

# MURSKESÄILÖTTÄVÄN MONITAHOISEN OHRAN IDEOTYYPPI



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Maaseutuelinkeinot, Mustiala

Kevät 2023

Aino Leipälä

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Tekijä Aino Leipälä

Työn nimi Murskesäilöttävän monitahaisen ohran ideotyyppi

Ohjaaja Heikki Pietilä

Tiivistelmä

Vuosi 2023

---

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Boreal Kasvinjalostus Oy. Työn tavoitteena oli selvittää mitä ominaisuuksia viljelijät arvostavat nykyisessä lajikkeessaan ja mitä ominaisuuksia he haluavat tulevaisuudessa. Tutkimuksellisenä osuutena toimi viljelijäkysely, jonka tulosten perusteella oli tarkoitus määrittää millainen murskesäilöntään käytettävän monitahaisen ohran ideotyyppi on. Taustana opinnäytetyölle toimi tekijän kiinnostus aihetta kohtaan oman kotitilan kautta. Tekijän kotitila tuottaa kasvinviljelytilana monitahoista ohraa murskesäilöntään läheiselle lypsykarjatilalle.

Työn teoriaosuudessa perehdytään ohraan, sen historiaan ja sen kahteen eri tyyppiin sekä ohran eri käyttötarkoituksiin sekä viljelyvyöhykkeisiin ja niiden vaikutuksiin valittaessa kasvilajia ja lajiketta. Lisäksi päästään perehtymään lajikeominaisuuksiin ja niiden jalostamiseen ohralla sekä ohran viljelyyn ja siihen vaikuttaviin tekijöihin ja rehuviljan murskesäilönnän perusteisiin ja sen kustannuksiin.

Työn tutkimusta varten tehtiin viljelijäkysely, jonka sisältötavoitteena oli saada tietää, mitä lajikeominaisuuksia viljelijät haluavat murskesäilöttävän monitahaisen ohran lajikkeelta. Viljelijäkyselyssä kysyttiin tilan perustietoja, kuten tilan sijaintia, peltohehtaarien määrää ja eläinten määrää. Viljelijöiltä kysyttiin myös tällä hetkellä käytössä olevia monitahaisen ohran lajikkeita ja niiden tärkeimpiä lajikeominaisuuksia. Tiedusteltiin syitä monitahaisen ohran valinnalle murskesäilöntään. Tulevaisuuden lajikkeelle kysyttiin tärkeimpiä lajikeominaisuuksia ja miksi ne koetaan tärkeiksi. Kyselyyn vastasi 28 viljelijää, joista viiden vastaukset jätettiin huomiotta.

Tuloksista voidaan päätellä, että murskesäilönnässä käytettävän monitahaisen ohran lajikkeen ideotyyppi olisi satoisa lajike, jonka kasvuajan tulisi olla lyhyt eikä lakoa esiintyisi. Hehtolitrainon ja valkuaispitoisuuden tulisi olla korkeat sekä sään ääriolosuhteiden kestokyvyn ja taudinkestävyyden tulisi olla hyvällä tasolla. Kuitenkin viljelijäkyselyn vastaajamäärä oli pieni, jonka vuoksi tulosta ei voida pitää täysin luotettavana.

Avainsanat murskesäilöntä, monitahoinen ohra, ideotyyppi, kasvinjalostus, lajike

Sivut 46 sivua ja liitteitä 6 sivua

---

This thesis was made with Boreal Plant Breeding Ltd. The goal of the work was to find out which features farmers value in their current variety and which features they want in the future. The research part was a farmer survey, based on the results of which it was intended to determine the ideotype of six-rowed barley used for grain crimping. The background for the thesis was the author's interest in the subject through her own homestead. The author's home farm produces six-rowed barley as a plant growing farm for grain crimping for a nearby dairy farm.

In the theoretical part of the work, we learn about barley, its history and its two different types, as well as the different uses of barley. The work also discusses cultivation zones and their effects when choosing a plant species and variety. Also, from varietal characteristics and their breeding with barley. Together with the cultivation of barley and the factors affecting it. The basics and costs of crushed feed grain storage were included in the study.

For the research of the work, a farmer survey was conducted. The farmer survey asked for basic information about the farm, such as the location of the farm, the number of arable hectares and the number of animals. The farmers were also asked about the varieties of six-rowed barley currently in use and their most important variety characteristics and the reasons for selecting multifaced barley. The most important variety characteristics for the future variety were asked and why they are perceived as important. 28 farmers responded to the survey of which 5 could not be used of insufficient replies.

The conclusions drawn from the research can be considered that the ideotype of the six-rowed barley variety used in crumb preservation would be a high-yielding variety whose growth period should be short, and no laid crops would occur. Weight per hectoliter and protein content should be high, and the resistance to extreme weather conditions and disease resistance should be at a good level. However, the number of respondents to the farmer survey was small, which is why the result cannot be considered completely reliable.

Keywords grain crimping, six-row barley, ideotype, plant breeding, variety

Pages 46 pages and appendices 6 pages

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Boreal Kasvinjalostus Oy .....	2
3	Ohra ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) .....	3
3.1	Kaksitahoinen ohra .....	5
3.2	Monitahoinen ohra .....	6
3.3	Viljelyvyöhykkeet .....	9
3.4	Lajikeominaisuudet .....	10
3.4.1	Sato.....	11
3.4.2	Kasvuaika .....	11
3.4.3	Lämpösumma.....	11
3.4.4	Pituus.....	11
3.4.5	Lako .....	11
3.4.6	Tuhannen jyvän paino .....	12
3.4.7	Hehtolitraino .....	12
3.4.8	Valkuainen.....	13
3.4.9	Täysjyvä (>2,5 mm) .....	13
3.4.10	Tärkkelys.....	13
3.4.11	Taudinkestävyys .....	13
3.4.12	Muut lajikeominaisuudet .....	14
3.5	Ohran jalostusmenetelmiä.....	14
4	Ohran viljely.....	15
5	Rehuviljan murskesäilöntä .....	16
6	Kyselytutkimus murskesäilönnässä monitahoista ohraa käyttäville.....	19
6.1	Kyselytutkimuksen toteutus .....	19
6.2	Kyselytutkimuksen tulokset .....	19
6.2.1	Perustiedot.....	19
6.2.2	Ohran valinta murskesäilötyksi viljaksi .....	22
6.2.3	Käytössä olevan lajikkeen ominaisuudet .....	23
6.2.4	Halutut ohran ominaisuudet tulevaisuudessa .....	27
7	Yhteenveto ja johtopäätökset .....	30

8	Lähdeluettelo.....	32
---	--------------------	----

## **Kuvat**

Kuva 1. Viljalajien viljelyalat hehtaareina vuonna 2022. (Luonnonvarakeskus, n.d.-a)....	4
Kuva 2. Vasemmalla kaksitahoisen ohran tähkä ja oikealla monitahoisen ohran tähkä. .	5
Kuva 3. Kaksitahoinen ohra kuvattuna edestä ja sivusta. ....	6
Kuva 4. Monitahoinen ohra kuvattuna edestä ja sivusta. ....	7
Kuva 5. Borealin myöhäisten monitahoisten ohrien lajikekehitys viime vuosina, lajikkeen nimen perässä julkaisuvuosi. ....	8
Kuva 6. Borealin aikaisten monitahoisten ohrien lajikekehitys viime vuosina, lajikkeen nimen perässä julkaisuvuosi. ....	9
Kuva 7. Viljelyvyöhykkeet Suomessa. (Finlex, 1989) .....	10
Kuva 8. Vastanneiden maatalojen kasvitautien torjunnan käyttö. ....	22
Kuva 9. Vastanneiden tällä hetkellä käytössä olevat lajikkeet .....	23
Kuva 10. Tällä hetkellä käytössä olevan lajikkeen ominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 1–3. ....	24
Kuva 11. Tällä hetkellä käytössä olevan lajikkeen ominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 4–5. ....	25
Kuva 12. Oletko ajatellut vaihtaa kasvilajia tai lajiketta? Kyllä, ei.....	27
Kuva 13. Tulevaisuuden lajikkeen toiveominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 1–3..	28

Kuva 14. Tulevaisuuden lajikkeen toiveominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 4–5..28

## **Taulukot**

Taulukko 1. Vastanneiden maatiloiden sijainnit maakunnittain .....20

Taulukko 2. Vastanneiden maatiloiden tuotantosuunnat.....20

Taulukko 3. Vastanneiden maatiloiden tuotantotavat .....20

Taulukko 4. Vastanneiden maatiloiden viljelyksessä olevat peltohehtaarit tuotantosuunnittain  
.....21

Taulukko 5. Vastanneiden karjatilallisten eläinmäärät tuotantosuunnittain. ....21

Taulukko 6. Tällä hetkellä käytössä olevan lajikkeen eniten vastatut ominaisuudet. ....25

Taulukko 7. Tulevaisuuden lajikkeen eniten vastatut ominaisuudet.....29

## **Liitteet**

Liite 1. Viljelijäkysely, Murskesäilöttävän monitahoisen ohran ideotyyppi.

## 1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää mitä ominaisuuksia viljelijät arvostavat nykyisessä murskesäilöntää varten viljeltävässä lajikkeessaan. Työn tarkoituksena on myös selvittää millainen lajike olisi ihanteellinen ja perikuva eli ideotyyppi tähän käyttötarkoitukseen. Työn toimeksiantajana toimii Boreal Kasvinjalostus Oy. Työn tutkimuksellisenä osuutena toimii viljelijäkysely. Työn alussa perehdytään teoriapuoleen, jossa käsitellään toimeksiantajaa, ohraa ja sen ominaisuuksia, ohran viljelyä ja murskesäilöntää. Työn loppuvaiheilla käsitellään viljelijäkyselyä ja sen tuloksia, jonka jälkeen käydään läpi yhteenveto ja johtopäätökset.

Ohra lukeutuu maailman vanhimpiin viljelykasveihin. Sen viljely on aloitettu jo kivikaudella Aasiassa ja Euroopassa. Ohra on monipuolinen kasvilaji. Sitä voidaan käyttää moniin eri käyttötarkoituksiin. Aluksi se oli merkittävin ruokavilja Suomessa. Ruis syrjäytti ohran ruokaviljana vasta 1800-luvulla. Ohra on kuitenkin edelleen Suomen viljeltyin viljalaji. Nykypäivänä ohraa käytetään rehuna, tärkkelystuotannossa, entsyymituotannossa, mallastuotannossa ja ruokateollisuudessa. Ohralla on paljon erilaisia lajikeominaisuuksia, joista jokainen on tärkeä. Kuitenkin käyttötarkoitusten mukaan eri lajikeominaisuudet ovat eri rooleissa. Tärkkelystuotannossa tärkkelys on tärkeä lajikeominaisuus, kun rehuna käytettäessä valkuainen on tärkeä lajikeominaisuus. Ohran jalostusta tehdäänkin jokaisen sadonkäyttäjän tarpeet huomioon ottaen. Ohran jalostuksella on saatu parannettua lajikkeita huomattavasti ja jalostettua varta vasten eri käyttötarkoituksiin lajikkeita. Opinnäytetyössä paneudutaan etenkin rehukäytön lajikeominaisuuksiin.

Murskesäilöntää käytetään karjatalouden kotoisten rehujen säilöntään. Sen suosio on viime vuosina alkanut kasvamaan tilakokojen suurennuttua. Karjatalouden suurimpia muuttuvia kustannuseriä on karjan ruokinta. Murskesäilöntä on kuivaa viljaa kustannustehokkaampi ratkaisu, jonka vuoksi sen käyttöä kannattaakin pohtia. Murskesäilönnässä vilja säilötään säilöntäaineen avulla esimerkiksi muoviseen tuubiin tai laakasiiloon. Murskesäilönnän säilyvyys perustuu säilöntäaineeseen ja ilmatiiviiseen säilöntään.

## 2 Boreal Kasvinjalostus Oy

Boreal Kasvinjalostus Oy (Boreal) on perustettu antamaan jatkumo suomalaiselle kasvinjalostustyölle. Yli sata vuotta sitten Suomessa huomattiin pohjoisiin olosuhteisiimme sopivien lajikkeiden arvo sekä Suomen oman jalostustoiminnan merkitys maataloudelle ja koko ruoantuotantoketjulle kotimaassa. Alun alkaen Suomessa aloitettiin tekemään alkeellista kasvinjalostustyötä jo 1700-luvulla, mutta suomalaisen kasvinjalostuksen katsotaan alkaneen virallisesti vasta vuonna 1904. Tällöin perustettiin Suomen Kylvösiemenyhdistys. Suomen Kylvösiemenyhdistys otti heti aloittaessaan kasvinjalostuksen osaksi yhdistystoimintaansa. 1900-luvun alkupuolella innostus kasvinjalostusta kohtaan kasvoi ja uusia kasvinjalostusorganisaatioita perustettiin useita Suomeen. Jossain vaiheessa ajat, toimintaympäristö ja Suomen markkinat eivät enää riittäneet kaikille, joten päädyttiin laittamaan Suomen kasvinjalostuksen aineistot, resurssit ja osaaminen yhteen vuonna 1994. Tästä sai alkunsa Boreal Kasvinjalostus Oy, joka on alusta alkaen ollut turvaamassa kotimaisen ruoantuotannon tarpeita ja edellytyksiä. (Boreal Kasvinjalostus Oy, n.d.-a)

Kasvinjalostuksella turvataan hyviä edellytyksiä ruoantuotannolle niin kansallisesti kuin globaalistikin. Ruoan kulutus on ollut jatkuvassa kasvussa, tosin väestön kasvu, ilmaston muuttuminen ja väestön keskittyminen tietyille alueille luovat omia haasteitaan viljelylle maailmanlaajuisesti. Myös epävarmat poliittiset tilanteet ja olosuhteet tuovat omat haasteensa edellä mainittujen lisäksi. Boreal on saanut tehtäväkseen huolehtia kotimaisen ruoantuotannon edellytyksistä jalostamalla lajikkeita, jotka sopivat meidän viljelyolosuhteisiimme nyt ja tulevaisuudessa. Kasvinjalostustyössä huomioidaankin ilmaston muuttuminen ja sen vuoksi jalostetaan uusia ilmastokestäviä lajikkeita viljelijöille. Boreal vahvistaa omaa kilpailukykyään kotimaisen elintarviketuotannon saralla jalostamalla lajikkeisiin ominaisuuksia, jotka vastaavat teollisuuden ja muiden sadonkäyttäjien luomia laatuvaatimuksia. Borealilla jalostetaan jalostusohjelmissa kaikkia tärkeimpiä Suomessa viljeltäviä peltokasvilajeja ja -lajikkeita. (Boreal Kasvinjalostus Oy, n.d.-a)

Borealilla jalostetaan ohran molempia muotoja, moni- sekä kaksitahoisia ohria. Jalostusohjelmassa painotetaan erityisesti satoisuutta, korrenlujuutta ja taudinkestävyyttä. Molemmista ohratyypeistä jalostetaan lajikkeita sekä elintarvike- että rehukäyttöön.



Borealin lajikevalikoimasta löytyy vaihtoehtoja myös eri kasvuaikavaatimuksiin, koska eri kasvuvyöhykkeillä on eri kasvuaikavaatimukset kasvukauden pituuden takia. Eteläisempään Suomeen jalostetaan myöhäisempiä lajikkeita ja pohjoisemmassa Suomessa menestyviä aikaisempia lajikkeita. Ohriin jalostetaan erilaisia laatuominaisuuksia kunkin sadonkäyttäjärühmän tarpeet huomioiden. (Boreal Kasvinjalostus Oy, n.d.-b)

### **3 Ohra (*Hordeum vulgare* L.)**

Ohra eli pelto-ohra on yksivuotisiin heinäkasveihin kuuluva laji. Se on 60–120 cm korkea. Ohran varsi on ontto korsi, korsi on pysty, mutta latvasta nuokkuva. Ohran kukinto on kerranteellinen tähkä, jossa jyvät voivat olla kahdessa tai kuudessa rivissä. (Suomen Lajitietokeskus, n.d.) Ohra kuuluu maailman vanhimpiin viljelykasveihin. Sitä alettiin viljelemään jo kivikaudella Aasiassa sekä Euroopassa. Alun perin ohra oli kotimaamme merkittävin ruokavilja, kunnes 1800-luvulla ruis alkoi syrjäyttämään sen. Suomessa viljeltävästä ohrasta yli 50 % käytetään rehuksi ja suoraan elintarvikekäyttöön noin 7 %. Suunnilleen kolmasosa sadosta kuitenkin hyödynnetään elintarviketuotannossa käytettävien ohrajalosteiden kautta, esimerkiksi täkkelyksen ja maltaiden tuotannossa. Kokonaisuudessaan ohran kulutus muihin suomalaisiin viljoihin verrattain on huomattavan vähäistä. Suomalaiset käyttävät ohraa alle 2 kiloa asukasta kohden vuodessa tuotteina ja noin 4 kg ohrana. (Leipätiedotus, n.d) Vuonna 2022 käytössä olevaa maatalousmaata oli 2 243 500 hehtaaria. Tästä 429 200 hehtaaria oli ohralla (kuva 1). Suomessa ohra on eniten viljelty viljalaji. Ohran viljelyn laajuus perustuu mahdollisuuteen viljellä sitä koko Suomessa.

Kuva 1. Viljalajien viljelyalat hehtaareina vuonna 2022. (Luonnonvarakeskus, n.d.-a)



Oluen valmistuksessa käytetään yleisimmin raaka-aineena ohramallasta. Viskin valmistuksessa käytetään myös ohraa raaka-aineena. Ohran jyvissä ei ole sitkoainetta, joka asettaa omia rajoitteita leivonnassa. Alun perin suomalaisten ensimmäinen leipä oli ohrasta valmistettu taputeltu rieska. Ohrasta on leivottu kahdenlaista leipää perinteisesti, jotka ovat nostatettua ja nostamatonta. Näille molemmille erilaisille leiville on paljon erilaisia paikallisia nimityksiä. Ohrasta valmistetaan monenlaisia ruokatuotteita, näitä ovat esimerkiksi ohrajauhot, ohrasuurimot ja ohratärkkelys. Ohrajauhoja myös usein käytetään sekoitettuna muihin jauhoihin, näitä seosjauhoja käytetään sekaleipiin, perunalimppuihin ja ohukaistaikinoihin. Ohrajauhossa on voimakas aromi ja se pitää leivän kosteana ja tuoreena pitkään. Puuroihin ja pata- ja laatikkoruokiin ohrasuurimot käyvät hyvin. Ohrasuurimoita käytetään myös piirakoiden täytteisiin. Ohran tärkkelystä voidaan käyttää erilaisten ruokien suurustamiseen ja leivontaan. (Luonnonvarakeskus, n.d.-b)

Ohran villistä kantamuodosta on kerätty luonnosta jyviä ennen sen viljelyn aloittamista. Villiohnan ja viljellyn ohnan ero on, että villiohnan tähkä alkaa katkeilemaan jyvien kypsyttyä. Villiohra on kaksitahoinen ohralaji, mutta aikojen saatossa on tapahtunut geenimutaatioita, joiden vuoksi on syntynyt monitahoisia ohria (kuva 2). Kaksitahoisella ohralla on jyvät kahdessa rivissä tähkässä. Monitahoisella ohralla on puolestaan jyvät kuudessa rivissä tähkässä. Ohran sato on siitä saatavat jyvät. (Luonnonvarakeskus, n.d.-b) Ohran tahoisuustyyppi määräytyy yhden geenin perusteella. Tämä geeni on nimetty Vrs1 geeniksi.

On pystytty todistamaan, että juuri tämä geeni on avaingeeninä ohran tahoisuuteen. Monitahoisella ohralla geeninä toimii vrs1.a4. Kaksitahoisella ohralla puolestaan Vrs1.b4. Tämä kyseinen geeni sijaitsee kromosomissa 2H. (Wang ym, 2021)

Kuva 2. Vasemmalla kaksitahoisen ohran tähkä ja oikealla monitahoisen ohran tähkä.



### 3.1 Kaksitahoinen ohra

Kaksitahoista ohraa käytetään moniin eri käyttötarkoituksiin. Näitä ovat esimerkiksi mallastus, rehukäyttö, entsyymikäyttö ja tärkkelystuotanto. (Boreal Kasvinjalostus Oy, n.d.-c) Kaksitahoisen ohran tähkä on pitkä ja litteä (kuva 3). Jyvät ovat kahdessa rivissä. Vihneet osoittavat ylöspäin.

Borealilla kaksitahoisen ohran jalostusohjelmissa keskitytään etenkin satoisuuteen ja viljelyominaisuuksiin, mutta lisäksi jalostetaan mallaskäytön vaatimia laatuominaisuuksia. Mallaskäytössä esimerkiksi korkea tärkkelys- ja uutepitoisuus, suuri ja tasainen jyvä koko ja

stabiili mallaslaatu ovat tärkeitä lajikeominaisuuksia ja näitä jalostetaan mallasohralajikkeisiin. Mallasohrasta analysoidaan lisäksi joukko erityisominaisuuksia, joilla on merkitys maltaan prosessoitavuuteen panimoissa ja mallastamoissa. (Boreal Kasvinjalostus Oy, n.d.-b)

Kuva 3. Kaksitahoinen ohra kuvattuna edestä ja sivusta.



### 3.2 Monitahoinen ohra

Monitahoisella ohralla on myös useita eri käyttötarkoituksia. Näitä ovat rehukäyttö, entsyymituotanto ja tärkkelystuotanto. (Boreal Kasvinjalostus Oy, n.d.-c) Monitahoista ohraa kuitenkin eniten käytetään rehuksi. Monitahoisen ohran tähkä on pullea ja sen jyvät ovat kuudessa rivissä (kuva 4). Vihneet osoittavat sivulle.

Borealilla monitahoisten ohrien jalostusohjelmissa kehitetään pääsääntöisesti rehuohria. Rehuohrilla tärkeitä ominaisuuksia ovat valkuaispitoisuus, tuhannen jyvän paino sekä hehtolitraino. Borealilla on jalostuksessa kiinnitetty huomiota erityisesti jyvien muotoon, kokoon ja tasakokoisuuteen. Boreal on myös onnistunut parantamaan näitä edellä mainittuja ominaisuuksia. Monitahoisilla ohrilla Boreal on myös onnistunut lisäämään

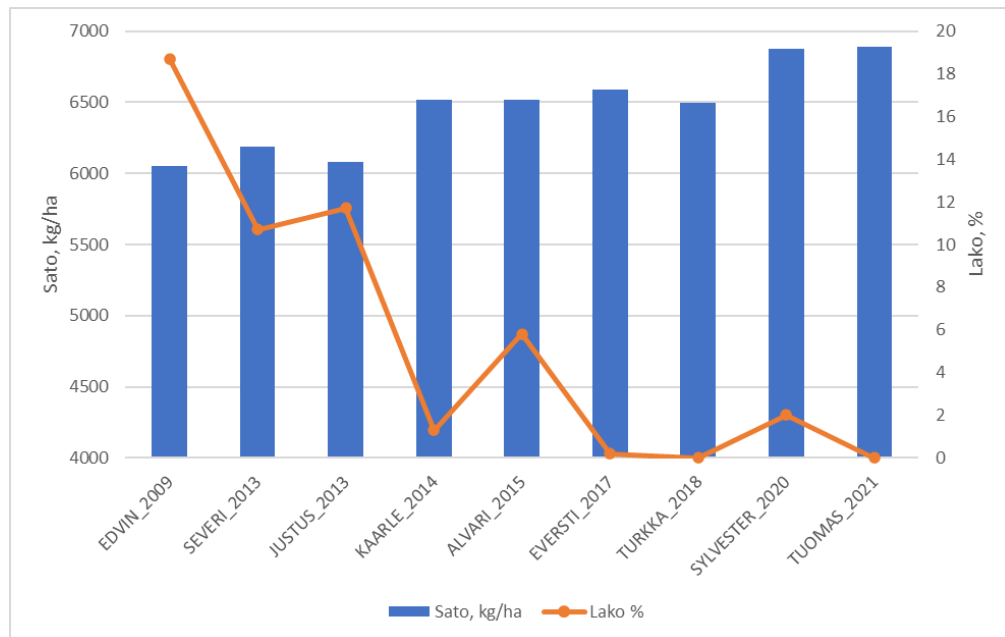
lajikkeiden satoisuutta ilman, että olisi jouduttu luopumaan niiden aikaisuudesta. Viljelyyn on myös saatu tuotua erittäin satoisia myöhäisen kasvuajan lajikkeita. (Boreal Kasvinjalostus Oy, n.d.-b)

Kuva 4. Monitahoinen ohra kuvattuna edestä ja sivusta.



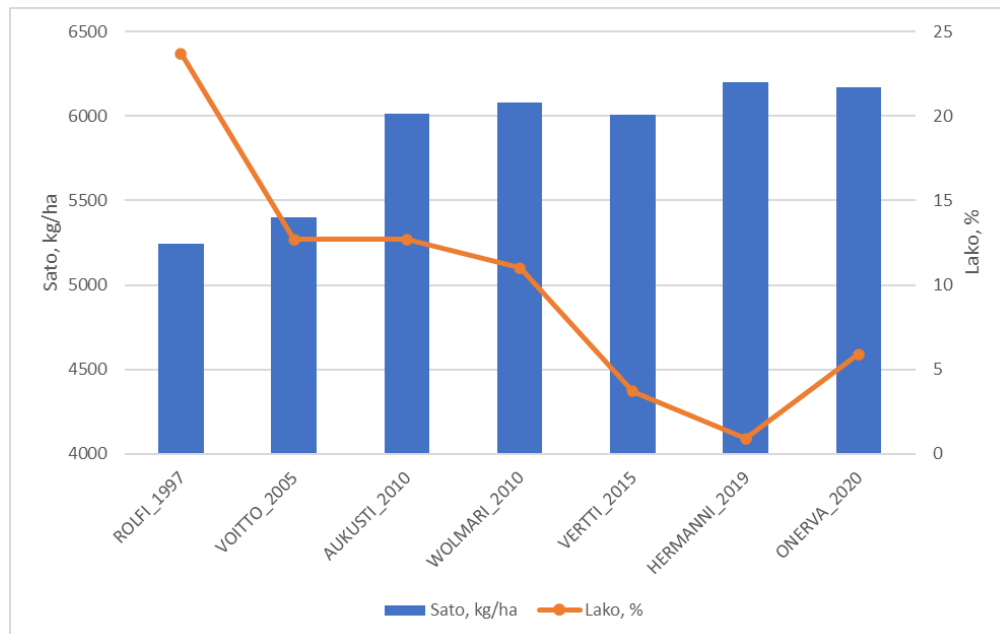
Monitahoisella ohralla lajikekehitys on ollut todella suurta viime vuosien aikana (kuva 5). Myöhäisten monitahoisten ohrien lajikekehityksen kohokohtia ovat viime vuosien aikana olleet lakoutumisen pienentyminen ja satoisuuden suurentuminen.

Kuva 5. Borealin myöhäisten monitahoisten ohrien lajikekehitys viime vuosina, lajikkeen nimen perässä julkaisuvuosi. (Luonnonvarakeskus, n.d.-c)



Borealin aikaisten monitahoisten ohrien lajikekehitys on myös ollut suurta viime vuosikymmenien aikana (kuva 6). Aikaisilla monitahoisilla ohrilla ei ole saatu viimeisen vuosikymmenen aikana niin suurta satokehitystä kuin myöhäisillä, mutta satokehitys on silti ollut kohtuullista. Lakoprosenttia on kuitenkin saatu laskemaan huomattavasti.

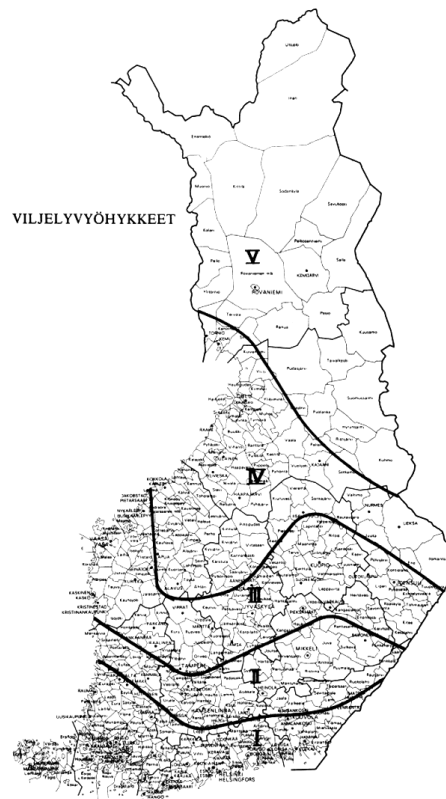
Kuva 6. Borealin aikaisten monitahoisten ohrien lajikekehitys viime vuosina, lajikkeen nimen perässä julkaisuvuosi. (Luonnonvarakeskus, n.d.-c)



### 3.3 Viljelyvyöhykkeet

Suomi on jaettu viiteen eri viljelyvyöhykkeeseen I-V sen mukaan, millaiset eri alueiden kasvuolosuhteet ovat (kuva 7). Viljelyvyöhykkeiden kasvuolosuhteet vaihtelevat keskenään hyvinkin paljon. Esimerkiksi vyöhykkeiden I ja V välillä on suuri ero niin tehoisassa lämpösummassa kuin kasvukauden pituudessa. Peltokasvilajien ja lajikkeiden soveltuvuutta eri viljelyvyöhykkeille testataan kenttäkokeilla. Kenttäkokeissa lajit ja lajikkeet ovat koeruuduissa koekentällä. Kokeiden perusteella annetaan suosituksia, mille viljelyvyöhykkeelle laji tai lajike soveltuu. Mikroilmastoilla on kuitenkin suuri vaikutus lajikkeen menestymiseen. Yhden tilan alueella voi esiintyä useita viljelyvyöhykkeitä. Tilalla voi olla peltoja, joilla voidaan viljellä vaativia kasvilajeja kuten rapsia, mutta osa tilan pelloista voi olla sellaisia, joilla menestyy vaatimattomammat kasvit kuten kaura ja ohra. Lohkon sijainnilla ja maalajilla on suuri merkitys. Jos lohkon sijainti on metsän reunassa tai sitä ympäröi metsä joka puolella, se kuivuu ja lämpenee huomattavasti hitaammin keväällä ja syksyllä voi herkästi olla hallanarka. Lohko, joka sijaitsee aavalla alueella ja sen maalaji on suotuisa, kuivuu ja lämpenee se huomattavasti nopeammin kuin aikaisemmin mainittu lohko. (Seppänen ym, 2008, s. 11)

Kuva 7. Viljelyvyöhykkeet Suomessa. (Finlex, 1989)



### 3.4 Lajikeominaisuudet

Yleisesti kasvinviljely perustuu lajikkeisiin ja niillä oleviin ominaisuuksiin. Lajike tarkoittaa kasvin viljelymuotoa, joka on saatu aikaan kasvinjalostustyön tuloksena tai on viljelijöiden toiminnan ja luonnon avulla muotoutunut maatiaislajike. Lajikkeen tulee olla pysyvä, tasalaatuinen ja muista aikaisemmista lajikkeista erottuva. Myytävän kylvösiementavaran tulee olla lajikepuhdasta sekä lajikkeeltaan tunnistettavaa. Näitä asioita tutkii aitous, joka tekee aitouden tarkastuksia. Näissä tarkastuksissa käytettävät lajiketuntemerkit ovat yleensä kasvien rakenteeseen ja kasvurytmiin liittyviä ominaisuuksia. Jotkin ominaisuudet ovat yleensä liian riippuvaisia ympäristöstä, jonka vuoksi niitä ei yleensä käytetä lajiketuntemerkkeinä, näistä esimerkkinä viljelyarvoon, taudinkestävyyteen tai sadon laatuun liittyvät ominaisuudet. (Ruokavirasto, n.d.-a, s. 3)



### **3.4.1 Sato**

Sato tarkoittaa viljoilla jyväsatoa. Jyväsatto saadaan, kun vilja puidaan puimurilla. Puimuri erottelee kasvimassasta jyvät ja kerää ne säiliöön. Jyväsattoa kuvataan yleensä kg/ha. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023)

### **3.4.2 Kasvuaika**

Kasvuaika tarkoittaa lajikkeen tuleentumiseen vaatimaa kasvuaikaa vuorokausina. Kasvuaika vuorokausina voi vaihdella huomattavastikin kesän sääolojen takia. (Farmit, 2010a)

Kasvuaika on lajikkeen kylvöstä tuleentumiseen vaatima ajanjakso. Kasvuaika mitataan vuorokausina. (Maaseudun tiede, 2009)

### **3.4.3 Lämpösumma**

Lämpösumma tarkoittaa lajikkeen tuleentumiseen vaatimaa lämpösummakertymää. (Farmit, 2010a)

Lämpösumma saadaan laskettua, kun kasvuaikaan kuuluvien vuorokausien keskilämpötilasta vähennetään viisi astetta ja summataan keskilämpötilat yhteen. Lämpösumma ilmoitetaan astepäivinä. (Maaseudun tiede, 2009)

### **3.4.4 Pituus**

Pituus kuvaa lajikkeen ominaispituutta ja merkitys lakoprosenttiin on yleensä aika suuri. Pidemmät lajikkeet yleensä menevät herkemmin lakoon, etenkin rankkasateiden aikana ja jälkeen. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023)

### **3.4.5 Lako**

Lako kuvaa viljan lakoon menemistä. Viljan lakoutuminen tarkoittaa sitä, kun koko kasvi taittuu syystä tai toisesta maata kohden. Lakoutumista on kahta erilaista. Juurilakoa voi

kuvailta samalaiseksi tapahtumaksi kuin puiden kaatuminen juurineen. Juurilako aiheutuu usein, kun kova tuuli, sade ja niistä aiheutunut vipuvaikutus yhdistetään. Tällöin kysytään kasvin juurten pitokykyä ja korrenlujuutta. Juurten pitokyky voi heikentyä kovien sateiden aiheuttaman maan pehmentymisen takia. Juurilako on lakoutumisen taloudellisesti tappiollisin muoto, koska se aiheuttaa suurimmat satotappiot. Toinen lakoutumisen muoto on korsilako, joka syntyy yleensä hyvin samalla tavalla kuin juurilako. Korsilakoutumisessa kuitenkin merkittäväksi nousee korrenlujuuden suhde korren pituuteen. Korren ollessa pitkä, korrenlujuuden tulisi olla hyvä, jottei korsilakoa esiintyisi. Korsilakoa esiintyy myös usein juurilaon jälkeen. Lakoutumiseen pystytään vaikuttamaan käyttämällä korrensääteitä kasvinsuojeluruiskutuksella. Korrensäade hidastaa pituuskasvua ja vahvistaa kortta, jolloin vilja ei mene niin herkästi lakoon. (Syngenta, n.d.)

#### **3.4.6 Tuhannen jyvän paino**

Tuhannen jyvän paino kuvaa jyväkokoja. Kun tuhannen jyvän paino on korkea, voidaan sen perusteella jo todeta, että jyväkoko on suuri. Alhaisella tuhannen jyvän painolla taas vastaavasti toisinpäin. Murskesäilöntää käyttävillä tiloilla kyseinen ominaisuus on tärkeä. Tuhannen jyvän painoa varten lasketaan tuhat jyvää joko käsin tai laitteella, joka on kehitetty tuhannen jyvän laskemista varten. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023) Tuhannen jyvän paino on myös oleellinen tekijä laskettaessa kylvötiheyttä. (Ruokavirasto, n.d.-b)

#### **3.4.7 Hehtolitraino**

Hehtolitraino kuvaa sadon laatua ja energiapitoisuutta. Jalostuksen näkökulmasta hehtolitraino on hyvä ominaisuus jalostaa, koska sen periytyvyys on korkea. Hehtolitraino on perusanalyysi kaikessa viljakaupassa. Hehtolitraino mitataan kiloina/hehtolitrassa (kg/ 100 l). Keskiarvo monitahoisella ohralla koeruutukokeissa on 66 kg/hl, mutta käytännön viljelyssä samalla lajikkeella hehtolitraino on noin 2–3 kg suurempi, johtuen viljan kuivausmetodista. Tuotantotason viljankuivaamossa, vilja hieroutuu jonkin verran ja siitä poistuu paremmin roskat sekä pöly, jonka vuoksi hehtolitraino on tilatasolla suurempi. Kasvinjalostuksessa vilja kuivataan lavakuivaamolla, jossa vilja on

kangassäikeissä paikoillaan eikä näin ollen pääse hieroutumaan samalla tavalla kuin tuotantotason kuivaamossa. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023)

#### **3.4.8 Valkuainen**

Rehukäytössä valkuaispitoisuus erittäin tärkeä ominaisuus. Valkuainen tarkoittaa proteiinia ja sen merkitys karjan ruokinnassa on suuri. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023)

#### **3.4.9 Täysjyvä (>2,5 mm)**

Täysjyvä kuvaa jyvän muotoa ja kokoa. Teollisessa rehukäytössä ei ole niin suurta merkitystä. Murskesäilönnässä kuitenkin tärkeä ominaisuus, koska jyvien koolla on suuri merkitys murskauksen onnistumiseen. Tärkkelysohnan tuotannossa keskeinen ominaisuus, koska tärkkelystuotannossa jyvät kuoritaan. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023) Anoran laatuvaatimuksissa tärkkelystuotantoon on yhtenä vaatimuksena, että enintään 9,9 % jyvistä saa olla pienempiä kuin 2,2 mm. (Anora, n.d.)

#### **3.4.10 Tärkkelys**

Tärkkelys tarkoittaa jyvien sisältämää energiaa. Se on tärkeä ominaisuus karjanruokinnassa, koska yleensä vilja on energiatäydennysrehu, jolla täydennetään säilörehun energiapitoisuutta. Tärkkelys on tärkkelystuotannossa keskeinen ominaisuus. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023)

#### **3.4.11 Taudinkestävyys**

Taudinkestävyydellä tarkoitetaan lajikkeen kestävyttä erilaisia kasvitauteja kohtaa. Ohralla tavattavia kasvitauteja ovat lentonoki, ohran harmaalaikku, Fusarium-sienet, rengaslaikku, ruskearuoste, torajyvä, härmä, tyvi- ja lehtilaikku, verkkolaikku ja viirutauti. (Lantmännen Agro, n.d.-a) Kasvitaudit aiheuttavat merkittäviä satotappioita. Nykyään on huomattu, että mikäli kasvi omaa tietyt geenit, se on vastustuskykyinen tiettyjä kasvitauteja vastaan. Tähän

on siis pystytty kiinnittämään huomiota jalostuksessa geenitestauksen avulla. Mitä kestävämpi lajike on kasvitauteja vastaan, sitä vähemmän joudutaan käyttämään kasvinsuojeluaineita. Geenitestaus on kuitenkin vain sen hetken kasvitauteihin toimiva tulos. Taudinkestävyyden jalostus on haastavaa, koska taudinaiheuttajat muuntuvat koko ajan. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023)

#### **3.4.12 Muut lajikeominaisuudet**

Muina lajikeominaisuuksina voidaan pitää esimerkiksi sään ääriolosuhteiden kestävyyskykyä. Toisilla lajikkeilla on huomattavasti parempi kestävyys kuivuutta ja kuumuutta vastaan, kun toisilla taas voi olla parempi kestävyys märkyyteen ja kylmyyteen. Jotkin lajikkeet pärjäävät molemmissa olosuhteissa todella hyvin. Tällä ominaisuudella tulee olemaan tulevaisuudessa suuri merkitys ilmastonmuutoksen takia. (Boreal Kasvinjalostus Oy, henkilökohtainen tiedonanto, 2023)

Muina lajikeominaisuuksina voidaan pitää myös lajikkeen menestymistä erilaisilla maalajeilla ja etenkin happamilla mailla. On huomattu, että lajikkeiden välillä on huomattavia eroja happamuuden kestävyyskykyssä. Monitahoisen ohran lajikkeet ovat yleensä kestävämpiä happamuuden kannalta kuin kaksitahoisen ohran lajikkeet. (Farmit, 2011a)

### **3.5 Ohran jalostusmenetelmiä**

Valintajalostus on keskeinen työvaihe kasvinjalostuksessa. Valintajalostuksessa valitaan joskus jopa sadoistatuhansista perimältään erilaisista yksilöistä. Jokaisesta sukupolvesta valitaan vain muutamia ehdottomasti parhaita yksilöitä jatkojalostukseen. Tätä prosessia toistetaan, kunnes jäljellä on pari parasta linjaa, jotka mahdollisesti kelpuutetaan lajikekokeisiin asti. Valintajalostusta ei enää nykyään käytetä itsenäisenä jalostusmenetelmänä, mutta valintaa käytetään edelleen valittaessa vanhempia tulevalle risteytykselle. (Salo ym, 1998, ss. 9–11)

Jalostusmenetelmistä yleisin on risteytysjalostus, joka perustuu siihen, että valitaan toisistaan poikkeavia vanhempia, jotka risteytetään keskenään. Tällöin tulevissa sukupolvissa

esiintyy paljon erilaisia uusia perimätyypppejä. Risteytysten avulla vanhempien arvokkaita ominaisuuksia pyritään yhdistämään ja samalla karsimaan niiden huonoja ominaisuuksia. Risteytyksissä, jossa tavoitellaan uudenlaisia ominaisuusyhdistelmiä, tulee aina ei-haluttujakin ominaisuuksia yksilölle. Tämän vuoksi jalostajat käyttävät takaisinristeytystä, jossa yksilö risteytetään jommankumman vanhempansa kanssa, jolloin vanhemman hyvät ominaisuudet vahvistuvat ja toiselta vanhemmista tulleet huonot ominaisuudet saattavat karsiutua. (Salo ym, 1998, ss. 9–11)

Mutaatiojalostuksessa käytetään hyväksi kromosomien tai geenien muutoksia eli mutaatioita. Luonnossa mutaatioita tapahtuu jatkuvasti, mutta kasvinjalostuksessa mutaatiot ovat yleensä ihmisten aikaansaannoksia eri käsittelyillä. Keinotekoisesti mutaatioita voidaan tehdä käyttäen hyväksi esimerkiksi radioaktiivista säteilyä, kemiallisia yhdisteitä ja röntgensäteitä. Näiden edellä kuvattujen menetelmien huonona puolena on, että ei voida ennakoida missä geeneissä muutoksia tulee tapahtumaan ja kuinka merkittäviä nuo muutokset ovat. Mutaatiojalostus ei siis ole kovinkaan varma jalostusmenetelmä, koska tuloksena saadaan paljon elinkelvottomia tai jalostuksen kannalta epäedullisia muunnoksia. (Salo ym, 1998, ss. 9–11)

Haploidiajalostus on polyploidiajalostuksen erityismuoto. Haploidiajalostuksessa käytetään hyväksi yksiannoksisia kasveja, joita ei tavata luonnossa, mutta yksiannoksisia kasveja voidaan saada aikaan solukkolisäysmenetelmillä. Tällä menetelmällä aloitukset tehdään siitepölystä. Yksiannoksiset kasvit eivät yleensä ole elinkelpoisia sellaisenaan, joten kolkisiinikäsittelyllä niiden kromosomisto kaksinkertaistetaan. Tällä tavalla saadaan elinkelpoisia diploideja kasveja. Kasvit, jotka tuotetaan tällä tavalla, ovat suoraan samaperintäisiä eikä itsepölytyskierroksia tarvita, jotta saadaan puhtaita linjoja. Koska kasvit ovat suoraan samaperintäisiä, voidaan niistä valita suoraan linjoja, mikäli ne täyttävät jalostustavoitteet. (Fagersted ym, 2008, s. 186)

## **4 Ohran viljely**

Ohran viljeleminen alkaa lähtökohtaisesti siitä, kun viljelijä päättää mihin käyttötarkoitukseen aikoo ohraa viljellä. Viljelytekniikkaan ja lajikevalintaan vaikuttaa

oleellisesti sadon tuleva käyttötarkoitus. Lannoituksessa pitää ottaa huomioon eri käyttötarkoitusten mukaiset suositukset, jotta saavutetaan oikeanlainen sato. Oikean lajikkeen valinta on tärkeää, koska eri lajikkeilla on erilaisia ominaisuuksia. Muun muassa lajikkeen valkuaispitoisuuden tulisi olla korkea viljeltäessä ohraa rehukäyttöön.

Tuotantopanoksia voidaan hyödyntää tehokkaammin sadon määrän ja laadun takaamiseksi, kun lajike osataan valita oikein. Ohra on vaativa kasvi sen kasvupaikan suhteen. Ohra omaa melko suppean juuriston, jonka takia se kärsii muita viljalajeja todennäköisemmin märkyydestä, kuivuudesta ja happamuudesta. Kasvinsuojelussa ohralla tulee ottaa rikkakasvien ja laon torjunnan lisäksi huomioon kasvitaudit. Kasvitautilien tautitilanteen seuranta ja niiden tarpeenmukainen torjunta tulee suorittaa asiaan kuuluvalla tavalla, sillä kasvitaudeilla on iso vaikutus sadon määrään ja sadon laadun heikkenemiseen. (Farmit, 2011b)

Viljojen kasvuasteet kuvaavat viljojen kehityksen vaiheita itämisestä täystuleentumiseen. Vaiheissa 1–4 vilja kasvattaa suurimman osan ulkomuodostaan. Vaiheessa 5 tähkä tulee ulos viljan tupesta. Vaiheessa 6 viljan kukinta tapahtuu. Vaiheissa 7–9 jyvät kehittyvät lopulliseen muotoonsa. Vaihetta 7 kutsutaan yleensä maitotuleentumisvaiheeksi. Tämän vaiheen aluksi jyvät ovat saavuttavat puolet lopullisesta koostaan. Keskivaiheilla jyvää puristaessa sen sisältä tulee maitomaista nestettä. Samalla jyvä on saavuttanut lopullisen kokonsa, mutta on vielä vihreä. Vaiheessa 8 jyvä on aluksi pehmeässä taikinavaiheessa, jolloin se halkeaa helposti kynnellä. Tämän jälkeen alkaa kova taikinavaihe, jota kutsutaan yleensä keltatuleentumisvaiheeksi. Tässä vaiheessa kynnellä painaessa jyvää painauma kohoaa takaisin. Samalla jyvä on muuttunut keltaisen väriseksi. Vaiheen 8 lopussa tapahtuu täystuleentuminen, jolloin jyvä on kova eikä sitä tahdo saada katkaistua peukalon kynnellä. Vaihe 9 on ylituleentuminen, jolloin jyvä on erittäin kova, eikä sitä voi kynnellä katkaista. Ylituleentumisen lopussa jyvät varisevat maahan, kasvusto kuolee ja ränsistyy. (Lantmännen Agro, n.d.-b)

## 5 Rehuviljan murskesäilöntä

Kotieläintuotannon suurin muuttuva kustannus on tuotantosuunnasta riippumatta eläinten ruokinta. Valinta viljan säilömuodon osalta on tärkeää, koska menetelmien välillä

kustannusten suuruus vaihtelee huomattavasti. Tuoreviljan murskesäilöntä onkin vartenotettava vaihtoehto mietittäessä uusia ratkaisuja rehun säilöntään. Tässä säilöntätavassa on merkittävästi vähemmän rakennusinvestointitarpeita sekä se nopeuttaa sadonkorjuuta, vähentää työmäärää ja auttaa mahdollistamaan korkeampien satotasojen tavoittelun. Murskesäilöntään käytettävä vilja puidaan taikinatuulentumisasteella tai viimeistään keltatuulentumisasteella, jolloin kosteus viljalla on noin 30–40 %. Mikäli vilja on huomattavasti kuivempaa, on tällöin mahdollisesti lisättävä rehumassaan vettä. Kun rehumassa pysyy hetken pallona, kun sitä käsin puristetaan, on sen kosteus sopiva. Tässä viljan kasvuasteessa viljasta saatava sato on saavuttanut täydet energia- ja valkuaisarvot sekä kuiva-ainepitoisuuden. (Farmit, 2010b)

Uuden viljankuivaamon investointia mietittäessä tulee pohtia myös murskesäilöntää vaihtoehtona, koska se on erittäin kilpailukykyinen vaihtoehto. Yksikkökoon kasvaessa kuivaamon investointikustannus pienenee nopeammin kuin murskesäilöntäinvestoinnin. Työtehoajan 15 vuotta sitten tekemän vertailun mukaan murskesäilöntä jää edullisemmaksi vaihtoehdoksi suurilla viljamäärillä. Karkeasti laskettuna säilöntäkustannus murskausmenetelmällä on yli 50 prosenttia edullisempaa kuivaan viljaan verrattuna, vaikka investointikustannus lasketaan mukaan. Murskevilja voidaan säilöä myös muoviseen tuubiin, joka on säilövarastointia edullisempi, koska rehuvaraston koko muodostuu sadon mukaan. Murskemyllyn voi ostaa tilan omaan käyttöön, mutta hyvänä vaihtoehtona kannattaa pitää usean tilan yhteiskäyttöä. Se on myös hyvin kustannustehokas vaihtoehto, koska koneen käyttöaste saadaan tällöin korkeammaksi, jonka myötä myös kustannukset laskevat. Vaihtoehtona yhteiskäytölle on myös murskausurakoitsija, joka myy urakointipalvelujaan toisille tiloille. Murskesäilönnän ansiosta viljan puintikautta voidaan jatkaa ja samalla puimurin käyttöastetta nostaa. Yleensä puinnit aloitetaan murskesäilöntään menevällä viljalla ja tarvittaessa voidaan osa puida 2–3 viikkoa myöhemmin kuivattavaksi viljaksi. Kuivaa viljaa voidaan tarvita esimerkiksi siemenviljana tai kioskiruokinnassa. Kuivan viljan etuina voidaan pitää hyvää säilyvyyttä, mahdollisuutta käyttää siemenviljana ja tarvittaessa myynti on helpompaa. Murskesäilönnässä taas etuina on mahdollisuus käyttää myöhäisempiä ja satoisampia lajikkeita, jolloin samalla työmäärällä ja lannoituksella satopotentiaalia saadaan nostettua ja tätä kautta myös yksikkökustannusta laskettua.

Murskesäilöntään voidaan käyttää viljojen lisäksi myös hernettä ja härkäpapua. (Käytännön Maamies, 2018)

Murskesäilötyn rehuviljan säilyvyys perustuu maitohappokäymiseen. Jotta puhdas maitohappokäyminen pystytään takaamaan, on sen edellytyksenä, että viljan pH alennetaan säilöntäaineella noin neljään sekä estetään ilman pääseminen rehumassaan.

Murskesäilöntää varten tarvitaan tähän käyttötarkoitukseen valmistettu valssimylly, jolla vilja murskataan. Kotieläimet eivät pysty sulattamaan kokonaisia jyviä, jonka vuoksi kokonaisten jyvien syöttäminen kotieläimille olisi ylimääräinen kustannuserä, josta ei saa hyötyä rahallisesti eikä tuotannollisesti. Tämän vuoksi murskausvaiheessa tulee olla erityisen tarkka, että kaikki jyvät rikkoontuvat. (Farmit, 2010b)

Säilöntä kannattaa suorittaa mahdollisimman pian viljan puinnin jälkeen, jos mahdollista niin mieluiten samana päivänä, jotta vilja ei ehdi alkaa käymään virheellisesti ja pilaantumaan ennen säilöntää. Säilöntäaine lisätään murskeviljan sekaan murskausvaiheessa. Useissa murskaukseen valmistetuissa myllyissä säilöntäaine lisätään viljan sekaan myllyn pohjaruuvien kohdalla, jolloin se saadaan sekoittumaan massaan tasaisesti. Murskausvaiheen jälkeen vilja varastoidaan. Varastoinnissa kiinnitetään erityistä huomiota tiivistämiseen ja ilmatiiviiseen säilöntään. (Farmit, 2010b)

Murskesäilönnässä voidaan käyttää erilaisia säilöntäaineita. Säilöntäaineen valintaan vaikuttaa suurimmaksi osaksi se, että kuinka kostea vilja on. Kosteuden ollessa 25–40 % voidaan vilja säilöä muurahaishapolla, biologisella maitohappobakteeriympillä tai ilman säilöntäainetta. Ilman säilöntäainetta säilöminen on kuitenkin hyvin riskialtista, koska homeiden muodostumisen riski on suuri. Suositellaan siis, että murskesäilöttyyn viljaan lisätään aina säilöntäaine. Säilöntäaineen valintaan vaikuttaa viljan kosteus. Vilja voidaan säilöä myös urealla, mikäli sen kosteus on 19–25 %. (Käytännön Maamies, 2018)

Ravintoainepitoisuus murskeviljan korjuuhetkellä on täysin sama kuin kuivalla viljalla.

Murskeviljan rakenne on karkeampaa kuin kuivatulla viljalla, joka on jauhettu. Murskeviljan hyviin puoliin kuuluu myös se, että se ei pölyä toisin kuin kuivattu ja jauhettu vilja.

Seosruokintaa käyttäville karjatiloilta murskesäilöntä sopii hyvin. Naudoilla on tehty useita



tutkimuksia, joista on voitu todeta, ettei tuotantovaikutuseroja ole murskeviljan ja kuivan viljan välillä. Aina kuitenkin kannattaa teettää rehuerästä rehuanalyysi ennen sen ruokintaan käyttämistä. (Farmit, 2010b) Rehuanalyysillä saadaan tietoa siitä, millaista rehua eläimille syötetään, jolloin ruokinta pystytään optimoimaan eläimien tarpeisiin oikeaksi.

## **6 Kyselytutkimus murskesäilönnässä monitahoista ohraa käyttäville**

Opinnäytetyöni tutkimuksellisenä osuutena toimi viljelijäkysely. Kyselyn tarkoituksena oli saada viljelijöiden ajatuksia kasvinjalostuksen tietoon. Kyselystä oli myös tarkoitus saada tehtyä johtopäätöksiä, että millainen murskesäilöttävän monitahoisen ohran ideotyyppi tulisi olla.

### **6.1 Kyselytutkimuksen toteutus**

Kysely toteutettiin Webropol-kysely- ja raportointisovelluksella. Kysely lähetettiin viljelijöille Facebook julkaisujen kautta. Kysely julkaistiin kahdessa eri ryhmässä, joissa kysely oli nähtävillä 24.2-12.3.2023, yksityisessä Maajussit-ryhmässä, jossa on 12 762 jäsentä ja julkisessa Maajussit. – ryhmässä, jossa on 7004 jäsentä. Kysely julkaistiin myös Borealin omilla Facebook-sivuilla. Kyselyyn vastasi 28 viljelijää, mutta kyselyn vastauksista viisi jouduttiin jättämään huomiotta epäselvien vastauksien takia. Tuloksissa käsitellään siis vain 23 viljelijän vastauksia. Kyselyssä oli seitsemäntoista kysymystä, joista seitsemään oli pakko vastata. Kysely oli täysin anonyymi.

### **6.2 Kyselytutkimuksen tulokset**

#### **6.2.1 Perustiedot**

Kyselyyn vastanneista tiloista suurin osa oli Pohjois-Pohjanmaalta, 9 kpl (39,1 %) (taulukko 1). Toiseksi eniten tiloja vastasi Etelä-Pohjanmaalta 5 (21,7 %). Kolmanneksi eniten Pohjois-Savosta 3 (13 %). Kyselyyn vastanneiden maakuntajakauma on looginen, koska

karjatalousalue sijoittuu suurimmaksi osaksi näiden maakuntien alueelle. Kysymykseen vastasi 23 viljelijää.

Taulukko 1. Vastanneiden maatilojen sijainnit maakunnittain

Maakunnat	Määrä	Prosentti
Pohjois-Pohjanmaa	9	39,1 %
Etelä-Pohjanmaa	5	21,7 %
Pohjois-Savo	3	13,0 %
Pohjois-Karjala	2	8,7 %
Pirkanmaa	1	4,4 %
Etelä-Karjala	1	4,4 %
Etelä-Savo	1	4,4 %
Kainuu	1	4,4 %

Kyselyyn vastanneista maataloista 10 (44 %) tuotantosuunta on lypsykarjatila, 6 (26 %) lihakarjatila, 6 (26 %) kasvinviljelytila ja 1 (4 %) yhdistetty lypsykarja- ja lihakarjatila (taulukko 2). Kysymykseen vastasi 23 viljelijää.

Taulukko 2. Vastanneiden maatilojen tuotantosuunnat

Tuotantosuunta	Määrä	Prosentti
Lypsykarjatila	10	43,5 %
Lihakarjatila	6	26,1 %
Kasvinviljelytila	6	26,1 %
Yhdistetty lypsykarja- ja lihakarjatila	1	4,3 %

Tiloilta kysyttiin heidän tuotantotapaansa (taulukko 3). Tiloista 21 (91 %) on tavanomaisessa tuotannossa ja 2 (9 %) tiloista on pellot luomutuotannossa ja eläimet tavanomaisessa tuotannossa. Kysymykseen vastasi 23 viljelijää.

Taulukko 3. Vastanneiden maatilojen tuotantotavat

Tuotantotapa	n	Prosentti
Tavanomainen	21	91,3 %
Pellot luomussa, eläimet tavanomaisessa	2	8,7 %

Vastanneilta maatiloilta kysyttiin heidän tilansa kokoa peltohehtaareissa (taulukko 4).

Lypsykarjatilallisten peltohehtaarien keskiarvo oli 228 hehtaaria. Lihakarjatilallisten keskiarvo oli 192 hehtaaria. Kasvinviljelytilallisten keskiarvo oli 109 hehtaaria. Kysymykseen vastasi 23 viljelijää.

Taulukko 4. Vastanneiden maatilojen viljelyksessä olevat peltohehtaarit tuotantosuunnittain

Hehtaarit	Lypsykarjatila		Lihakarjatila		Kasvinviljelytila		Yhdistetty liha- ja lypsykarjatila	
	n	Prosentti	n	Prosentti	n	Prosentti	n	Prosentti
0–50		,0 %		,0 %	2	33,3 %		,0 %
50–100		,0 %	1	16,7 %	1	16,7 %		,0 %
100–150	3	30,0 %		,0 %	2	33,3 %		,0 %
150–200	4	40,0 %	3	50,0 %		,0 %		,0 %
250–300	2	20,0 %	2	33,3 %	1	16,7 %		,0 %
500–600		,0 %		,0 %		,0 %	1	100,0 %
600–700	1	10,0 %		,0 %		,0 %		,0 %

Kyselyyn vastanneilta karjatilallisilta kysyttiin heidän kokonaiseläinmääränsä (taulukko 5).

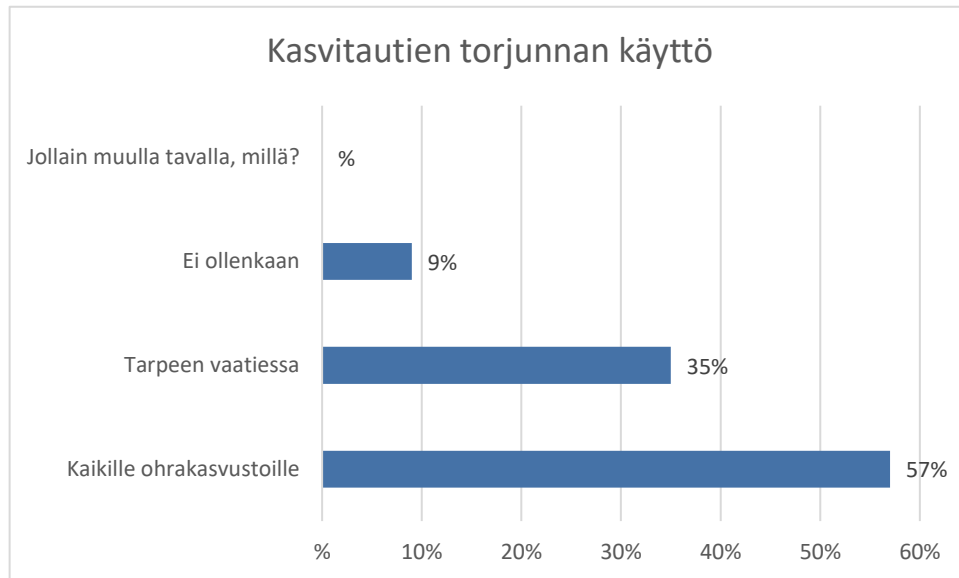
Lypsykarjatilalliset vastasivat eniten vaihtoehtoa 100–150 eläintä. Lypsykarjatilallisten keskiarvo eläinmäärälle on 177,5 kpl. Lypsykarjatilallisten eläinmäärän mediaani on 150 eläintä. Lihakarjatilallisilla oli suuri vaihtelu eläinmäärissä. Lihakarjatilallisten keskimääräinen eläinluku oli 530 eläintä. Kysymykseen vastasi 17 viljelijää.

Taulukko 5. Vastanneiden karjatilallisten eläinmäärät tuotantosuunnittain.

Eläinmäärä kpl	Lypsykarjatila		Lihakarjatila		Yhdistetty	
	n	Prosentti	n	Prosentti	n	Prosentti
50–100	1	10,0 %	1	16,7 %		,0 %
100–150	4	40,0 %		,0 %		,0 %
150–200	2	20,0 %		,0 %		,0 %
200–300	2	20,0 %		,0 %		,0 %
300–400	1	10,0 %	1	16,7 %		,0 %
400–500		,0 %	1	16,7 %		,0 %
600–700		,0 %	2	33,3 %		,0 %
yli 1000		,0 %	1	16,7 %	1	100,0 %

Kasvitautilien torjunnan käyttämistä kysyttiin myös (kuva 8). Tiloista 13 (57 %) käyttää kasvitautilien torjuntaa kaikille ohrakasvustoille. Tiloista 8 (35 %) käyttää tarpeen vaatiessa kasvitautilien torjuntaa. Kysymykseen vastasi 23 viljelijää.

Kuva 8. Vastanneiden maatalojen kasvitautilien torjunnan käyttö.



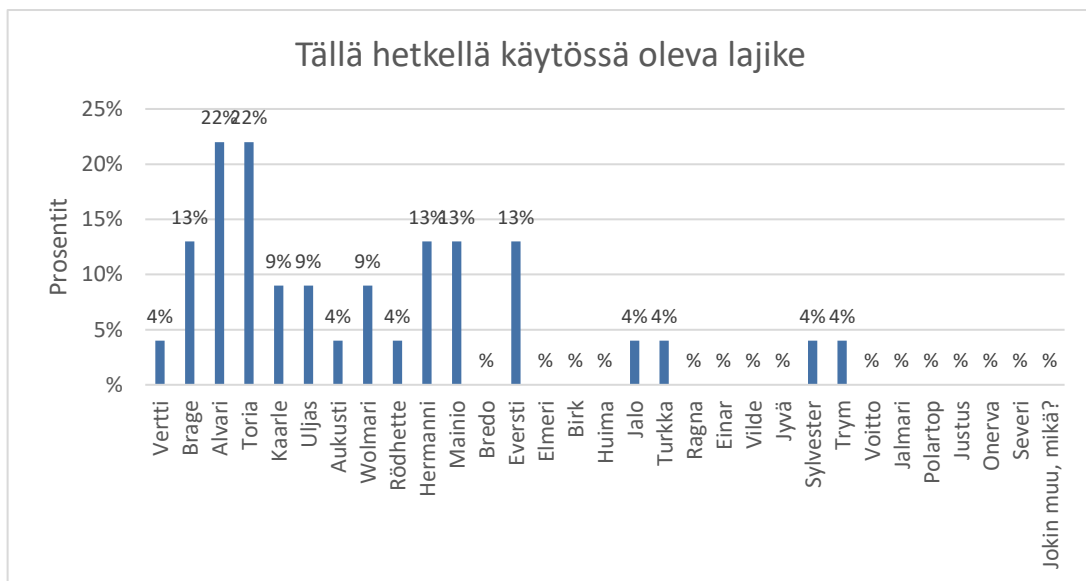
### 6.2.2 Ohran valinta murskesäilötyksi viljaksi

Kysymyksessä numero 7 kysyttiin, että miksi käytät juuri monitahoista ohraa murskesäilöntään. Kysymykseen vastaaminen oli vapaaehtoista, mutta siihen vastasi silti 18 (78 %) viljelijää. Viljelyvarmuus nousi esiin suuressa osassa vastauksista. Viljelyvarmuutta perusteltiin monitahoisen ohran vaatimattomuudella kasvupaikan suhteen. Perusteluita oli myös monitahoisen ohran varmempi menestyvyys verrattuna kaksitahoiseen ohraan. Satoisuus oli myös yksi tärkeimmistä asioista valittaessa monitahoinen ohra. Valkuainen nousi vastauksissa myös useita kertoja esille. Monitahoisen ohran valkuaisprosentti on jonkin verran suurempi kuin kaksitahoisella ohralle. Kasvuajaksi oli myös vastattu useita kertoja ja kasvuajan perusteluna oli tilojen pohjoinen sijainti, joka vaatii lyhyen kasvuajan lajikkeita.

### 6.2.3 Käytössä olevan lajikkeen ominaisuudet

Viljelijöiltä kysyttiin, mikä lajike on käytössä tällä hetkellä (kuva 9). Kysymykseen pystyi vastaamaan useamman kuin yhden lajikkeen, koska usealla tilalla on sadon varmistamiseksi useampi lajike käytössä. Alvaria ja Toriaa käytettiin eniten. Brage sijoittui kolmannelle sijalle saaden 18 % vastauksista. Vertti, Hermanni, Mainio ja Eversti saivat kaikki 11 % vastauksista.

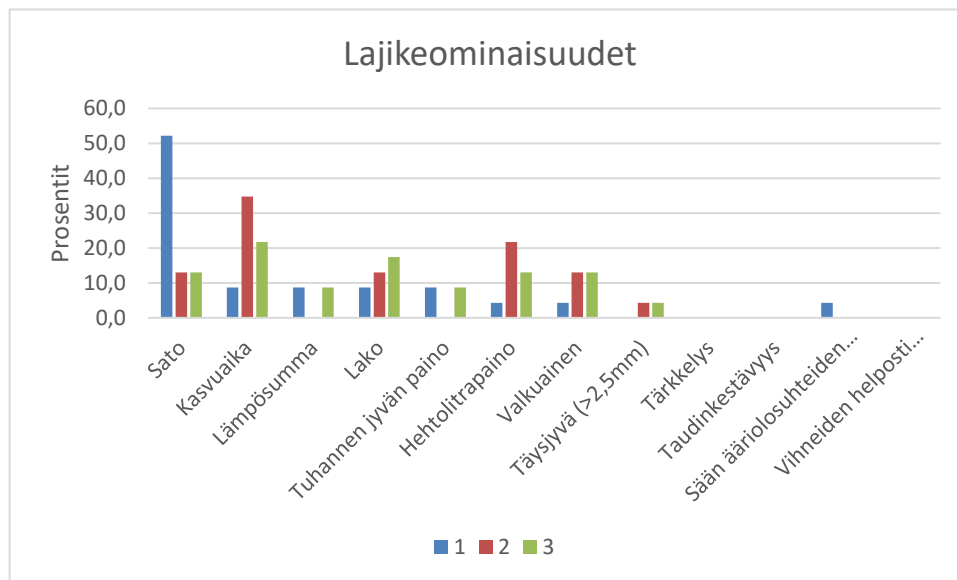
Kuva 9. Vastanneiden tällä hetkellä käytössä olevat lajikkeet



Viljelijöiltä kysyttiin yhdeksäntenä kysymyksenä, että jos tilalla on käytössä useampi lajike, niin miksi juuri ne lajikkeet ovat käytössä. Kysymykseen vastaaminen oli vapaaehtoista, mutta siihen vastasi 9 (39,1 %) viljelijää. Useampi viljelijä vastasi käyttävänsä useampaa lajiketta riskien jakamisen takia. Muutama viljelijä vastasi käyttävänsä kahta lajiketta, joista toinen on aikainen ja toinen myöhäinen. Kahden eri kasvuajan lajikkeen käyttöä perusteltiin sillä, että toisille lohkoille päästään aikaisemmin kylvämään kuin toisille, mutta puintiaika halutaan ajoittaa suunnilleen samaan kohtaan, joten käytetään myöhäisempää lajiketta lohkoille, joille päästään aikaisemmin kylvämään ja aikaisempaa lajiketta myöhemmin kylvettäville lohkoille. Yksi viljelijä perusteli myös käyttävänsä useampaa lajiketta, koska osa lajikkeista sopii paremmin tilan osalle lohkoista ja toiset lajikkeet toisille lohkoille maalajin takia.

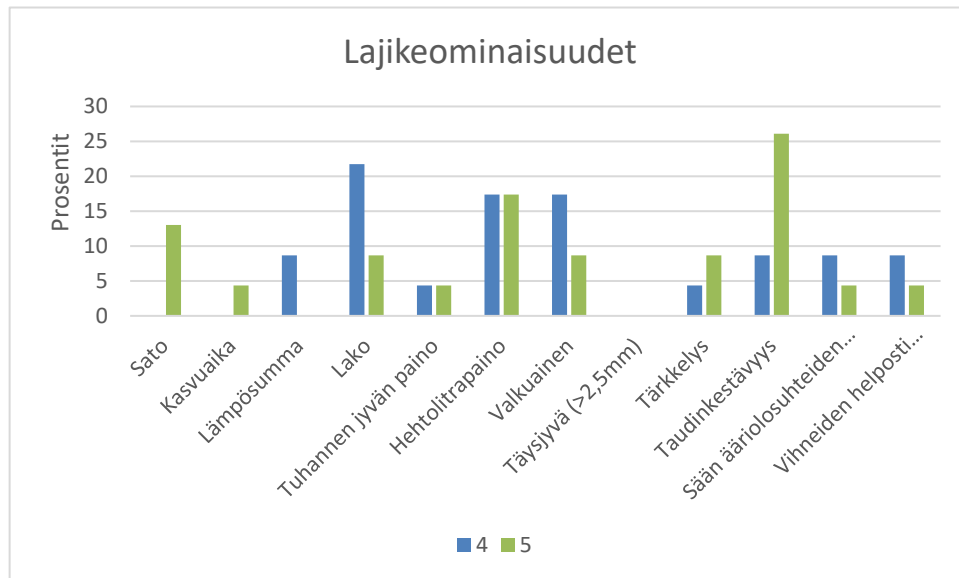
Viljelijöiltä kysyttiin heidän mielestään viittä tärkeintä lajikeominaisuutta tällä hetkellä käytössä olevasta lajikkeesta (kuva 10). Heitä pyydettiin valitsemaan ominaisuudet ja laittamaan ne tärkeysjärjestykseen 1–5. Tärkein oli numero 1 ja viidenneksi tärkein numero 5. Kaaviossa on esitetty numerot 1-3. Tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi sato, jonka vastasi yli puolet vastaajista. Toiseksi tärkeimmän ominaisuuden kohdalla oli hajontaa, mutta toiseksi tärkeimmäksi nousi silti kasvuaika. Kolmanneksi tärkeimmän ominaisuuden kohdalla nähtiin suurta hajontaa, kuitenkin siinäkin kasvuaika nousi hieman tärkeämmäksi kuin esimerkiksi lako.

Kuva 10. Tällä hetkellä käytössä olevan lajikkeen ominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 1–3.



Neljänneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi lako (kuva 11). Tämänkin kohdalla nähtiin kuitenkin hajontaa. Viidenneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi taudinkestävyys.

Kuva 11. Tällä hetkellä käytössä olevan lajikkeen ominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 4–5.



Nykyisen lajikkeen ominaisuuksista vastattiin määrällisesti hieman eri ominaisuuksia kuin arvoetuissa vastauksissa (taulukko 6). Eniten vastattiin satoa, joka sai 21 vastausta. Toiseksi eniten vastauksia sai hehtolitraino, jonka vastausmäärä oli 17 vastausta. Kasvu aika ja lako saivat saman verran vastauksia eli 16 vastausta. Valkuainen sai 13 vastausta ollen viides vastausmäärässä. Taudinkestävyys oli kuudennella sijalla ja sai 8 vastausta.

Taulukko 6. Tällä hetkellä käytössä olevan lajikkeen eniten vastatut ominaisuudet.

Nykyisen lajikkeen ominaisuudet						
	1	2	3	4	5	Yhteensä
Sato	12	3	3		3	21
Hehtolitraino	1	5	3	4	4	17
Kasvu aika	2	8	5		1	16
Lako	2	3	4	5	2	16
Valkuainen	1	3	3	4	2	13
Taudinkestävyys				2	6	8

Seuraavassa kysymyksessä viljelijöiden oli mahdollista vastata, että kokevatko he jonkin muun lajikeominaisuuden tärkeäksi, jota ei edeltävässä monivalintakysymyksessä ollut. Kysymykseen vastaaminen oli vapaaehtoista. Kysymykseen vastasi 3 (13 %) viljelijää, joista kaksi totesi omilla maalajeilla menestymisen olevan tärkeä ominaisuus. Kolmas viljelijä totesi, että hän viljelee ohraa lähinnä syysviljojen esikasvina, jossa lajikkeen aikaisuus on tärkeä ominaisuus.

Viljelijöillä oli myös mahdollisuus seuraavassa kysymyksessä kertoa, miksi he kokevat aikaisemmassa lajikeominaisuus kysymyksessä valitseman ominaisuudet tärkeiksi. Kysymys oli vapaaehtoinen eikä siihen ollut pakko vastata. Kysymykseen vastasi 5 (21,7 %) viljelijää. Kaksi viljelijää kommentoi, että laon kestävyys on tärkeä ominaisuus. Laon kestävyyttä perusteltiin sillä, että nurmi perustetaan yleensä suojaviljan alle ja lakoontunut vilja yleensä aiheuttaa epätasaisia nurmikasvustoja seuraavalle kasvukaudelle. Kolmas viljelijä totesi, että hän panostaa eniten ohran laatuominaisuuksiin, koska käyttää ohraa lypsylehmien ruokintaan, samalla hän kuitenkin koki laon kestävyuden tärkeänä ominaisuutena. Neljännen viljelijän mielestä viljely tulee pitää yksinkertaisena eikä useampia lajikkeita tarvita. Viidennen viljelijän mielestä satotason tulee olla 5-6tn/ha, jotta viljely on kannattavaa.

Viljelijöiltä kysyttiin ovatko he miettineet kasvilajin tai lajikkeen vaihtoa (kuva 12). Vastanneista 61 % oli miettinyt ja 39 % ei ollut miettinyt. Perusteluja kirjoitti 12 (52,2 %) viljelijää, joilla oli hyvin samantapaiset vastaukset. Vastauksissa toistui halu kokeilla uusia lajikkeita, lajikkeiden kehittyminen ja vehnä koettiin kiinnostavana kasvilajina.



Kuva 12. Oletko ajatellut vaihtaa kasvilajia tai lajiketta? Kyllä, ei.



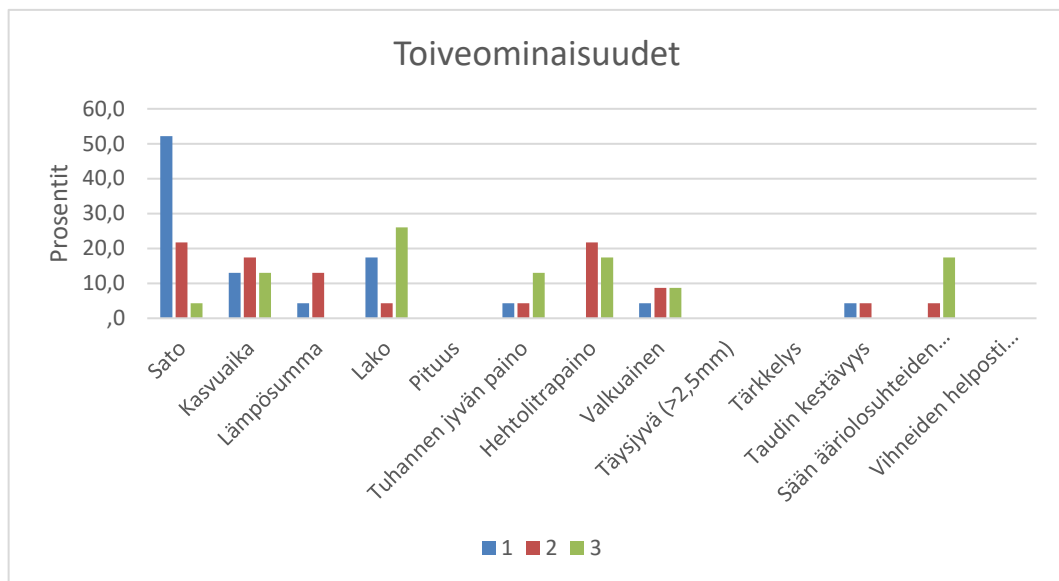
#### 6.2.4 Halutut ohran ominaisuudet tulevaisuudessa

Viljelijöiltä kysyttiin toiveominaisuuksia tulevaisuuden lajikkeelle arvotettuna (kuva 13).

Tilallisten tehtävänä oli valita viisi tärkeintä lajikeominaisuutta ja laittaa ne tärkeysjärjestykseen 1–5, numero 1 on tärkein ja numero 5 viidenneksi tärkein ominaisuus.

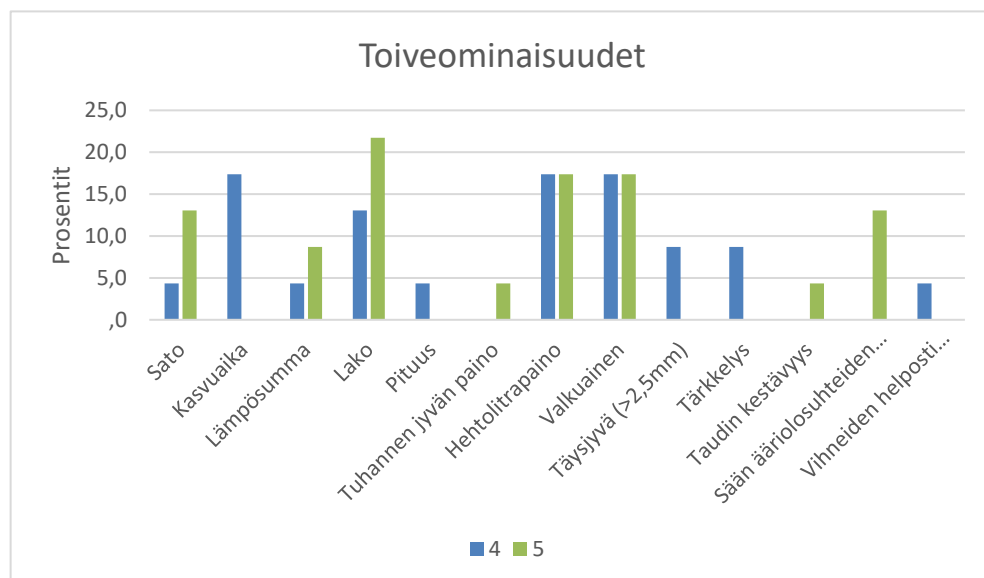
Alla olevassa kuvassa on esitetty viljelijöiden vastaukset numeroille 1-3. Tärkeimmäksi ominaisuudeksi yli puolet viljelijöistä arvotti sadon. Toiseksi tärkeimmän ominaisuuden kohdalla nähtiin hajontaa viljelijöiden välillä, mutta kuitenkin hehtolitrapaino ja sato nousivat niistä esille. Kolmanneksi tärkeimmän ominaisuuden kohdalla hajontaa oli myös, mutta kolmanneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi kuitenkin lako.

Kuva 13. Tulevaisuuden lajikkeen toiveominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 1–3.



Numeroiden neljä ja viisi välillä nähtiin suurta hajontaa (kuva 14). Neljänneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi kolme ominaisuutta samalla prosentti- ja vastausmäärällä. Nämä kolme ominaisuutta olivat kasvuaika, hehtolitraino ja valkuainen. Viidenneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi niukasti lako. Lako sai yhden vastauksen enemmän kuin hehtolitraino ja valkuainen.

Kuva 14. Tulevaisuuden lajikkeen toiveominaisuudet tärkeysjärjestyksessä, arvot 4–5.



Tulevaisuuden lajikeominaisuuksia käsiteltiin myös vastausmäärien kautta (taulukko 7). Sato sai eniten vastauksia, vastausmäärä oli 22. Lako nousi toiseksi vastausmäärissä saaden 19 vastausta. Kolmantena vastausmäärien perusteella oli hehtolitraino, joka sai 17 vastausta. Vastausmäärällä 14 kasvuaika nousi sijalle neljä. Viidenneksi nousi valkuainen, saaden 13 vastausta. Kuudentena oli sään ääriolosuhteiden kestävyys, joka sai 8 vastausta.

Taulukko 7. Tulevaisuuden lajikkeen eniten vastatut ominaisuudet.

Tulevaisuuden lajikkeen ominaisuudet						
	1	2	3	4	5	Yhteensä
Sato	12	5	1	1	3	22
Lako	4	1	6	3	5	19
Hehtolitraino	0	5	4	4	4	17
Kasvuaika	3	4	3	4	0	14
Valkuainen	1	2	2	4	4	13
Sään ääriolosuhteiden kestävyys	0	1	4	0	3	8

Viljelijöillä oli mahdollisuus kertoa, kokevatko he jonkin lajikeominaisuuden tärkeäksi, jota ei voinut edeltävässä monivalintakysymyksessä valita. Kysymyksessä pyydettiin myös kertomaan mihin arvolle viljelijä laittaisi tämän ominaisuuden, mutta he eivät vastanneet arvoja. Tähän kysymykseen vastasi 3 (13 %) viljelijää, joista kahden mielestä hankalilla ja happamilla maalajeilla menestyminen on tärkeää. Kolmannen viljelijän mielestä ränsistyminen on joillain lajikkeilla ongelma. Ränsistymisellä hän tarkoitti, että tähkät alkavat varisemaan muutaman päivän sisällä tuleentumisesta.

Viljelijöille annettiin mahdollisuus kertoa toiveominaisuuksista, että miksi he kokevat valitsemansa ominaisuudet tärkeiksi. Kohtaan vastasi 3 (13 %) viljelijää. Vastauksissa koettiin ison jyväkoon ja jyvän pyöreän muodon olevan tärkeitä, jotta murskausmylly saa rikottua jyvän helposti. Korkea ja laadukas sato koettiin myös tärkeinä ominaisuuksina. Vihneiden irti lähtevyys mainittiin myös, koska ne keräävät roskaa viljan sekaan, jolloin viljan laatu huononee.

Viimeisenä kysymyksenä kyselyssä oli mahdollista kertoa omasta mielestään huomioitavia asioita ja antaa palautetta kyselystä. Kysymykseen vastasi 6 (26,1 %) viljelijää. Usea viljelijä pohti samaa kysymystä, että kannattaako tässä käyttötarkoituksessa panostaa enemmän satoon kuin laatuun. Yksi viljelijä kertoi, että hänen mielestään lihakarjatiljoilla tulisi panostaa

enemmän vehnäpitoiseen seosviljaan, jossa seoksena toimisi ohraa 60 % ja vehnää 40 %. Tällä suhteella hän on saanut korkeampaa energiapitoisuutta murskeviljaan, jolloin viljan käyttömäärä on myös pienentynyt ja nurmirehun määrä samalla kasvanut, jolloin korkea tärkkelyspitoisuus murskeviljassa ei nouse ongelmaksi. Hän totesi samalla, että kaksitahoinen ohra on parempi tällä tavalla käytettynä, koska sen kasvu-aika soveltuu paremmin vehnän kasvu-aikaan. Kaksi viljelijää totesi saman asian, että murskevilja ei saa olla täysin tuleentunutta, jotta murskemylly saa murskattua jyvät kunnolla. Samalla todettiin, että hyvin murskautunut vilja sulaa paremmin märehäjän ruoansulatuskanavassa.

## 7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tutkimuksen avulla pyrittiin selvittämään, mitä ominaisuuksia viljelijät haluavat nyt ja tulevaisuudessa murskesäilöntään käytettävältä monitahoisen ohran lajikkeelta. Samalla tarkoituksena oli muodostaa tähän käyttötarkoitukseen käytettävän monitahoisen ohran ideotyyppi. Työn tilaajalla oli kiinnostus saada viljelijöiden mielipiteitä heidänkin tietoonsa, jotta he voivat kiinnittää huomiota jalostuksessa viljelijöiden mielipiteisiin.

Viljelijäkyselyyn vastasi 28 viljelijää, jotka tuottivat toiselle tilalle monitahoista ohraa murskesäilöntään tai tuottivat sitä omalle tilalleen. Viiden viljelijän vastauksia ei otettu huomioon kyselyn tuloksia tarkastellessa. Tuloksista pystyi huomaamaan, että lähes kaikki tilat, jotka kyselyyn vastasivat, olivat suuria tilakooltaan. Tästä pystyttiin tekemään johtopäätös, että tilat, jotka käyttävät murskesäilöntää, ovat keskimääräistä suurempia tiloja. Tilojen sijainnit myös painottuivat viljelyvyöhykkeille III ja IV, joilla monitahoista ohraa viljellään enemmän. Monitahoinen ohra valittiin tähän käyttötarkoitukseen sen viljelyvarmuuden, satoisuuden, valkuaisen määrän ja kasvuajan vuoksi. Kasvu-aika korreloi hyvin vastanneiden tilojen sijaintiin.

Tällä hetkellä viljelijät käyttävät useita eri lajikkeita. Lajikkeet, joita käytetään ovat tasapuolisesti aikaisia ja myöhäisiä lajikkeita. Alvari ja Toria olivat eniten käytettyjä lajikkeita. Lajikkeista ei saatu kauheasti irti johtopäätöksiin, koska lajikkeet, joita tällä hetkellä käytetään, ovat ominaisuuksiltaan todella erilaisia. Useamman lajikkeen käyttö perusteltiin

riskien jakamisella. Riskien jakamisella tarkoitettiin, että kesän mukaan lajikkeet menestyvät eri tavalla, joten useamman lajikkeen käytöllä saadaan aina hyvin satoa. Useampi viljelijä vastasi käyttävänsä myöhäisemmän ja lyhyemmän kasvuajan lajikkeita yhdessä.

Myöhäisemmän kasvuajan lajikkeilla aloitetaan kylväminen lohkoille, joilla päästään ensimmäisenä kylvämään. Lohkoille, joille päästään kylvämään huomattavasti myöhemmin oli käytössä aikaisemman kasvuajan lajike. Tällä toiminnalla saadaan syksyn sadonkorjuuta rytmitettyä paremmaksi. Useampaa lajiketta käytettiin myös sen takia, että ne soveltuvat eri tavalla eri maalajeille. Riskien jakamisen tärkeyden syynä on varmasti se, että vastanneiden tilakoot ovat suuria, joten riskejä on pakko jakaa.

Viljelijät arvottivat hyvin erilaisesti nykyisen lajikkeen ominaisuuksia. Niissä nähtiin suurta hajontaa ja johtopäätökset tehtiin vastausmäärien perusteella, vaikka olisi ollut mahdollista tehdä johtopäätökset myös arvotettujen vastauksien perusteella. Nykyisen lajikkeen tärkeimmistä ominaisuuksista tulikin johtopäätökseen, että viljelijöille sato on tärkein ominaisuus. Hehtolitrapaino, kasvu aika ja lako olivat tässä järjestyksessä seuraavaksi tärkeimmät ominaisuudet. Valkuainen ja taudinkestävyys sijoittuivat numeroille viisi ja kuusi. Viljelijät kertoivat myös, että heitä kiinnostaa lajikeuutuudet ja niiden kokeileminen. Tämä on positiivinen asia jalostuksen kannalta.

Tulevaisuuden lajikkeen ominaisuudet käsiteltiin myös vastausmäärien kautta.

Vastausmäärien kautta katsottaessa tuloksia, tulevaisuuden lajikkeelle toivottiin samoja ominaisuuksia kuin nykyisessä lajikkeessa arvostetaan. Ainoa muutos nykyisen ja tulevaisuuden lajikeominaisuuksien välillä oli, että taudinkestävyys vaihtui sään ääriolosuhteiden kestokykyyn. Tämä osoittaa, että viljelijöillä on mielessä tulevaisuuden ilmasto ja mahdolliset sään vaihtelut.

Tutkimuksen tuloksina voidaan pitää, että murskesäilöntään käytettävän monitahoisen ohran ideotyyppi on satoisa lajike, jonka kasvu aika on lyhyt ja lakoa ei esiinny.

Hehtolitrapaino ja valkuainen ovat korkeat. Sään ääriolosuhteiden kestokyvyn tulee olla hyvä, samoin taudinkestävyden. Tutkimuksen tulos on kuitenkin jokseenkin epäluotettava, koska vastaajamäärä kyselyssä oli niin pieni.

## 8 Lähdeluettelo

- Anora. (n.d.). *Ohran laatuhinnoittelu*. Noudettu osoitteesta  
<https://anoraindustrial.com/fi/ohran-laatuhinnoittelu>
- Boreal Kasvinjalostus Oy. (n.d.-a). *Tietoa meistä*. Noudettu osoitteesta  
<https://boreal.fi/tietoa-meista/>
- Boreal Kasvinjalostus Oy. (n.d.-b). *Ohran jalostusohjelma*. Noudettu osoitteesta  
<https://boreal.fi/osaaminen/jalostus/ohran-jalostusohjelma/>
- Boreal Kasvinjalostus Oy. (n.d.-c). *Ohralajikkeet*. Noudettu osoitteesta  
<https://boreal.fi/lajike/ohra/>
- Fagerstedt, K., Linden, L., Santanen, A. & Väinölä, A. (2008). *Kasvioppi*. Edita Publishing Oy.
- Farmit. (27. Elokuu 2010a). *Lajikkeen kasvuaika*. Noudettu osoitteesta  
<https://www.farmit.net/kasvinviljely/lajikkeet/lajikevalinta/lajikkeen-kaevuaika>
- Farmit. (2010b). *Murskevilja*. Noudettu osoitteesta  
<https://www.farmit.net/kotielain/rehunsailonta/viljan-sailonta/murskevilja>
- Farmit. (14. Tammikuu 2011a). *Ohralajikkeiden happamuuden siedossa eroja*. Noudettu osoitteesta <https://www.farmit.net/kasvinviljely/2011/01/14/ohralajikkeiden-happamuuden-siedossa-eroja>
- Farmit. (24. Marraskuu 2011b). *Yleistä ohran viljelystä*.
- Finlex. (28. Huhtikuu 1989). *Maatilahallituksen päätös tärkeimpien kasvilajien lajikkeista*.  
 Noudettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1989/19890540>
- Käytännön Maamies. (Elokuu 2018). *Murskeviljalla kustannussäästöjä maidon- ja lihantuotantoon*. Noudettu osoitteesta  
[https://euromaito.savonia.fi/images/KM/KM\\_8\\_2018\\_Murskevilja\\_Sairanen\\_Rinne.pdf](https://euromaito.savonia.fi/images/KM/KM_8_2018_Murskevilja_Sairanen_Rinne.pdf)
- Lantmännens Agro. (n.d.-a). *Kasvitautilien ja rikkakasvien tunnistuskuvat*. Noudettu osoitteesta <https://www.lantmannenagro.fi/palvelut-ja-innovaatiot/viljely/kasvitautilien-ja-rikkakasvien-tunnistuskuvat/?c1=Ohra>
- Lantmännens Agro. (n.d.-b). *Kasvuasteet*. Noudettu osoitteesta  
<https://www.lantmannenagro.fi/palvelut-ja-innovaatiot/viljely/kasvuasteet/>
- Leipätiedotus. (n.d.). *Ohra (Hordeum vulgare)*. Noudettu osoitteesta  
<https://www.leipätiedotus.fi/tietoa-leivasta/vilja/kotimaiset-viljat/ohra>


- Luonnonvarakeskus. (n.d.-a). *Peltoalan käyttö 1910ja 1920-*. Noudettu osoitteesta  
[https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_\\_02%20Maatalous\\_\\_04%20Tuotanto\\_\\_22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/03\\_Peltoala\\_1910\\_ja\\_1920-.px/?rxid=4dc525b5-a581-4f9d-b5e2-824f922348d9](https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/03_Peltoala_1910_ja_1920-.px/?rxid=4dc525b5-a581-4f9d-b5e2-824f922348d9)
- Luonnonvarakeskus. (n.d.-b). *Ohran pitkä viljelyhistoria*. Noudettu osoitteesta  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Tietopaketit/Kasvigeenivarat/MaataiaisTietoPankki/Viljat/Ohra/Viljelyhistoria\\_o](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Tietopaketit/Kasvigeenivarat/MaataiaisTietoPankki/Viljat/Ohra/Viljelyhistoria_o)
- Luonnonvarakeskus. (n.d.-c). *Lajikevalintatyökalu*. Noudettu osoitteesta  
<https://maatalousinfo.luke.fi/fi/lajikevalinta>
- Maaseudun tiede. (2009). *Tehoisa lämpösumma kuvaa lajikkeiden kasvuaikaeroja*. Noudettu osoitteesta <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/475082/mtt-mt-v66n01s14b.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruokavirasto. (n.d.-a). *Lajikeaitouden tarkastaminen ohra, vehnä ja kaura*. Noudettu osoitteesta [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/kasviala/siemenet-ja-lajikkeet/ohjeet/13027\\_lajikeaitouden-tarkastaminen\\_ohra-kaura-ja-vehna\\_netti16062020.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/kasviala/siemenet-ja-lajikkeet/ohjeet/13027_lajikeaitouden-tarkastaminen_ohra-kaura-ja-vehna_netti16062020.pdf)
- Ruokavirasto. (n.d.-b). *Tuhannen siemenen painon tilaustutkimukset*. Noudettu osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/kasvitutkimukset/kylvosiemenet/Tilan-oman-kylvosiemenen-tutkimus/tuhannen-siemenen-painon-tilaustutkimus/>
- Salo, A., Kauppinen, V., Rask, M. (1998). *Kasvigeenitekniikka ravinnontuotannossa*. Noudettu osoitteesta  
[https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/ekj\\_4+1998.pdf](https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/ekj_4+1998.pdf)
- Suomen Lajitietokeskus. (n.d.) Ohra (pelto-ohra). Noudettu osoitteesta  
<https://laji.fi/taxon/MX.40546>
- Seppänen, M., Mäkelä, P., Yli-Halla, M., Kallela, M., Stoddard, F. & Teeri, T. (2008).  
 Peltokasvien tuotanto. Opetushallitus.
- Syngenta. (n.d.). *Mitä on lakoontuminen?* Noudettu osoitteesta  
<https://www.syngenta.fi/moddus-evotab-2fi>
- Wang, J., Xu, Z., Qiu, X., Li, L., Yu, S., Li, T., Tang, Y., Pu, X., Zhang, J., Zang, H., Liang, J., Tang, Y., Li, W., Long, H. & Deng, G. (Kesäkuu 2021). *Genetic and molecular characterization of determinant of six-rowed spike of barley carrying vrs1.a4*. Noudettu osoitteesta

[https://www.researchgate.net/publication/352465123\\_Genetic\\_and\\_molecular\\_characterization\\_of\\_determinant\\_of\\_six-rowed\\_spike\\_of\\_barley\\_carrying\\_vrs1a4](https://www.researchgate.net/publication/352465123_Genetic_and_molecular_characterization_of_determinant_of_six-rowed_spike_of_barley_carrying_vrs1a4)



**Liite 1. Viljelijäkysely, Murskesäilöttävän monitahaisen ohran ideotyyppi.**

### Murskesäilöttävän monitahaisen ohran ideotyyppi

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (\*)

Olen Aino Leipälä ja opiskelen neljättä vuotta agrologiksi Hämeen ammattikorkeakoulussa, Mustialassa. Tämä kysely on osa opinnäytetyötäni. Opinnäytetyöni toteutetaan yhteistyössä Boreal Kasvinjalostus Oy:n kanssa. Opinnäytetyöni aihe on, Murskesäilöttävän monitahaisen ohran ideotyyppi, eli siinä käsitellään millainen monitahaisen ohran lajike, olisi paras murskesäilöntään. Kyselyn tuloksien avulla tutkitaan, millaisia lajikeominaisuuksia tähän käyttötarkoitukseen halutaan. Kysely toteutetaan täysin anonymisti. Kysely on avoinna 12.3.2023 kello 23.59 asti.

#### 1. Missä maakunnassa tila sijaitsee? \*

Uusimaa

Varsinais-Suomi

Satakunta

Kanta-Häme

Pirkanmaa

Päijät-Häme

Kymenlaakso

Etelä-Karjala

Etelä-Savo

Pohjois-Savo

Pohjois-Karjala

Keski-Suomi

Etelä-Pohjanmaa

Pohjanmaa

Keski-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaa


Kainuu

Lappi

Ahvenanmaa

Jokin muu, mikä?

#### 2. Tilan päätuotantosuunta \*

Valitse 

Valitse

Lypsykarjatila

Lihakarjatila

Kasvinviljelytila

Sikatila

Siipikarjatila

Yhdistetty lypsykarja- ja lihakarjatila

Lammastila

... vai luomutuotannossa? \*

**3. Onko tila tavanomaisessa tuotannossa vai luomutuotannossa? \***

- Tavanomainen
- Luomu
- Pellot luomussa, eläimet tavanomaisessa
- Eläimet luomussa, pellot tavanomaisessa

**4. Tilakoko; peltopinta-ala hehtaareissa \***

- 0-50
- 50-100
- 100-150
- 150-200
- 250-300
- 350-400
- 450-500
- 500-600
- 600-700
- 700-800
- yli 800

**5. Eläinmäärä, mikäli tilalla on eläimiä**

- alle 50
- 50-100
- 100-150
- 150-200
- 200-300
- 300-400
- 400-500
- 500-600
- 600-700
- 700-800
- 800-900
- 900-1000
- yli 1000

**6. Kasvinsuojelu, kuinka paljon tilalla käytetään kasvitautien torjuntaa?**

- Kaikille ohrakasvustoille
- Tarpeen vaatiessa
- Ei ollenkaan
- Jollain muulla tavalla, millä?

## 7. Miksi käytät juuri monitahoista ohraa murskesäilöntään?

## 8. Lajike, joka tällä hetkellä käytössä? \*

- Vertti
- Brage
- Alvari
- Toria
- Kaarle
- Uljas
- Aukusti
- Wolmari
- Rödhette
- Hermanni
- Mainio
- Bredo
- Eversti
- Elmeri
- Birk
- Huima
- Jalo
- Turkka
- Ragna
- Einar
- Vilde
- Jyvä
- Sylvester
- Trym
- Voitto
- Jalmary
- Polartop
- Justus
- Onerva
- Severi
- Jokin muu, mikä?

9. Jos sinulla on käytössä useampi lajike, miksi juuri ne lajikkeet ovat käytössä?

10. Ominaisuudet, joista yllä valitussa lajikkeessa pitää eniten? Viisi (5)kpl \*

Tässä kysymyksessä sinun tulee arvottaa vastauksesi. Sinun tulee valita vähintään 1-5 arvoa, mutta halutessasi voit laittaa järjestykseen kaikki.

Sato	Valitse ▼
Kasvu-aika	Valitse ▼
Lämpösumma	Valitse ▼
Lako	Valitse ▼
Tuhannen jyvän paino	Valitse ▼
Hehtolitraino	Valitse ▼
Valkuainen	Valitse ▼
Täysjyvä (>2,5mm)	Valitse ▼
Tärkkelys	Valitse ▼
Taudinkestävyys	Valitse ▼
Sään ääriolosuhteiden kestävyys	Valitse ▼
Vihneiden helposti lähtevyys	Valitse ▼

11. Koetko jonkin muun lajikeominaisuuden tärkeäksi, mitä ei yllä olevassa listassa ollut, mikä se on ja mihin kohtaan olisit sijoittanut kyseisen ominaisuuden, jos se olisi ollut mahdollista?

Tähän kohtaan voi kertoa viljelytekniisiäkin ominaisuuksia, joita ei välttämättä ensisijaisesti ajattelisi lajikeominaisuudeksi.

12. Halutessasi voit tähän kohtaan kertoa, miksi koet juuri edellä valitut lajikeominaisuudet tärkeiksi.

13. Onko ollut mietinnässä lajikkeen tai kasvilajin vaihto?

- Kyllä, miksi?
- Ei

14. Toiveominaisuudet tulevaisuuden monitahoisen ohran lajikkeille murskesäilöntään? Viisi (5) tärkeintä ominaisuutta \*

Tässä kysymyksessä sinun tulee arvottaa vastauksesi. Sinun tulee valita vähintään 1-5 arvot, mutta halutessasi voit laittaa järjestykseen kaikki.

Sato	Valitse ▼
Kasvu aika	Valitse ▼
Lämpösumma	Valitse ▼
Lako	Valitse ▼
Pituus	Valitse ▼
Tuhannen jyvän paino	Valitse ▼
Hehtolitraino	Valitse ▼
Valkuainen	Valitse ▼
Täysjyvä (>2,5mm)	Valitse ▼
Täkkelys	Valitse ▼
Taudin kestävyys	Valitse ▼
Sään ääriolosuhteiden kestävyys	Valitse ▼
Vihneiden helposti lähtevyys	Valitse ▼

15. Koetko jonkin muun lajikeominaisuuden tärkeäksi, mitä ei yllä olevassa listassa ollut, mikä se on ja mihin kohtaan olisit sijoittanut kyseisen ominaisuuden, jos se olisi ollut mahdollista?

Tähän kohtaan voi kertoa viljelytekniäkin ominaisuuksia, joita ei välttämättä ensisijaisesti ajattelisi lajikeominaisuudeksi.

16. Halutessasi voit tähän kohtaan kirjoittaa, miksi koet juuri nuo edellä valitut toiveominaisuudet tärkeiksi.

17. Jotain muuta huomioitavaa, kerrottavaa tai vaikkapa palautetta kyselystä?

Lähetä

