman pienempiä kuin 'Cantarixin' ja 'Hardyn'. Istutettaessa kaikkien lajikkeiden juuret olivat hyvin pitkiä n. 15 cm.

Lehtisalaattien istutuksen jälkeen olkikate kasteltiin niin, että jokainen osaruutu sai 10 l vettä. Tämä auttoi kiinnittämään oljet paikoilleen. Jokainen osaruutu kasteltiin istuttamisen jälkeen: 10 l vettä/osaruutu.

Pehmeäkeräsalaattilajikkeet istutettiin kenttäkokeen ruutuihin 10.6.09. Istuttamisen jälkeen penkkeihin levitettiin olkikate. Katetta levitettiin yli 5 cm:n kerros. Tämän jälkeen osaruudut kasteltiin. Jokainen osaruutu katteesta riippumatta sai 3,3 l vettä tasaisesti. Maa oli istutettaessa kostea.

#### 4.5 Kenttäkokeen hoitotoimet

Harsoa pidettiin yksi viikonloppu kesäkuun alussa lehtisalaattien päällä hallavaroitusten takia. Salaattikoealue kasteltiin tasaisesti 12.6., 26.6., 26.6. ja 2.7. (LIITTEET 17 ja 18). Kenttäkoealue kitkettiin 25.6. ja samalla otettiin aikaa, kuinka kauan kitkemiseen menee. Samalla suurennettiin paperikatteen taimireikiä, sillä paperikate oli kuivuuksaan tiivistynyt ja taimia oli jäänyt osittain katteen alle. Lisäksi koalueen rivivälit harattiin 29.6.

Valmiiden salaattien lukumäärä laskettiin 2.7. ja 5.7. lajikkeittain eri katteissa. Tämän perusteella arvioitiin, että ensimmäinen sadonkorjuupäivä olisi 9.7.09.

#### 4.6 Sadonkorjuu

Sato korjattiin valmistumisen mukaan osaruuduittain. Osaruutu korjattiin, kun suurin osa ruudun salaateista oli valmiita. Kummatkin kokeet korjattiin yhden viikon aikana.

Lehtisalaatteja korjattiin ensimmäisen kerran 9.7., jolloin lehtisalaattien kylvöstä oli kulunut 59 vuorokautta. Valmiita osaruutuja oli 19. Toisen kerran satoa korjattiin 14 osaruutua 13.7. (63 vuorokautta kylvöstä). Viimeiset kolme osaruutua korjattiin 16.7. (66 vuorokautta kylvöstä). Osa salaateista oli pieniä, mutta ne korjattiin siitä huolimatta, koska kokeen sato päätettiin korjata viikon sisällä.

Pehmeäkeräsalaattikokeen korjaaminen alkoi 16.7., jolloin kylvöstä oli 58 vuorokautta. Yhdeksän osaruutua oli valmiina sadonkorjuuseen ja mittauksiin. Satoa korjattiin 15 osaruutua 20.7. (62 vuorokautta kylvöstä). Tällöin satoi kaatamalla vettä. Satoa korjattiin 14 osaruutua 22.7., jolloin kylvöstä oli 64 vuorokautta. Satoa korjattiin 11 osaruutua 23.7. (65 vuorokautta kylvöstä) ja tämä oli viimeinen sadonkorjuupäivä.

#### 4.7 Mittaukset ja havainnot

Salaattilajikkeista laskettiin taimettumisprosentti kylvön jälkeen sekä taimien koko havainnoitiin. Kasvun aikana avomaalla valokuvattiin ja havainnoitiin lajikkeiden kasvua. Lisäksi seurattiin sadantaa.

Sadonkorjuun jälkeen tuorepainosta mitattiin sadon määrä lajikkeittain ja katteittain. Koko sadon paino punnittiin, ja erikseen punnittiin kauppakelpoisen sadon paino. Salaatit punnittiin yksitellen ja laatuluokiteltiin. Sadon laatu määriteltiin Eviran laatuvaatimusten mukaan I- ja II-luokkaan (LIITE 16). Salaattien terveys määritettiin havainnoimalla tautien ja tuholaisien määrä. Jokaisesta salaatista katsottiin myös puhtaus, mikä määritettiin numeroasteikolla.

Aistihavainnoin testattiin lehtisalaattilajikkeiden makua ja ulkonäköä. Ulkonäössä otettiin huomioon esteettisyys. Maussa otettiin huomioon lajikkeiden maun miellyttävyys, aromikkuus ja rakenne.

Kasvustokatteiden käytössä mietittiin taloudellista näkökulmaa ja ajankäyttöä. Kokeen perustamisvaiheessa tutkittiin, paljonko aikaa kuluu eri katteiden levitykseen ja taimien istukseen. Hoitotöissä otettiin huomioon kitkemiseen kulunut aika.

## 5. TULOKSET

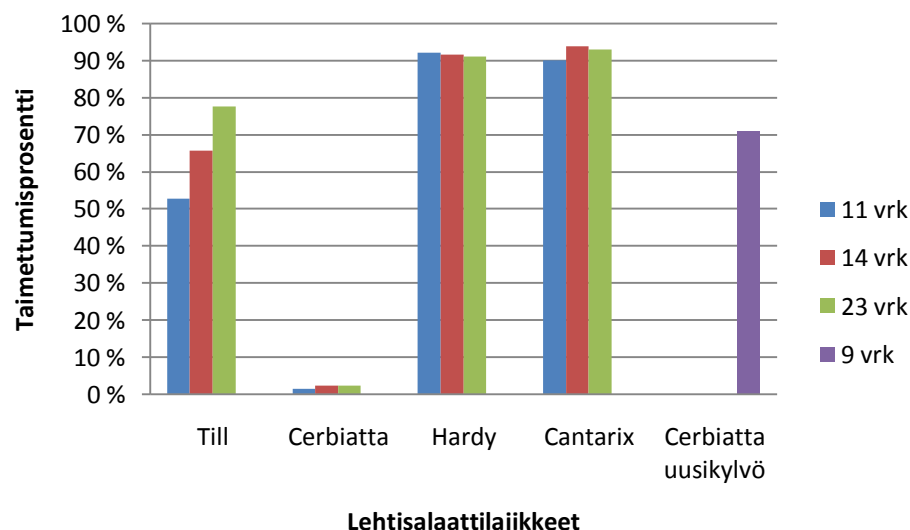
### 5.1 Salaattilajikkeiden taimettuminen

Lehtisalaattilajikkeiden taimettumisessa kausikasvihuoneoloissa oli suuria eroja. Myös lajikkeiden taimettumisajoissa oli eroja. Pehmeäkeräsalaattilajikkeet taimettuivat hyvin.

#### 5.1.1 Lehtisalaattilajikkeiden taimettuminen

Lehtisalaattilajikkeiden kylvösten taimettuminen laskettiin 22.5.09. Kaikki lajikkeet 'Cerbiattaa' lukuunottamatta olivat taimettuneet (Kuva 2). Taimettuneiden lukumäärä laskettiin uudestaan 25.5. ja todettiin 'Cerbiatan' itäneen huonosti. Samana päivänä 'Cerbiatta' kylvettiin uudestaan. Kylvökset laitettiin 4 vuorokaudeksi itämään varastotilaan, jossa lämpötila pysyi tasaisempana kuin kausihuoneessa. Lehtisalaattilajikkeiden taimettuminen laskettiin viimeisen kerran 3.6. juuri ennen istuttamista. Tällöin poteissa oli näkyvissä jonkinlaista sienikasvustoa.

Hardy-lajikkeen siemenistä taimettui 91 %, ja taimettuminen oli tapahtunut 11 vuorokautta kylvöstä. Tämän jälkeen taimettumista ei enää tapahtunut. (Kuva 2.) Cantarix-lajikkeen siemenistä taimettui 93 %. Suurin osa siemenistä oli taimettunut 11 vuorokauden kuluttua kylvöstä. Taimettuminen ei enää lisääntynyt 14 vuorokauden kuluttua kylvöstä. Till-lajikkeen taimettumisprosentti oli 78 %, ja taimettuminen lisääntyi kahden viikon jälkeen huomattavasti.

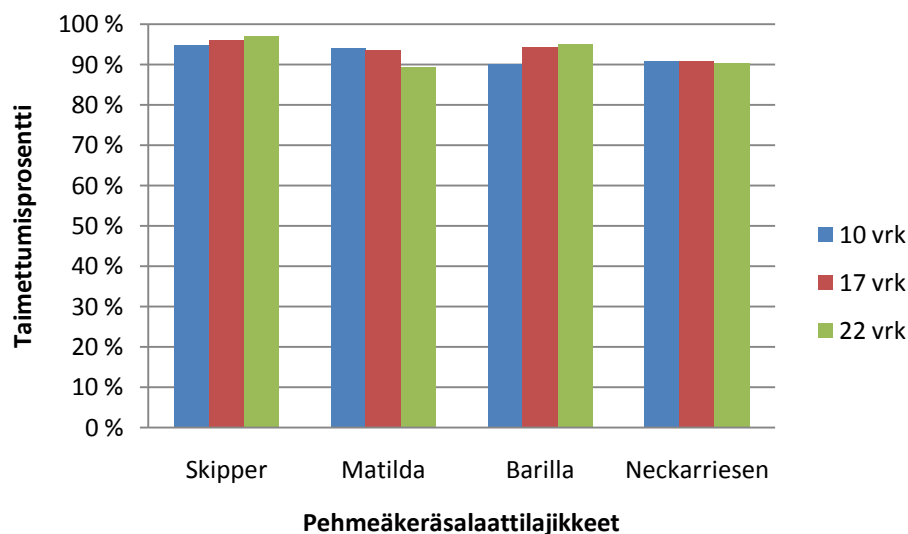


KUVA 2. Lehtisalaattilajikkeiden taimettumisprosentit 11 - 23 vuorokauden kuluttua kylvöstä.

'Cerbiatan' myöhäisempi kylvä oli taimettunut 9 vuorokaudessa 71 % (Kuva 2). Valitettavasti 'Cerbiatan' taimettumista ei voitu laskea 9 vuorokauden jälkeen, koska taimettuneet piti istuttaa kenttäkoealan reunariveille.

### 5.1.2 Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden taimettuminen

Kaikki pehmeäkeräsalaattilajikkeet olivat taimettuneet 29.5.09. Lajikkeiden taimettuminen laskettiin uudestaan 5.6. ja 10.6. Kaikki lajikkeet olivat taimettuneet noin kahdessa viikossa yli 90 prosenttisesti (Kuva 3).



KUVA 3. Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden taimettumisprosentit 10 - 22 vuorokauden kuluttua kylvöstä.

Skipper-lajikkeen siemenet taimettuivat 97 prosenttisesti ja taimettuminen nousi hieman 10 vuorokaudesta 22 vuorokauteen. Matilda-lajike taimettui 94 prosenttisesti 10 vuorokaudessa, mutta taimia kuoli, joten 22 vuorokauden kuluttua kylvöstä siementen taimettumisprosentti oli noin 89. Barilla-lajikkeen taimettumisprosentti nousi 90:stä 95:een. Neckarriesen-lajikkeen taimettumisprosentti oli 91. (Kuva 3.)

## 5.2 Satotulokset

### 5.2.1 Lehtisalaattilajikkeiden sato ja sadon laatu

Lehtisalaattien kokonaissadon määrässä oli tilastollisesti merkitsevä ero lajikkeiden välillä ( $F = 10,560$ ,  $p$ -arvo =  $0,025$ ). Hardy-lajikkeen sato oli suurin kaikissa katteissa viljeltäessä. Till-lajikkeen kokonaissato oli kaikissa katteissa viljeltäessä toiseksi suurin. Punaisen tammenlehtisalaattilajike Cantarixin sato oli pienin kaikissa katteissa viljeltäessä. (Taulukko 3.)

Erot 1-luokan sadon painoissa olivat lajikkeiden välillä tilastollisesti merkitsevät ( $F 9,557$ ,  $p$ -arvo =  $0,030$ ). Hardy-lajikkeella oli suurin sato kaikissa katteissa viljeltäessä. Till- ja Cantarix-lajikkeilla oli suunnilleen yhtä suuret 1-luokan sadot. (Taulukko 3.)

Biohajoavassa kalvossa kasvaneiden lehtisalaattien sato oli keskimäärin hieman suurempi verrattuna muihin katteisiin. Olkikatteessa kasvaneiden salaattien sato oli pienin. 1-luokan lehtisalaattien sato oli suunnilleen yhtä suuri niin paperikatteessa kuin ilman katetta viljeltäessä. Erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

TAULUKKO 3. Lehtisalaattilajikkeiden sato ja sadon aikaisuus eri katteissa.

Koejäsenet	Koko sato	1-luokka	1-luokka	1-luokka	Aikaisuus
	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	%	g/kpl	vrk
<b>Biokalvo</b>	<b>2,34</b>	<b>2,04</b>	<b>87</b>	<b>199</b>	<b>60</b>
Till	2,31	1,88	81	198	59
Cantarix	2,03	1,88	93	176	62
Hardy	2,68	2,35	88	224	59
<b>Paperi</b>	<b>2,21</b>	<b>1,81</b>	<b>80</b>	<b>203</b>	<b>62</b>
Till	2,04	1,50	72	179	64
Cantarix	1,65	1,36	81	155	62
Hardy	2,93	2,58	88	273	60
<b>Olki</b>	<b>1,75</b>	<b>1,27</b>	<b>70</b>	<b>152</b>	<b>62</b>
Till	1,62	0,99	53	151	65
Cantarix	1,57	1,21	77	134	62
Hardy	2,05	1,61	80	171	60
<b>Ei katetta</b>	<b>2,07</b>	<b>1,81</b>	<b>87</b>	<b>174</b>	<b>60</b>
Till	1,90	1,56	81	157	60
Cantarix	1,59	1,37	86	140	60
Hardy	2,73	2,50	92	225	60
<b>Ka yhteensä</b>	<b>2,09</b>	<b>1,73</b>	<b>81</b>	<b>182</b>	<b>61</b>

1-luokan satoprosentissa oli katteiden välillä tilastollisesti merkitsevä ero ( $F = 4,546$ ,  $p$ -arvo =  $0,055$ ). 1-luokan satoprosentti oli suunnilleen yhtä suuri biohajoavassa kalvossa ja ilman katetta viljeltäessä. Paperikatteessa oli prosentuaalisesti vähemmän 1-luokan satoa kuin biokalvossa ja paljaassa maassa. Olkikatteessa viljellyillä lehtisalaateilla 1-luokan sadon määrä kokonaissadosta oli pienin verrattuna muihin katteisiin. (Taulukko 3.)

1-luokan salaatin kappalepainossa oli tilastollisesti merkitsevä ero lajikkeiden välillä ( $F = 11,209$ ,  $p$ -arvo =  $0,023$ ). Hardy-lajike muodosti keskimäärin painavimmat kerät, Till-lajike toiseksi painavimmat ja Cantarix-

lajike kevyimmät kerät. Hardy-lajikkeen kerien koko kuitenkin vaihteli suuresti (LIITE 6: Kuvat 1 ja 2).

2-luokan satojen erot katteiden, lajikkeiden ja kerranteiden välillä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Kauppakelvottoman sadon määrän erot lajikkeiden välillä olivat tilastollisesti merkitseviä ( $F = 12,988$ ,  $p$ -arvo =  $0,018$ ). Cantarix-lajikkeella oli kaikissa katteissa viljeltäessä vähiten kauppakelvotonta satoa. Till- ja Hardy-lajikkeilla oli kauppakelvotonta satoa lähes yhtä paljon riippumatta katteesta. 2-luokan sadon määrät ja kauppakelvottoman sadon määrät eivät olleet suuria.

Lehtisalaattilajikkeilla oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus salaatin kasvuaikaan ( $F = 7,179$ ,  $p$ -arvo =  $0,047$ ). Myös lajikkeen ja katteen yhdysvaikutus oli tilastollisesti hyvin merkitsevä ( $F = 4,079$ ,  $p$ -arvo  $0,018$ ). Hardy-lajike valmistui 60 vuorokaudessa, mutta biohajoavalla katteella oli 1 vuorokauden aikaistava vaikutus lajikkeen valmistumiseen. Cantarix-lajike valmistui kateviljelyssä 62 vuorokaudessa ja ilman katetta viljeltäessä se valmistui kaksi vuorokautta kateviljelyä aikaisemmin. Biokalvo aikaisti Till-lajikkeen sadon valmistumista ja paperi- ja olkikate myöhäisti verrattuna paljaaseen maahan. (Taulukko 3.)

### 5.2.2 Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden sato ja sadon laatu

Kokonaissadon määrissä oli tilastollisesti merkitsevä ero pehmeäkeräsalaattilajikkeiden välillä. Eri katteissa viljeltäessä ero oli tilastollisesti hyvin merkitsevä. (Taulukko 5.) Suurin kokonaissato oli biohajoavassa kalvossa, toiseksi suurin ilman katetta, kolmanneksi suurin paperikatteessa ja pienin sato oli olkikatteessa viljeltäessä (Taulukko 4).

1-luokan sadon painoissa oli tilastollisesti hyvin merkitsevä ero eri katteiden välillä ( $F = 20,769$ ,  $p$ -arvo =  $0,001$ ). Biohajoavassa katteessa oli suurin 1-luokan sato. Ilman katetta viljeltäessä 1-luokan sato oli toiseksi paras, paperikatteessa kolmanneksi paras ja olkikatteessa huomattavasti muita katteita huonompi sato. (Taulukko 4.)

Skipper-lajikkeen kokonaissato oli pienin kaikissa katteissa viljeltynä verrattuna muihin lajikkeisiin. Neckarriesen-lajikkeen kokonaissato oli suurin. Matilda- ja Barilla-lajikkeiden sadot olivat suunnilleen yhtä suuret. (Taulukko 4.)

TAULUKKO 4. Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden sato ja sadon aikaisuus eri katteissa.

Koejäsenet	Koko sato	1-luokka	1-luokka	1-luokka	Aikaisuus
	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	%	g/kpl	vrk
<b>Biokalvo</b>	<b>4,88</b>	<b>3,50</b>	<b>72</b>	<b>352</b>	<b>61</b>
Skipper	4,37	3,45	78	361	60
Neckarriesen	5,48	3,59	66	372	61
Matilda	5,09	3,37	67	342	62
Barilla	4,59	3,57	78	333	61
<b>Paperikate</b>	<b>4,38</b>	<b>2,00</b>	<b>45</b>	<b>303</b>	<b>63</b>
Skipper	3,82	1,91	46	299	63
Neckarriesen	4,59	1,34	28	370	62
Matilda	4,26	2,08	50	251	63
Barilla	4,87	2,66	54	292	63
<b>Olkikate</b>	<b>2,98</b>	<b>0,95</b>	<b>28</b>	<b>178</b>	<b>64</b>
Skipper	2,64	0,94	31	262	63
Neckarriesen	3,57	0,50	12	134	65
Matilda	2,96	0,76	22	138	65
Barilla	2,73	1,59	47	177	62
<b>Ei katetta</b>	<b>4,61</b>	<b>2,59</b>	<b>58</b>	<b>307</b>	<b>63</b>
Skipper	3,96	2,82	70	280	61
Neckarriesen	5,26	2,50	48	341	63
Matilda	4,60	2,52	58	291	64
Barilla	4,63	2,51	55	314	63
<b>Ka yhteensä</b>	<b>4,21</b>	<b>2,26</b>	<b>51</b>	<b>285</b>	<b>63</b>

1-luokan sadon prosentuaalinen määrä oli vähäinen. Katteiden välillä oli tilastollisesti hyvin merkitsevä ero 1-luokan sadon prosenttimäärässä ( $F = 7,761$ ,  $p$ -arvo = 0,017). Biohajoavassa katteessa oli prosentuaalisesti eniten 1-luokan satoa ja kerät olivat keskimäärin suurimpia (Taulukko 4). Ilman katetta viljeltäessä 1-luokan satoprosentti oli toiseksi suurin ja paperikatteen satoprosentti oli hieman pienempi. Paperikatteessa ja ilman katetta viljeltäessä salaattien keskimääräinen kappalepaino oli suunnilleen yhtä suuri. Olkikatteessa kasvaneiden salaattien 1-luokan satoprosentti oli huomattavasti muita katteita pienempi.



TAULUKKO 5. Pehmeäkeräsalaattikokeen koejäsenten väliset merkitsevyyserot kokonaissadossa.

Muuttuja	F	p-arvo
Lajike	4,746	0,050
Kate	9,981	0,010
Kerranne	9,012	0,034
Yhdysvaikutukset		
Lajike * Kate	0,417	0,909
Lajike * Kerranne	0,906	0,512
Kate * Kerranne	1,764	0,164

1-luokan salaatin kappalepainoissa oli lajikkeiden välillä tilastollisesti merkitsevä ero (Taulukko 6). Skipper- ja Neckarriesen-lajikkeiden kappalepainot olivat keskimäärin hieman Matilda- ja Barilla-lajikkeita suurempia. Katteiden välinen ero salaatin kappalepainossa oli myös tilastollisesti merkitsevä. Katteen ja kerranteen yhdysvaikutus oli tilastollisesti hyvin merkitsevä. (Taulukko 6.) Kerranteen 1 olkikatteessa viljeltyjen salaattien kappalepaino oli kaikkia muita kerranteita alempi, koska tämän kerranteen olkikatteen sadossa ei ollut montaa 1-luokan yksilöä.

TAULUKKO 6. Pehmeäkeräsalaattikokeen koejäsenten väliset merkitsevyyserot 1-luokan salaatin kpl-painossa.

Muuttuja	F	p-arvo
Lajike	4,709	0,051
Kate	5,752	0,034
Kerranne	2,835	0,162
Yhdysvaikutukset		
Lajike * Kate	1,783	0,142
Lajike * Kerranne	0,459	0,829
Kate * Kerranne	4,183	0,008

Kasvustokatteilla oli tilastollisesti hyvin merkitsevä vaikutus salaattien kasvuaikaan. Kerranteiden välillä oli merkitseviä eroja. Kerranne 1 valmistui keskimäärin hitaimmin, kerranne 2 toiseksi hitaammin ja kerranne 3 keskimäärin nopeiten. Lajikkeen ja kerranteen yhdysvaikutus oli tilastollisesti merkitsevä. (Taulukko 7.) Matilda-lajike on kaikissa kerranteissa valmistunut yli 60 vuorokauden kuluttua kylvöstä. Skipper-lajike valmistui kolmannessa kerranteessa 58 vuorokauden kuluttua kylvöstä. Keskimäärin Skipper-lajike valmistui kuitenkin 62 vuorokaudessa, 'Neckarriesen' 63 vuorokaudessa, 'Matilda' 64 vuorokaudessa ja 'Barilla' 62 vuorokaudessa. (Taulukko 4.)

TAULUKKO 7. Pehmeäkeräsalaattikokeen koejäsenten väliset merkitsevyyserot salaattien valmistumisessa kylvöstä satoon.

Muuttuja	F	p-arvo
Lajike	1,193	0,389
Kate	8,619	0,014
Kerranne	8,917	0,025
Yhdysvaikutukset		
Lajike * Kate	0,715	0,689
Lajike * Kerranne	2,742	0,045
Kate * Kerranne	0,872	0,534

Biohajoavassa kalvossa pehmeäkeräsalaatit valmistuivat keskimäärin muita katteita aikaisemmin. Paperikatteessa ja ilman katetta viljeltäessä salaatit valmistuivat keskimäärin yhtä nopeasti. Olkikatteessa pehmeäkeräsalaatit valmistuivat hitaammin kuin muissa katteissa. (Taulukko 4.)

### 5.3 Salaattien taudit ja tuholaiset

Salaattien taudit ja tuholaiset määriteltiin silmämääräisesti Kasvinsuojeluseuran tunnistuskuvaston avulla. Biodynaamisen yhdistyksen viljelyneuvoja Pirkko Okkonen oli mukana ensimmäisellä korjuukerralla tauteja määriteltäessä. Tauti- ja tuholaiskuvaukset ovat taulukkomuodossa liitteinä 12 ja 13.

#### 5.3.1 Lehtisalaattien taudit ja tuholaiset

Lehtisalaateissa esiintyi seittimätää (Kuva 5), kirvoja, lehdenreunapoltetta ja ruskeita kuoliolaikkuja. Pääasiassa seittimädän esiintyminen oli vähäistä, sillä taudinaiheuttaja oli mädättänyt salaatin ulommaisista, maata vasten olevia lehtiä vain vähän (Kuva 4). Kirvoja esiintyi vain muutamassa salaattissa ja Cantarix-lajikkeessa ei lainkaan. Lehdenreunapoltetta esiintyi vain Cantarix-lajikkeella muutamassa salaattissa hyvin vähän.



KUVA 4 ja 5. Kuvassa 4 lehtisalaattien alalehdet ovat ruskettuneet. Kuvassa 5 seittimädän esiintyminen vaikuttaa salaatin laatuun. Kuvat: Pirkko Okkonen

Biohajoavassa kalvossa viljeltäessä Till- ja Hardy-lajikkeilla esiintyi vähän seittimätää. Cantarix-lajike oli melko terve. Paperikatteessa kasvaneessa Till-lajikkeessa oli seittimätää vähän biohajoavaa katetta enemmän. Hardy-lajikkeella oli vähän seittimätää ja Cantarix-lajikkeella hyvin vähän paperikatteessa viljeltäessä. (LIITE 12.)

Olkikatteessa kasvaneessa Till-lajikkeessa esiintyi vähän seittimätää. Olkikatteessa kasvaneessa Hardy-lajikkeessa esiintyi seittimätää jonkin verran kerranteesta riippuen. Cantarix-lajikkeella seittimätää esiintyi hyvin vähän. Ilman katetta viljeltäessä Till- ja Hardy-lajikkeilla esiintyi vähän seittimätää, ja Cantarix-lajike oli terve.

### 5.3.2 Pehmeäkeräsalaattien taudit ja tuholaiset

Taudeista tavattiin pääasiassa seittimätää ja ruskeita kuoliolaikkuja sekä muutaman kerran lehdenreunapoltetta. Tuhoeläimistä tavattiin kirvoja (Kuva 6) ja muutama etana. Ensimmäisillä korjuukerroilla seittimätää esiintyi vähän ja myöhemmillä kerroilla enemmän. Olkikatteessa kasvaneet salaattit olivat hyvin saastuneita. Viimeisellä korjuukerralla saastuneissa salateissa näytti esiintyvän myös pahkahometta, harmaahometta ja *Septoria*-laikkutautia.



KUVA 6. Kirvoja salaatin lehdellä. Kuva: Ilona Merikanto

Ilman katetta viljeltäessä seittimätää ja ruskeita kuoliolaikkuja esiintyi kaikissa lajikkeissa. Kirvoja esiintyi Neckarriesen-, Matilda- ja Barilla-lajikkeilla.

Biohajoavassa kalvossa viljeltäessä Skipper-, Neckarriesen- ja Barilla-lajikkeilla esiintyi jonkin verran seittimätää. Kaikilla lajikkeilla oli joissakin salaateissa kirvoja ja uloimmissa lehdissä ruskeita kuoliolaikkuja. Neckarriesen-lajikkeella esiintyi muutamalla salaatilla lehdenreunapoltetta. Matilda-lajikkeesta löytyi vähän etanan syöntivioitusta. Skipper-lajikkeella esiintyi pahkahometta kerranteessa 1, joka korjattiin viimeiseksi. (LIITE 13.)

Paperikatteessa viljeltäessä esiintyi seittimätää ja ruskeita kuoliolaikkuja kaikilla lajikkeilla. Kirvoja esiintyi Neckarriesen-, Matilda- ja Barilla-lajikkeilla. Etanavioitusta esiintyi Matilda-lajikkeella paperikatteessa. Skipper- ja Neckarriesen-lajikkeiden myöhemmin korjatut kerranteet olivat saastuneita.



KUVA 7. Hyvin saastunut pehmeäkeräsalaatti. Kuva: Ilona Merikanto

Olkikatteessa viljellyt Matilda- ja Neckarriesen-lajikkeet korjattiin viimeisillä sadonkorjuukerroilla, ja ne olivat hyvin saastuneita. Barilla- ja Skipper-lajikkeiden viimeisillä korjuukerroilla korjatut kerranteet olivat hyvin saastuneita. (Kuva 7.) Kaikilla lajikkeilla esiintyi kirvoja ja ruskeita kuoliolajukkuja olkikatteessa viljeltäessä.

#### 5.4 Salaattien puhtauden arviointi

Salaattien likaisuus määriteltiin asteikolla 1 - 5. Numero 1 tarkoittaa hyvin puhdasta salaattia: multaa on vain uloimmissa lehdissä. Numero 5 tarkoittaa hyvin likaista yksilöä: multaa tai maa-ainesta on myös salaatin sisimmissä lehdissä.

##### 5.4.1 Lehtisalaattien puhtaus

Lehtisalaattilajikkeiden puhtaudessa ei ollut lajikkeiden välillä tilastollisesti merkitsevää eroa ( $F = 0,399$ ,  $p$ -arvo =  $0,695$ ). Sen sijaan katteiden välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ero ( $F 21,487$ ,  $p$ -arvo =  $0,001$ ). Biohajoavassa muovikatteessa ja paperikatteessa kasvaneet salaattit olivat jonkin verran likaisia (Taulukko 8). Biohajoavan muovikatteen ja paperikatteen välillä salaattien puhtaudessa ei ollut huomattavaa eroa. Olkikatteessa kasvaneet salaattit pysyivät hyvin puhtaina. Ilman katetta kasvaneet salaattit olivat hyvin likaisia.

TAULUKKO 8. Lehtisalaattilajikkeiden puhtaus eri katteissa viljeltäessä. 1=puhdas, multaa vain uloimmissa lehdissä, 5=likainen, multaa myös sisimmissä osissa.

Koejäsenet	Puhtaus
<b>Biokalvo</b>	<b>3,6</b>
Till	3,7
Cantarix	3,5
Hardy	3,7
<b>Paperikate</b>	<b>3,5</b>
Till	3,6
Cantarix	3,9
Hardy	3,1
<b>Olkikate</b>	<b>2,1</b>
Till	2,3
Cantarix	2,1
Hardy	1,7
<b>Ei katetta</b>	<b>4,2</b>
Till	4,0
Cantarix	4,2
Hardy	4,4

Lajikkeen ja katteen ( $F = 3,878$ ,  $p$ -arvo = 0,022) sekä lajikkeen ja kerranteen ( $F = 4,213$ ,  $p$ -arvo = 0,023) yhdysvaikutukset olivat merkitseviä. Katteen ja kerranteen yhdysvaikutukset ( $F = 4,664$ ,  $p$ -arvo = 0,011) olivat tilastollisesti hyvin merkitseviä. Kerranteesta 3 tuli kaikista katteista muita kerranteita huomattavasti puhtaampaa satoa.

#### 5.4.2 Pehmeäkeräsalaattien puhtaus

Pehmeäkeräsalaattien puhtaudessa ei ollut lajikkeiden välillä tilastollisesti merkitsevää eroa. Katteiden välillä oli hyvin merkitsevä ero ( $F = 15,725$ ,  $p$ -arvo = 0,003). Biohajoavassa kalvossa kasvaneet salaattit olivat jonkin verran likaisia. Paperikatteessa kasvaneet salaattit olivat vain vähän likaisia ja olkikatteessa kasvaneet keräsalaattit olivat hyvin puhtaita. (Taulukko 9.)

TAULUKKO 9. Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden puhtaus eri katteissa viljeltäessä. 1=puhdas, multaa vain uloimmissa lehdistä, 5=likainen, multaa myös sisimmissä osissa.

Koejäsenet	Puhtaus
<b>Biokalvo</b>	<b>3,2</b>
Skipper	3,7
Neckarriesen	3,0
Matilda	2,7
Barilla	3,4
<b>Paperikate</b>	<b>2,6</b>
Skipper	2,8
Neckarriesen	2,6
Matilda	2,8
Barilla	2,1
<b>Olkikate</b>	<b>1,7</b>
Skipper	1,9
Neckarriesen	1,5
Matilda	1,7
Barilla	1,9
<b>Ei katetta</b>	<b>3,2</b>
Skipper	3,2
Neckarriesen	3,2
Matilda	3,4
Barilla	3,1

Ilman katetta kasvaneet salaattit olivat likaisia, mutta ne olivat keskimäärin vain hyvin vähän biohajoavassa kalvossa kasvaneita salaatteja likaisempia. Pehmeäkeräsalaattit pysyivät melko puhtaina.

## 5.5 Sadon laatu

Salaatteja arvioitiin aistinvaraisesti makutestissä. Lisäksi havainnoitiin kukkavarren venymistä, salaattilajikkeiden ulkonäköä, lehtisalaattilajikkeiden ruusukkeen muotoa ja pehmeäkeräsalaattilajikkeiden keränmuodostumista.

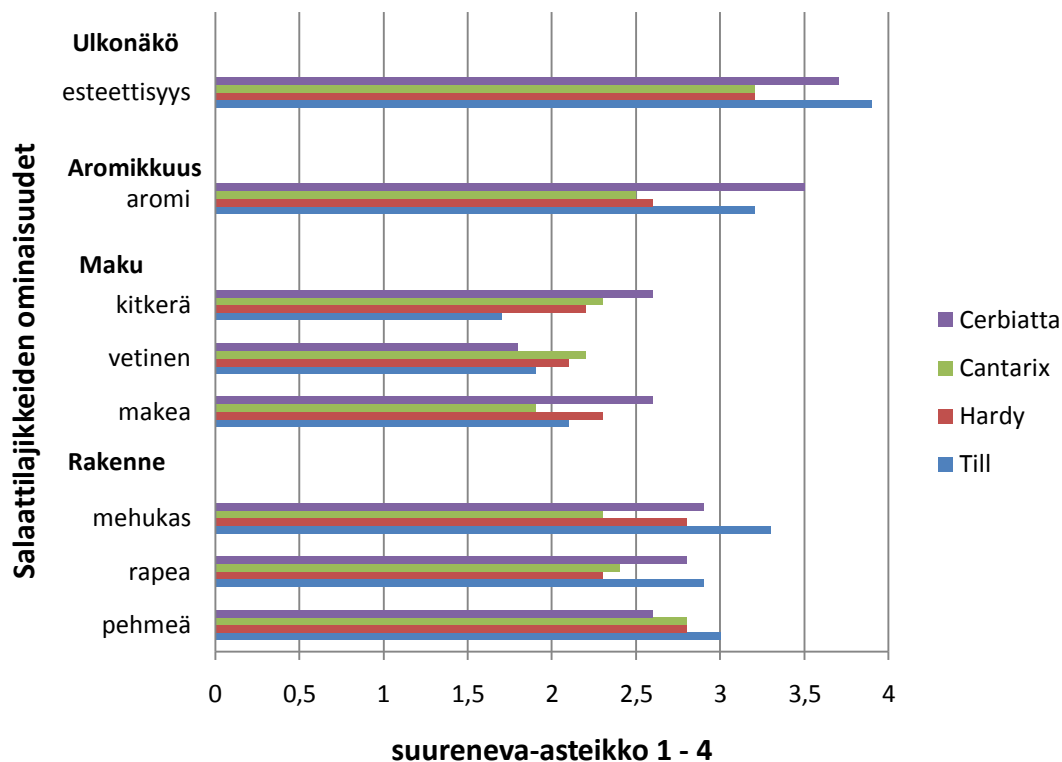
### 5.5.1 Lehtisalaattien aistittava laatu

Lehtisalaattilajikkeiden makukokeessa pyrittiin selvittämään eri lajikkeiden välisiä makueroja ja lajikkeiden maun miellyttävyyttä. Eri katteissa kasvaneiden salaattien makueroja ei selvitetty.

Lehtisalaattien makutesti järjestettiin Pellonpiennarpäivän yhteydessä 30.6.09. Testi suoritettiin pellolla aamupäivällä. Testisalaattit olivat juuri kerättyjä ja pestyjä samankokoisia salaatteja. Testisalaateiksi valittiin reu-

naruuduista isoimmat myyntikuntoiset salaattit. Testiryhmässä oli maanviljelijöitä, neuvoja ja muita puutarha-alan ihmisiä. Testiin osallistui 10 henkilöä.

Salaatti on vaativa maistettava, koska sisä- ja ulkolehtien välillä on maku- ja rapeuseroja. Lisäksi lehtiruodit voivat olla kitkeriä ja hyvin erikokoisia lehden koosta riippuen. (Tahvonen, R 1991.)



KUVA 8. Lehtisalaattilajikkeiden ominaisuudet makutestiin vastanneiden mukaan. 1 - 4 suureneva asteikko: 1=vähän, 4=erittäin.

Vihreää keskikokoista lehtisalaattilajike Tilliä pidettiin hyvin esteettisenä ja hauskan näköisenä (Kuva 8). Myös aromista pidettiin paljon. Maultaan 'Till' ei ollut kovin kitkerä vaan sopivan makea. 'Tillin' rakenne oli hyvin mehukas, rapea ja pehmeä.

Uutta biodynaamisesti tuotettua aromikasta Cerbiatta-lajiketta pidettiin hyvännäköisenä ja erittäin hyväaromisenä. Maku oli hieman kitkerä, mutta myös makea. Rakenteeltaan 'Cerbiatta' oli sopivan rapea, mehukas ja pehmeä. 'Cerbiatta' oli vastanneiden suosikkilajike.

Punaista lehtisalaattilajike Cantarixia pidettiin melko hyvännäköisenä ja aromiltaan keskivertoisena. Maku oli hieman kitkerä, hieman vetinen eikä kovin makea. Rakenteeltaan 'Cantarix' oli pehmeä eikä kovin rapea eikä myöskään mehukas.

Isoa, vaaleanvihreää tammenlehtisalaatti 'Hardya' pidettiin melko esteettisenä ja aromiltaan aika hyvänä. 'Hardyn' maussa oli vähän kitkeryyttä, ve-



tisyyttä ja makeutta. Rakenne oli melko mehukas, pehmeä ja vähän rapeutakin löytyi.

Kymmenestä maistajasta neljä piti suosikkinaan Cerbiatta-lajiketta, neljä Till-lajiketta ja kaksi Hardy-lajiketta. Till- ja Cerbiatta-lajikkeiden ulkonäöstä ja aromista pidettiin eniten.

### 5.5.2 Salaattien keriminen ja muoto

Lehtisalaatit korjattiin, kun salaateille tyypillinen ruusuke oli muodostunut kunnolla. Hardy-lajike muodosti ison ja tuuhean tammenlehtiruusukkeen, kun puolestaan 'Cantarix' muodosti avoimen tumman punaisen tammenlehtiruusukkeen. Till-lajike muodosti keskikokoisen, kompaktin ja tasapainoisen ruusukkeen tammenlehtityyppisistä lehdistä.

Pehmeäkeräsalaatit korjattiin, kun ne alkoivat muodostaa kunnolla kerää. Kaikki lajikkeet muodostivat kauniin kerän, mutta keränmuodostuksen aikaisuudessa oli eroja lajikkeiden välillä (kts. 5.2.2 Sato ja sadon laatu: aikaisuus kylvöstä satoon).

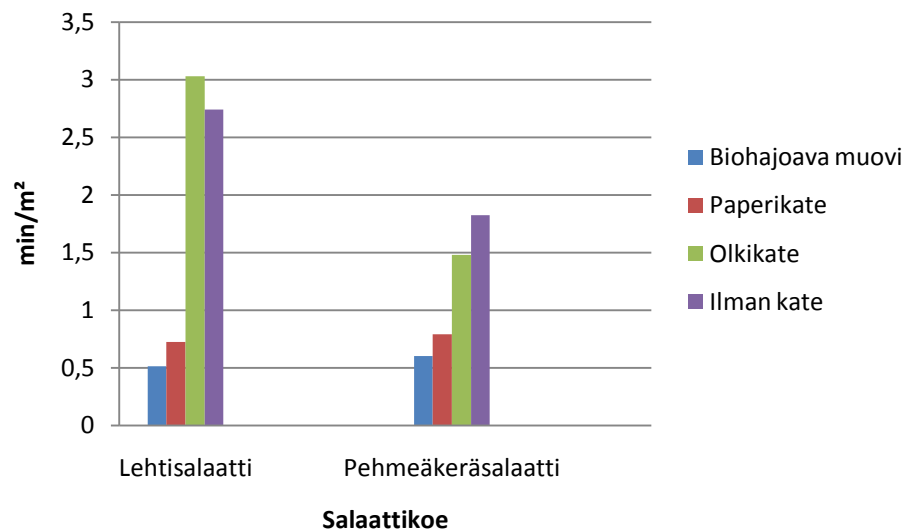
### 5.5.3 Kukkavarren venyminen

Kukkavartisuutta ei havaittu millään lajikkeella. Lajikkeiden suurimmat ja painavimmat yksilöt halkaistiin, mutta kukkavarren kehittymistä ei havaittu. Lehtisalaattikokeessa sivuversojen kehittymistä havaittiin Hardy-lajikkeen suurissa kerissä. Pehmeäkeräsalaattikokeessa suurissa kerissä oli sivuversoja.

## 5.6 Taloudellisia näkökulmia kasvustokatteiden käyttöön

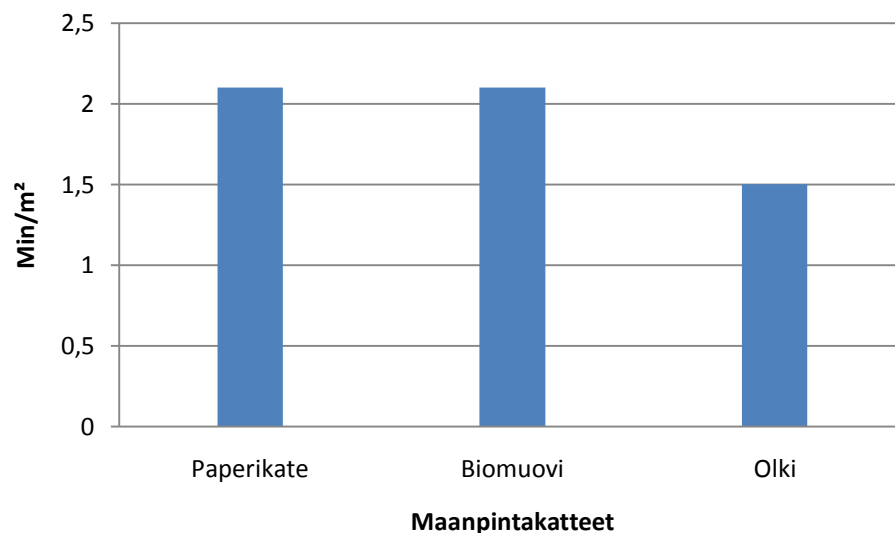
Bioska-kalvorulla, joka on leveydeltään 1,2 m, maksaa 337,5 €. Rullassa on 1500 jm ja rullan paino on n. 35 kg. Metrihinnaksi muodostuu 0,225 €/m. (Soitto hl-vihannekseen 2009.) TT-paperi Oy:n ruskea voimapaperi, joka on leveydeltään 1,2 m ja paksuudeltaan 100 g/m<sup>2</sup>, maksaa 52,98 € rahteineen. Rullassa on 20 kg, jolloin metrihinnaksi muodostuu 0,26 €/m. (Soitto TT-paperi Oy:hyn 2009.) Paperikate ja kalvo tulevat suunnilleen saman hintaisiksi, kun laskee rahdille hinnan.

Kitkentään kulunut aika on laskettu ajasta, joka yhdellä ihmisellä kuluu käsinkitkentään (Kuva 9). Katteiden levittämiseen kulunut aika on laskettu, kun katteet on levitetty käsin, ja kolme ihmistä on ollut levittämässä ja kiinnittämässä katteita (Kuva 10). Istuttamiseen kulunut aika on laskettu ajasta, joka kuluu yhdellä ihmisellä käsinistuttamiseen (Kuva 11).



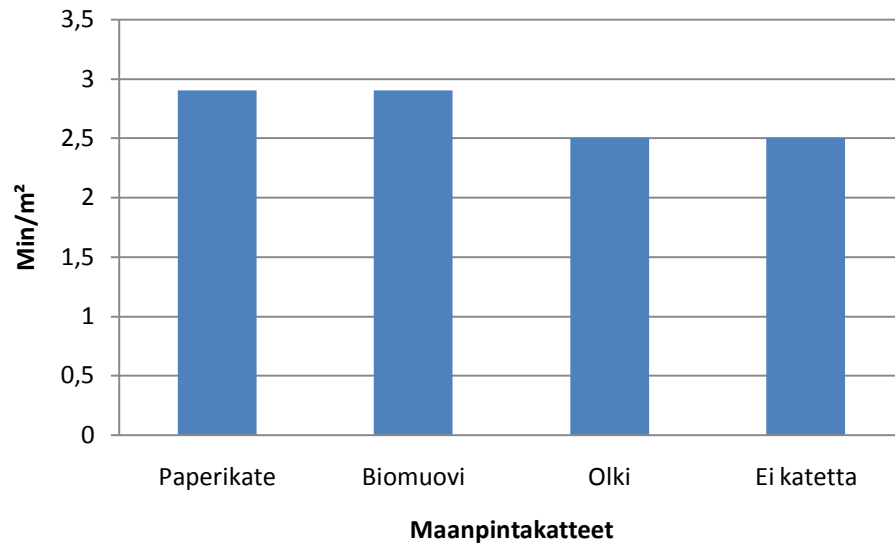
KUVA 9. Kitkentään kulunut aika eri katteissa ja kattamattomalla maalla viljeltäessä min/m<sup>2</sup>.

Biohajoavalla muovilla katettujen penkkien rikkakasvien kitkentään meni vähiten aikaa (Kuva 9). Paperikatteella katettujen penkkien kitkentään meni toiseksi vähiten aikaa, vaikka taimireikien suurentamiseen käytetty aika on laskettu mukaan kitkentäaikaan. Olkikatteella katettujen penkkien kitkentään meni huomattavan paljon aikaa. Tämä johtui olkikatteessa itäneestä kaurasta. Ilman katetta viljeltäessä kitkentään kului seitsemän kertaa enemmän aikaa kuin biohajoavaa katetta käytettäessä.



KUVA 10. Eri katteiden levitykseen, kiinnitykseen ja rei'itykseen kulunut aika min/ m<sup>2</sup>.

Olkikatteen levittämiseen kulunutta aikaa tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon, että olkipaali sijaitsi n. 25 m päässä, jolloin levittämässä oli kaksi ihmistä ja yksi haki kottikärryillä lisää olkea paalilta. Biohajoavan muovin ja paperikatteen levittämiseen, kiinnittämiseen ja taimireikien tekoon kulunut aika oli suunnilleen sama. (Kuva 10.)



KUVA 11. Salaattien istukseen kulunut aika min/m<sup>2</sup> eri katteisiin istutettaessa.

Istuttamiseen meni suunnilleen sama aika sekä biohajoavaan muoviin että paperikatteeseen istutettaessa: 2,9 min/m<sup>2</sup> (11 taimen istuttaminen), kun yksi ihminen istutti salaatteja. Paljaaseen maahan istutettaessa kului melkein puoli minuuttia vähemmän aikaa neliömetrillä. (Kuva 11.)

## 6. TULOSTEN TARKASTELU

### 6.1 Salaattilajikkeiden taimettuminen

Toukokuun suuret lämpötilavaihtelut kausikasvihuoneessa ovat voineet vaikuttaa salaattien taimettumiseen. Lehtisalaattien taimettumisessa oli lajikkeiden välillä suuria eroja. Pehmeäkeräsalaatit taimettuivat paremmin.

Cerbiatta-lajike ei taimettunut kunnolla kausihuoneessa. 'Cerbiatan' toinen kylvö taimettui, kun se oli tasalämpöisemmissä oloissa itämässä. Kylvömulta oli tässä erässä Majvikin tilan itse valmistamaa multaa, sillä Biolanin kylvömulta riitti vain kokeeseen. Voi olla, että 'Cerbiatta' tarvitsee viileämmän tai tasalämpöisemmän tilan itääkseen kuin kausikasvihuone. 'Cerbiatan' toisen kylvön taimettumista ei voitu laskea 9 vuorokauden jälkeen. Tämän jälkeen taimettuminen olisi kuitenkin oletettavasti noussut.

Bingenheimer Saatgut AG:n antama itämisprosentti Till-lajikkeelle on 99 ja Cerbiatta-lajikkeelle 93. Lindbloms Frön antama itämisprosentti Cantarix-lajikkeelle on 96 ja Hardy-lajikkeelle 96 - 98.

Taimettumisprosentit jäivät siemenfirmojen antamia prosentteja alhaisemmiksi ja biodynaamisesti tuotettujen lajikkeiden taimettumisprosentit huomattavasti alhaisemmiksi. Salaatin siemenet vaativat viileät olosuhteet itääkseen ja voivat vaipua lepotilaan yli 20 °C lämpötiloissa (Phillips & Rix 1998). Biodynaamiseen laadunkäsitykseen kuuluu lajikkeiden herkyys, sisäinen laatu ja sopeutuvuus paikallisiin sekä lajikkeelle tyypillisiin olosuhteisiin. Jalostuksessa 'Cerbiatasta' ei luultavasti ole hävinnyt näitä salaatile luontaisia ominaisuuksia.

Lindbloms Frön suosittelema itämislämpötila salaateille on 5 - 18 °C. Kausikasvihuoneen taimikasvatuslämpötila toukokuussa ei luultavasti ollut paras mahdollinen salaateille. Ulkolämpötilat olivat joinakin itämispäivinä lähellä 20 °C ja tällöin ovat lämpötilat kausihuoneessa voineet nousta liian korkeiksi (LIITE 1). Kasvihuoneessa yölämpötilat ovat voineet olla lähellä 0 °C ja päivälämpötilat lähellä 30 °C. Lämpötilat on mitattu Helsinki-Vantaan sääasemalta, ja Majvikin tila sijaitsee Sipoossa. Lehtisalaattien taimikasvatusaikana lämpötilat nousivat ensimmäisestä viikosta kolmanteen viikkoon (LIITE 1).

Bingenheimer Saatgut AG:n antama itämisprosentti Skipper-lajikkeen siemenerialle oli 99 ja Neckarriesen-lajikkeen siemenerialle 97. Lindbloms Frön antama itämisprosentti Matilda-lajikkeen siemenerialle oli 98 ja Barrilla-lajikkeen siemenerialle 98. Pehmeäkeräsalaattilajikkeiden taimettumisprosentit jäivät muutamia prosentteja siemenfirmojen antamista itävyyprosenteista.

Kaikki pehmeäkeräsalaattilajikkeet taimettuivat hyvin. Pieniä muutoksia taimettumisessa tapahtui kahdesta viikosta kolmeen viikkoon. Toinen

viikko pehmeäkeräsalaattien taimikasvatusajasta oli kuuma, mutta itäminen oli lähtenyt käyntiin jo ensimmäisen viikon aikana. Viimeinen viikko taimikasvatusajasta oli viileä. (LIITE 1.)

## 6.2 Satotulokset

Husu (2009) toteaa, ettei kasvustokatteen käyttö lisännyt valkosipulin satoa. Paljaalta tasamaalta saatiin hieman enemmän satoa kalvokatteeseen verrattuna. Tässä kokeessa biokalvosta saatiin enemmän satoa kuin ilman katetta viljeltäessä. Tämän kokeen perusteella voidaan yhtyä Moreno & Morenon (2008) toteamukseen, ettei biohajoava kalvokate vaikuta heikentävästi kauppakelpoisen sadon määrään. Voidaan vielä lisätä, että biokalvossa oli suurin 1-luokan sato.

Kerranteiden välillä oli eroa pehmeäkeräsalaattien kokonaissadossa ja sadon valmistumisessa. Tämä saattaa selittyä kerranteiden sijainnista pellolla. Nopeimmin valmistunut kerranne 3, jonka kokonaissadon paino oli korkein, sijaitsi pellon alkupäässä lähellä ojaa pellon reunassa. (LIITE 3.) Jos pelto viettää, kulkeutuvat sadevedet ja ravinteet reunaan kohden. Pellon reunalla on hieman puuston varjostavaa vaikutusta. Lisäksi vuosien mittaan traktorin lannanlevittäjällä lannoitettaessa on ravinteita saattanut jäädä pellon alkupäähän eniten.

### 6.2.1 Lehtisalaattien sato ja sadon laatu

Elomestarin (2010) mukaan tummanpunainen Cantarix-lajike on löyhähkö joten sadon alhainen paino voi selittyä 'Cantarixin' kasvutavasta. Sadon laatu oli hyvä ja kauppakelvotonta satoa oli hyvin vähän Cantarix-lajikkeella. Elomestarin (2010) mukaan lajike on kestävä lehtihomekantoja vastaan. Vitaliksen (2010) mukaan 'Hardy' tuottaa painavan ruusukkeen. Hardy-lajikkeen sato oli suurin ja sen kerät olivat painavimmat muihin lajikkeisiin verrattuna.

Till-lajikkeen sato oli toiseksi suurin. Elomestarin (2010) mukaan Till-lajike on tiivis. Bingenheimer Saatgut Ag:n (2009) mukaan 'Till' on erittäin hyvänmakuista salaattia. Tämän kokeen "aistittava laatu" testissä 'Tillin' ulkonäöstä pidettiin lehtisalaattilajikkeista eniten ja myös sen aromia pidettiin erittäin hyvänä. Bingenheimer Saatgut Ag:n (2009) mukaan 'Cerbiatta' on huomiota herättävän näköinen, hieman katkeranmakuinen salaatti. Tämän kokeen makutestin perusteella Cerbiatta-lajike oli erittäin hyvä arominen ja sen erikoisesta ulkomuodosta pidettiin. 'Cerbiatta' oli lehtisalaattilajikkeista erikoisin ja siitä pidettiin eniten. Se voisi piristää kirpeällä ja makealla maullaan sekä hausalla ulkomuodollaan salaattisekoituksia.

Lehtisalaattien satotasotavoite on 15 t/ha (Lannoitus 2010). Satotasot tästä kokeesta on laskettu 1-luokan sadosta. Till-lajikkeen sato oli kokeen perusteella 19 t/ha biohajoavassa kalvossa viljeltäessä, paperikatteessa 15 t/ha ja ilman katetta viljeltäessä 16 t/ha. Olkikatteessa satotasotavoite alitui, sillä olkikatteen sato oli 10 t/ha. Cantarix-lajikkeen sato oli kokeen pe-

rusteella 19 t/ha biohajoavassa kalvossa, paperikatteessa ja ilman katetta viljeltäessä 14 t/ha ja olkikatteessa viljeltäessä 12 t/ha. Hardy-lajikkeen sato oli biohajoavassa kalvossa 24 t/ha, paperikatteessa 26 t/ha, ilman katetta viljeltäessä 25 t/ha ja olkikatteessa viljeltäessä 16 t/ha.

Olkikatteessa viljeltäessä sadot olivat pienempiä kuin muissa katteissa. Döring, Brandt, Heb, Finckh & Saucke (2005) toteavat, ettei olkikate vähennä rikkakasvien määrää. Se, ettei olkikate vaikuta rikkakasvien määrään, johtuu suhteellisen ohuesta kerroksesta olkea. Jos kitkentä tehdään maan kattamisen jälkeen, syntyy riski typen immobilisaatiosta, ja lisäksi katekerros vaurioituu. (Döring et al. 2005.) Ghosh, Dayal, Bandyopadhyay & Mohanty (2006) toteavat maapähkinäkasvien kärsivän typen puutteesta viljelyn alkuvaiheessa ennen 60 vuorokautta kylvöstä olkikatteessa viljeltäessä. Tämä ei kuitenkaan vaikuttanut satotasoon, sillä kasvit pystyivät saamaan riittävästi ravinteita loppukasvukaudesta. Tässä kokeessa olkikate kitkettiin kerran kasvukauden aikana. Paksumpi olkikerros olisi voinut torjua rikkakasveja paremmin. Toisaalta oljessa itänyt kaura oli myös suuri ongelma. Salaatit ovat saattaneet saada vähemmän tyypeä käyttöönsä olkikatteessa viljeltäessä verrattuna muihin viljelymenetelmiin.

#### 6.2.2 Pehmeäkeräsalaattien sato ja sadon laatu

Brault & Stewart (2002) toteavat paperikatteessa ja biohajoavassa kalvossa saadun korkeampia satoja verrattuna paljaalla maalla luonnonmukaisesti viljeltyihin salaatteihin. Tässä kokeessa biohajoavasta kalvosta saatiin parempia satoja paljaaseen maahan verrattuna, mutta 1-luokan satoa oli paljaassa maassa enemmän paperikatteeseen verrattuna. Paperikatteen ja paljaan maan sadot eivät kuitenkaan eronneet toisistaan huomattavasti.

Kerivien salaattien (rapea keräsalaatti) satotasotavoite on 25 t/ha (Lannoinen 2010). Satotasot tästä kokeesta on laskettu 1-luokan sadosta. Tämän kokeen perusteella Skipper-lajikkeen satotaso biohajoavassa kalvossa viljeltäessä oli 35 t/ha, Neckarriesen-lajikkeen 36 t/ha, Matilda-lajikkeen 34 t/ha ja Barilla-lajikkeen 36 t/ha. Paperikatteessa viljeltäessä Skipper-lajikkeen satotaso oli 19 t/ha, Neckarriesen-lajikkeen 13 t/ha, Matilda-lajikkeen 21 t/ha ja Barilla-lajikkeen 27 t/ha. Olkikatteessa viljeltäessä Skipper-lajikkeen satotaso oli kokeen perusteella 9 t/ha, Neckarriesen-lajikkeen 5 t/ha, Matilda-lajikkeen 8 t/ha ja Barilla-lajikkeen 16 t/ha. Ilman katetta viljeltäessä Skipper-lajikkeen satotaso oli 28 t/ha, Neckarriesen-lajikkeen 25 t/ha, Matilda-lajikkeen 25 t/ha ja Barilla-lajikkeen 25 t/ha. Paperikatteessa satotasotavoitetta ei saavuteta muilla kuin Barilla-lajikkeella ja olkikatteessa satotasoa ei saavuteta millään lajikkeella.

Pehmeäkeräsalaattien sadossa oli paljon kauppakelvottomia salaatteja. Olkikatteessa viljeltyjen salaattien sato oli huonoin. Olkikatteessa oli itänyt kauraa ja rikkakasveja, jotka kilpailevat viljelykasvin kanssa vedestä ja ravinteista (LIITE 8/2). Myös paperikatteen sadosta oli suuri osa kauppakelvotonta. Paperikatteen alla kasvoi vesiheinää, mikä on voinut vaikuttaa viljelykasvin satoon (LIITE 6 ja 8/2).

Biohajoavassa katteessa pehmeäkeräsalaatit valmistuivat muissa katteissa kasvaneita salaatteja keskimäärin hieman aikaisemmin. Kattaminen vähentää lämpötilojen vaihtelua ensimmäisten 20 - 30 cm:n syvyydeltä maanpinnasta. Maan lämpötila kasvupenkissä nousee edistään juurien kehitystä, nopeaa sadonkehitystä ja aikaisempaa sadonkorjuuta. (Moreno & Moreno 2008, Lamont 1993, 256.) Chandra & Rustgi (1998) toteavat muovikalvojen pidättävän kosteutta maassa, vähentävän rikkakasveja ja nostavan maan lämpötilaa, ja siten edistävän kasvien kasvua. Kokeessa testatuista katteista biohajoava kalvo ehkäisi parhaiten rikkakasvien kasvua ja luultavasti kohotti maan lämpötilaa edistään sadon kehitystä.

### 6.3 Salaattien taudit ja tuholaiset

Edellisenä vuonna koelohkolla oli viljelty perunaa. Peruna on pahkahomeen merkittävä isäntäkasvi samoin kuin salaatti. Perunalla esiintyy myös harmaahometta satunnaisesti ja salaatti on harmaahomeen merkittävä isäntäkasvi. (Luomuvihannesten kasvinsuojelu 2000.) Koelohko valittiin salaattikokeen alueeksi parhaiten soveltuvan maalajinsa takia.

Lehtisalaateissa ei esiintynyt paljon satoa pilaavia tauteja eikä tuholaisia. Esiintynyt seittimätä oli pääasiassa vasta taudin alkua, jolloin uloimmissa lehdistä oli huomattavissa johtosolukoiden ruskettumista. Myöhemmin korjatuissa kerranteissa oli havaittavissa enemmän seittimätää, kuin aikaisemmin korjatuissa. Myöhemmin korjattujen ruutujen olkikatteessa ehti itää enemmän rikkakasveja, ja paperikatteen alla kasvaa enemmän vesiheinää verrattuna aikaisemmin korjattuihin ruutuihin. Olkikatteessa kasvoi vähemmän kauraa ja rikkakasveja lehtisalaattikokeessa korjuun aikaan kuin pehmeäkeräsalaattikokeessa.

Pehmeäkeräsalaateilla oli nähtävissä tauteja ja tuholaisia ensimmäisellä korjuukerralla, joka oli 58 vuorokautta kylvöstä, mutta ne eivät vielä pilanneet satoa. Kirvavioituksen vuoksi jotkut salaatit menivät 2-luokkaan. Olkikatteista viimeisillä korjuukerroilla korjatut salaatit olivat hyvin tautisaastuneita. Paperikatteesta viimeisellä korjuukerralla korjattu Skipperlajike oli myös hyvin saastunut.

Alkukesä oli kostea ja lämmin, joten harmaahomeelle, pahkahomeelle ja bakteeritaudeille sääolosuhteet olivat suopeat. Olkikatteessa kasvaneet salaatit olivat jääneet itäneen kauran ja rikkakasvien varjoon, joten tautien elinolosuhteet olivat suotuisat. Kostea olki- ja paperikate salaatin ja eloperäisen maan välissä saattaa olla hyvä alusta taudinaiheuttajille. Paperikate alkoi jo repeillä ja näyttää merkkejä hajoamisprosessin alkamisesta viljelyn loppuvaiheessa. Paperikatteen väri oli haalistunut, ja sen alla kasvoi myös vesiheinää. Lisäksi on mahdollista, että pellossa on säilynyt sienitaudin aiheuttajia, koska peruna oli ollut viljelykierrossa ennen salaattia.

#### 6.4 Salaattien puhtaus

Salaatin avomaaviljelyssä ongelmana on maa-aineksen kulkeutuminen lehtien väleihin, jolloin salaatteja on ollut erittäin vaikea saada puhtaaksi (Ålands försöksstation 2008). Salaatin viljelyssä likaantuminen on ongelma, koska kauppakunnostetuissa salaateissa ei saisi olla likaa eikä maa-ainesta. Lisäksi salaattien tarkka pesu ei ole helppoa ja se on lisätyövaihe viljelijälle.

Katteet kiinnitettiin maahan reunoistaan maa-aineksella. Bioska-kalvon ja paperikatteen kiinnittäminen multaamalla saattoi vaikuttaa salaattien likaaisuuteen. Maa-ainesta oli salaattien kanssa samassa tasossa, jolloin se on voinut kulkeutua salaattiriveihin veden mukana. Materiaalina biohajoava kalvo jättää veden ja kuran pinnalleen, kun sitä vastoin paperikate kostuu ja imee itseensä vettä, jolloin vesi ja kura eivät jää paperikatteen pinnalle. Lisäksi biohajoavan kalvon rei'istä on saattanut päästä kovien sateiden aikana maa-ainesta likaamaan salaatteja. Sadonkorjuussa maa oli märkää ja myös korjuun aikana satoi, mikä edesauttoi salaattien likaantumista. Olkikatteen paksuus luultavasti esti salaatin likaantumisen ja suojaasi maa-aineksen kulkeutumista salaatin lehtien väleihin.

Pehmeät keräsalaatit pysyivät suhteellisen puhtaina, koska kerän sisälle ei helposti pääse likaavaa maa-ainesta. Vain kerää suojaavat ulkolehdet likaantuvat herkästi. Suurin osa paperikatteissa viljellyistä pehmeäkeräsalaateista korjattiin 22. ja 23.7., jolloin maa oli kuivempaa. Suurin osa biohajoavassa kalvossa kasvaneista pehmeäkeräsalaateista korjattiin 20.7., jolloin satoi. Tämä saattaa selittää biohajoavassa kalvossa kasvaneiden salaattien likaisuuden verrattuna paperikatteeseen. (LIITE 1 ja 2.)

Lehtisalaattien puhtaus kerranteessa kolme saattoi johtua siitä, että kerranne korjattiin keskimäärin muita kerranteita aikaisemmin. Maa oli suhteellisen kuivaa vielä 9.7. ensimmäisellä korjuukerralla, kun viikon ajan oli ollut aika kuivaa. Korjuun aikana satoi, mutta maa ei ollut ehtinyt kostua katteen alta. Toisella korjuukerralle 13.7. satoi paljon ja maa oli jo ennestään märkä. Viimeisellä korjuukerralla 16.7. maa oli edelleen märkä, mikä edesauttoi salaattien kuraantumista. (LIITE 1 ja 2.)

#### 6.5 Kasvustokatteiden taloudellinen näkökulma

Pehmeäkeräsalaattikokeessa paljaan maan kitkentään kului enemmän aikaa verrattuna kateviljelyyn. Olkikatteen kitkentään kului toiseksi eniten aikaa. Olkikatteessa oli sadonkorjuun aikaan jopa paljasta maata enemmän rikkakasveja. Tämä selittyy itäneestä kaurasta ja kitkennän vaikeutumisesta olkikatteessa. Kun olkikate kitkettiin, ei maata oljen alla luultavasti saatu täysin puhtaaksi juuri itäneistä tai itävistä rikkakasveista. (LIITE 6 ja 8/2.)

Lehtisalaattikokeessa olkikatteen kitkentään meni enemmän aikaa kuin paljaan maan kitkentään. Lehtisalaattien istutuksesta oli kitkettäessä kulunut enemmän aikaa kuin pehmeäkeräsalaattien istutuksesta. Näin ollen



rikkakasvit olivat päässeet kehittymään suuremmiksi ja niitä oli enemmän lehtisalaattikokeessa kitkennän aikana.

Paperikatteen taimireikiä jouduttiin kitkennän yhteydessä suurentamaan, koska kastuessaan paperi kiristyi ja reiän paikka muuttui hieman. Tästä johtui paperikatteen kitkentään kulunut pitempi aika biokalvoon verrattuna.

Hehtaarilla kitkentäajat olisivat seuraavat: paljaan maan sekä olkikatteen kitkentään menisi käsin aikaa n. 90 h/ha, paperikatteen kitkentään ja reikien suurentamiseen n. 30 h/ha ja biokalvon kitkentään n. 20 h/ha. Käytännössä biokalvossa tai paperikatteessa viljeltäessä kitkentä jätettäisiin tekemättä. Paljaan maan kitkentää voisi helpottaa esim. sormiharoilla (Torju ennen kuin on myöhäistä 2010).

Toisaalta biokalvon ja paperikatteen levitykseen, kiinnitykseen ja rei'itykseen kului olkikatetta suurempi aika. Aaltonen (2004) toteaa, että katekalvot voidaan levittää muovinlevityskoneilla maahan. Tämä saattaa helpottaa työmäärää ja vähentää ajankulua, mutta toisaalta levityskoneen käyttö lisää investointeja.

Lisäksi istukseen kului vähän enemmän aikaa paperikatteeseen ja biokalvoon käsin istutettaessa kuin olkikatteen ja paljaaseen maahan istutettaessa. Katteen käytön kannattavuutta laskettaessa tulee ottaa huomioon, paljonko aikaa kuluu kitkentään, ja verrata työtuntien arvoa katteen hintaan lisättynä katteen perustamiskulut.

## 7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Till-, Cantarix- ja Hardy-lajikkeet ovat suositeltavia lehtisalaattilajikkeita luonnonmukaiseen viljelyyn. Vaaleanvihreän tammenlehtisalaattilajike Hardyn sato oli suurin. Punaisen tammenlehtisalaattilajike Cantarixin sato oli pienin, mutta se oli suureksi osaksi 1-luokkaa. Vihreän tammenlehtityyppisen Till-lajikkeen lehtiruusukkeet olivat maukkaita, keskikokoisia ja kauniita. Cerbiatta-lajike ei itänyt keväällä kausikasvihuoneoloissa. 'Cerbiatan' optimaaliset itämisolot vaativat lisätutkimusta. Lehtisalaattilajikkeet olivat hieman erityyppisiä erikoissalaatteja, joten en vertailisi satoja keskenään. (LIITE 7.) Lehtisalaattien lajikekuvaukset kokeen perusteella ovat liitteenä 14.

Biodynaamisesti tuotettujen lehtisalaattilajikkeiden ulkonäöstä ja mausta pidettiin eniten. Biodynaamisesti tuotettujen lehtisalaattilajikkeiden taimettumisprosentit jäivät kuitenkin huomattavasti Bingenheimer Saatgut Ag:n antamista itävyysprosentteista. Hyvin mielenkiintoista olisi ollut seurata Till- ja Cerbiatta-lajikkeiden itämistä myös salaatile luontaisemmissa olosuhteissa. Hyvä jatkotutkimusaihe olisi biodynaamisesti tuotettujen lehtisalaattilajikkeiden itämisen havainnointi erilaisissa itämisoloissa.

Pehmeäkeräsalaattikokeessa viljellyt lajikkeet olivat suunnilleen samantyyppisiä (LIITE 8). Lajikkeiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa sadoissa. Pehmeäkeräsalaattien lajikekuvaukset kokeen perusteella ovat liitteessä 15. Kokeen perusteella suosittelisin Skipper-, Matilda- ja Barilla-lajikkeita luonnonmukaiseen salaattien viljelyyn. 'Neckarriesenillä' oli suurin kokonaissato, mutta 1-luokan satoa oli prosentuaalisesti vähiten.

Jotta voitaisiin antaa kattavat lajikekuvaukset, tulisi lajikkeita tutkia enemmän kuin yhtenä kasvukautena. Lisäksi salaattien taudeista tulisi ottaa laboratorionäytteet useampana vuonna. Myös sisäisen laadun tutkiminen olisi hyvä.

Biohajoavasta kalvosta saatiin laadultaan parasta lehtisalaattisatoa. Biohajoava kalvo soveltui pehmeäkeräsalaattikokeen perusteella parhaiten salaattien viljelykatteeksi. Kalvo aikaisti satoa, paransi sadon laatua ja lisäsi sadon painoa. Olkakatteesta saatiin vähiten satoa, ja 1-luokan satoprosentti oli pienin.

Kosteana kesänä paperikate imee vettä itseensä ja kostuu. Märkä orgaaninen paperikate vihanneksen pintaa vasten saattaa olla suotuisa kasvualusta taudinaiheuttajille. Jos vihanneksen kuten salaatin korjattava osa on kostea katetta vasten, voivat alalehdet saada herkästi tartunnan. Tämä selittäisi paperikatteen suhteellisen suuren % -määrän kelvotonta satoa. Sadonkorjuuvaiheessa salaatti muodostaa lähes aukottoman rivin ja paperikate ei pääse kuivumaan salaatin alla.

Olkikate piti salaatin puhtaimpana, mikä on tärkeä salaatin laatutekijä. Salaatti saattaa kuitenkin kärsiä lyhyen, n. 60 vuorokauden viljelynsä aikana typen puutteesta olkikatteessa, jos lisälannoitusta ei anneta. Oljessa ei saisi olla viljan tai rikkakasvien siemeniä, jotka heikentävät ja varjostavat viljelykasvia.

Paljaalla maalla salaatin istutus käy nopeasti ja vaivatta. Kosteutta haihtuu enemmän katteisiin nähden, ja kitkentä on luultavasti välttämätöntä. Toisaalta salaatti kilpailee rikkakasveja vastaan hyvin. Salaatti ei pysy välttämättä yhtä puhtana verrattuna kateviljelyyn. Salaatin pinta-alasta riippuen kitkentätyöhön kulunut aika tulisi laskea ja verrata sitä katteen hintaan sekä istutus- ja levitystyön hintaan.

## LÄHTEET

- Aaltonen, M. 2004. Eroon muovijätteistä - Biokalvo ei ole muovia. Puutarha & kauppa 47, 10 - 11.
- Aaltonen, M. 2001. Lajiketietoutta etsimässä. Kenen ehdoilla puutarhakasveja jalostetaan? Luomu alkaa siemenestä. Luomulehti 5. Liite.
- About us. 2010. Vitalis Biologische Zaden. <http://www.biovitalis.eu/uk/enkelvoudig1.asp?id=3>. Viitattu 4.2.2010.
- Almekinders, C. & Jongerden, J. 2002. On visions and new approaches. Case studies of organisational forms in organic plant breeding and seed production. Technology and Agrarian Development, Wageningen University, Netherlands. <http://www.tad.wur.nl/NR/rdonlyres/7B39EB62-9D99-47AB-BD03-5BAFA65C720E/68135/AlmJongseeds.pdf>. Viitattu 3.2.2010.
- Bingenheimer Saatgut Ag. 2009. Ökologische Saaten. <http://www.bingenheimersaatgut.de>. Viitattu 30.6.09.
- Biohajoavatkalvot. 2009. HL-vihannes Oy. <http://www.hl-vihannes.fi/tuotteet/viljelytarvikkeet/maatalouskalvo/>. <http://www.hl-vihannes.fi/PublishedService?file=page&page-ID=9&itemcode=-BIOSKA2351>. Viitattu 30.6.09 ja 23.4.2010.
- Biohajoavat tuotteet. 2010. Muita sovelluksia. Plastiroll. <http://www.plastiroll.fi/index.php?main=292>. Viitattu 1.4.2010.
- Brault, D. & Stewart, K. A. 2002. Growth, Development, and Yield of Head Lettuce Cultivated on Paper and Polyethylene Mulch. Hort Science 37(1), 92 - 94.
- Catalogue. 2009. Vitalis Biologische Zaden. <http://www.biovitalis.eu/uk/enkelvoudig1.asp?id=4>. Viitattu 30.6.09.
- Chandra, R. & Rustgi, R. 1998. Biodegradable polymers. Progress in Polymer Science 23, 7. 1273 - 1335. <http://www.sciencedirect.com>. Viitattu 5.2.2010.
- Demeter-tuotannon ehdot. 2009. Biodynaaminen yhdistys - Biodynamiska föreningen ry. [http://www.biodyn.fi/docs/Demeter-tuotannon\\_ehdot\\_2009.pdf](http://www.biodyn.fi/docs/Demeter-tuotannon_ehdot_2009.pdf). Viitattu 15.4.2010.

Döring, T., Brandt, M., Heb, J., Finckh, M. & Saucke, H. 2005. Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. Department of Ecological Plant Protection, Kassel University. Germany. Science Direct. Field Crops Research 94, 2 - 3, 238 - 249.

Euroopan komissio. 2010. EU-lainsäädäntö. Luomu. Hyvää luonnolle, hyvää sinulle. [http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/legislation\\_fi](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/legislation_fi). Viitattu 13.4.2010.

Ghosh, P. K., Dayal, D., Bandyopadhyay, K. K. & Mohanty, M. 2006. Evaluation of straw and polythene mulch for enhancing productivity of irrigated summer groundnut. Science Direct. Field Crops Research 99, 2 - 3, 76 - 86.

Granstedt, A. 1995. Biodynaamisen viljelyn tutkimuksia ja kokeita. Kasvi-  
tuotteiden laatuominaisuudet – tuloksia eri viljelytapoja ja lannoituskäsitelyjä vertailevista kokeista. Biodynaaminen yhdistys, Helsinki.

Haitallisimmat tuhoeläimet. 2010. 15. Salaatin tasapainoinen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluseura ry.

[http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/15Salaatintasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2083/Default.aspx?topic=Haitallisimmat\\_tuhoeläimet/](http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/15Salaatintasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2083/Default.aspx?topic=Haitallisimmat_tuhoeläimet/)  
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/15Salaatintasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2083/topic/Haitallisimmat%20kasvitaudit/language/fi-FI/Default.aspx>. Viitattu 5.5.2010.

Henatsch, C. (käännös Jormola, J. ja Lappalainen, J.) 2001. Mitä on kestävä kasvinjalostus? Luomu alkaa siemenestä. Luomulehti 5. Liite.

H1-vihannes. Puhelinkeskustelu 3.2009.

Huber, K. 2003. The monastery study, how does food quality affect body, soul and spirit? Food quality research. Lebendige Erde 4, 42 - 47. [http://demeter.net/research/re\\_monastery.pdf](http://demeter.net/research/re_monastery.pdf). Viitattu 15.4.2010.

Husu, A. 2009. Katteet ja harjuviljely valkosipulin tuotannossa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Puutarhatalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Hänninen, K. 1996. Salaattipäivä. Hämeen ammattikorkeakoulu. Lepaan puutarhaoppilaitos.

Häyrynen, A. Myyntisihteeri. TT-paperi Oy. Puhelinkeskustelu 3.2009.

Ingervo, J. & Vahtera A. 1997. Biodynaamiseen siemenviljelyyn tutustumassa. Biodynaaminen siemenviljely opintomoniste 1997. Biodynaaminen yhdistys, Helsinki.

Jaakkonen, A-K. 2009. Vihannesviljely avomaalla. Puutarhatilastot. Matilda maataloustilastot. <http://www.maataloustilastot.fi/tilasto/20>. Viitattu 1.4.2010.

Järvinen, K. 2004. Maatalouskurssi, Rudolf Steiner. Biodynaaminen yhdistys, Tampere.

Kankaanpää, L. 2010. Luomusalaatit koko maa, 2009. Elintarveturvallisuusvirasto Evira.

Kankaanpää, Leena. Lähetetty 3.5.2010. VS: luomusalaatin tilastotiedot. (sähköpostiviesti). Vastaanottaja Heidi Hovi. Viitattu 3.5.2010.

Kasvinsuojeluseura ry. 2002. Salaatti. Avomaan vihannesten taudit ja tuholaiset kasvukaudella. Tasapainoinen kasvinsuojelu-tunnistusopas 3. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja 97.

Kasvitieto. 2010. Kasvikset.

[http://www.kasvikset.fi/Suomeksi/Asiakkaille/Kasvitieto/Syotavat\\_kasvit/Salaatit/Pehmea\\_kerasalaatti](http://www.kasvikset.fi/Suomeksi/Asiakkaille/Kasvitieto/Syotavat_kasvit/Salaatit/Pehmea_kerasalaatti). Viitattu 21.4.2010.

Kirvelä, A. & Tammelin, P. 1994. Maapintakatteet vihannesviljelyssä. Mustialan maatalousoppilaitos. Projektityö.

Koepf, H. 2002. Mitä on biodynaaminen maatalous? Biodynaaminen yhdistys, Helsinki.

Käyttökelpoiset jalostusmenetelmät. 2001. Luomu alkaa siemenestä. Luomulehti 5. Liite.

Lannoitus. 2010. Salaatti. Kasvinviljely. Farmit.

[http://www.farmit.net/farmit/fi/03\\_kasvinviljely/15\\_erikoiskasvienviljely/01\\_avomaanvihannekset/7\\_salaatti/05\\_lannoitus/index.jsp](http://www.farmit.net/farmit/fi/03_kasvinviljely/15_erikoiskasvienviljely/01_avomaanvihannekset/7_salaatti/05_lannoitus/index.jsp).

Viitattu 5.5.2010.

Laukkanen, E. 2004. Luomulajikkeiden soveltuvuus porkkanan luomutuotantoon. Hämeen ammattikorkeakoulu. Puutarhatalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Lindbloms Frö. 2009. Luonnonmukaisesti tuotettujen siementen myyntipakkauksen etiketti. Hardy Ekbladssallat Grön, Cantrix Röd Ekbladssallat, Matilda Huvudsallat, Barilla Huvudsallat.

Luomuvihannesten kasvinsuojelu. 2000. Tieto tuottamaan 91. Maaseutukeskusten liitto.

Luonnollisesti Luomua. 2010. Yleistietoa Luomusta. Luomuliitto ry. <http://www.luomu-liitto.fi/index.php/yleistietoa-luomusta>.

Viitattu 13.4.2010.

Luonnonmukainen kasvintuotanto. 2010. Luomu. Kasvintuotanto ja rehut. Elintarviturvallisuusvirasto Evira.

[http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto\\_ja\\_rehut/luomu/luonnonmukainen\\_kasvintuotanto/](http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto_ja_rehut/luomu/luonnonmukainen_kasvintuotanto/). Viitattu 2.5.2010.

Members of Demeter-International. Certification - Statistics. 2010. Demeter Association USA. <http://www.demeter.net/>. Viitattu 13.4.2010.

Moreno, A. & Moreno, M. M. 2008. Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop. Science Direct. Scientia Horticulturae 116, 256 - 263.

Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. & Niggli, U. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. Science 296: 1694-1697. <http://orgprints.org/14554/>. Viitattu 10.4.2010.

Northholt, M., Huber, M., Bloksma, J., Burgt, G. & Adriaansen-Tennekes, R. 2007. A new quality concept based on life processes. Louis Bolk Instituut, Driebergen, the Netherlands.

Nurmi, A. 2007. Biohajoavan Valota-puutarhakalvon käyttäjätyytyväisyys ja toimivuus. Hämeen ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Organic Seed. 2010. Vitalis Biologische Zaden. <http://www.biovitalis.eu/uk/enkelvoudig1.asp?id=7>. Viitattu 22.4.2010.

Palojärvi, A., Alakukku, L., Martikainen, E., Niemi, M., Vanhala, P., Jørgensen, K., & Esala, M. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn vaikutukset maaperään. MTT. Maa- ja elintarviketalous 2.

Pankakoski, A. 2003. Puutarhurin kasvioppi. Edita. Opetushallitus. Helsinki.

Phillips, R. & Rix, M. 1998. Salad Plants for your garden. 32. London.

The Principles of Organic Agriculture. 2009. IFOAM. [http://www.ifoam.org/about\\_ifoam/principles/index.html](http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html). Viitattu 10.4.2010.

Rajala, J. 2006. Luonnonmukainen maatalous. Helsingin yliopisto. Julkaisuja no 80. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus Mikkeli.

Raviv, M. 2009. Sustainability of Organic Horticulture. Horticultural Reviews. 36, 289 - 333.

Rehnström, K. 2005. Kylpevät kanat ja sarvipäähämät – kotieläinten hyvinvointi ja sen haasteet. Biodynaaminen yhdistys, Helsinki.

Reilun kaupan kriteerit. 2010. Mikä reilu kauppa? Reilun kaupan edistämisyhdistys ry. <http://www.reilukauppa.fi/index.php?48>. Viitattu 15.4.2010.

Roinila, P. & Suokas, P. 2000. Tiedon uusilla teillä. Biodynaamisen viljelyn tutkimus. Saksa, Parchim.

Ryder, E. J. 1999. Lettuce, endive and chicory. Crop production science in horticulture 9. USA/UK: Cabi Publishing.

Salaatit. 2009 & 2010. Luomuviljelyssä siemenen pitää olla elinvoimaista ja tervettä. Luomuvihannesten siemenet. Elomestari Oy. <http://personal.inet.fi/yritys/elomestari/vihsiem/salaatit.htm>. Viitattu 30.6.2009 ja 5.5.2010.

Schäfer, W. 2009. Biodynaaminen ruoka -tutkitusti laadukasta. <http://www.biodyn.fi/projektit/qualitat.pdf>. Viitattu 10.4.2010.

Schärer, H-J. 2010. Seed quality and breeding. Plant Protection and Biodiversity. Research. FIBL. <http://www.fibl.org/en/switzerland/research/plant-protection-biodiversity/plant-protection-biodiversity.html>. Viitattu 1.4.2010.

Tahvonen, R. 1991. Salaattitutkimusten makukokeet. Salaatin viljely ja sadon laatu. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 21/91, 119 - 121. Joki-oinen.

Tietoa yhdistyksestä. Biodynaaminen yhdistys - Biodynamiska föreningen ry. 2010. <http://www.biodyn.fi/yhdistys.html>. Viitattu 10.4.2010.

Torju ennen kuin on myöhäistä. 2010. Faktaa harauksesta. Rikkakoneet. Elomestari Oy. <http://personal.inet.fi/yritys/elomestari/rikka/harat.htm>. Viitattu 1.4.2010.

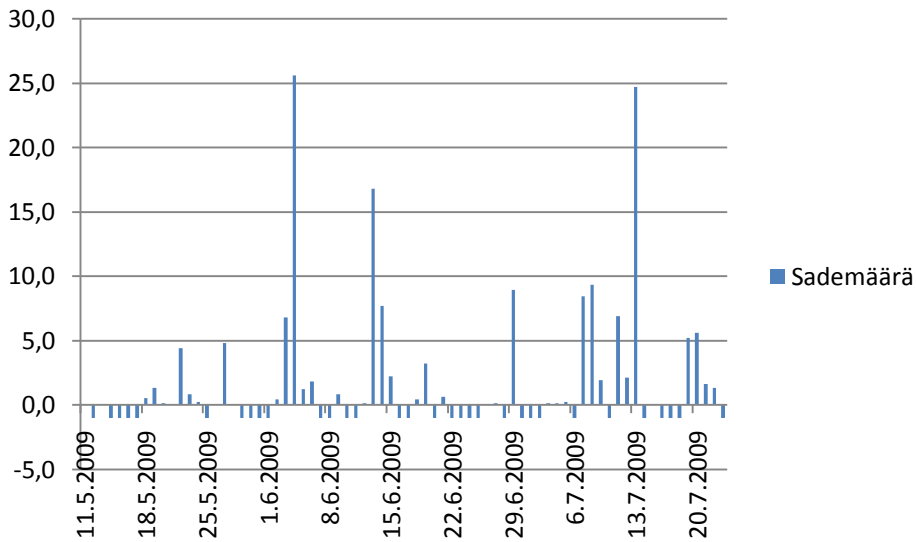
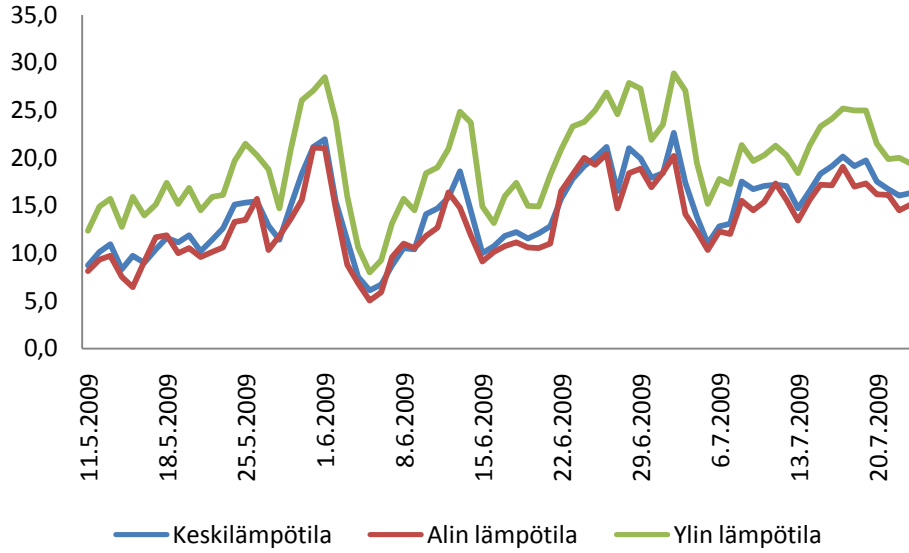
Tuoreiden hedelmien ja vihannesten kaupan pitämistä koskevat vaatimukset. 2009. Ohje hedelmä- ja vihannesalan toimijoille. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. [http://www.evira.fi/attachments/kasvintuotanto\\_ja\\_rehut/kasvisten\\_kauppanormit/heviohje\\_netti\\_01012010.pdf](http://www.evira.fi/attachments/kasvintuotanto_ja_rehut/kasvisten_kauppanormit/heviohje_netti_01012010.pdf). Viitattu 13.4.2010.

Voipio, I. 2001. Vihannekset – lajit, viljely, sato. Helsinki.

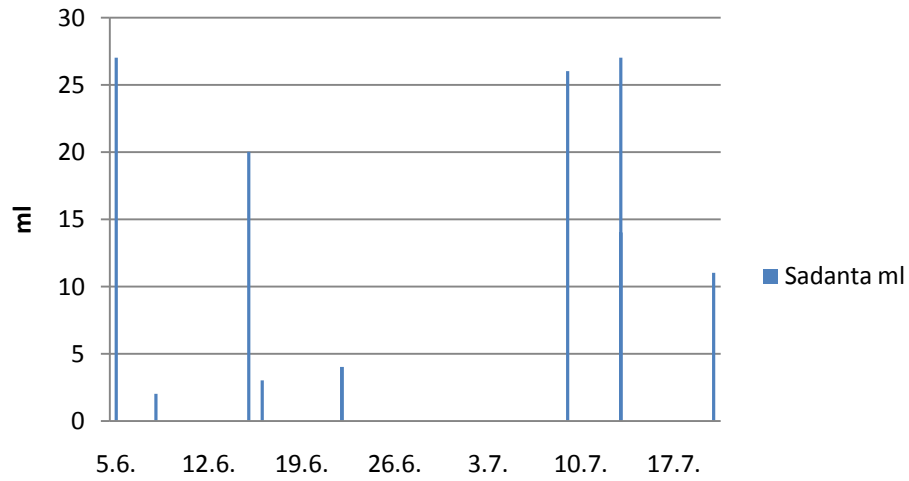
Ålands försöksstation 2008, Försöksresultat 1. Ålands Landskapsregering. Ålands Landsbygdscentrum. Jomala.



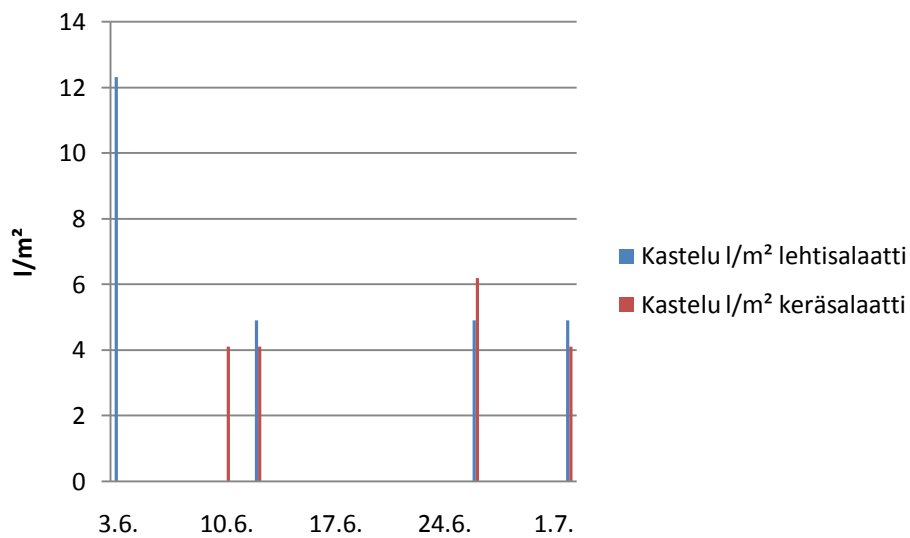
VUOROKAUDEN LÄMPÖTILAT JA SADEMÄÄRÄT 11.5. - 23.7.09  
ALKUPERÄISET TIEDOT HELSINKI-VANTAAN HAVAINTOASEMALTA



KENTTÄKOKEEN LAIDALTA MITATUT SADEMÄÄRÄT JA KOKEEN KASTELU



Sadanta mitattu perinteisellä sademittarilla kenttäkokeen laidalta.



Kenttäkokeen käsinkastelun määrät l/m².

KENTTÄKOEALA



KUVA 1 *Salaatin kenttäkoealue 12.6.09*



KUVA 2 *Salaatin kenttäkoealua 30.6.09*

KOEALUEEN KARTTA: PEHMEÄKERÄSALAATTI

Kerranne 1

	Biomuovi	Olki	Paperi	Ei katetta	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi
	3	4	2	1	
	2	3	1	4	
	1	2	4	3	
	4	1	3	2	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi

Kerranne 2

	Olki	Paperi	Ei katetta	Biomuovi	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi
	4	3	1	2	
	3	1	2	4	
	1	2	4	3	
	2	4	3	1	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi

Kerranne 3

	Ei katetta	Biomuovi	Olki	Paperi	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi
	2	1	3	4	
	3	2	4	1	
	1	4	2	3	
	4	3	1	2	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi

1=Skipper            3=Matilda  
2= Neckarriesen    4=Barilla

Koemenetelmä on lohkoittain satunnaistettujen ruutujen menetelmä/osa-ruutukoe, jossa pääruudut ovat katteita ja osaruudut lajikkeita. Jokaisessa osaruudussa on yhdeksän salaattia.

KOEALUEEN KARTTA: LEHTISALAATTI

Kerranne 1

	Biomuovi	Olki	Paperi	Ei katetta	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi
	3	2	2	1	
	2	3	1	3	
	1	1	3	2	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi

Kerranne 2

	Olki	Paperi	Ei katetta	Biomuovi	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi
	3	3	1	2	
	1	1	2	3	
	2	2	3	1	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi

Kerranne 3

	Ei katetta	Biomuovi	Olki	Paperi	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi
	2	1	3	1	
	3	2	1	3	
	1	3	2	2	
reunarivi	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunaruutu	reunarivi

1=Till

2=Cantarix

3=Hardy

Koemenetelmä on lohkoittain satunnaistettujen ruutujen menetelmä/osa-ruutukoe, jossa pääruudut ovat katteita ja osaruudut lajikkeita. Jokaisessa osaruudussa on yhdeksän salaattia.

SALAATIN VILJELYKATTEET



Lehtisalaatti kylvettiin 11.5. ja istutettiin maahan 3.6.09

KUVA 1 *Biokalvo lehtisalaatin korjuupäivänä 9.7.09*



KUVA 2 *Paperikate lehtisalaatin korjuupäivänä 9.7. ja 14.7.09*



KUVA 3 *Olkikate lehtisalaatin korjuupäivänä 9.7.09*



KUVA 4 *Paljasmaa lehtisalaatin korjuupäivänä 9.7.09*

LEHTISALAATTILAJIKKEET



KUVA 1 *Till-lajike*  
(Kuva: Hanna Granberg)



KUVA 2 *Hardy-lajike*  
(Kuva: valokuvaaja Yrjö Tuunanen)



KUVA 3 *Cantarix-lajike*  
(Kuva: valokuvaaja Yrjö Tuunanen)



KUVA 4 *Cerbiatta-lajike*  
(Kuva: Hanna Granberg)

PEHMEÄKERÄSALAATTILAJIKKEET



KUVA 1 *Skipper-lajike*

(Kuva: <http://www.bingenheimersaatgut.de/de/Gemuese/Blattgemuese/Kopfsalat>)



KUVA 2 *Neckarriesen-lajike*

(Kuva: <http://www.bingenheimersaatgut.de/de/Gemuese/Blattgemuese/Kopfsalat>)



KUVA 3 *Matilda-lajike*

(Kuva: kenttäkokeen sadonkorjuusta 20.7.09)



KUVA 4 *Barilla-lajike*

(Kuva: <http://www.biovitalis.eu/share/int2010.pdf>)



PEHMEÄKERÄSALAATTILAJIKKEET ERI KATTEISSA



*KUVA 1 Biohajoava muovikalvo pehmeäkeräsalaattien korjuupäivänä 20.7.09*



*KUVA 2 Paperikate pehmeäkeräsalaattien korjuupäivänä 20.7.09*



*KUVA 3 Paljasmaa pehmeäkeräsalaattien korjuupäivänä 20.7.09*



*KUVA 4 Olkikate pehmeäkeräsalaattien korjuupäivänä 20.7.09*

MAA - ANALYYSIT  
LOHKO 1 ON SALAATIN KENTTÄKOELOHKO



**MARKKARTERINGSTJÄNST Ab**  
e-mail: neuvonta@viljavuuspalvelu.fi

**MARKKARTERING**

Datum Kundnummer

Undersökningsnr

27.04.2009 140843

290400046

Box 500

50101 ST. MICHEL (015) 320 400

1/3

RAMM-SCHMIDT NIKLAS		Provtagningsdag 15.04.2009
MAJVIKSVÄGEN 68		Ank. 20.04.2009
01120 VÄSTERSKOG		
		Referens

Provets nummer		1	2	3						
Basskiftes signum		03670	01069	01070						
Namn		1	2	3						
Matjordlagrets jordart a)		MoMr	mjFMo	MoMr						
Mullhalt a)		mr	mh	mh						
Ledningstal	10xmS /cm	0,5	0,3	0,6						
Matjordlagrets surhet	pH	<input type="radio"/> 5,5	<input type="radio"/> 5,4	<input checked="" type="radio"/> 5,3						
Kalcium (Ca) a)	mg/l	<input type="radio"/> 1200	<input checked="" type="radio"/> 640	<input checked="" type="radio"/> 600						
Fosfor (P) a)	mg/l	<input checked="" type="checkbox"/> 17	<input type="radio"/> 8,2	<input checked="" type="radio"/> 4,0						
Kalium (K) a)	mg/l	<input checked="" type="checkbox"/> 150	<input type="radio"/> 110	<input checked="" type="checkbox"/> 150						
Magnesium (Mg) a)	mg/l	<input checked="" type="checkbox"/> 150	<input checked="" type="checkbox"/> 130	<input type="radio"/> 110						
Svavel (S) a)	mg/l	<input checked="" type="checkbox"/> 11	<input checked="" type="checkbox"/> 10	<input checked="" type="checkbox"/> 17						
Bor (B) a)	mg/l	<input type="radio"/> 0,4								
Koppar (Cu) a)	mg/l	<input checked="" type="checkbox"/> 6,9								
Mangan (Mn) a)		<input checked="" type="checkbox"/> 26								
Zink (Zn) a)	mg/l	<input checked="" type="checkbox"/> 4,56								
Nitratkväve (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	< 10								
Tolkning av N-resultat	kg/ha	< 20								

De bestämningar som är märkta med a) är gjorda enligt en FINAS-ackrediterad metod (ISO/IEC 17025).  
Resultatet gäller endast provet, som har skickats till oss.

Bördighetsklass							
Dålig	<input checked="" type="radio"/>	Försvarlig	<input type="radio"/>	God	<input checked="" type="checkbox"/>	Betänkligt hög	<input checked="" type="checkbox"/>
Rätt dålig	<input checked="" type="radio"/>	Tillfredställande	<input checked="" type="checkbox"/>	Hög	<input checked="" type="checkbox"/>		

## KALKITUSSUOSITUS

### LOHKO 1 ON SALAATIN KENTTÄKOELOHKO


**MARKKARTERINGSTJÄNST Ab**

e-mail: neuvonta@viljavuuspalvelu.fi

Box 500

50101 ST. MICHEL

(015) 320 400

**KALKNINGSREKOMMENDATION**

1/1

Datum Kundnummer Undersökningsnr.

27.04.2009 140843 290400046

RAMM-SCHMIDT NIKLAS		Provtagningsdag 15.04.2009
MAJVIKSVÄGEN 68		Ank. 20.04.2009
01120 VÄSTERSKOG		
		Referens

Provnr	Skiftets nr / namn	Bördighetsklass	Kalkmängd t/ha som behövs för att höja en bördighetsklass	Rekommendation av kalkslag	Kalkmängd t/ha som behövs för bördighetsklassen "God"	Skiftets areal ha	Kalkt totalt / ton
1	03670	○	5	Valfri	10		
2	01069	○	3	Kalkstensmjöl	8		
3	01070	●	3	Kalkstensmjöl	8		

OBS. Kalkningsanvisningen är baserad på tabellerna i guiden "Tolkning av markkarteringen vid åkerbruk". Den beaktar inte den pH-nivå som olika växter kräver och som kan ligga både över och under den klass "god" som anges i anvisningen. Du får en noggrannare anvisning genom att göra en egentlig kalkningsplan t.ex. med Farnit-tjänstens Kalkningssimulator eller genom att låta rådgivningsorganisationens distriktsagolog göra en sådan.

För kalkning rekommenderas i allmänhet högst 8 ton per hektar per gång. Större kalkmängder än denna är det skäl att fördela på flera spridningsår.

Bördighetsklass			
Dålig	●	Försvärlig ○	God <input checked="" type="checkbox"/> Betänkligt hög <input checked="" type="checkbox"/>
Rätt dålig	●	Tillfredställande <input type="checkbox"/>	Hög <input checked="" type="checkbox"/>

KOELOHKON LANNOITUKSEEN KÄYTETYN HEVOSEN LANTAKOMPOSTIN  
LANTA - ANALYYSI
**MARKKARTERINGSTJÄNST Ab**

e-mail: neuvonta@viljavuuspalvelu.fi

Box 500

50101 ST. MICHEL (015) 320 400

**ANALYSRAPPORT**

Datum Kundnummer

04.05.2009 140843

Undersökningsnr

291310079

1/2

RAMM-SCHMIDT NIKLAS		Provtagningsid 15.04.2009
MAJVIKSVÄGEN 68		Ank. 20.04.2009
01120 VÄSTERSKOG		
		Referens

Avsändarens kod	Lantakomposti		
	av torrsubstansen	av fuktig prov	av fuktig volym
Kväve (N), lösligt	1,7 g/kg ts	0,36 kg/tn	0,22 kg/m <sup>3</sup>
Kväve (N), total a)	20 g/kg ts	4,2 kg/tn	2,6 kg/m <sup>3</sup>
Fosfor (P), lösligt	0,58 g/kg ts	0,12 kg/tn	0,07 kg/m <sup>3</sup>
Kalium (K), lösligt	9,4 g/kg ts	2,0 kg/tn	1,2 kg/m <sup>3</sup>
Kalcium (Ca), lösligt	4,6 g/kg ts	0,97 kg/tn	0,59 kg/m <sup>3</sup>
Magnesium (Mg), lösligt	1,5 g/kg ts	0,32 kg/tn	0,2 kg/m <sup>3</sup>
Bor (B), lösligt	4,1 mg/kg ts	0,86 g/tn	0,53 g/m <sup>3</sup>
Surhet (pH)	4,7	-	-
Ledningstal	18 10xmS/cm	-	-
Volymvikt	-	-	610 kg/m <sup>3</sup>
Torrsubstans %	-	20,9 %	-
Fuktighet	-	79,1 %	-

De bestämningar som är märkta med a) är gjorda enligt en FINAS-ackrediterad metod (ISO/IEC 17025).  
Resultatet gäller endast provet, som har skickats till oss.



ISO 9001

## LANNAN KÄYTTÖSUOSITUS



## MARKKARTERINGSTJÄNST Ab

e-mail: [neuvonta@viljavuuspalvelu.fi](mailto:neuvonta@viljavuuspalvelu.fi)  
Box 500 50101 St. MICHEL

(015) 320 400

Datum  
14.05.2009

Undersökningsnr  
290400046

1/1

Referens:

## Rekommendation

Provnummer:	1	Basskifte:	03670
Provetnsamn:	1		
Växtart:	Sallad		
Växsort:	-	Växtskede:	Sädd
Merainformation:			

## Grundbehov

Grundbehov korrigerade med tilläggsbehov

Bestämning	Enhet	Resultat	VL	Behov
Nitratkväve	mg/l	< 10		90,00
Fosfor	mg/l	17	<input checked="" type="checkbox"/>	25,00
Kalium	mg/l	150	<input type="checkbox"/>	90,00
Magnesium	mg/l	150	<input type="checkbox"/>	20,00
Bor	mg/l	0,4	<input type="checkbox"/>	0,60
Koppar	mg/l	6,9	<input checked="" type="checkbox"/>	0,60
Mangan		26	<input type="checkbox"/>	2,00
Zink	mg/l	4,56	<input type="checkbox"/>	1,00

## Kalkning

För att förbättra jordens pH

Kalkningsmedel	Mängd	Enhet
Mg-haltig kalkstensmjöl	10,00	t/ha

Största rekommenderade kalkning per gång för grönsaker är 9 t/ha per år. Den rekommenderade kalkmängden skall delas upp på flera kalkningsgångar.

## Gödsling

För att förbättra jordens näringtillstånd

Värgödsling	Mängd	Enhet
Gödselmedel		
Lantakomposti (undersökningsnr 291310079)	40,0	t/ha
Biolan Naturgödsel (NPK 4-1-2)	2 800,0	l/ha
Spårämnesnärblandning	200,0	kg/ha

Ge tilläggsgödslingar enligt växtlighetens skick och väderförhållandena.

Användnings av komposten:

Enligt rekommenderad (40 t/ha) mängd blir mängden totalkväve 168 kg/ha, lösligt kväve 14,4 kg/ha, lösligt fosfor 4,8 kg/ha och lösligt kalium 80,0 kg/ha.

Enligt nitratdirektivet får den totala kvävehalten som ges på en gång inte överstiga 170 kg/ha.

Rekommendation: Kyösti Tiainen  
(gsm. 044-320 4040)  
email: [kyosti.tiainen@viljavuuspalvelu.fi](mailto:kyosti.tiainen@viljavuuspalvelu.fi)



## LEHTISALAATTILAJIKKEIDEN TAUTI- JA TUHOLAISKUVAUKSET

Kerranne	Kate	Lajike	vrk	Taudin kuvaus
1	Biokalvo	Till	59	seittimätä 1
2			59	seittimätä 4
3			59	seittimätä 5, kirva 2
1	Biokalvo	Cantarix	63	seittimätä 1
2			63	-
3			59	lehdenreunapolte1
1	Biokalvo	Hardy	59	seittimätä 1
2			59	seittimätä 1
3			59	seittimätä 7
1	Paperi	Till	63	seittimätä 5
2			66	seittimätä7, ruskeita laikkuja 2
3			63	seittimätä 5
1	Paperi	Cantarix	63	seittimätä 1
2			63	seittimätä 1
3			59	-
1	Paperi	Hardy	63	seittimätä 2
2			59	kirva, seittimätä 1
3			59	seittimätä 5
1	Olki	Till	66	seittimätä 2
2			66	seittimätä 4, ruskeita laikkuja 4
3			63	seittimätä 4
1	Olki	Cantarix	63	reunapolte 1
2			63	seittimätä2, lehdenreunapolte1
3			59	seittimätä 1
1	Olki	Hardy	59	-
2			63	seittimätä 7
3			59	seittimätä 5, kirva
1	Ei kate	Till	63	seittimätä 3
2			59	seittimätä 4
3			59	seittimätä 1
1	Ei kate	Cantarix	63	-
2			59	-
3			59	-
1	Ei kate	Hardy	63	seittimätä 7
2			59	seittimätä 1
3			59	seittimätä 1

## PEHMEÄKERÄSALAATTILAJIKKEIDEN TAUTI- JA TUHOLAISKUVAUKSET

Kerranne	Kate	Lajike	vrk	Taudin kuvaus
1	Biokalvo	Skipper	64	seittimätä 3, kirvavioitus 1, ruskeareiällisiä alalehtiä 4, pahkahome 2
2			58	seittimätä 4, kirvat 1, ruskeita laikkuja alalehdissä 4
3			58	seittimätä 6, lehdenreunapolte 1, ruskeita laikkuja 2
1	Biokalvo	Neckarriesen	62	seittimätä 5, kirvavioitus 2, ruskeareikäisiä alalehtiä 2
2			62	seittimätä 5, lehdenreunapolte 2
3			58	seittimätä 5, ruskeita laikkureikiä 2
1	Biokalvo	Matilda	62	kirvat 2, etanan syöntivioitus 3, ruskea reikäisiä alalehtiä 1
2			62	seittimätä 3, ruskeita laikkuja 3, kirvavioitus 1
3			62	seittimätä 2, kirvat 6, ruskeareikäisiä ja laikkuisia alalehtiä 2
1	Biokalvo	Barilla	62	seittimätä 4, kirvavioitus 2
2			62	seittimätä 7, kirva
3			58	seittimätä 2, ruskea läikkäisiä ja reikäisiä alalehtiä 4
1	Paperi	Skipper	65	seittimätä 8, ruskea läikkäisiä ja reikäisiä alalehtiä 5
2			65	seittimätä 7, ruskea läikkäisiä ja reikäisiä alalehtiä 1, pahkahome 6
3			58	seittimätä 4, ruskea laikkureikä
1	Paperi	Neckarriesen	64	seittimätä 6, kirvat 3, pahkahome 2, harmaahome 1, ruskeareikäisiä alalehtiä 3
2			64	seittimätä 8, kirvat 2, ruskeita reikiä ja laikkuja alalehdissä 5
3			58	seittimätä 1, salaattikirvoja 8
1	Paperi	Matilda	64	seittimätä 6, etana, reikäisiä alalehtiä 1
2			64	seittimätä 5, ruskeareikäisiä alalehtiä 6, kirvavioitus
3			62	seittimätä 6, kirvat 4, ruskeita reikiä ja laikkuja 3, etana 1
1	Paperi	Barilla	64	seittimätä 9, ruskeareiällisiä alalehtiä 2, kirvavioitus 1
2			64	seittimätä 8, ruskeareikäisiä alalehtiä 1
3			62	seittimätä 5, ruskeita reikä laikkuja 1
1	Olki	Skipper	65	seittimätä 3, kirvat 2, ruskeareikäisiä alalehtiä 6
2			65	seittimätä 8, kirvat 2, pahkahome 1, septoria-laikkutauti 2, ruskeareikäisiä alalehtiä 2
3			58	seittimätä 4, kirvat 2, ruskeareiälliset alalehdet 3
1	Olki	Neckarriesen	65	seittimätä 9, septoria-laikkutauti 1, pahkahome 4, ruskealaikkuisia alalehtiä 1
2			64	seittimätä 9, kirvat 2, harmaahome 4, pahkahome 1, ruskeareikäisiä alalehtiä 1
3			65	seittimätä 8, pahkahome 4, kirvat 2
1	Olki	Matilda	65	seittimätä 5, kirvat 3, etana 2, ruskeareikäisiä alalehtiä 4
2			65	seittimätä 7, kirvat 1, harmaahome 1, ruskeareikäisiä alalehtiä 4
3			65	seittimätä 5, kirvat 5, ruskeareikäisiä alalehtiä 5
1	Olki	Barilla	65	seittimätä 9, pahkahome 4, harmaahome 1, ruskeita laikkuja 1
2			64	seittimätä 8, kirvat 2
3			58	seittimätä 6, kirvat 3, ruskeita laikkuja
1	Ei kate	Skipper	64	seittimätä 5, ruskeareiällisiä alalehtiä 2, bakteerimätä 1
2			62	seittimätä 4, ruskeita laikkuja 2
3			58	seittimätä 5, ruskeita laikkuja alalehdissä
1	Ei kate	Neckarriesen	65	seittimätä 4, ruskeareiällisiä alalehtiä 4, bakteerimädän alku 3
2			62	seittimätä 6
3			62	seittimätä 9, kirvat 1, reikäiset alalehdet 1
1	Ei kate	Matilda	64	seittimätä 2, ruskeareiällisiä alalehtiä 4
2			64	seittimätä 7, ruskeareikäisiä ja laikkuisia alalehtiä 2
3			64	seittimätä 5, ruskeareikäisiä ja laikkuisia alalehtiä 3, kirvat 1
1	Ei kate	Barilla	65	seittimätä 5, kirvavioitus 1
2			62	seittimätä 5, ruskeita laikkuja alalehdissä 1
3			62	seittimätä 7, kirvat 3, reikäiset alalehdet 1

LEHTISALAATTIEN LAJIKEKUVAUKSET KOKEEN PERUSTEELLA

Lajike	Kuvaus
Till (Bingenheimer Saatgut)	Raikkaan vihreät lehdet muistuttavat tammenlehtisalaattia, mutta ovat pitkäliuskaiset. Lehdet kasvavat kerrosmaisesti ja muodostavat vihreän keltasydämisen ruusukkeen. Säilyy pitkään pellolla, ja kukkii myöhään. Erittäin hauskannäköinen ja hyvänmakuinen, mieto, mehukas, pehmeä ja hieman rapea salaatti. Kasvu-aika on n. 62 vrk.
Cerbiatta (Bingenheimer Saatgut)	Taimikasvatusolot vaativat lisätutkimusta. Luultavasti ei kestä kuumia lämpötiloja. Uusi, teräväkärkinen erikoisen näköinen lajike, joka muistuttaa rucolaa, mutta on isompi. Erittäin aromikas, hieman kitkerä ja makea salaatti. Lajike on hyvä korjata nuorena.
Cantarix (Vitalis)	Viininpunainen ja löyhähkö tammenlehtisalaatti. Lajike on pehmeä, maku ei ole kovin makea ja siinä on hieman kitkeryyttä. Lajike kukkii myöhään ja vaikutti kestävältä tauteja ja kirvoja vastaan. Kasvu-aika on n. 61 vrk.
Hardy (Vitalis)	Kiinteä, vaaleanvihreä, ohutlehtinen ja pyöreäpöimuinen tammenlehtisalaattilajike, jonka kukkavarren venyminen on hidasta. Lajike on pehmeä ja mehukas. Maku on melko makea. Tuottaa isokokoisien painavan salaattiruusukkeiden. Kasvu-aika on n. 60 vrk.



PEHMEÄKERÄSALAATTIEN LAJIKEKUVAUKSET KOKEEN PERUSTEELLA

Lajikkeet	Kuvaus
Skipper (Bingenheimer Saatgut)	Taimikasvatusaika Suomen keväässä 2 - 3 viikkoa. Kasvattaa suuren, kauniin vaaleanvihreän kerän. Kasvuaika on n. 62 vrk.
Neckarriesen (Bingenheimer Saatgut)	Taimikasvatusaika Suomen keväässä 2 - 3 viikkoa. Muodostaa suuren, kiinteän vihreän kerän. Kasvuaika on n. 63 vrk.
Matilda (Vitalis)	Taimikasvatusaika Suomen keväässä 2 - 3 viikkoa. Suurikokoiset vihreät kerät. Kasvuaika on n. 64 vrk.
Barilla (Vitalis)	Taimikasvatusaika Suomen keväässä 2 - 3 viikkoa. Kompakti, paksuhkolehtinen vihreä keräsalaatti. Kasvuaika on n. 62 vrk.

## SALAATTIEN LAATUVAATIMUKSET (EVIRA)

Vähimmäislaatu-vaatimuksien mukaan salaattien tulee olla eheitä, tuoreennäköisiä, täydessä nestejännityksessä ja vailla näkyvää kukkavartta. Lisäksi niiden tulee olla vailla epätavallista pintakosteutta, lähes vailla tuholaisia ja niiden aiheuttamia vioituksia. Salaattien tulee olla puhtaita ja kunnostettuja eli niiden tulee olla lähes vailla multaa tai muuta kasvualustaa ja muita näkyviä vieraita aineita. Salaattien tulee olla myös terveitä eivätkä ne saa olla millään lailla pilaantuneita. Niissä ei myöskään saa olla vierasta makua tai hajua. Salaateilla sallitaan vähäinen punertavaan vivahtava värivika, joka johtuu alhaisesta lämpötilasta kasvatuksen aikana. Salaattien juuret tulee katkaista siististi suoraan ulommaisten lehtien tasalta. (Tuoreiden hedelmien ja vihannesten kaupan pitämistä koskevat vaatimukset 2009.)

Elintarvikeeturvallisuusviraston kasvisten kaupanormien mukaan tuoresalaatit luokitellaan I ja II luokkaan. I luokassa tuotteiden on oltava hyvälaatuisia ja lajikkeelle sekä kauppamuodolle ominaisia ja värisiä. Niiden on oltava hyvin muodostuneita, kiinteitä ja vailla käyttöarvoa heikentäviä vaurioita. Lisäksi keräsalaattien tulee koostua yhdestä hyvin muodostuneesta kerästä. Pienemmät kerät sallitaan kasvihuoneessa viljellyille salaateille.

II luokkaan kuuluvat tuotteet, joita ei voi luokitella I luokkaan, mutta ovat kuitenkin melko hyvin muodostuneita ja vailla vakavasti käyttöarvoa heikentäviä vaurioita tai laadun muutoksia. Tuotteissa saa olla vähäisiä värivirheitä ja jonkin verran tuholaisten aiheuttamia vioittumia, mikäli niiden laadun, säilyvyyden ja ulkonäön olennaiset ominaisuudet säilyvät muuttumattomina. Avomaalla viljeltyjen keräsalaattien on koostuttava yhdestä kerästä, mutta kasvihuoneessa viljeltyjen keräsalaattien osalta ei vaadita kerää. Kerät saavat olla pienikokoisia. (Tuoreiden hedelmien ja vihannesten kaupan pitämistä koskevat vaatimukset 2009.)

Salaattien koko määritetään yksikköpainon mukaan. I ja II luokkien vähimmäispainot ovat avomaalla viljellyllä keräsalaatilla 150 g ja kasvihuoneessa viljellyllä 100 g. Avomaalla viljeltyjen lehtisalaattien vähimmäispaino on 100 g ja kasvihuoneessa viljeltyjen myös 100 g. I ja II luokassa sallitaan 10 % laatupoikkeamat. Niissä ei kuitenkaan saa olla mätää tai kulumukseen kelpaamattomia tuotteita. (Tuoreiden hedelmien ja vihannesten kaupan pitämistä koskevat vaatimukset 2009.)

LEHTISALAATIN VILJELYTEKNIikka- JA LAJIKKEKokeen  
Kuvaus

Muuttuja	Selite
Taimikasvatusaika	11.5. - 3.6.09
Lämpötila	Kts. Liite 1.
Kylvöalusta	Biolan kylvö- ja taimimulta
Pottikoko	5 cm x 5 cm x 4 cm
Esikasvi	Peruna
Maalaji	HtMr
Maan viljavuus ennen lannoitusta	pH 5,5, Ca 1200, P 17, K 150, Mg 150, S 11, B 0,4 , Cu 6,9 , Zn 4,56 , Mn 26, NO <sub>3</sub> -N < 10
Lannoitus	27.5.09 Kompostoitu hevosenlanta n. 0,5 m <sup>3</sup> /a.
Istutuspäivä	3.6.09
Taimiväli	30 cm x 30 cm
Katепенkin koko	0,9 m x 4,5 m
Osaruudun koko	0,81 m <sup>2</sup>
Kerranteiden lkm	3
Katteiden levitys	28.5.09 Biohajoavamuovi- ja paperikate, olkikate istututettaessa
Kastelu/m <sup>2</sup>	3.6.09 12,3 l, 12.6.09 4,9 l, 26.6.09 4,9 l, 2.7.09 4,9 l
Kitkentä	25.6.09 kitkentä, 29.6.09 riviväliharaus käsin
Sadonkorjuu	9.7, 13.7, 16.7.09/viikko

## PEHMEÄKERÄSALAATIN VILJELYTEKNIikka- JA LAJIKKOKOKEEN KUVAUS

Muuttuja	Selite
Taimikasvatusaika	19.5. - 10.6.09
Lämpötila	Kts. liite 1.
Kylvöalusta	Biolan kylvö- ja taimimulta
Pottikoko	5 cm x 5 cm x 4 cm
Esikasvi	Peruna
Maalaji	HtMr
Maan viljavuus ennen lannoitusta	pH 5,5, Ca 1200, P 17, K 150, Mg 150, S 11, B 0,4, Cu 6,9, Zn 4,56, Mn 26, NO <sub>3</sub> -N < 10
Lannoitus	27.5.09 Kompostoitu hevosenlanta n. 0,5m <sup>3</sup> /a.
Istutuspäivä	10.6.09
Taimiväli	30 cm x 30 cm
Katepenkin koko	0,9 m x 5,4 m
Osaruudun koko	0,81m <sup>2</sup>
Kerranteiden lkm	3
Katteiden levitys	8.6.09 Biohajoavamuovi- ja paperikate, olkikate istutettaessa
Kastelu/m <sup>2</sup>	10.6.09 4,1 l, 12.6. 4,1 l, 26.6. 6,2 l, 2.7. 4,1 l
Kitkentä	25.6.09 kitkentä, 29.6.09 riviväliharaus käsin
Sadonkorjuu	16.7, 20.7, 22.7, 23.7.09/viikko