



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Idamaria Isoviita & Maria Luomanmäki

---

## Kerääjäkasvin käyttö viljan viljelyssä

Opinnäytetyö  
Syksy 2024  
Agrologi (AMK)



# SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Tekijä: Iidamaria Isoviita ja Maria Luomanmäki

Työn nimi: Kerääjäkasvin käyttö viljan viljelyssä

Ohjaaja: Arja Nykänen

Vuosi: 2024

Sivumäärä: 41

---

Maaseutuohjelman 2014–2020 aikana kerääjäkasvien käyttö on lisääntynyt merkittävästi. Sen käyttö edistää monipuolista viljelykiertoa ja parantaa maan kasvukuntoa. Lisäksi kerääjäkasvit ottavat typpeä, suojaavat pintamaata eroosiolta ja suojaavat vesistöjä ravinnevalumilta. Haastavimpia tekijöitä ovat oikea-aikainen kylvö, sopiva siementen määrä ja pelko rikka-kasvipaineen noususta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tilatasolla kerääjäkasvin, italianraiheinän, käytön vaikutusta ohran sadon määrään ja laatuun. Sen lisäksi haluttiin selvittää, kuinka paljon italianraiheinä tuotti biomassaa ohran sadonkorjuun jälkeen. Opinnäytetyön aineisto kerättiin kahtena peräkkäisenä kasvukautena vuosina 2022 ja 2023 viljelykokeiden avulla. Tutkimusmenetelmänä oli kvantitatiivinen tutkimus ja lisäksi empiiriset havainnot. Vuonna 2022 ohra ja italianraiheinä kylvettiin koelohkolle ja pelkkä ohra toiselle kontrollilohkolle. Vuonna 2023 ohra ja italianraiheinä kylvettiin koelohkolle kauttaaltaan, mutta keskelle jätettiin kaistale, johon kylvettiin vain ohra. Molempina vuosina pääkasvi puitiin ja sadot punnittiin sekä mitattiin puintikosteus ja hehtolitraino. Syksyllä italianraiheinäkasvustoista kerättiin kaksi näytettä runsaasti kasvaneista kohdista ja kaksi näytettä huonosti kasvaneista kohdista, molempina vuosina samalla tavalla. Biomassanäytteet pakastettiin, sulaneina ne punnittiin sekä eroteltiin roskat. Tämän jälkeen näytteet kuivattiin ja punnittiin.

Molempina vuosina viljelykoe onnistui, vuonna 2022 sääolosuhteitten takia hieman paremmin. Vuonna 2023 runsaat sateet lakoontuttivat ohrasadon lähes kokonaan, ja italianraiheinä kasvoi runsaasti lakoontuneen ohran läpi. Vuonna 2022 aluskasvillisen lohkon puintikosteus ja hehtolitraino olivat erittäin hyvät. Sen sijaan kontrollilohkon tulokset olivat heikommat. Vuonna 2023 kontrollikaistaleen ja aluskasvillisen kasvustojen tulokset olivat melko tasavertaisia keskenään, mutta heikompia kuin vuonna 2022. Satomäärät jäivät molempina vuosina alle ohran satopotentiaalini. Italianraiheinä kasvoi molempina kasvukausina hyvin, ja biomassanäytteissä ei juurikaan ollut huomattavaa eroa hyvien tuloksien kesken. Kuitenkin heikommat biomassanäytteet erosivat huomattavasti hyvistä tuloksista, mutta eivät niinkään keskenään. Kokeen perusteella ei voida varmuksi sanoa vaikuttaako italianraiheinä ohrasadon määrään ja laadullisiin tekijöihin.

<sup>1</sup> Asiasanat: italianraiheinä, raiheinä, ohra, koe

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Natural Resources, Agriculture and Rural Enterprises

Author/s: lidamaria Isoviita and Maria Luomanmäki

Title of thesis: The use of catch crop in cereal cultivation

Supervisor(s): Arja Nykänen

Year: 2024

Number of pages: 41

---

During the agricultural programme 2014-2020 the use of catch crops has increased significantly. The use of such crops enhances versatile crop rotation and improves the growing conditions of the soil. In addition, the catch crops capture nitrogen, protect the soil from erosion, and protects water systems from slope runoffs and discharge. The most challenging factors are correctly timed seeding, the correct amount of seeds, and the fear of the increase of the amount weed.

The purpose of the thesis was to clarify on a statistical level if the use of a specific catch crop, Italian ryegrass, would affect the amount and quality of the harvest of barley. Additionally, the purpose was to study how much Italian ryegrass produced biomass after the harvest of barley. The data for the thesis was collected after growing seasons 2022 and 2023 by using harvesting experiments. The research method was quantitative research supported with empirical observations. During the year 2022 Italian ryegrass and barley were sown on a test area, and only barley on a control area. In 2023, the barley and Italian ryegrass were both sown throughout the test area, and in the middle of the area was left a strip where only barley was sown. During both years the main crop was harvested and the harvest weighted. In addition, the harvest moisture and hectoliter weight were measured. During the autumn two samples were collected from the catch crop from patches where its growth was rich, as well as two samples from patches where its growth was poorer. This was conducted during both years. The samples of biomass were frozen, the samples were weighted and cleaned when they were melted. After that the samples were dried and weighted.

The test cultivation was successful during both years, due to the weather conditions being slightly better in 2022. In 2023 heavy rain took down almost the whole harvest of barley and Italian ryegrass grew abundantly through the flat barley. In 2022 the moisture content and hectoliter weight of the area with ground vegetation during harvesting were extremely good. However, the results on the control area were thinner. In 2023 the results were quite similar on both, test and control, areas but weaker than in 2022. The amount of harvest was lower than the potential harvest of barley during both years. Italian ryegrass grew well during both growing seasons, and there was little to none differentiation between biomass samples when good results were compared. However, while the weaker biomass samples did not really differentiate from each other, those differentiated notably from the good.

<sup>1</sup> Keywords: Italian ryegrass, ryegrass, barley, test

Based on this study it is not possible to draw certain conclusions whether the italian ryegrass affects the amount of harvest of barley and its qualitative factors.

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä .....	2
Thesis abstract .....	3
SISÄLTÖ .....	5
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo .....	7
1 JOHDANTO .....	8
2 ALUSKASVIEN KÄYTTÖ .....	9
2.1 Aluskasvin, pyydyskasvin ja kerääjäkasvin erot .....	9
2.2 Aluskasvin käytön hyödyt .....	10
2.3 Aluskasvin käytön haasteet .....	11
2.4 Tukipolitiikka .....	12
3 ALUSKASVILAJIT .....	14
3.1 Palkokasvit .....	14
3.1.1 Apilat .....	15
3.1.2 Mailaset .....	17
3.2 Retikat .....	18
3.3 Heinäkasvit .....	19
3.3.1 Timotei .....	20
3.3.2 Englanninraiheinä .....	20
3.3.3 Italianraiheinä .....	21
4 VILJELYTEKNIikka .....	23
4.1 Kylvö .....	23
4.2 Kasvinsuojelu .....	24
4.3 Sadonkorjuu ja käyttö .....	24
4.4 Kasvuston lopetus .....	25
5 VILJELYKOE .....	26
5.1 Tutkimuksen tarkoitus .....	26
5.2 Aineisto ja menetelmät .....	26
5.2.1 Koejärjestelyt .....	26

5.2.2	Muokkaus ja kylvö.....	27
5.2.3	Lannoitus ja kasvinsuojelu .....	28
5.2.4	Sadonkorjuu ja mittaukset.....	29
5.2.5	Kasvuolosuhteet .....	30
5.3	Tulokset.....	31
5.4	Tulosten tarkastelu .....	33
5.4.1	Ohrasadot .....	33
5.4.2	Raiheinän biomassatulokset .....	36
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	37
	LÄHTEET .....	38

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Ohran oraat 31.5.2022, 6 päivää kylvön jälkeen.....	27
Kuva 2. Vuoden 2022 elokuun lopun kasvusto ennen puin- tia.....	33
Kuva 3. Vuoden 2023 elokuun lopun kasvusto ennen sadonkorjuuta. Aluskasviton ohra- kaistale näkyy kuvan oikeassa reunassa.....	35
Kuvio 1. Erilaisten peitekasvustojen erot.....	10
Kuvio 2. Kerääjäkasveille oikeutetut peltotuet .....	13
Kuvio 3. Kerääjäkasvien kylvösyvyydet ja -määrät. ....	24
Taulukko 1. Peltojen viljavuustutkimusten tulokset. ....	27
Taulukko 2. Lannoitteiden ravinnepitoisuudet sekä kokonaisravinnemäärät yhteensä kg/ha. ....	29
Taulukko 3 Vuosien 2022 ja 2023 sademäärät ja lämpösum- mat.....	29
Taulukko 4 Ohrasadot (kg/ha) ja raiheinän kasvustojen kuiva-ainebiomassat (kg/ha ka) vuosina 2022– 2023.....	30

# 1 JOHDANTO

Maaseutuohjelman 2014–2020 aikana kerääjäkasvien käyttö on lisääntynyt merkittävästi. Kerääjäkasvin käyttö lisää viljelykierron monipuolisuutta ja parantaa myös maan kasvukuntoa. Kerääjäkasvien käyttö viljelyssä ei vaadi suuria investointeja eikä suuria muutoksia viljelytekniikkaan ja näin ollen sopivat jokaiseen viljelykiertoon (Malin, 2020). Ne voidaan kylvää satokasvin alle tai sadonkorjuun jälkeen. Kun pelto on kasvipeitteinen talven yli, kerääjäkasvit lisäävät yhteyttävän kasvuston aikaa ja siten edistävät hiilensidontaa sekä parantavat maan kasvukuntoa juuristollaan ja luonnon monimuotoisuutta. Maan kasvukunnon parantamisen lisäksi kerääjäkasvit ottavat typpeä, suojaavat pintamaata eroosiolta ja suojaavat vesistöjä ravinnevalumilta.

Kerääjäkasvien viljelyssä on koettu myös haasteita. Haastavimpia tekijöitä ovat oikea-aikainen kylvö, sopiva siementen määrä ja pelko rikkakasvipaineen noususta (Carbon Action, 2024). Viljelijöiden tietämättömyys voi aiheuttaa jonkin verran haasteita, mutta tietoisuutta on pyritty lisäämään esimerkiksi seminaarien ja koulutusten avulla. Lisäksi kerääjäkasvien ympärillä on järjestetty useita hankkeita.

Opinnäytetyössä tutkittiin kerääjäkasvien käyttöä viljan viljelyssä. Opinnäytetyön aineisto saatiin tutkimalla italiaraiheinää ohran aluskasvina tilatasolla. Koe pyrittiin suorittamaan samalla peltolohkolla kahtena peräkkäisenä vuonna samoin menetelmin. Opinnäytetyöllä haluttiin saada selville vaikutus ohran kasvuun, sadon määrään ja selvittää, paljonko italiaraiheinä tuottaa biomassaa ohran sadonkorjuun jälkeen.

## 2 ALUSKASVIEN KÄYTTÖ

Aluskasvien käyttöön ja niistä saatavaan hyötyyn liittyy monta tekijää (Känkänen, 2010). Viljelijän tulee päättää, haluaako kasvin sitovan tyyppä ilmakehästä vai maaperästä vai haluaako keskittyä parantamaan maan kasvukuntoa. Palkokasvien avulla saadaan ilmakehän tyyppi muutettua hyötykäyttöön seuraavan vuoden satokasville ja keväällä voidaan mahdollisesti säästää lannoitekuluissa. Heinäkasveilla pyritään minimoimaan ravinnehuutoumat, koska sen juuristo levittäytyy pitkin muokkauskerrosta. Pääkasvin ja aluskasvin välistä kilpailua voi säännöstellä oikeilla kasvilajikevalinnoilla, kylvöajankohdalla ja kylvetävien siementen määrällä.

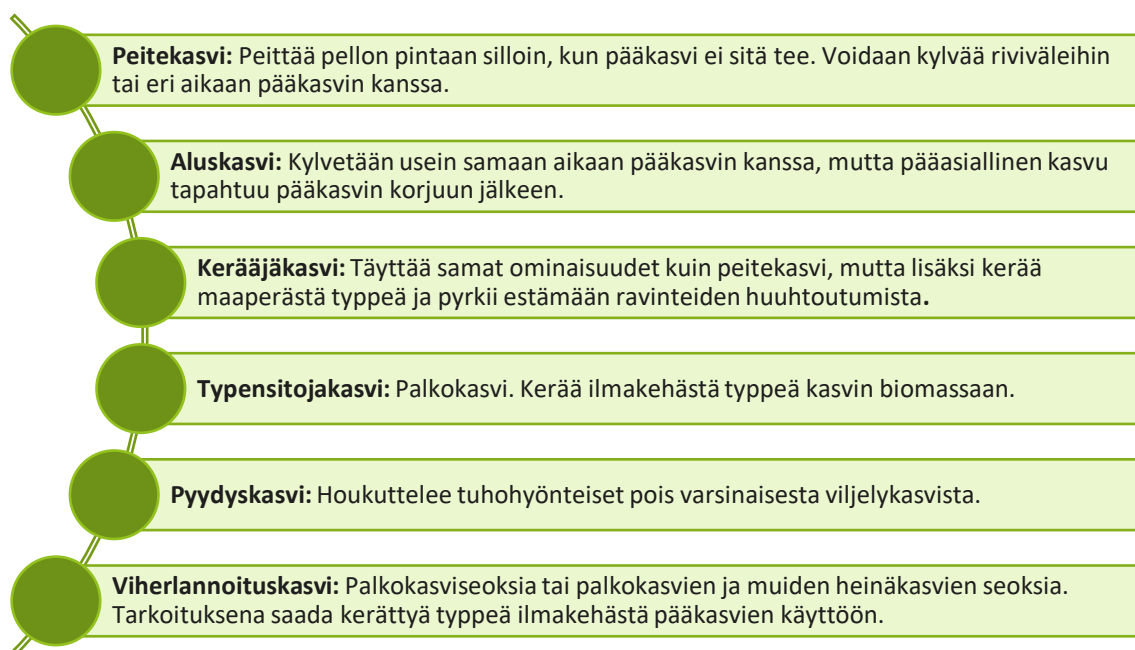
Alus- ja kerääjäkasvien avulla pyritään vähentämään maan kasvipeitteetöntä aikaa pääkasvin sadonkorjuun jälkeen (Lemola ym., 2014, s. 2). Usein aluskasvit jatkavat kasvua pitkälle syksyyn. Suomen rajallisen lämpösumman ja valon määrän takia aluskasvit kylvetään usein pääkasvin kanssa samaan aikaan. Aluskasvi voidaan myös kylvää eri aikaan, joko kesken kasvukauden tai jopa pääkasvin sadonkorjuun jälkeen.

### 2.1 Aluskasvin, pyydyskasvin ja kerääjäkasvin erot

Peitekasvi-nimitystä käytetään yleisesti kasveista, jotka peittävät pellon pintaa, kun pääkasvi ei siihen pysty (Kuvio 1). Peitekasveiksi voidaan kylvää kerääjä- tai aluskasveja. Kerääjäkasvit keräävät maaperästä pääkasvilta ylijäänyttä mineraalityyppä ja muita ravinteita, jolloin se pyrkii estämään ravinteiden huuhtoutumista (Känkänen, 2011b). Aluskasvin pääasiallinen tarkoitus on kasvaa pääkasvin jälkeen hyödyntäen saatavilla olevat ravinteet ja vesi. Palkokasvit keräävät tyyppä ilmakehästä itseensä ja vapauttavat sen seuraavien viljelykasvien käyttöön, jolloin niitä voidaan kutsua typensitojakasveiksi (Sjursen ym., 2011, s. 138).

Pyydyskasveiksi voidaan kutsua kasveja, jotka houkuttelevat itseensä esimerkiksi tuholaisia parantamalla näin pääkasvin kasvuolosuhteita (Malin, 2020). Pyydyskasvit ovat parhaiten tunnettuja puutarhakasvien viljelyssä.

Viherlannoituskasvien tarkoituksena on lisätä ravinteita viljelykiertoon ja parantaa maan kasvukuntoa (Känkänen, 2014). Optimaalisissa viherlannoitusnurmissa käytetään usein näitä kumpiakin seoksena ja valitessa monivuotiset lajit niiden positiivinen vaikutus maaperään kertaantuu. Palkokasvien syvälle ulottuva juuristo parantaa maan vedenläpäisykykyä ja matalajuurisemmat lajit pyrkivät kuohkeuttamaan pintamaata. Juuristosta muodostuva kasvijäte lisää maan orgaanista ainesta, joka taas parantaa maaperän ravinnevarastoja ja vedenläpäisykykyä.



Kuvio 1. Erilaisten peitekasvustojen erot (soveltaen Känkänen, 2011a, s. 7 ja Känkänen, 2011b).

## 2.2 Aluskasvin käytön hyödyt

Peltoviljelyn kannattavuutta voidaan mitata peltojen kasvukunnolla (Malin, 2020). Vuosikymmenten aikana peltojen kasvukunto on heikentynyt monokulttuurin ja yksipuolisen viljelykierron vaikutuksesta. Erityisesti 2020-luvulla on alettu kiinnittää huomiota ympäristö- ja ilmastoystävälliseen viljelyyn, joten peltojen vesitalous, rakenne ja ravinteiden hallinta tulee olla tasapainossa. Aluskasveja hyödyntämällä voidaan helposti monipuolistaa viljelykiertoa. Aluskasvit tuottavat hyötyä maaperälle jo ensimmäisenä kasvukautenaan ja lisääntyneen kasvuston maahan muokkaaminen lisää maan orgaanista ainetta ja biologista aktiivisuutta.

Aluskasviin on kuitenkin syytä suhtautua kuten satokasviin (Malin, 2020). Aluskasvien merkittävimmät hyödyt ovat niiden hyvä kyky yhteyttää sekä lisätä maaperään biomassaa. Nämä yhdessä tehostavat maaperän hiilensidontaa. Maaperän talviaikainen kasvipeitteisyys myös vähentää eroosiota. Aluskasvit hyödyntävät maaperän kosteutta syksystä keväeseen, jolloin pelto kuivaa nopeammin kevätmuokkausta varten. Lohkon tiivistymisriski vähenee ja kylvökosteus saadaan säilymään siementä varten ihanteellisena. Talviaikainen kasvipeitteisyys vähentää keväällä nousevien rikkakasvien elintilaa.

### 2.3 Aluskasvin käytön haasteet

Yleisesti haasteina kerääjäkasvien viljelyssä on koettu pelko rikkakasvipaineen kohoamisesta, viljelijän tietämättömyys sen hyödyistä ja viljelyn helppoudesta (Carbon Action, 2024). Näiden lisäksi viljelijät kokevat omat voimavaransa rajallisina, ja sen vuoksi kerääjäkasvien tarkoitukselliseen käyttöön ei ole haluttu lähteä. Kerääjäkasveista maksetaan ympäristökorvausta, mikä motivoi osaa viljelijöistä käyttämään kerääjäkasveja viljelykierrossa pelkän korvauksen takia ilman sen suurempaa tarkoitusta. Edellä mainituista haasteista huolimatta monet viljelijät ovat ottaneet kerääjäkasvin viljelykiertoon hyödyntäen sen potentiaalin täysin.

A-Rehun tuottamassa Valkuaista pellostahankkeen tutkimuksessa kasvukaudella 2022 tutkittiin kerääjäkasvien esikasvivaikutusta. Viljelykoe toteutettiin Hellan tilalla Lapualla. Tutkimustulosten perusteella kerääjäkasveilla ei ole positiivista esikasvivaikutusta sadon tai laadun näkökulmasta. Perustamisvuonna kerääjäkasvi vie ravinteita satokasvilta, mutta ravinteiden pitäisi palautua seuraavalle kasvukaudelle satokasvin käyttöön. Kuitenkin osa ravinteista kuluu kasvimassaa hajottavien mikrobien käyttöön, jolloin se kuluttaa säästynttä typpeä. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi kannattaa laskea kattaako 97 €/ha:n kerääjäkasvituki mahdollista satotason ja -laadun heikkenemistä.

Lehtevä aluskasvi voi muodostua ongelmaksi sadonkorjuun aikana, erityisesti lakoviljojen kohdalla (Ylhäinen, 2023). Aluskasvi voimaantuvat runsaiden sateiden jälkeen nopeammin kuin satokasvi, jolloin se kasvaa lakoontuneista paikoista satokasvin ohitse. Tämän takia puinti voi hankaloitua ja aiheuttaa satotappioita. Aluskasvia valittaessa tulisi ottaa huomioon valittu satokasvi. Jos satokasvi ei saa riittävästi etumatkaa, niiden välille syntyy kilpailu

valosta, kosteudesta ja ravinteista. Jos haluaa kylvää satokasvin ja aluskasvin samaan aikaan, aluskasvi tulee kylvää sopivan harvaan ja jos mahdollista hieman syvempää. Hieman syvempään kylvetyn aluskasvin itäminen viivästyy 1–2 viikkoa. Mikäli haluaa kylvää aluskasvin eri aikaan, se voidaan tehdä pintalevittimellä hajakylvönä. Tämän vuoksi joudutaan pellolla ajamaan kaksi kertaa, mikä lisää tiivistymistä ja aiheuttaa lisäkustannuksia.

Aluskasvin käyttö vaatii perehtymistä kasvinsuojeluaineisiin (Ylhäinen, 2023). Ne eivät välttämättä kestä samoja rikkakasvien torjunta-aineseoksia kuin satokasvi. Mikäli aluskasvi kylvetään vasta ensimmäisen ruiskutuksen jälkeen rikkaäkeellä, on mahdollista, että pellon pintaan nousee lisää rikkakasveja, etenkin multavilla mailla.

## 2.4 Tukipolitiikka

Perustulotuella pyritään takaamaan kaikkien aktiiviviljelijöiden perustoimeentulon vähimmäistaso, kunhan viljelijällä on vähintään 5 hehtaaria viljelyssä (kuvio 2). Viljelijät, jotka saavat perustulotukea, ovat oikeutettuja saamaan myös muita suoria tukia, joita ovat ekojärjestelmätuki, eläinpalkkiot, erikoiskasvipalkkio, nuorten viljelijöiden tulotuki, tärkkelysperunapalkkio ja uudelleenjakotulotuki. Yleisesti peltotuet ovat vuosittain haettavia tukia, vaikka joissakin täytyy sitoutua useammaksi vuodeksi.



Kuvio 1. Kerääjäkasveille oikeutetut peltotuet (soveltaen Ruokavirasto, i.a.-a.).

Eköjärjestelmätukien avulla halutaan tukea viljelijöitä hillitsemään ilmastonmuutosta ja sopeutumaan tähän liittyvään muutokseen ja edistämään luonnonvarojen tehokasta käyttöä sekä lisätä ja suojella monimuotoisuutta (Ruokavirasto, i.a.-a.). Eköjärjestelmätuen viherlannoitusnurmissa voidaan toisen vuoden syksyllä vaihtaa viljeltävää kasvia. Edellisen vuoden kasvin saa lopettaa kasvinsuojeluaineella ja uuden kasvuston saa perustaa normaaliin tapaa lannoitteen kanssa, mutta nämä toimenpiteet saavat tapahtua aikaisintaan 1.8. alkaen. Toteutuneet alat ilmoitetaan syysilmoituksessa.

Ympäristökorvauksella pyritään tasamaan viljelijälle aiheutuvia kustannuksia ympäristökuormaa vähentävien ehtojen ja toimenpiteiden suorittamisesta (Ruokavirasto, i.a.-a.). Ympäristökorvaukseen sitoudutaan viideksi vuodeksi kerrallaan. Tilakohtaisissa valinnaisissa toimenpiteissä on monimuotoiset monivuotiset kaistat-toimenpide, jota koskee pieni poikkeus. Tätä toimenpidettä ei lähtökohtaisesti voida vuosittain vaihtaa toiseen valinnan jälkeen, mutta jos viljelijältä poistuu hallinnastaa tähän kelpaava lohko, voidaan toimenpide vaihtaa johonkin toiseen. Toimenpiteessä kasvusto tulee olla joko heinäkasvi, nurmipalkokasvi, apila tai näiden seos. Kasvusto ei kuitenkaan saa kokonaan koostua typensitojakasveista. Tätä toimenpidettä noudattaessa viljellyistä kerääjäkasveista maksetaan vain 30 prosentille korvauskelpoisesta alasta. Ilmoitetut tukisummat ovat maksimimääriä, mutta lopullinen summa määräytyy valtakunnallisesti haettavien tukihehtaarien mukaan.

### 3 ALUSKASVILAJIT

Aluskasveissa palkokasvien ja heinäkasvien merkittävin ero on typen käsittely kasvilla (Känkänen, 2010). Palkokasvit sitovat ilmakehän typpeä varastoon itseensä ja vapauttavat sen käyttöön seuraavana vuonna satokasville, jos kasvi muokataan maahan. Heinäkasvit ottavat juurillaan maaperässä vapaana olevaa nitraattityppeä ja käyttävät sitä kasvuun samoin kuin palkokasvit, mikäli ne muokataan maahan. Heinäkasvit estävät näin typen huuhtoutumista maaperästä vesistöihin. Näissä ominaisuuksissa on vaihtelevuutta runsaasti eri kasvilajien välillä. Jotta typensidonta olisi maksimaalista, maan pH:n tulee olla kunnossa, yli 5 (Malin, 2020). Lisäksi maksimaalinen typensidonta vaatii molybdeeniä, rautaa, kaliumia, rikkiä ja sinkkiä. Erityisesti rikki huuhtoutuu syvälle maahan, mutta kerääjäkasvin avulla sitä voidaan nostaa ylempiin maaperän kerroksiin kasvien saataville. Kasviin sidottu typestä suurin osa ohjautuu kasvin lehtiin ja varsiin. Niissä sitä tarvitaan proteiinien, klorofyllin ja muiden yhdisteiden valmistamiseen. Näin ollen sidottu typpi on käytettävissä vasta, kun typensitojakasvi hajoaa, mutta mikäli typensitojakasvi korjataan, menetetään samalla osa typestä.

Kasvuston muokkausajankohta kannattaa pitkittää syksyyn tai jopa vasta seuraavaan kevääseen, jotta välttytään typen haihtumiselta (Malin, 2020). Palko- ja heinäkasvien seokset ovat suosittuja, sillä seoksissa voidaan hyödyntää kumpienkin kasvilajien hyvät ominaisuudet.

#### 3.1 Palkokasvit

Palkokasvit ovat hernekasvien heimoon kuuluvia kasveja ja niiden hedelmä on palko (Leg4life, i.a.). Palkokasvit sisältävät runsaasti proteiinia verraten muihin kasvikunnan tuotteisiin. Palkokasveja kutsutaan myös palkoviljoiksi, koska paloissa on syötäviä siemeniä. Yleisimpiä palkokasveja ovat herne, härkäpapu, kikherne, soijapapu ja linssi sekä apilat. Suomessa viljellään muun muassa härkäpapua, hernettä, apiloita, lupiineja ja mailasia, osa ihmisille ja osa eläinten ravinnoksi. Palkokasveilla typensidonta tapahtuu juuristossa. Niiden juuristossa elää *Rhizobium*-typensitojabakteereita, joiden avulla kasvi sitoo typpeä juuristossa oleviin nystyröihin. *Rhizobium*-bakteerit elävät symbioosissa palkokasvien kanssa, niin että bakteerit saavat hiilihydraatteja palkokasveilta ja bakteerit antavat

vaihtokauppana typpeä palkokasveille. On arvioitu, että palkokasvit ottaisivat jopa 70 prosenttia tarvitsemastaan tyyppistä ilmakehästä ja loput maasta. Typensidontakyvyn ja sitä kautta lannoittavan vaikutuksen takia palkokasveja käytetään usein esikasvina.

Palkokasvien viljely on myös taloudellisesti kannattavaa, sillä ne eivät usein tarvitse lisätyppilannoitusta (Malin, 2020). Typpilannoituksen sijaan palkokasveja viljeltäessä tulee huolehtia muiden ravinteiden saannista. Jos palkokasveille annetaan liikaa typpeä lannoitteen muodossa, sen biologinen typensidonta heikkenee. Lisäksi palkokasvien käyttö viljelykierrossa parantaa peltolohkojen kasvukuntoa, jolloin satomäärät yleensä nousevat vähitellen vuosien kuluessa. Seuraavan vuoden typpilannoitusta satokasville voidaan vähentää 20 kg/ha, mutta jopa 60 kg/ha.

Palkokasvit tuottavat merkittävän paljon maanpäällistä biomassaa, jopa yli kymmenen tuhatta kiloa hehtaaria kohden, riippuen viljelyn onnistumisesta (Seuri, i.a.). Tätä biomassaa voidaan hyödyntää viherlannoituksena, sillä palkokasvit lisäävät maaperän ravinnemääriä. Myös palkokasveista saatava valkuainen (noin kaksinkertainen määrä viljoihin verrattuna) on tärkeää tuotantoeläimille. Kuitenkin palkokasvit tuovat mukanaan tuholaisia ja kasvitautteja, joten samaa palkokasvia tulisi viljellä 5–7 vuoden välein samalla lohkolla. Palkokasvien vuorottelua samalla lohkolla ei myöskään suositella. Palkokasveilla ei ole tauteja, jotka leviäisivät viljoille, eikä päinvastoin (Malin, 2020). Näin ollen palkokasvin käyttö aluskasvina, tai yleensä viljelykierrossa voi vähentää viljakasvien kasvitautipainetta.

### 3.1.1 Apilat

Apilat kuuluvat palkokasveihin ja ne ovat erinomaisia typensitojakasveja (Koppelmäki, 2014). Apilat luovuttavat typpeä seuraavan vuoden satokasville erittäin hyvin. Matala ja tiivis kasvipeite pystyy tukahduttamaan jonkin verran rikkakasveja ja estämään ravinnevaluja. Apilaa voidaan viljellä ympäri Suomen. Ne eivät yleensä kilpaile satokasvin kanssa ja sopivat hyvin erilaisiin seoskasvustoihin. Siemenkustannukset ovat matalat, koska siemenen kylvömäärä on pieni, noin 2–10 kg/ha. Norjassa tehtyjen tutkimusten mukaan apilan vaikutus viljan aluskasvina ei kuitenkaan tukahduttanut rikkakasveja (Sjursen ym., 2011, s. 147).

Haasteena apiloiden käytössä aluskasvina on kasvuston perustamisen onnistuminen sekä melko pieni hyötysuhde maan parannukseen (EcoStack, 2023). EcoStack-hankkeessa tutkittiin apilan käyttöä aluskasvina useammassa maassa ja tutkimuksella haluttiin selvittää apilan vaikutus viljan satoon ja kirvojen määrään. Tutkimuksen mukaan apila tulisi kylvää samaan aikaan viljan kanssa. Sen lisäksi huomattiin, että olosuhteilla ja paikan valinnalla on suuri merkitys kasvuston onnistumiseen. Lisäksi havaittiin, että apilat vaikuttavat positiivisesti kirvojen hallintaan.

Valkoapila (*Trifolium repens*) on monivuotinen. Valkoapila viihtyy parhaiten ravinteikkaalla savimaalla, mutta sietää huonoja kasvuoloja kohtalaisesti ja esimerkiksi se kestää happamuutta puna-apilaa paremmin (Malin, 2020). Valkoapilan kasvu sijoittuu loppukesään tai alkusyksyyn, joten se sopii erinomaisesti aluskasviksi. Valkoapila on matalakasvuista ja se on talven kestävä. Sen tyyppiluovutus on erinomainen seuraavan vuoden satokasville. Valkoapila on suosittu kerääjäkasvi matalan kasvustonsa vuoksi. Valkoapilaa käytetään myös laidunseoksissa sen hyvän tallauksen keston vuoksi.

Hellan tilalla Lapualla tehtiin kerääjäkasviteemainen pilottikoe kasvukautena 2021, jossa ohran kerääjäkasviksi kylvettiin italianraiheinää, niittyurmikkaa ja valkoapilaa omille kais-toilleen (Tahvola ym., 2022). Tutkimuksessa todettiin, että valkoapila paransi sadon valkuaispitoisuutta sekä nosti ohran jyvääkokoja. Se myös lisäsi ohran tähkällisten versojen määrää. Tämän tutkimuksen mukaan valkoapila kerääjäkasvina nosti satotasoa yli 600 kiloa verrattaessa kontrollikaistaleeseen. Tutkimustuloksissa on jonkin verran ristiriitaisuutta, koska saman hankkeen kasvukaudella 2022 tehdyssä kerääjäkasvien esikasvivaikutuspi-lotissa todettiin kaikkien kerääjäkasvien vaikuttavan satotasoon negatiivisesti. Tutkimustu-lokset eroavat mahdollisesti kasvukausien olosuhteiden vuoksi.

Puna-apila (*Trifolium pratense*) on myös monivuotinen. Puna-apila eroaa ominaisuuksil-taan valkoapilasta siten, että se ei pysty sitomaan typpeä yhtä tehokkaasti ilmasta (Känkä-nen, 2012). Puna-apilan kasvusto on myös korkeampi. Puna-apila lisää paremmin maan multavuutta kuin valkoapila, ja se sietää hyvin kuivuutta, mutta ei pärjää korkean pohjave-den kanssa. Puna-apilan talvehtiminen eloperäisillä mailla on epävarmaa. Puna-apila so-veltuu hyvin aluskasviksi hitaan kasvutahdin vuoksi, jolloin satokasvi saa etumatkaa.

Maa-apila (*Trifolium subterraneum*) on yksivuotinen eikä talvehdi. Se muodostaa tiiviin, maata pitkin kasvavan ja erittäin matalan kasvuston (Koppelmäki ym., 2016). Kasvutapansa ansiosta se vie elintilaa rikkakasveilta erittäin tehokkaasti. Kasvutahdiltaan se on melko hidas ja ajoittaa kasvun myös loppukesään tai alkusyksyyn. Maa-apila viihtyy hyvin kuivassa maaperässä eikä ole herkkä kylvöajankohdan pelto-olosuhteille suuren siemenkoon vuoksi. Kuitenkin kasvukauden aikana se tarvitsee optimaaliset kasvuolosuhteet menestyäkseen.

### 3.1.2 Mailaset

Mailaset kuuluvat myös palkokasveihin ja niitä esiintyy yksi- tai monivuotisina kasveina. Mailasia yhdistää runsas valkuaisen määrä, hyvä typensidontakyky ja runsas juuristo, jossa on syvä paalujuuri. Syvän paalujuurensa ansiosta mailaset toimivat hyvinä maanparannuskasveina lisäämällä maaperän eliöstön toimintaa ja kuohkeuttamalla maaperää (Rossi, 2022). Mailanen menestyy hyvin kuivinakin kesinä paalujuurensa ansiosta, koska se pystyy ottamaan kosteuden syvemmältä maaperästä. Ennen mailasten kylvöä pelto tulisi edellisenä syksynä kalkita sekä lannoittaa ja erityisesti kiinnittää huomiota riittävään kaliumin saantiin. Mailaskasvustolle ei tarvitse tehdä juurikaan kemiallista rikkakasvitorjuntaa, vaan kasvuston tiheys ja nopeampi viljelykierto riittävät. Mailaset kasvavat parhaiten Etelä- ja Keski-Suomessa.

Mailaset ovat haastavampia viljellä kuin apilat (Termonen, 2021). Ne ovat erittäin herkkiä tallaantumiselle. Mailaset ovat vaativia kasvuolosuhteistaan. Mailaset vaativat melko korkean pH:n (6,8–7) ja ravinteikkaan maan ja pellon vesitaloudesta on huolehdittava, sillä se ei kestä seisovaa vettä. Haasteistaan huolimatta ne ovat kuitenkin parhaimmillaan heinäkasvien kanssa seoskasvustoissa runsaan satoisuuden vuoksi.

Sinimailanen (*Medicago Sativa*) on monivuotinen, ja vaatii keväällä riittävän kasvurauhan valmistautuakseen tulevaan kasvukauteen (Ellä & Mäkilä, 2022). Mailaspellolla ei siis tule ajaa traktorilla keväällä mistään syystä eikä kasvustoa tule täydennyskylvää. Täydennyskylvöä ei suositella, koska mailaset erittävät autotoksiineja, jotka heikentävät täydennyskylvettyjen mailasten juuristoa ja vähentävät satoa. Sinimailanen kasvattaa sinivioletin kukan. Se pitää valosta eikä kasva kovin hyvin varjoisissa paikoissa. Sinimailanen sopii

syvän paalujuurensa vuoksi erityisesti rinnemaille ja karkeammille kivennäismaille. Talvenkestävyys Suomessa on hyvin vaihtelevaa jäänpoltetuhojen vuoksi. Kasvusto olisi hyvä antaa kasvaa 20–30 cm:n pituiseksi ennen talven tuloa. Se on eläimille maittava kasvi ja sisältää paljon valkuaista, jopa 20 %. Se myös sisältää runsaasti kalsiumia, 10–15 g/kg ka. Mailanen lähtee uuteen kasvuun niiton jälkeen hyvin. Biologisen typensidonnan varmistamiseksi tulee käyttää typpiämpättyä siementä.

Nurmimailanen (*Medicago Lupulina*) on joko yksi- tai kaksivuotinen ja siinä on keltainen kukka (Malin, 2020). Useimmat lajikkeet ovat poudan kestäviä, mutta nurmimailasen juuristo ei ole läheskään yhtä syvä ja haarautunut kuin sinimailasella. Se ei vaadi yhtä paljon lämpöä kuin sinimailanen ja apilat. Nurmimailasen pakkasen kestävyys on erittäin hyvä. Se sopii parhaiten rannikon savipitoisilla mailla. Nurmimailanen soveltuu viljojen ja juurikasvien aluskasviksi sekä nurmiseoksiin.

### 3.2 Retikat

Retikat ovat yksi- tai kaksivuotisia kasveja ja kuuluvat ristikukkaiskasvien heimoon (Lantmännen Agro, i.a.). Niitä ei käytetä satokasveina, vaan maanparannus- sekä houkutuskasveina. Ulkoisilta ominaisuuksiltaan ne muistuttavat rypsiä ja rapsia. Ne voivat muodostua rikkakasveiksi, sillä siemenet voivat säilyä maassa itämiskykyisinä jopa vuosikymmeniä.

Öljyretikka (*Raphanus sativus var. Oleiformis*) on yksivuotinen, rotevavartinen saneerauskasvi (Naturcom, i.a.-a.). Öljyretikalla on violettivalkoinen kukka. Sillä on voimakas paalujuuri, jonka ansiosta se ottaa tehokkaasti maasta ravinteita. Se kestää kuivuutta paremmin kuin kosteutta. Öljyretikka on melko viljelyvarma ja tuottaa runsaasti juuristomassaa sekä kasvustomassaa. Se kylvetään yleensä tiheään ja se kasvaa noin kaksi metriä korkeaksi. Öljyretikka hyötyy runsaasta kalkituksesta. Se kylvetään yleensä loppukevästä. Öljyretikka on myös suosittu riistaseoksissa.

Öljyretikalla on biofumigaatinen vaikutus maaperään (Mattila, 2014). Retikat kuuluvat *Brassica*-sukuun, joiden yksi ominaisuus on vapauttaa isotiosyanaattia, joka on monille organismeille toksista. Tähän ominaisuuteen perustuu muun muassa lajike, joka on resistentti möhöjuurelle.

Peltoretikka (*Raphanus Raphanistrum*) on myös yksivuotinen (Luontoportti, i.a.). Siihen kasvaa keltainen kukka. Se soveltuu viljeltäväksi kaikille maalajeille, mutta sopii maanparruskasviksi heikkokuntoisille ja happamille kivennäismaille. Peltoretikalla on maltillisempi kasvukorkeus, vain 30–60 cm. Peltoretikka muokkaa pellon ruokamultakerrosta hyvin. Peltoretikasta on saatavilla melko vähän tietoa, koska sitä pidetään torjuttavana rikikasvina.

### 3.3 Heinäkasvit

Heinäkasvit ovat kasviheimo, jotka kuuluvat yksisirkkaisten kasviluokkaan (Suomen lajitietokeskus, i.a.). Noin 20 % maapallon kasvillisuudesta on heinien peittämää. Heinäkasvit ovat tuulipölytteisiä ja niiden kukat sijaitsevat tähkissä, kerrannaistähkissä, tertuissa tai röyhyissä. Niiden hedelmää kutsutaan jyväksi. Heinäkasveista käytetään sekä korsi että hedelmä esimerkiksi elintarviketuotannossa ja kuiviketeollisuudessa. Ihmisille tärkeimmät heinäkasvit, jotka kuuluvat viljakasveihin, ovat vehnä, riisi, maissi, kaura, ohra ja ruis. Näiden lisäksi sokeriruoko on sokerituotannon tärkein raaka-aine. Lisäksi heinäkasveihin kuulut kotieläinten rehuksi viljeltäviä kasveja, esimerkiksi timotei, nadat ja raiheinät.

Tyypillisesti nurmikasvusto perustetaan suojakasvin kanssa, esimerkiksi viljakasvin kanssa. Ohra on suosituin suojavilja, koska se voidaan puida varhain, jolloin nurmelle jää aikaa vahvistua talvea varten (Peltonen ym., 2010). On tutkittu, että heinäkasvien viljely vähentää typen huuhtoutumista 5–40 kg/ha. Heinäkasvit ovat pääasiassa hyviä talvehtiimaan, minkä vuoksi ne sitovat maaperästä typpeä syksyn sadonkorjuusta seuraavan kasvukauden alkuun (Känkänen, 2014). Monipuolinen palko- ja heinäkasvien käyttö säännöstelee pellon typpipitoisuutta.

Heinäkasvien kasvatavassa, -rytmissä ja juuristoissa on jonkin verran eroja. Timotein alkukasvun kehitys on hidasta, mutta seuraavina vuosina se kasvaa nopeasti ja viihtyy kaikilla maalajeilla (Känkänen, 2014). Timoteilla on erityisen hyvä talven kestävyys. Nadat sen sijaan kestävät hyvin niittoa, jonka jälkeen kasvavat voimakkaasti uudelleen. Ruokonadalla on verrattain moneen heinäkasviin voimakas syvä juuristo.

Heinäkasveista sadonkorjuussa saadaan varsibiomassaa ja olkea. Heinäkasvit tuottavat arvioiden mukaan olkea ja siemensatoa 50/50 (Hakala ym., 2009). Siemensadon ja sato-kasvin satoindeksistä voidaan arvioida oljen ja varsibiomassan kokonaismäärä.

### 3.3.1 Timotei

Timotei (*Phleum pratense*) on monivuotinen heinäkasvi, jolla on erinomainen talven kestävyys (Naturcom, i.a.-c.). Se soveltuu kaikille maalajeille ja sitä käytetään usein nurmiseoksissa. Timotei tuottaa paljon kasvustomassaa ja on viljelyvarma. Timotei kestää hyvin useamman niiton ja sillä on hyvä kasvuun lähtö, mikäli kasvukausi ei ole kovin kuiva ja helteinen. Se suositellaan kylvämään esimerkiksi nurmi- ja ruokonadan kanssa, jotta voidaan varmistaa timotein jälkikasvusatojen määrä. Se on myös maittava ja menestyy myös laitumella eli kestää melko hyvin tallausta. Puhtaasta timoteiviljelystä saadaan laadukkaita kuivaheinä.

Kerääjäkasvina suojaviljan alle kylvetty timotei on vaatimatonta eikä kilpaile satokasvin kanssa (ProAgria, 2018). Hyvän talvehtimisen ansioista timotei jatkaa tyypen ottamista maasta myös keväällä. Timoteilla on matala juuristo, joten se ei ole poudankestävä eikä sillä ole kovinkaan hyvä maanmuokkausominaisuus. Timotei on helppo viljeltävä, minkä vuoksi viljelijät saavat helposti myös talviaikaisen kasvipeitteisyyden peltotuen.

### 3.3.2 Englanninraiheinä

Englanninraiheinä (*Lolium perenne*) on monivuotinen, nopeakasvuinen ja runsassatoinen heinäkasvi (Naturcom, i.a.-d.). Se soveltuu erinomaisesti säilörehu- ja laidunnuskäyttöön. Englanninraiheinän talvehtimiskyky on hyvin lajikeriippuvainen. Se on arka talvituholle ja sen takia sitä joudutaan usein täydennyskylvämään keväällä monivuotisissa nurmissa. Se tuottaa paljon kasvustomassaa, on helppo niittää ja sillä on hyvä jälkikasvukyky. Englanninraiheinän sulavuus paranee ensimmäistä niitosta lähtien. Sen kasvutapa on hillitympi kuin italianraiheinän, joten se on parempi valinta kerääjäkasviksi myöhään valmistuville viljalajikkeille. Se kasvaa vain 50–70 cm:n mittaiseksi ja on matalajuurinen. Se kasvaa parhaiten savisilla ja ravinteikkailla mailla eikä sovellu kosteille multamaille eikä myöskään kuiville hiekkamaille (Malin, 2020). Englanninraiheinä sopii hyvin kerääjäkasviksi, mutta

aluskasviksi se on liian kilpailukykyinen satokasvin kanssa. Se on kasvutavaltaan mätästävä, joten se voi hieman tukahduttaa rikkakasveja.

### 3.3.3 Italianraiheinä

Italianraiheinä (*Lolium multiflorum*) on yksivuotinen ja nopeakasvuinen heinäkasvi (Naturcom, i.a.-b.). Se menestyy hyvin vaatimattomimmillakin kasvupaikoilla. Se sopii erittäin hyvin viljan aluskasviksi ja kerääjäkasviksi. Italianraiheinä on runsassatoinen ja viljelyvarma ja tuottaa kasvustomassaa reilusti. Italianraiheinä talvehtii hieman heikommin kuin monivuotinen englanninraiheinä. Italianraiheinän viljelyn toinen haaste on sen kyky kilpailla satokasvin kanssa sateisina vuosina. Italianraiheinää voidaan viljellä pääkasvina tai aluskasvina. Aluskasvina kylvösiementen määrä on 5–7 kg/ha. Tutkimusten mukaan tällä siemenmäärällä kerääjäkasvustosta tulee tasainen ja se kasvattaa juuristoa tasaisesti koko kyntökerrokseen.

Raiheinän on todettu tukahduttavan jonkin verran rikkakasveja. Tämän on nähty johtuvan siitä, että raiheinä ei itse lisää tyypeä maaperään, vaan se kilpailee rikkakasvien kanssa elintilasta (Sjursen ym., 2011, s. 147). Raiheinää pidetään tämän ansiosta tehokkaimpana tyyden huuhtoutumisen estäjänä. Italianraiheinän kokonaismassasta noin puolet on juuristoa, joten se kuivattaa maaperää erityisesti syksyllä parantaen samalla kantavuutta.

Italianraiheinän lajike-eroja on tutkittu jonkin verran viime vuosina. On havaittu, että lajikkeiden siemenkoot vaihtelevat suuresti, esimerkiksi diploidien lajikkeiden siemenkoko on jopa yli puolta pienempi kuin tetraploidien lajikkeiden (Känkänen ym., 2020). Diploidiseksi lajikkeeksi kutsutaan sellaista lajiketta, jonka solurakenne sisältää kaksi kromosomia, ne sisältävät vähemmän vesiliukoisia luonnollisia sokereita kuin tetraploidiset, minkä vuoksi nämä lajikkeet eivät ole kovin maittavia karjalle, mutta toimivat erinomaisesti kerääjäkasvina. Tetraploidisien lajikkeiden solurakenne sisältää neljä kromosomia ja ne sisältävät runsaasti vesiliukoisia hiilihydraatteja, minkä vuoksi ovat ne ovat maittavia (PGG Wrightson Seeds, i.a.). Siemenkoko ei vaikuta pääkasvin satoon, mutta suurisiemeniset lajikkeet tuottavat syksyllä enemmän maanpäällistä biomassaa (Känkänen, ym., 2020). Kerääjäkasvinäkökulmasta siis suurisiemeniset lajikkeet ovat parempi valinta maan kasvukuntoa parantamaan. Kaikki italianraiheinälajikkeet vähentävät rikkakasvipainetta. Italianraiheinän

tähkien muodostumisherkkyyteen vaikuttaa sääolosuhteet, varsinkin viileä ja sateinen alkukesä edistää raiheinän tähkimistä jo kylvövuonna. Tutkimuksen mukaan erityisesti Merroa-lajike tähkii herkästi ja ennen pääkasvia. Tämä ilmiö ei ole toivottava, koska vaarana on itämiskykyisten siementen säilyminen maassa seuraaville vuosille.

Aiemmin on oletettu, että italianraiheinä ei talvehdi, mutta tutkimukset ovat osoittaneet toisin (Känkänen, ym., 2020). Säilörehu-käytössä italianraiheinä ei talvehdi, koska se rasittuu suuresti niitosta. Kerääjäkasvina italianraiheinä kuitenkin voi talvehtia, sillä niittoja ei useinkaan tehdä, jolloin kasvi pystyy talvehtimaan, mikäli sitä ei kemiallisesti tai mekaanisesti lopeteta. Italianraiheinä on herkkä glyfosaatille ja talviaikaiselle talleantumiselle. Näin ollen kasvuston lopetus on helppoa.

## 4 VILJELYTEKNIikka

### 4.1 Kylvö

Kerääjäkasvi voidaan kylvää aluskasviksi keväällä tai viimeistään heinä-elokuun vaihteessa kerääjäkasviksi (Malin, 2020). Kerääjäkasvin kylvöajankohtaan vaikuttaa kasvilaji ja -seos. Kerääjäkasvi tulee kylvää ajoissa, jotta ne ehtivät taimettua riittävästi ja muodostavat suojan syysateille. Aluskasvi tulisi aina mullata taimettumisen varmistamiseksi. Mitä enemmän tyypeä halutaan kerätä maasta, sen heinäisempi kylvöseos tulee olla. Lisäksi mitä suurempi lannoitusvaikutus halutaan, sitä suurempi osuus palkokasvilla tulee olla seoksesta. Mitä myöhäisempi kylvö, sen suurempi kylvömäärän tulee olla. Mikäli kylvö myöhästyy elokuun loppuun, ei kerääjäkasveista ole juurikaan hyötyä.

Kerääjäkasvi voidaan kylvää pääkasvin kylvön yhteydessä tai erikseen pääkasvin kylvön jälkeen kasvustoon (Malin, 2020). Esimerkiksi italianraiheinä soveltuu kylvettäväksi kummallakin menetelmällä. Keväällä siemenet voidaan kylvää pääkasvin kylvön yhteydessä piensiemennaatikosta omien vantaiden kautta tai lajikkeesta riippuen samaan syvyyteen ja samalla vantaalla pääkasvin kanssa. Siemenet voidaan kylvää myös kevytmuokattuun maahan, mutta siemenet on tärkeää mullata. Kasvustoon kylväessä siemenet voidaan kylvää joko hajakylvönä piensiemennelevittimellä tai keskipakolevittimellä. Paras hyöty saadaan kerääjäkasvista, kun se kylvetään pääkasvin kylvön yhteydessä tai sokkoäestyksen yhteydessä. Joissain rikkaäkeissä on ilma-avusteinen piensiemennekylvölaite, jolla voidaan kerääjäkasvi kylvää rikkaäestyksen yhteydessä. Kerääjäkasvien kylvösyvyydet ja -määrät vaihtelevat kasvilajien mukaan (Kuvio 3).

Heinäkasvit	Mailaset	Apilat	Retikat
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kylvösyvyys: 1-2 cm</li> <li>• Kylvömäärä 2-10 kg/ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-2 cm</li> <li>• 25-30 kg/ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-2 cm</li> <li>• 3-6 kg/ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-3 cm</li> <li>• 5-15 kg/ha</li> </ul>

Kuvio 2. Kerääjäkasvien kylvösyvyydet ja -määrät (soveltaen Naturcom, i.a.-e.).

## 4.2 Kasvinsuojelu

Kasvinsuojeluaineita voidaan käyttää alus- tai kerääjäkasvista huolimatta (Kiviranta, 2015). Kasvinsuojeluaineita valittaessa tulee ottaa huomioon aineen soveltuvuus kerääjäkasville, jotta aine ei vahingoita tai tuhoa kerääjäkasvia ja sen juuristoa. Mikäli lohkolta puidaan sato elintarvike- tai rehukäyttöön, tulee huomioida varoajat. Rikkakasveja voidaan torjua myös mekaanisesti rikkaäkeellä, kun pääkasvi on lehtiasteella kaksi, mutta paras tulos saadaan sen ollessa lehtiasteella kolme tai neljä (ProAgria, i.a.).

## 4.3 Sadonkorjuu ja käyttö

Yleensä pääkasvina kerääjäkasveilla käytetään viljaa, joka voidaan puida puimurilla syksyllä tai tehdä koko kasvustosta loppukesästä kokoviljasäilörehuksi naudoille. Puinnin jälkeen kerääjäkasvi saa tilaa ja valoa, mikä mahdollistaa sen kasvamisen koko peltolohkolla keräten ravinteita maasta ja peittääkseen maan pintaa talven ajan. Puinti voi olla ongelmallista, mikäli kerääjäkasvi kasvaa pääkasvin tasolle tai ohitse (Känkänen, 2019). Kerääjäkasvin lehtevyys voi tukkia puimurin tai runsaiden sateitten takia vilja voi olla lakoonnututta kerääjäkasvikasvuston sekaan. Koko kasvusto voidaan myös korjata normaalin säilörehun tapaan kokoviljasäilörehuksi. Kun suunnitellaan kokoviljasäilörehun tekoa, tulee huomioida, että kerääjäkasvi on soveltuva eläimille rehuksi ja hyödyntää esimerkiksi palkokasvien käyttöä, jolloin rehuun saadaan helposti valkuaisainepitoisuutta.

Viherlannoitusnurmien voidaan niittää kerran kesässä. Viherlannoitusnurmista saatava tuki edellyttää, että kasvit säilyvät elokuun loppuun saakka, jonka jälkeen ne voidaan lopettaa kemiallisesti tai mekaanisesti (Kuusniemi, 2024). Elokuun lopun jälkeen on kaksi viikkoa aikaa niittää kasvusto, 15.9. mennessä. Perunapeltojen päisteet voidaan kylvää kerääjäkasvilla ja ne voidaan niittää peltoon tai kerätä säilörehuksi ennen perunan nostoa. Esimerkiksi raiheinä ehtii kasvaa toisen sadon loppukesän ja syksyn aikana. Mikäli kesä on märkä ja sadonkorjuu on hankalaa ja sen vuoksi viivästyy, ei kerääjäkasvisadolle pysty tekemään mitään. Liian märissä olosuhteissa pellolle meneminen lisää tiivistymisriskiä.

#### 4.4 Kasvuston lopetus

Kerääjäkasvuston oikea-aikainen lopetus vaikuttaa maan lämpötilaan, kosteuteen, ravinkiertoon sekä muokkauksiin ja kylvöihin (Malin, 2020). Kerääjäkasvusto voidaan lopettaa tai muokata syksyllä tai keväällä. Kasvustoa lopettaessa tulee huomioida ympäristökorvauksen ehdot. Etelä-Suomen yleistyvien sateisten ja lumettomien talvien vuoksi talviaikaisen kasvipeitteisyyden hyödyt korostuvat, esimerkiksi ravinnevalumien ja eroosion estyminen sekä hiilensidonta. Kasvusto voidaan lopettaa kemiallisesti kasvinsuojeluaineilla tai mekaanisesti muokkaamalla esimerkiksi kyntämällä tai kevytmuokkaimella.

## 5 VILJELYKOE

### 5.1 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tilatasolla aluskasvin käytön vaikutusta pääkasvin satoon, sadon määrään ja laatuun. Lisäksi haluttiin selvittää, paljonko aluskasvina ollut italianraiheinä tuotti biomassaa satokasvin sadonkorjuun jälkeen.

### 5.2 Aineisto ja menetelmät

#### 5.2.1 Koejärjestelyt

Koe suoritettiin Lapuan Ylikylässä vuosina 2022 ja 2023. Koe suoritettiin kahdella eri pellolla. Vuonna 2022 kerääjäkasvi ja ohra kylvettiin peltolohkolle, jonka pinta-ala on 1,45 ha ja vertailupeltona oli lohko, jonka ala on 0,9 ha, ja siihen kylvettiin vain ohra. Vuonna 2023 viljelykierrollisista syistä koe tehtiin 1,45 hehtaarin pellolla, niin että pellon keskelle jätettiin kaistale, johon ei kerääjäkasvia kylvetty. Kaistale oli 4 m leveä ja 97,5 m pitkä eli noin 0,04 ha.

Peltolohko, joka on 1,45 ha, on maalajiltaan karkea hieta ja multavuudeltaan runsasmultainen (Taulukko 1). Pelto on aiemmin ollut perunamaana ja hyvin monokulttuurisella viljelyllä. Pelto on toimivasti salaojitettu. Pellossa ei rikkakasvipaineen kanssa ole ollut ongelmia. 0,9 hehtaarin peltolohko on maalajiltaan myös karkea hieta ja multavuudeltaan multava. Tällä pellolla on aiemmin viljelty viljaa, eri kevätiljoja vaihdellen. Tälläkään lohkolle ei ole rikkakasvipaineen kanssa ollut ongelmia. Lohkoille lisätään säännöllisesti kalkkia ja/tai biotiittia. Pellot sijaitsevat aukeilla paikoilla, eli metsien luomaa varjostusta ei pelloille tule, mutta maalajin vuoksi pellot poutivat lievästi. Kontrollipellon pH oli 5,9, joka on tyydyttävä. Koepellon pH oli 6,3, joka on hyvä. Kummankin pellon johtoluku 0,6 mS/cm, jolloin se on tavoitteessa eli alle 2,5 mS/cm. Molempien peltojen kalsium-, kalium- ja magnesiumtasot ovat huonon ja välttävän välillä. Koepellon fosfori oli 5,9 mg/l, joka on välttävä, mutta kontrollipellon 14 mg/l oli tyydyttävä.

Taulukko 1. Peltöjen viljavuustutkimusten tulokset (Luomanmäki, henkilökohtainen tiedonanto, 8.12.2024).

	Maa-laji	Mul-ta-vuus	pH	Johto-luku, 10x mS/cm	Kal-sium, mg/l	Fos-fori, mg/l	Ka-lium, mg/l	Mag-nesium, mg/l
Koe-pelto	KHt	rm	6,3	0,6	917	5,9	76	101
Kont-rolli-pelto	KHt	m	5,9	0,6	582	14	41	40

Viljalajikkeeksi valikoitui molempina vuosina Feedway-ohra, jonka sato käytettiin nautojen rehuksi. Feedway on kaksitahoinen ja isojuväinen, ja sen valkuaispitoisuus on 11 %, ohralajikkeista paras (Hankkija, i.a.). Lajikkeen kasvu-aika on noin 94 vrk, eli se on myöhäinen. Sen taudinkestävyys laikkutauteja ja härmää vastaan on hyvä. Italianraiheinä valikoitui kerääjäkasviksi kokeeseen. Lajikkeena käytettiin hitaasti kasvavaa Dasas-lajiketta. Lajikkeeksi valikoitui hillitysti kasvava, diploid-tyypin lajike, koska ohra oli myöhäinen. Siemenet saatiin Viljelijän Berneriltä koekäyttöä varten. Se soveltuu tukipolitiikan alaiseen kerääjäkasvikäyttöön. Se estää hyvin ravinnevalumia ja muodostaa hyvin juuristoa sekä biomassaa (Viljelijän Berner, i.a.-a.).

### 5.2.2 Muokkaus ja kylvö

Molemmat peltolohkot kynnettiin 5-siipisellä kyntöauralla noin viikkoa ennen kylvöajankoh-taa. Kynnön jälkeen pellot äestettiin joustopiikkiäkeellä päivää ennen kylvöä. Vuonna 2022 muokkaus- ja kylvöolosuhteet olivat hyvät ja pellolle päästiin kylvämään 25.5.2022, mutta vuonna 2023 talvi kesti pidempään keväälle, minkä vuoksi pellolle päästiin kylvämään vasta 29.5. Alkukesä oli vuonna 2023 kuivahko, jolloin kylvön jälkeen kasvuun lähtö oli hi-dasta.

Kylvöt tehtiin neljä metriä leveällä Värderstad-kombikylvökoneella. Ohraa kylvettiin 260 kg hehtaaria kohden eli 520 siementä neliölle ja italianraiheinää kylvettiin 5 kg hehtaaria kohden samalla ajokerralla. Italianraiheinä kylvettiin piensiemennaatikosta hajakylvönä. Ohran kylvösyvyys oli 4 cm ja italianraiheinän syvyys oli 2 cm. Kylvö onnistui molempina vuosina hyvin ja molemmat kasvit lähtivät kasvuun (Kuva 1).



Kuva 1. Ohran oraat 31.5.2022, 6 päivää kylvön jälkeen (Luomanmäki, 2022, All rights reserved).

### 5.2.3 Lannoitus ja kasvinsuojelu

Molempina vuosina peltoihin käytettiin saman verran lannoitteita, kasvinsuojeluainetta sekä hivenravinneseosta. Peltoihin levitettiin karjanlantaa kuivalantavaunulla noin 30 m<sup>3</sup>/ha viljelysuunnitelman mukaisesti kyntöä edeltävänä päivänä (Taulukko 2). Kylvön yhteydessä peltoihin vielä lisättiin Yaran YaraMila Y 3 -moniravinnelannoitetta 300 kg/ha

viljelysuunnitelman mukaisesti. Pelloille ajettiin kertaalleen Viljelijän Bernerin kasvinsuojeluaineella Refine Super SX 20 g/ha ja samalla ajokerralla hivenravinneseos Wuxal Multifluidia 2 l/ha noin kuuden viikon päästä kylvöstä, jolloin italianraiheinän oraat olivat hie-  
man näkyvissä. Refine Super SX:n käytöllä haluttiin torjua leinikkiä, peltovalvattia, pelto-  
ohdaketta, pelto-orvokkia, voikukkaa sekä jauhosavikkaa.

Taulukko 2. Lannoitteiden ravinnepitoisuudet sekä kokonaisravinne määrät yhteensä kg/ha (soveltaen Yara, Ruokavirasto ja Viljelijän Berner, i.a.-b.).

	Typpi = N	Fosfori = P	Kalium = K
Yara YaraMila Y 3, %	23	3	8
Naudan kuivike- lanta, kg/m <sup>3</sup>	4,2	0,8	-
Wuxal multifluid, g/l	84,3	15,7	30
Kokonaisravin- nemäärät yh- teensä kg/ha	101,2	40	128,8

#### 5.2.4 Sadonkorjuu ja mittaukset

Ohrasadot korjattiin puimalla New Holland CX5.80 -puimurilla, jossa on 4,8 metriä leveä leikkuupöytä. Vuonna 2022 sato puitiin 5.9. ja vuonna 2023 10.9. Kasvupäiviä kertyi vuonna 2022 103 ja vuonna 2023 104. Ohran sadot puitiin kärryihin, jotka punnittiin, jotta saatiin hehtaarisato laskettua. Ohrasta mitattiin puintikosteus ja hehtolitraino. Vuonna 2023 aluskasviton kaistale oli keskellä peltoa ja se puintiin traktorin kauhaan, muun pellon sato puintiin kärrylle. Kumpikin punnittiin sekä mitattiin puintikosteus ja hehtolitraino.

Italianraiheinästä kerättiin kuiva-ainenäytteet lokakuun lopussa, juuri ennen pakkasia. Kuiva-ainenäytteet kerättiin 50 cm x 50 cm alueelta peltolohkolta. Alueelta leikattiin kaikki kasvusto viiden senttimetrin sänkeen saakka ja kerättiin pussiin. Näytteitä kerättiin yhteensä neljä, kaksi hyvin kasvaneesta kohdasta ja kaksi huonosti kasvaneesta. Näytepusseja pakastettiin keruupäivänä. Ensimmäinen kuiva-ainenäyteanalyysi tehtiin tammikuussa 2023, jolloin näytteen annettiin sulaa huoneenlämmössä ja sulatuksen jälkeen siitä eroteltiin roskat, kuollut kasvusto ja ohran varret. Sulatuksen ja erottelun jälkeen kuiva-ainenäyte silputtiin hieman pienemmäksi, punnittiin ja kuivattiin kiertoiltauunissa uunipellillä ilman leivinpaperia 100 celsiusasteessa niin kuivaksi kuin mahdollista. Kuivaus kesti noin neljä tuntia. Vuoden 2023 kuiva-ainenäytteiden analysointi suoritettiin samalla menetelmällä tammikuussa 2024.

### 5.2.5 Kasvuolosuhteet

Kasvuolosuhteet olivat molempina vuosina tavallista lämpimämmät. Suomessa oli vuonna 2022 kesä-elokuussa yhteensä 42 hellepäivää (Ilmatieteen laitos, i.a.-a.). Sademäärissä oli vaihtelua, mutta Etelä-Pohjanmaan alueella oli jopa poikkeuksellisen sateinen kesä, hellepäivistä huolimatta. Sen sijaan syys-/lokakuu oli vähä sateinen. Toukokuusta elokuuhun lämpösummaa oli 1158 astetta (Taulukko 3). Sademäärä Lapualla oli samalla aikavälillä 292,7 mm. Touko-heinäkuulla sade tuli melko tasaisesti, mutta elokuulla yhteismäärä oli yli 120 mm. Lapuan lähin havaintoasema on Kauhavalla.

Vuonna 2023 kasvuolosuhteet olivat myös tavallista lämpimämmät (Ilmatieteen laitos, i.a.-b.). Touko-elokuun aikana hellepäiviä kertyi jopa 40. Syksy oli tavanomaista kuivempi sekä kylmempi. Touko-elokuun lämpösummaa kertyi 1156 astetta. Sademäärä oli 236,2 mm. Vuonna 2023 alkukesä oli kuiva, kun taas heinäkuussa vettä tuli yli 120 mm.

Taulukko 3. Vuosien 2022 ja 2023 sademäärät ja lämpösummat (Farmit-sääpalvelu 2022–2023).

Sateet v.2022		Sateet v. 2023	
Toukokuu:	58,7	Toukokuu:	23
Kesäkuu:	44,9	Kesäkuu:	15,7
Heinäkuu:	61,6	Heinäkuu:	122,2
Elokuu:	127,5	Elokuu:	75,3

Yht.	<u>292,7</u>	Yht.	<u>236,2</u>
Lämpösumma v.2022		Lämpösumma v.2023	
Toukokuu:	121	Toukokuu:	163
Kesäkuu:	321	Kesäkuu:	307
Heinäkuu:	360	Heinäkuu:	337
Elokuu:	356	Elokuu:	349
Yht.	<u>1158</u>	Yht.	<u>1156</u>

### 5.3 Tulokset

Vuonna 2022 puintisää oli lämmin eikä satanut. Puinti suoritettiin 5.9. Sadonkorjuu onnistui kohtalaisesti, vaikka kasvusto oli jonkin verran lakoontunut. Italianraiheinä oli kasvanut runsaasti jopa satokasvin ohitse sekä jonkin verran tähkinyt. Kasvusto oli melko kuivaa, joten puinti ei sotkenut puimuria. Aluskasvillisen peltolohkon ohran puintikosteus oli 17 % ja hehtolitraino 68. Kontrollilohkon ohran puintikosteus oli 22 % ja hehtolitraino 60.

Vuonna 2023 puintisää oli melko hyvä, mutta heinäkuun runsaat sateet olivat lakoontuttaneet ohrakasvuston lähes kokonaan. Italianraiheinä oli kasvanut voimakkaasti satokasvin ohitse ja tähki runsaasti. Ohrasato puintiin 10.9. Sadonkorjuu onnistui huonosti ja silmä-määräisesti arvioiden peltoon jäi yli 30 % sadosta. Kasvusto oli kosteaa, puimurin seulat sotkeentuivat italianraiheinän vihreästä lehtimassasta, ja ne jouduttiin puhdistamaan perin pohjin ennen seuraavalle lohkolle siirtymistä. Aluskasvittoman ohran puintikosteus oli 24 % ja hehtolitraino oli 62. Aluskasvillisen ohran puintikosteus oli 25 % ja hehtolitraino oli 62,5.

Satomäärät laskettiin 15 % kosteuteen, jotta satomäärät ovat vertailukelpoisia keskenään. Vuonna 2022 aluskasvillisen ohran sato oli 5 043 kg/ha ja aluskasvittoman ohran sato oli 4 824 kg/ha (Taulukko 4). Vuoden 2023 aluskasvillisen ohran sato oli 2 738 kg/ha ja aluskasvittoman ohran sato oli 5 827 kg/ha.

Italianraiheinä tuotti biomassaa vaihtelevasti. Biomassanäytteet otettiin kahdesta hyvin kasvaneesta ja kahdesta huonosti kasvaneesta kohdasta molempina vuosina. Vuonna 2022 parhaat tulokset olivat 1 612 kg/ha ka ja 2 159 kg/ha ka. Vuonna 2023 korkeimmat tulokset olivat 1 368 kg/ha ka ja 2 240 kg/ha ka. Heikoimmat tulokset olivat vuonna 2022

320 kg/ha ka ja 270 kg/ha ka. Vuoden 2023 heikoimmat tulokset olivat 594 kg/ha ka ja 570 kg/ha ka.

Taulukko 4. Ohrasadot (kg/ha) ja raiheinäkasvustojen kuiva-ainebiomassat (kg/ha ka) vuosina 2022 ja 2023.

	<b>VUOSI 2022</b>	<b>VUOSI 2023</b>
<b>OHRAN SATO ALUSKASVIN KANSSA, KG/HA (15 %)</b>	5043	2738
<b>OHRAN SATO IL- MAN ALUSKASVIA, KG/HA (15 %)</b>	4824*	5827**
<b>ALUSKASVIN BIO- MASSA, HYVÄ I, KG/HA KA</b>	1 612	1 368
<b>ALUSKASVIN BIO- MASSA, HYVÄ II</b>	2 150	2 240
<b>ALUSKASVIN BIO- MASSA, HUONO I</b>	320	594
<b>ALUSKASVIN BIO- MASSA, HUONO II</b>	276	570

\*Vuonna 2022 aluskasviton lohko oli varsinaisen koepellon viereinen lohko.

\*\*Vuonna 2023 aluskasviton kaistale sijaitsi varsinaisen koepellon keskellä.

## 5.4 Tulosten tarkastelu

### 5.4.1 Ohrasadot

Yleisten havaintojen mukaan kesien keskilämpötila on noussut ja hellepäivien määrä lisääntynyt. Myös vuosina 2022 ja 2023 kesien kasvuolosuhteet olivat tavallista lämpimämmät. Vuosien kokonaislämpösummat olivat melko samat, mutta eri kuukausien lämpösummat vaihtelivat jonkin verran. Vuonna 2023 ohran ja italianraiheinän itäminen ja kasvuun lähtö oli silmämääräisesti arvioituna hieman hitaampaa, koska talvi jatkui pitkälle kevääseen.

Kesä- ja heinäkuussa vuonna 2022 sateet tulivat melko tasaisesti. Vuoden 2023 heinäkuun sademäärä vaikutti kasvustoon negatiivisesti, koska maaperä oli todella kuiva ennen sateita eikä pystynyt suurta sademäärää hyödyntämään kokonaan. Suuri sademäärä aiheutti ohrakasvuston lakoontumisen melkein kokonaan. Kaiken kaikkiaan kesät olivat kasvuolosuhteiltaan hieman toisistaan poikkeavat. Lämpöä riitti molempina kasvukausia.

Vuoden 2022 aluskasvillisen ohran sato oli 5 043 kg/ha ja ilman aluskasvia 4 824 kg/ha. Käytännön ero satomäärissä oli melko pieni, vain reilu 200 kg/ha. Molemmat kasvustot onnistuivat kohtalaisesti (Kuva 2), vaikka sadot ovat eri peltolohkoilta ja viljavuustutkimuksen mukaan peltolohkoissa on parantamisen varaa. Feedway-lajikkeen satopotentiaali siemenmyyjän mukaan noin 6 500 kg/ha, joten tästä tuloksesta jäätii jonkin verran. Vuoden 2023 aluskasvillisen ohran sato oli 2 738 kg/ha ja ilman aluskasvia kylvetyn ohrakaistaleen laskennallinen hehtaarisato oli 5 827 kg.

Kesällä 2023 heinä-elokuun runsaat sateet lakoontuttivat suurimman osan kasvustosta. Tämä aiheutti ongelmia sadonkorjuussa ja mittavan satotappion. Italianraiheinä oli kasvanut todella runsaasti lakoontuneen ohrakasvuston läpi, mikä myös teki puinnista melkein mahdotonta. Aluskasvittoman ohrakaistaleen laskennalliseen hehtaarisatoon tulee suhtautua varauksella, koska kaistaleen koko oli vain 0,04 hehtaaria, jolloin otanta jää pieneksi. Kuitenkin aluskasvittoman ohrakaistaleen laskennallinen sato on jo melkein satopotentiaalimukainen. Tulevaisuudelle jää avoimeksi, olisivatko satotasot olleet korkeammat, mikäli lohkojen ravinnepitoisuus olisi ollut hieman parempi.



Kuva 2. Vuoden 2022 elokuun lopun kasvusto ennen puintia (Luomanmäki, 2022, All Rights Reserved).

Sadonkorjuun yhteydessä mitatuissa puintikosteuksissa oli jonkin verran eroja. Vuonna 2022 puinti onnistui kohtalaisesti ja aluskasvillisen ohran puintikosteus oli 17 %. Aluskasvittoman ohran puintikosteus oli 22 %. Silmämääräisesti arvioituna aluskasviton ohra oli hieman enemmän lakoontunut, mikä saattoi selittää korkeamman puintikosteuden. Aluskasvillisen ohran puintikosteus yllätti positiivisesti, koska italianraiheinä tuottaa runsaasti lehtimassaa, mikä saattaa nostaa puintikosteutta. Vuoden 2023 aluskasvittoman ja aluskasvillisen ohran puintikosteudessa oli vain yhden prosentin ero, 24 % ja 25 %. Puinti oli haastavaa, italianraiheinä oli kasvanut ohran ohitse ja lakoontunut kasvusto oli todella märkää (Kuva 3).



Kuva 3. Vuoden 2023 elokuun lopun kasvusto ennen sadonkorjuuta. Aluskasviton ohra-kaistale näkyy kuvan oikeassa reunassa (Luomanmäki, 2023, All Rights Reserved).

Vuonna 2022 ohran hehtolitrainoissa oli jonkin verran eroa, mutta vuonna 2023 hehtolitrainot olivat lähes samat. Siemenmyyjä lupaa Feedway-lajikkeen hehtolitrainoksi 66,5 kg. Vuonna 2022 aluskasvittoman ohran hehtolitraino oli vain 60 kg, mutta aluskasvillisen oli jopa 68 kg, joka on tuloksena erinomainen. Kontrollipellon huono ravinnetilanne ja lakoontunut kasvusto vaikuttavat negatiivisesti hehtolitrainoon. Vuoden 2023 kummankin ohrasadon hehtolitraino oli melkein sama, 62 ja 62,5 kg. Suurin tekijä saattoi olla kasvuston lakoontuminen, koska kasvustot oli kylvetty samalla lohkolle, jonka ravinnetasot olivat hieman aiemman vuoden kontrollilohkoa paremmat.

Ylhäinen (2023) on tuonut esiin viljelijöiden mahdollista pelkoa liittyen sadonkorjuuseen, jos aluskasvi on lehtevä. Vuonna 2023 sadonkorjuussa kävi juuri näin. Runsaat sateet ennen puintia lakoonnuttivat lähes koko ohrasadon, ja italianraiheinäkasvusto oli lehtevyytensä vuoksi todella märkää ja kasvanut osittain ohrakasvuston ohitse, minkä vuoksi puinti oli haastavaa, puimurin seulat likaantuivat italianraiheinän vuoksi ja kosteus vaikutti

negatiivisesti puintikosteuteen. Vaikka italianraiheinä oli kasvanut ohran ohitse se ei kuitenkaan kilpaillut elintilasta ennen heinäkuun runsaita sateita. Ilman ohran lakoontumista sato olisi voinut olla aikaisemman vuoden kaltainen.

#### **5.4.2 Raiheinän biomassatulokset**

Vuoden 2022 raiheinän biomassatulokset erosivat toisistaan paljon. Hyvin kasvaneista kohdista otettujen näytteiden tulokset olivat 1 612 ja 2 150 kg/ha ka, eli ero oli noin 500 kg. Huonommin kasvaneista kohdista otettujen näytteiden tulokset olivat merkittävästi huonommat. Näytteen 1 tulos oli 320 kg/ha ka ja näytteen 2 tulos oli 276 kg/ha ka. Kaikki edellä mainitut tulokset kertovat italianraiheinäkasvuston epätasaisesta itämisestä ja kasvusta. Kuitenkin silmämääräisesti arvioituna italianraiheinä kasvoi pellolla tasaisesti joka puolella, mutta näytteenotto kohtien silmämääräinen arviointi sekä pellon ravinneköyhyys voi vaikuttaa epätasaisuuteen. Vuonna 2022 sääolosuhteet olivat italianraiheinälle hyvät.

Myös vuoden 2023 raiheinän biomassatuloksissa oli merkittävästi eroa. Paremmin kasvaneista kohdista näytetulokset olivat 1 368 ka/ha ka ja 2 240 kg/ha ka, jolloin eroa oli lähes 900 kg. Näytteiden tulosten suuri ero voi selittyä sattumanvaraisella ja silmämääräisesti arvioidulla näytteidenotto paikalla. Lisäksi vain kahden peräkkäisen vuoden ja kahden erilaisen kasvukauden perusteella tehdyt havainnot eivät vielä riitä tarkan kokonaiskuvan luomiseen. Heikommin kasvaneiden kohtien näytetulokset olivat 594 kg/ha ka ja 570 kg/ha ka. Verrattuna vuoden 2022 heikkoihin näytetuloksiin onnistui vuoden 2023 heikoimmin kasvaneet kohdat paremmin. Italianraiheinä menestyy parhaiten lämpimänä ja sateisena kesänä, joten vuonna 2023 olosuhteet olivat vieläkin suotuisammat kuin vuonna 2022.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Viljelykoe ei antanut absoluuttista vastausta siihen, onko kerääjäkasvin käyttö viljan viljelyssä kannattavaa muista kuin tukipoliittisista syistä. Vuonna 2022 viljelykoe onnistui melko hyvin. Kasvuolosuhteet olivat viljelykokeelle hyvät, ja sekä kontrollilohkon että koelohkon sadot onnistuivat kohtalaisesti. Aluskasvillinen ohrasato oli yli 200 kg enemmän kuin aluskasvion ohrasato. Rikkakasvipaine pysyi matalana.

Sen sijaan vuonna 2023 kasvuolosuhteet olivat huomattavasti kuin vuonna 2022. Alkukeksän kuivuus ja lämpö hidastivat sekä pääkasvin että kerääjäkasvin kasvua. Kun kasvustot pääsivät vauhtiin, heinäkuun runsas sademäärä lähes tuhosi kasvuston lakoonnuttaen sen. Tämä aiheutti aluskasvillisen ohrasadon huonon tuloksen ja italianraiheinän rehevän kasvuston, joka kasvoi lähes kokonaan pääkasvin ohitse. Aluskasvion kaistale antoi laskennallisesti erittäin hyvän sadon, mutta otanta on pieni ja sen luotettavuus epävarma.

Kerääjäkasvin viljelyn hyödyt tulevat näkymään seuraavilla kasvukausilla ja esimerkiksi viljavuustutkimuksella voidaan tutkia pellon tämänhetkistä ravinnetilannetta. Pellon multavuuden mahdollista muutosta voidaan seuraavalla kasvukaudella tutkia empiirisesti esimerkiksi käsin. Tällä tutkimuksella voidaan havainnoida, onko maan multavuuden sekä mururakenteen muutosta tapahtunut maahan muokatun kerääjäkasvimassan ansioista. Kerääjäkasvin käytön hyötyihin liittyen hiilensidontaan, eroosion ja tiivistymisriskin väheneemiseen sekä pellon ravinnetalouteen on tässä kohtaa liian aikaista ottaa kantaa. Tämän tutkimuksen pohjalta voisi tehdä jatkotutkimuksen, jossa tutkittaisiin kerääjäkasvin käytön pidempiaikaisia hyötyjä. Kerääjäkasvi ei vallannut elintilaa merkittävästi pääkasvilta.

Tämän tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, vaikuttaako aluskasvin viljely ohran satotaseen. Vuonna 2023 tehty viljelykoe onnistui heikosti, joten relevantteja koetuloksia saatiin vain yhdeltä vuodelta. Mikäli koe suoritettaisiin uudelleen nykytiedon valossa, valittaisiin koepelloksi sellainen lohko, joiden ravinnetasot olisivat lähempänä optimia. Kokeita voitaisiin jatkaa samalla loholla ja esimerkiksi kylvämällä aluskasvia puolet lohkosta tai muuten suurentamalla kontrollialaa. Koelohko voisi myös olla säännöllisen muotoinen, jotta lohko olisi helpompi kylvää. Tuloksiin saataisiin lisää luotettavuutta, jos koe suoritettaisiin pidemmällä ajanjaksolla.

## LÄHTEET

- Carbon Action. (31.5.2024). *Peltojen kasvipeitteisyyden ympäristöhyödyt sekä haasteet: viljelijät kertovat*. Baltic Sea Action Group. <https://www.bsaq.fi/ajankohtaista/peltojen-kasvipeitteisyyden-ymparistohyodyt-seka-haasteet/>
- EcoStack. (2023). *Nurmipalkokasvit viljan aluskasvina*. [https://ecostack-h2020.eu/wp-content/uploads/2024/02/FIN\\_best-practices-sheet-Cereals\\_Companion-cropping-Nurmi-palkokasvi-t.pdf](https://ecostack-h2020.eu/wp-content/uploads/2024/02/FIN_best-practices-sheet-Cereals_Companion-cropping-Nurmi-palkokasvi-t.pdf)
- Ellä, A. & Mäkilä, R. (2020). *Nurmiopas*. ProAgria Länsi-Suomi. [https://www.proagria.fi/uploads/nurmiopas2020-web-sivut\\_2022-06-13-122947\\_oiyd.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/nurmiopas2020-web-sivut_2022-06-13-122947_oiyd.pdf)
- Farmit. (2023). *Sääpalvelu 2022–2023*. <https://www.farmit.net/weather-service>
- Hakala, K., Kontturi, M., & Pahkala, K. (3.1.2009). *Field biomass as global energy source*. (18, 3-4). Agricultural and food science. <https://doi.org/10.23986/afsci.5950>
- Hankkija. (i.a.). *Feedway kaksitahoinen ohra*. <https://www.hankkija.fi/tuotantopanakset/Siemenet/viljat/ia-feedway-kemiallisesti-peitattu-kaksitahoinen-ohra-500-kg-2029228/?srsltid=AfmBOorQMwM513mMozqobNz75MopqEDoetCbS0jYLd5Pu-JINJ48TVp1y>
- Ilkka, J. (3.1.2024). *Kerääjäkasvin esikasvivaikutus*. Atria Nauta-hankkeet. <https://www.atriatuottajat.fi/hankkeet/paattyneet/rehuvara-hanke/kevatruisvehna-nautojen-kokovilja-sailorehuna/valkuaista-pellosta--hanke/kerajakasvin-esikasvivaikutus/>
- Ilmatieteen laitos. (i.a. -a.). *Vuoden 2022 sääyhteenveto*. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vuosi-2022>
- Ilmatieteen laitos. (i.a. -b.). *Vuoden 2023 sääyhteenveto*. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vuosi-2023>
- Kiviranta, T. (25.10.2015). *Kerääjäkasvi ei estä kasvinsuojelua*. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/7f525fa8-e328-5b4c-95c2-196ff73cdaca>
- Koppelmäki, K. (3.11.2014). *Yleisimmät kerääjäkasvit ja peitekasvit*. <https://www.maaseutumedia.fi/yleisimmat-kerajakasvit-ja-peitekasvit/>
- Koppelmäki, K., Känkänen, H. & Salonen, J. (2016). *Luomupeltojen rikkakasvien hallinta peitekasvien avulla*. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-324-6>

- Kuusniemi, M. (22.3.2024). *Eköjärjestelmätuki 2024*. <https://maaseutu.fi/wp-content/uploads/2024/05/Eköjärjestelmatuki-2024-Pirkanmaa.pdf>
- Känkänen, H. (2010). *Undersowing in a northern climate: Effects on spring cereal yield and risk of nitrate leaching*. MTT Science. <http://www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-271-3>
- Känkänen, H. (2011a). *Aluskasvit pohjoisissa oloissa ja niiden vaikutus kevätiljan satoon ja maan nitraattityypen huuhtoutumisriskiin*. Kerääjäkasvit – tutkimuksesta käytännön kokemuksiin, 4/2011. <http://www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-248-6>
- Känkänen, H. (9.11.2011b). *Alus- ja kerääjäkasvien mahdollisuudet hyödyksi*. Helsingin yliopisto. <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/opetus/luomutietoverkon-materiaalit/alus-ja-kerääjäkasvien-mahdollisuudet-hyodyksi>
- Känkänen, H. (2012). *Pelto vihreämmäksi kerääjä- ja peitekasvien avulla*. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus: RaHa-hanke.
- Känkänen, H., Ketola, J. & Valkama, P. (2020). *Uusia tuloksia kerääjäkasveista: Uusi-RaHa-hanke*. Luonnonvarakeskus. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/545632/luke\\_luobio\\_18\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/545632/luke_luobio_18_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Känkänen, H. (1.4.2019). *Kerääjäkasvi-miten käyttää niitä parhaiten?* Luonnonvarakeskus: UusiRaHa-hanke. [https://www.ilmastoviisas.fi/wp-content/uploads/2019/03/Kankanen\\_HK\\_Kerääjäkasvit\\_Sastamala-1.4.2019.pdf](https://www.ilmastoviisas.fi/wp-content/uploads/2019/03/Kankanen_HK_Kerääjäkasvit_Sastamala-1.4.2019.pdf)
- Känkänen, H. (2014). *Viherlannoitusopas*. ProAgria Keskusten Liitto. [https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/viherlannoitusopas\\_2104\\_kevytsuojattu\\_1.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/viherlannoitusopas_2104_kevytsuojattu_1.pdf)
- Lantmännen Agro. (i.a.). *Peltoretikka*. <https://www.lantmannenagro.fi/palvelut-ja-innovaatiot/viljely/kasvitautilien-ja-rikkakasvien-tunnistuskuvat/peltoretikka/>
- Lemola, R., Valkama, E., Suojala-Ahlfors, T., Känkänen, H., Heikkinen, J., & Turtola, E. (2014). *Alus- ja kerääjäkasvien potentiaali vähentää maatalouden aiheuttamaa typpi-kuormitusta*. *Kerääjäkasvit-hyötyä viljelijälle ja ympäristölle*, 6/2014. <http://www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-011-0>
- Leg4life. (i.a.). *Palkokasvit pellolla*. <https://www.leg4life.fi/palkokasvit-pellolla/>
- Luontoportti. (i.a.). *Peltoretikka*. <https://luontoportti.com/t/310/peltoretikka>
- Malin, E. (2020). *Kerääjäkasviopas: Käytännön ohjeita kerääjäkasvien hyödyntämiseen Suomessa*. Baltic Sea Action Group. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2020/06/Keraajakasviopas2020.pdf>

- Mattila, H. (2014). *Kasvipatogeenien P. Cactorum sekä P. Fragaria tunnistaminen mansikan taimista kvantitatiivisella PCR-menetelmällä*. Itä-Suomen yliopisto. [https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/14394/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20141219.pdf?sequence=-1](https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/14394/urn_nbn_fi_uef-20141219.pdf?sequence=-1)
- Naturcom. (i.a.-a.). *Öljyretikka*. <https://naturcom.fi/tuote/oljyretikka/>
- Naturcom. (i.a.-b.). *Italianraiheinä*. <https://naturcom.fi/tuote/italianraiheina/>
- Naturcom. (i.a.-c.). *Timotei*. <https://naturcom.fi/tuote/timotei/>
- Naturcom. (i.a.-d.). *Englanninraiheinä*. <https://naturcom.fi/tuote/englanninraiheina/>
- Naturcom. (i.a.-e.). *Siemenet*. <https://naturcom.fi/siemenet/>
- Peltonen, S., Puurunen, T., & Harmoinen, T. (2010). *Nurmirehujen tuotanto ja käyttö*. ProAgria keskusten liitto.
- PGG Wrightson Seeds. (i.a.). *Diploid Vs Tetraploid Ryegrasses*. <https://pggwrightson-seeds.com/pasture/diploid-vs-tetraploid>
- ProAgria. (i.a.). *Kasvinsuojelu luomutuotannossa*. LUTUNE-hanke. [https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/osa6\\_kasvinsuojelu\\_siemenri-kats\\_0.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/osa6_kasvinsuojelu_siemenri-kats_0.pdf)
- ProAgria. (2018). *Kerääjäkasvien viljely*. [https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/toimintamalli\\_keraajakasvit.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/toimintamalli_keraajakasvit.pdf)
- Rossi, A. (17.3.2022). *Hyvin suunniteltu laidunnurmiseos luo pohjan onnistumiselle laiduntamiselle*. <https://www.atriatuottajat.fi/ajankohtaista/ajankohtaista/hyvin-suunniteltu-laidunnurmiseos-luo-pohjan-onnistuneelle-laiduntamiselle/>
- Ruokavirasto. (i.a.-a.). *Peltotuet*. <https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/peltotuet/>
- Ruokavirasto. (i.a.-b.). *Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2022*. <https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/peltotuet/ymparistokorvaus/ymparistokorvauksen-sitoumusehdot/ymparistokorvauksen-sitoumusehdot-2022/#taulukkoA>
- Seuri, P. (i.a.). *Palkokasveista on moneksi: valkuaista, viherlannoitusta, maanparannusta*. Ilmastoviisas ja muutosjoustava ruokajärjestelmä pelloilta kuluttajalle (MURU) – valtakunnallinen tiedonvälityshanke. <https://www.ilmastoviisas.fi/tietopakettit/palkokasveista-on-moneksi-valkuaista-viherlannoitusta-maanparannusta/>
- Sjursen, H., Brandsæter, L. O. & Netland, J. (2011). *Effects of repeated clover undersowing, green manure ley and weed harrowing on weeds and yields in organic cereals*.

Acta agriculturae Scandinavica. Section B, Soil and plant science, 62(2), 138-150.  
<https://doi.org/10.1080/09064710.2011.584550>

Suomen lajitietokeskus. (i.a.). *Heinäkasvit-Poaceae*. <https://laji.fi/taxon/MX.40431/identification>

Tahvola, E., Ilkka, J. & Koivusalo, P. (4.5.2022). *Kerääjäkasvilla on vaikutusta ohran valkuaispitoisuuteen*. Atria Nauta-hankkeet. <https://www.atriatuottajat.fi/hankkeet/paattyneet/rehuvara-hanke/kevatruisvehna-nautojen-kokoviljasailorehuna/valkuaista-pellosta-hanke/kerääjäkasvilla-on-vaikutusta-ohran-valkuaispitoisuuteen/>

Termonen, M. (27.8.2021). *Rehumailanen on kuivan kesän menestyjä*. Luonnonvarakeskus. <https://www.luke.fi/fi/blogit/rehumailanen-on-kuivan-kesan-menestyja>

Viljelijän Berner. (i.a.-a.). *Italianraiheinä*. <https://viljelijanberner.fi/ital-raiheina-ef-486-dasas-2n-15-kg>

Viljelijän Berner. (i.a.-b.). *Wuxal multifluid 10L*. <https://viljelijanberner.fi/wuxal-multifluid-10-l>

Yara. (i.a.). *YaraMila Y 3*. <https://www.yara.fi/lannoitus/lannoitteet/yaramila/yaramila-y-3/>

Ylhäinen, A. (27.4.2023). *Aluskasveja harkiten*. <https://kaytannonmaamies.fi/aluskasveja-harkiten/>