

# **Skörd av biomassa efter olika ogräsbekämpningsmetoder i ärtodling**

Kevin Ginman

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildning bioekonomi

Raseborg 2023

## EXAMENSARBETE

Författare: Kevin Ginman

Utbildning och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktning: Agrolog

Handledare: Lars Fridefors och Paul Riesinger

Titel: Skörd av biomassa efter olika ogräsbekämpningsmetoder i ärtodling

---

Datum: 15.5.2023 Sidantal: 32

Bilagor: 1

---

### Abstrakt

Syfte med detta arbete var att få fram skillnaden i biomassaskörden när ärtodlingen behandlas genom kemisk- och mekanisk bekämpning samt lämnas helt obehandlad. Den huvudsakliga frågeställningen i detta arbete var att mäta hur mycket mera ogräsbiomassa det blir vid mekanisk ogräsbekämpning jämfört med kemisk bekämpning. Även skillnaden i biomassan mättes då rutorna lämnades helt obehandlade. I arbetet beskrivs de vanligaste ogräsarterna och i vilka försöksrutor de förekom. Försöket utfördes med ärtsorten Bagoosom som är en foderärt. Odlingsförsöket utfördes i Rosendal på Kimitoön på en åker med lerjord.

Försöket etablerades våren 2022 på ett skifte där höstvetete inte klarade övervintringen. Jordbearbetningen, sådden och sprutningen utfördes med egna maskiner medan ogräsharven lånades från Axxell Brusaby. Det klipptes fem biomassaprover per provruta och en stubbhöjd på tre centimeter lämnades kvar. Därefter skildes ogräsen och ärterna åt föra att torka i separata påsar och efter torkningen vägas. Vägningen utfördes med en våg på 0,1 grams noggrannhet.

Resultatet av försöket visar att de kemiskt bekämpade rutorna både hade minst ogräsbiomassa och minst ärtbiomassa. De mekaniskt bekämpade rutorna hade mer ogräsbiomassa och mer ärtbiomassa än de kemiskt bekämpade rutorna, men de helt obehandlade försöksrutorna hade både mest ogräsbiomassa och mest ärtbiomassa.

Sammanfattningsvis visar studien att ogräsbehandlingsmetoden kan ha en betydande inverkan på skördens biomassa i ärtodlingar,

---

Språk: svenska

Nyckelord: ärtodling, kemisk behandling, mekanisk behandling, ogräsbiomassa, ärtbiomassa

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Kevin Ginman

Koulutus ja paikkakunta: Biotalous, Raaseborg

Suuntautumisvaihtoehto: Agrobiologi

Ohjaajat: Lars Fridfors ja Paul Riesinger

Nimike: Biomassasato herneviljelyssä erilaisten rikkakasvien torjuntamenetelmien jälkeen

---

Päivämäärä 15.5.2023 Sivumäärä 32

Liitteet 1

---

### Tiivistelmä

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia biomassasadon määrän eroa, kun herneviljelyn rikkakasvit torjutaan kemiallisesti tai mekaanisesti, tai kun viljely jätetään kokonaan käsittelemättä. Ensisijaisena kysymyksenä oli rikkaruohobiomassan ja hernebiomassan määrien erot mekaanisessa torjunnassa kemialliseen torjuntaan verrattuna. Kiinnostuksen kohteena oli myös täysin käsittelemättömien koeruutujen vertaaminen käsiteltyihin. Raportissa kuvataan yleisimmät rikkaruoholajit, ja myös missä koeruuduissa niitä esiintyi. Viljelykoe tehtiin Bagoo-hernelajikkeella, joka on rehuherne. Koe suoritettiin Rosendalissa Kemiönsaarella pellolla, jossa oli savimaata.

Koe toteutettiin keväällä 2022 loholla, jossa syysvehnä ei selviytynyt talvehtimisestä. Maanmuokkaus, kylvö ja ruiskutus suoritettiin omilla koneilla ja rikkaäkeet lainattiin Axxell Brusabysta. Jokaisesta ruudusta kerättiin viisi biomassanäytettä, jättäen kolme senttimetriä korkeat korret. Tämän jälkeen rikkaruohot ja herneet erotettiin kuivattaviksi erillisissä pusseissa ja punnittavaksi kuivauksen jälkeen. Punnitus tehtiin vaa'alla, jonka tarkkuus oli 0,1 grammaa.

Kokeen tulokset osoittavat, että kemiallisesti torjutuissa ruuduissa oli sekä vähiten rikkaruohobiomassaa että vähiten hernebiomassaa. Mekaanisesti torjutuissa ruuduissa oli enemmän rikkaruohobiomassaa ja hernebiomassaa kuin kemiallisesti torjutuissa ruuduissa, mutta täysin käsittelemättömissä koeruuduissa oli sekä eniten rikkaruohobiomassaa että eniten hernebiomassaa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että rikkaruohojen käsittelymenetelmällä voi olla merkittävä vaikutus herneviljelmien sadon biomassaan.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: herneviljely, kemiallinen torjunta, mekaanin torjunta, rikkakasvibiomassa, hernebiomassa

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Kevin Ginman

Degree Programme: Bioeconomy, Raseborg

Specialisation: Agriculture

Supervisors: Lars Fridfors and Paul Riesinger

Title: Amount of Biomass After Different Weed Control Methods in Pea Cultivation

---

Date 15.5.2023 Number of pages 32

Appendices 1

---

### **Abstract**

The aim of this study was to investigate the difference in the amount of biomass harvest when pea cultivation is subjected to chemical or mechanical weed control or left completely untreated.

The primary question was whether there is a difference in the amount of weed biomass and pea biomass in mechanically controlled plots compared to chemically controlled plots. It was also of interest to compare completely untreated plots with the treated ones. The report presented the most common weed species and identified in which test plots they occurred. The pea variety used for the cultivation test was Bagoo, which is a fodder pea. The test was carried out in Rosendal on Kimitoön on a field with clay soil.

The test was conducted in spring 2022 on a plot where winter wheat did not survive the winter. Our own machines were used for tillage, sowing, and spraying, while weed harrows were borrowed from Axxell Brusaby. Five biomass samples were collected per plot and a stubble height of three centimetres was left. The weeds and peas were separated to be dried in separate bags and weighed after drying. Weighing was done with a scale with an accuracy of 0.1 grams.

The results of the test showed that the chemically treated plots had the lowest amount of weed biomass as well as the lowest amount of pea biomass. The mechanically treated plots resulted in more weed biomass and more pea biomass than the chemically treated plots, whereas the completely untreated test plots had the largest amount of weed biomass as well as pea biomass.

In conclusion, the study showed that weed control method could have a significant impact on crop biomass in pea cultivation.

---

Language: Swedish

Key words: pea framing, chemically treat, mechanically treat, weed biomass, pea biomass

## **Förord**

Jag vill tacka Kenneth och Heidi Ginman för etableringen, skötseln, provtagningen och vägningen av provtagningarna av odlingsförsöket för examensarbetet, eftersom jag inte själv kunde utföra den praktiska delen av försöket, för att jag var på specialiseringspraktik i Sverige. Jag vill dessutom tacka Paul Riesinger för idén till examensarbetet och hjälpen med att bygga upp försöket. Tack till Lars Fridefors för handledning av skrivandet under examensarbetet. Axxell Brusaby vill jag tacka för att jag fått låna deras ogräsharv till odlingsförsöket. Ett tack går också till min klasskamrat Emilia Westerholm för att ha fått använda några av hennes ogräsbilder i mitt examensarbete.

## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	1
2	Teoretisk bakgrund .....	3
2.1	Konventionell bekämpning .....	3
2.2	Ekologisk bekämpning .....	4
3	Ärtodling .....	5
3.1	Gödning av ärt .....	6
3.2	Bekämpning av ogräs i ärt.....	6
4	Val av ärtsort .....	7
4.1	Astronaut .....	7
4.2	Bagoo .....	7
4.3	Sisu .....	8
5	Ogräs i ärtodling .....	8
5.1	Definition på ogräs och deras bekämpning .....	8
5.2	Vanliga ogräsarter i ärtbeståndet .....	9
6	Metod och material .....	12
7	Resultat .....	19
8	Slutsatser och diskussion .....	21
9	Källor .....	23
10	Bilagor .....	26

## 1 Inledning

I dagens lantbruk är man beroende av att hålla kostnaderna på så låg nivå som möjligt och att samtidigt sträva till att odla så miljövänligt som möjligt. Därför har jag valt att genomföra ett odlingsförsök för att jämföra ogräsförekomst i ärtodling utgående från tre olika metoder: kemisk bekämpning, mekanisk bekämpning och utelämnad bekämpning.

Ogräs i ärtåker är en ovälkommen växt som gör att ärtan inte får tillräckligt med näring, vatten och ljus. Det är viktigt att bekämpa ogräset i ärtodlingen i ett tidigt stadium för att ge ärtan en god växtmiljö och för att senare undvika stockning vid tröskningen och förlängd torkningstid.

Bekämpningen av ogräs kan göras konventionellt, mekaniskt eller med hjälp av bägge metoderna. Med herbicider kan man bekämpa ogräs både före och efter plantornas uppkomst, men som mitt odlingsförsök visar så fanns en liten minskning i ärtbiomassan där kemisk bekämpning tillämpats. Vid mekanisk bekämpning är det bäst att ärtan bekämpas med en ogräsharv då plantan har utvecklats till hjärt- och tvåbladsstadiet, för efter att ärtens klängen fastnar i harven bör harvningen upphöra. Mitt odlingsförsök visar att vid mekanisk bekämpning finns en stor del ogräsmassa kvar vid tidpunkten före skörd. Frågeställningen kvarstår alltså om det bästa alternativet kan vara en kombination av dessa två metoder för att bekämpa ogräset effektivast och ha kvar en möjligast stor skörd?

Viktigast i bekämpning av ogräs är alltid att från fall till fall reda ut på vilket sätt ogräset kan skada huvudväxten och vilken metod som lämpar sig för bekämpning av just det ogräs som förekommer. Val av preparat ska alltid utredas noggrant då beslut om bekämpning med herbicider uppstår. Mycket ogräs i ärtodlingen ger mindre skörd och även sämre kvalitet och förlusten kan vara så stor som 20 procent vid ekologisk odling. Det bästa sättet att förebygga uppkomst av ogräs är att långsiktigt och systematiskt planera växtföljden. Ärtan är en bra gröda då man planerar växtföljden, även en ordentlig bearbetning av jorden före sådd är ett bra sätt att få bort ogräs som bildat rötter. Bekämpningen görs årligen för att undvika att fröbanken ökar och att vi får flera nya arter ogräs. Ekonomisk lönsamhet bör också övervägas vid kemisk bekämpning så att inte kostnaderna överstiger skördeförlusten, som man strävar till att ska vara så liten som möjlig.

Mitt försöksfält har bestått av nio olika försöksrutor i tre olika led, med skyddszoner som avgränsare. Vid provtagningen klipptes fem prover slumpmässigt diagonalt över varje försöksruta, en tre centimeters stubb lämnades kvar. Biomassan skildes åt i ogräs- och ärtbiomassa och hängdes sedan upp i tygpåsar för att lufttorka i några månader. När de var torra vägdes ogräs- och ärtbiomassan. Variationerna i gram visade sig vara stora då den torkade ogräsbiomassan vägdes, men skillnaden i ärtmassan var inte så signifikant.

Hypotesen i detta försök var att kemisk bekämpad ärtodling lönar sig jämfört med ekologisk, medan det mellan det ekologiskt odlade och det obehandlade beståndet inte var någon märkbar skillnad. Mothypotesen var att det inte finns någon signifikant skillnad mellan de olika metoderna. Studien utgår från att noll hypotesen är sann, det vill säga att vi inte ännu konstaterat om vi lyckas med att bevisa att bearbetningarna har effekt.



## 2 Teoretisk bakgrund

### 2.1 Konventionell bekämpning

Konventionell bekämpning grundar sig i att man använder herbicider (ogräsmedel) i ogräsbekämpningen för att ta kål på ogräsen som växer. På 1940-talet gjordes det en stor revolution inom jordbruket med kemisk bekämpning, detta innebar att det blev mindre slitsamt och arbetskrävande att bekämpa ogräs. Nyttan av att använda kemiska bekämpningsmedel var att jordbrukaren sparade in mycket på sin arbetskraft och att det gick snabbare att skörda och sköta odlingen. Att välja vilken gröda som odlas i växtföljd från år till år var inte lika viktiga mera för att hålla ner ogräset. Allt efter att man kunde börja använda kemiska preparat kunde man göra jordbruket till ett mera industririkt jordbruk (Ogräsrådgivaren, SLU, 6.5.2023).

Användningen av herbicider i jordbruket har en säkrare bekämpningseffekt än vad mekanisk bekämpning har och så kräver denna metod mindre arbetstid. Kostnaden har en stor variation beroende på vilka preparat som används. Viktigt att komma ihåg med herbicidbekämpning är att växla mellan preparaten så att ogräsen inte blir immuna mot vissa preparat. Det betyder att om man använder sig av samma preparat år efter år mot samma ogrässort så blir ogräset immun mot preparatet och då tar inte ogräset skada av preparatet och så blir ogräset i liv efter behandling. Man bör alltid identifiera ogräsfloran före man väljer preparatet, olika ogräs har olika bekämpningströsklar. Det vanliga måttet vid användning av herbicider är gram per hektar eller liter per hektar. Det finns olika doseringsrekommendationer för preparaten som är viktiga att följa (redan den minsta rekommenderade dosen ger ett bra resultat) (Sjöskog, 2023).

Även väderleken har en stor betydelse på hur den kemiska bekämpningen lyckas. Det är att föredra att man har två till tre dagar varmt väder, men ändå mulet före man påbörjar bekämpningen, denna väderlek gör att ogräsets växtskikt förtunnas. Det lönar sig att göra den kemiska bekämpningen tidigt på morgonen eller under natten för att det oftast är vindstilla då och man får då en bättre täckning av preparatet. Hög luftfuktighet gör dessutom att ogräsens upptagningsförmåga av preparaten blir bättre. Orsak varför man bekämpar kemiskt är att skydda växterna mot skadedjur, ogräs och svampsjukdomar. Om ogräset inte bekämpas konkurrerar det ut den växt som odlas och försämrar dess tillväxt.

Skadeinsekter och svampsjukdomar gör att den odlade växten inte får växa naturligt och detta ger förluster i skörden (Sjöskog, 2023).

## 2.2 Ekologisk bekämpning

Vid ekologisk bekämpning är det inte tillåtet att använda sig av herbicider. Detta gör så att man måste använda sig av andra metoder, så som till exempel ogräsharvning och bildharvning. Ekologisk bekämpning är mera krävande för jordbrukaren eftersom man behöver sätta ner mera tid på att bekämpa ogräsen ekologisk jämfört med kemiskt. Även täckning av marken med halm och gräs görs i ekologisk odling för att bekämpa uppkomst av ogräs. Det finns på marknaden ett utbud olika biologiska organismer som används för att bekämpa skadeinsekter i olika odlade grödor, främst i odling av grönsaker. Det positiva med ekologisk odling är att man inte bidrar med att giftiga kemikalier sprids i marken och till vattendrag. Växtföljden har en ytterst viktig roll i ekologisk odling eftersom man inte på samma sätt kan bekämpa ogräs och mark burna virus (Naturskyddsföreningen, 6.5.2023).

Vid ekologisk odling är det bra att bekämpa mot ogräs både för och efter uppkomst genom radrensning och ogräsharvning. Bekämpnings tröskeln bestäms av Skades tröskeln. Lägre bekämpningströskel för sådana grödor som har en lägre konkurrensförmåga än vad andra har och som har att ogräs mängden kan lätt påverka skördens kvalitet. Mark fukten har större inverkan i mekanisk ogräsbekämpning än vad den har i kemisk ogräsbekämpning (Riesinger, 2006, a, s. 77.).

Effekten av ogräsharvning i stråsåd är mellan 30–80 procent och påverkas i olika grad av väderleken (torka, regn och temperatur), harvningstekniken och markegenskaperna. Även ogräsens och grödans utvecklingsstadium, markens struktur och jämnhet samt intensiteten av harvningen inverkar på resultatet av ogräsharvningen. Ogräsplantor som kommit igenom markytan kan rivas upp om de råkar träffas av harvpinnarna. 80–95 procent av ogräsen blir igen täckta och 5–20 procent blir upprivna. Ett jordtäckte på 1,5–2 centimeter kväver ogräsplantorna. Man räknar ofta med att ogräsharvning har en bekämpningsgrad på 50 procent i vårsådda grödor, jämfört med en snäppet lägre grad i höstsådda grödor på endast 30 procent (Riesinger, 2006, a, s. 118.).

### 3 Ärtodling

Ärten ska vanligtvis sås på ett djup mellan fyra till åtta centimeter och på ett fuktigt såbotten, det är bra att köra med ett högt billtryck och en låg körhastighet vid sådden av ärt. Bra odlingsjordar för ärt är styv lera, fin sand och på strukturerade sandleror. På jordarter som är mullrika händer det lätta att ärten får för mycket kväve och då bidrar det till att ärten lägger sig och man får en ojämn mognad. pH ska vara över 5,5 och optimum är kring pH 6 för att ärten ska trivas som bäst. Vanligtvis har man en utsädesmängd på 100 frön per m<sup>2</sup> (100–120 frön/m<sup>2</sup>, normalt 240–390kg/ha. Riesinger, 2006, b, s. 37.) men detta kan variera tack vare tusenkornsvikten och vilken sort man väljer att använda. Tänker man odla ärten ekologiskt kan det vara bra att öka utsädesmängden med 10 procent för att det kan förekomma plantförluster när man ogräsharvar. Ärten kan sås tidigt på våren för den är inte särskilt frostkänslig. Fältet bör vara tillräckligt upptorkat för att man inte ska packa marken för mycket vid sådden och marken bör även vara torr vid vår bearbetning annars kan det vara förödande för ärten. Det är viktigt att ha en jämn och slät markytan när man odlar ärt för att skärbordet på tröskan ligger rätt så nära intill marken (Jordbruksverket. u.å.).

Ärten är bra att ha med i växtföljden för den bidrar med kväve till marken och den har djupa rötter som luckrar upp jorden så att följande gröda i växtföljden har en bra markstruktur och kan lätta bilda ett bra rotsystem. Kväve behovet för nästa gröda minskar också tack vare ärten. Det är också bra att inte odla ärt år efter år på samma skiften eftersom det då lätt kan uppstå mark burna sjukdomar som till exempel ärtklumprotsjuka som är en karensjukdom, därför är det bra att ha ett uppehåll på 4–5 år per skifte när man odlar ärt. Det är också lätt att stubbearbeta mot ogräs efter ärtodlingen (Stenroos, u.å.).

I Finland har det odlats ärt i över 100 år, det har under åren varit väldigt stor variation inom odlingsarealen av ärt. Via statiken som Luke har offentliggjort ser man att från början av 1900-talet till 1950 har odlingsarealen av ärt varit nästan samma med undantag av några enstaka år som arealen har varit en aning mindre. Efter 1950 sjönk odlingsarealen och den fortsatte att sjunka ännu in på 1960-talet. Under 1960-talet sjönk ärtarealen drastiskt till att det nästa inte fanns någon odlad areal alls i Finland. Från 1970 till 2015 har odlingsarealen av ärt varit väldigt varierande, men 2015 fördubblades arealen jämfört med året innan, efter det har arealen ökat för varje år förutom 2018.

De fyra senaste åren har odlingsarealen haft en bra ökning och det kan bero på att man har försökt få in mera inhemska proteingrödor i djurhållningen och man har slutat använda sojan som är en importvara (Luke, u.å.).

### **3.1 Gödsling av ärt**

Ärten kan försörja sig själv med kväve och detta betyder att den behöver inte gödulas lika mycket som andra grödor, i plant stadiet är ändå ärten beroende av kvävet som finns i mark för rådet. Det är inte att rekommendera att gödsla med stallgödsel på våren efter som det kan medföra strukturskador. Däremot kan det vara bra att ge en lite giva svämgödsel på hösten i stället vilken kan plöja ner, i alla fall om före gående gröda har lämnat mycket halm kvar på marken. Svämgödsel räcker bra till som en kvävestartgiva till ärten på våren. Ärten har också ett större behov av fosfor än vad vanliga spannmålsgrödor har och fosfor har också en påverkan på matärtens kokningsegenskaper (Riesinger, 2006, b, s. 37). Använder man sig av gödsel i granulatform så räcker det ofta med en startgiva i samband med sådden så en passlig kvävemängd är 20–30 kg per hektar vid sådd. I de nordliga delarna kan det löna sig att helt lämna bort kvävegödsling eftersom det finns mera mullrika jordar och det kan bidra till att det blir liggsäd (Stenroos, u.å.).

### **3.2 Bekämpning av ogräs i ärt**

Vid kemisk ärtodling är det bra att bekämpa mot ogräs före ärtens uppkomst eller redan föregående år mot flerårigt ogräs. För att minska på mängden bekämpningsmedel är det bra att tänka på vilka skiften man väljer att så ärten på. Det är inte optimalt att så ärten på sådana skiften som man har haft problem med fleråriga ogräs som till exempel kvickrot eftersom det kan bli problem med bekämpningen. Det finns medel som är bra mot kvickrot i ärtodlingar men man ska vara ute och bekämpa mot kvickrot före ärten har hunnit börja skugga marken, med det händer relativt sent. Bästa tiden att bekämpa mot kvickrot är när kvickroten är i 4–6 bladstadiet (Stenroos, u.å.). Bra tid att kemiskt bekämpa mot ogräs i ärt är när ärten är ca. 5–8 cm och ogräsen är i plantstadiet. Vid bekämpningen är det inte eller meningen att eliminera ogräsen totalt, det är ofta meningen att minska på konkurrensen för värdväxten. Det är också viktigt att se till att ogräs inte överför någon växtsjukdom till värdväxten.

Ogräs för inte eller göra så att skörd kvaliteten sjunker eller så att det blir svårare att bärga skörden. Bekämpningen är också meningen att begränsa frö bankens mängd, tillväxt och spridningen av fler åriga ogräs. (Riesinger, 2006, b, s.77.).

## **4 Val av ärtsort**

### **4.1 Astronaut**

År 2021 var astronaut den vanligast odlade ärtsorten i Finland. Det är en mat- och foderärtsort. År 2021 odlades 22 910 hektar i rent bestånd och 1 226 hektar i blandbestånd (Laine, A. u.å.). Astronauten har 101 växt dagar, den har ett proteinvärde på 24,4 procent, kokbarhet på 97 procent (kokbarheten visar hur många ärter har blivit mjuka efter 60 minuters kokande), liggsäd procenten är på 35 och tusenkorns vikten är 290 g (Svenska lantbrukssällskapens förbund 2023).

Astronaut är mera känd för att odlas som foderärt än som matärt, ärterna är gula och lämpar sig bäst för foder. Sorten kan ha svårt att klara kraven som matärt eftersom det är vanligt att den får mörka fläckar på ytan. Dess utom har den högst proteinhalten av gulfröande ärtsorter. Såddmängden är mellan 200–250 kilogram per hektar, det blir ca 100 frön som gror per kvadrat. Sorten behöver få kalium- och fosforgödsling med 20–30 kilogram kväve per hektar räcker bra till som man lägg redan i samband med sådde. Ogräsbekämpningen är relativt lätt skött om man är ute i rätt tid, ofta räcker det med en besprutning mot ärtspolmasken som sker under blomningen. Vetegräsbekämpnings medel går bra att använda i mot gräsogräs i denna sort (Astronaut, 7.5.2023).

### **4.2 Badoo**

Badoo sorten har en snabb och initial tillväxt och den har ett bra motstånd mot läggning. Största fördelen med badoo är att den har ett medelhögt kväveämne och låg trypsinhämmare. Badoo är en foderärtsort med gula ärter. Den har en högavkastning, är en frisk sort och mycket bra stälkegenskaper. (Šilha & Konrady, u.å.).

Bagoo har en lite längre stjälken än vad de övriga sorterna har, den har en stjälk på 99 cm, proteinhalten har den på 23,3 procent, kokbarheten är på 96 procent, liggsäds procenten är på 47, tusenkornsvikten är 266 gram och dess växttid är 103 dagar (Svenska lantbrukssällskapens förbund 2023).

### **4.3 Sisu**

Sisu är en sort som kan odlas som mat- och foderärt. Den har lika som Bagoo en hög avkastningsförmåga. Sisus frön är mindre än resten av ärtsorternas. Den är en utmärkt foderärt, den kan också odlas som matärt, men risken är stor vid kokbarhetskontrollen att procenten blir för låg. Sorten trivs bra både på lerjordar och på grövre jordarter. Sjukdomsresistensen är inte högre än vad den är hos någon annan sort som finns på marknaden i skrivande stund (Boreal, u.å.). Sorten har en växttid på 102 dagar, ett protein på 22,9 procent, kokbarhet på 94 procent, stjälkens längd är 84 centimeter, liggsädsprocenten befinner sig på 30 procent och tusenkornsvikten är 285 gram (Svenska lantbrukssällskapens förbund 2023).

## **5 Ogräs i ärtodling**

### **5.1 Definition på ogräs och deras bekämpning**

En definition på ogräs är att det är växter som växer på fel plats vid fel tidpunkt av en annan sort än huvudväxten. De kan till exempel vara spillsäd från olika spannmålssorter eller från oljeväxter. Ofta är ogräs pionjärväxter som kommer upp vid störda ekosystem och som är envisa, har stor spridnings- och överlevnadsförmåga. Ogräs utvecklas också samtidigt med vad som man odlar. Det finns både ettåriga och fleråriga ogräs. Enstaka ogräs sorter har artsamhällen, jordmån, näringstillgången, jordart, jordbearbetning och växtföljden stor roll i överlevanden. Ogräsen anpassar sig med hur odlarens odlingsåtgärder är det vill säga så som fröstorleken, mognadstid, groningsdjup och groningstiden. Bekämpning av ogräset sker för att de tar upp näring och vatten av de växter vi odlar och så kan de skugga växterna så de inte får tillräckligt med ljus. Vid bekämpningen är det inte eller meningen att eliminera ogräsen totalt, det är ofta meningen att minska på konkurrensen för värd växten. Det är också viktigt att se till att ogräs inte över för någon växtsjukdom till värd växten.

Ogräs för inte eller göra så att skörd kvaliteten sjunker eller så att det blir svårare att bärga skörden (Riesinger, 2006, a, s. 78.).

## 5.2 Vanliga ogräsarter i ärtbeståndet

Åkerfräken (*Equisetum arvense*) sprids med underjordiska delar och är svår att bekämpa mekaniskt eftersom det blir delar kvar i jorden, mekanisk bekämpning av åkerfräken bör därför ske flera gånger under växtperioden. Åkerfräken finns främst på åkerkanter och i odlad mark, den trivs bäst på tung odränerad lerjord. Åkerfräken är även en känd läkeväxt som ger livskraft, energi och motståndskraft åt människan, den är rik på mineraler. Åkerfräken liknar på en gran med olika grenleder och är ljusgrön till färgen (Gran. 2017). (Figur 1)



**Figur 1 åkerfräken (Westerholm, E. 17.6.2021)**

Småsnärjmåra (*Galium spurium*) är en ettårig växt som sprider sig genom att klamra sig fast vid all växtlighet med sin krokborst och fastnar i djurens päls och människors kläder för att därifrån spridas vidare. Ogräset trivs bäst i åkrar och trädgårdar i kväverik mark. Småsnärjmåran känns igen på sin vita krona med bestående av 4 rundade spetsiga sammanväxta blad. Blommorna växer i vita knippen och bladen runt stammen, blir ca. 30–120 cm hög, men har svårt att stå upprätt på grund av svag stam (Nature Gate. u.å.). (Figur 2)



**Figur 2 Småsnärjmåra**

Svinmålla (*Chenopodium album*) är en ört och ett mycket besvärligt ogräs. Den växer helst på kväverik torr åkerjord och på gårdar. Svinmållan är en ettårig växt som är 10–100 cm hög med hård stjälk och den är rödstrimmig i färgen, står rakt och är förgrenad (Nature Gate. u.å.). (Figur 3 a, b)



**Figur 3 a, b svinmålla (Westerholm, E. 17.6.2021, 16.6.2021)**

Lomme (*Capsella bursa-pastoris*) är ca. 10–40 cm hög med vit krona som består av rosettblad med rund spets som lever kvar under blomningen, den kan även övervintra om vädret är varmt under vintern. Växer på åkrar, gårdar och stigar. Har använts som kryddgrönsak och läkeväxt (Nature Gate. u.å.). (Figur 4a, b)





**Figur 4a, b lomme (Westerholm, E. 21.6.2021)**

Hampdån (*Galeopsis speciosa*) är en ettårig ört växt som är vanlig i södra Finland. Blomman är vacker i olika färger, vit, gul och lila och är hårig som gör att den fastnar på djur och i kläder och lätt och sprids vidare. Trivs på de flesta platser men bäst i mulljord. Rekommenderas blindharvning i ekologisk odling annars kemisk bekämpning. (Figur 5a, b)



**Figur 5 a, b hampdån (westerholm, E. 16.6.2021)**

Åkertistel (*Cirsium arvense*) är en flerårig ört växt som trivs på åkrar, ängar och vägrenar. Blomman består av en korgblomställning och stjälken är 40–130 cm. Den har lila blommor och stickiga blad. Åkertisteln är inte önskvärd i odlingar för den upptag mycket vatten och näring (Statens Veterinärmedicinska Anstalt. 2021). (Figur 6a, b)



Figur 6 a, b åkertistel (Westerholm, E. 16.6.2021)

## 6 Metod och material

### Försök med provrutor för att mäta ogräsbiomassa i ärtodling

Försöket utfördes på ett åkerskifte som totala åkerarealen är 3,75 ha. På åkern bekämpas ogräs i huvudsak kemiskt förutom provrutorna och skyddszonerna som bekämpas mekaniskt och en del lämnas helt obehandlade. Åkerns jordart är lerjord. Hösten 2021 såddes höstvetet på åkern, men på grund av att höstvetet utvintrade harvades höstvetet upp på våren och ärter såddes på åkern.



Figur 7 Bild över skiftet med det markerade försöket

Försöksrutorna delades in i tre block, varje ruta var tre meter bred och tjugo meter lång. Försöksrutorna placering var ut i kanten av fältet på ett jämt område (Figur 7). Denna plats på fältet valdes på grund av att den är jämn och där förekomst av vattenbildning är minst efter vintern och där växtligheten brukar vara bäst. Runt området mättes upp ett skyddsområde på tio meter framför och tio meter bakom försöksrutorna. Totalt var försöksrutorna nio till antal.

Försöksrutorna märktes ut med träpinnar med skyltar på enligt planen från syd till nord, KA-OA-MA-KB-OB-MB-OC-MC-KC.



**Figur 8 Märkpinne på provtagningsområdet för obehandlat fält**

Områdena var markerade med träkäppar som hade laminerade papperslappar faststämplade på sig. Lapparna visade vilket område det var frågan om. De slogs ner i marken på de aktuella försöksområdena. (Figur 8)



**Figur 9 Vy över de olika provtagningsområdena**

I (Figur 9) ser man hur det såg ut efter sådd och när rutorna var utmäta och käpparna som visar vilket området det är frågan om är utsatta.

K står för kemiskt behandlat område, O för obehandlat område och M för mekaniskt behandlat område.

A, B och C är upprepningar och berättar vilket område det är. Mellan kemiskt behandlade området finns en säkerhetszon på tre meter enligt detta mönster: (fältet) kemiskt-säkerhetszon-obehandlat-mekaniskt-säkerhetszon-kemiskt-säkerhetszon-obehandlad-mekanisk-obehandlad-mekanisk-säkerhetszon-kemiskt (fältet).

Från varje provruta togs fem provpåsar slumpmässigt diagonalt över rutan, det betyder att från de nio rutorna togs fem provpåsar ogräsbiomassa, totalt 45 påsar och 45 påsar ärtbiomassa. Biomassan klipptes med en trädgårdssax så att det blir tre centimeter stubb kvar. Tygpåsarna märktes med tusch enligt behandling och upprepning KA1-5, OA1-5, MA1-5, KB1-5, OB1-5, MB1-5, OC1-5, MC1-5, KC1-5.

Ärterna såddes 14.5.2022 med en kombisåmaskin Multiva och sorten var Bagoo. Vädret vid sådd var halvmulet och + 13 grader dagstemperatur och nattemperaturen var +3 grader. Gödsel som användes vid sådd var BeFert NPK och mängden var 34,5 kg N (kväve) per ha, 3,45 kg P (fosfor) per ha och 5,75 K (kalium) per ha, hela fältet gödslades enligt detta.

Före bekämpningen startade 10.6.2022 mättes försöksrutorna ut med märkpinnar och beteckningar, samt pinnar som märkte ut skyddszonerna.

Kemisk bekämpning mot ogräs sprutades 10.6 på kvällen kl. 20.30 vid halvmulet väder och temperaturen var + 18 grader på de rutorna märkta med KA, KB och KC. Medel som användes var Basagran SG 3 kg och Bayer Fenix 5 l enligt följande blandningsförhållande Basagran 0,75 kg/ha + Fenix 0,5 l/ha. Totala mängden blandat i växtskyddssprutan var: Basagran SG 6 l, Fenix 4 l och vatten 300 l. (Figur 10) visar hur preparaten ser ut.



**Figur 10 Växtskyddsbekämpningsmedel som används för ogräsbekämpning.**

Den mekaniska bekämpningen utfördes 15.6 då ärtplantorna var i hjärtblandstadiet med en åtta meters harv. Provtagningsrutorna märkta med MA-MB-MC harvades. Vissa svårigheter att få harven att passa in i den mittersta mekaniska rutan MB, men det lyckades efter justering av harven. Ogräs som förekom på de mekaniskt behandlade provrutorna var främst dån, baldersbrå och åkerfräken.

17.6.2022 granskades ogräsmängden och vilka sorters ogräs som förekom på de obehandlade försöksrutorna. De ogräs som förekom på provrutorna OA, OB och OC var jordrök, plister, dån, lomme, åkerfräken och svinmålla (Figur11)



**Figur 11 Ogräsförekomst vid första granskningen från de obehandlade områdena.**

12.7.2022 kl. 22.00 bekämpades fältet mot mask, men inte provrutorna MA, MB, MC, OA, OB och OC, det vill säga de provrutor som ska vara obehandlade och maskinellt behandlade. Preparatet som användes vid besprutningen vara Cyperkill 50 EC som bekämpar ärtvecklare, ärtvivlar och betbladlus. Dosering 0,05 l / ha, vattenmängd 200–400 l / ha. Karenstiden är 14 dygn efter besprutningen.

Provtagningen påbörjades 28.7 med prov från rutorna KA1-5, OA1-5 och MA1-5, vilket betyder 15 påsar med ärtmassa och 15 påsar med ogräsmassa. Här kunde konstateras att på provruta OA fanns mycket åkerfräken och snärjmåra likaså i provruta MA1-5. Provtagningen skedde med en provtagningscirkel, en stålpinne var det fanns ett roterande järn som markerade området som klipptes ner till en tre centimeters stubb (Figur 12).



**Figur 12 Provtagningscirkel efter avklippt ärt- och ogräsmassa.**

29.7 fortsatte provtagningen av provrutorna KB1-5, OB1-5 och MB1-5, i ruta OB förekom en hel del tistel och i ruta MB1-5 förekom följande ogräs: dån, åkerfräken, snärjmåra, lomme och svinmålla.



**Figur 13** Provtagningspåsar, ärtmassa och ogräs från provruta OA1-5

30.7 utfördes de sista provtagningarna från provrutorna KC1-5, OC1-5 och MC1-5, här kan nämnas att i ruta KC förekom mycket lite ogräs, nästa obefintligt.

Ogräs och ärtmassa skildes åt och torkas i skilda tygpåsar (Figur 13), först hängde påsarna ute i solen och blåsten under tak till den 16.8 (Figur 14 a och 15) efter det skedde torkningen på ladugårdsvinden till oktober, varefter de togs in och torka i ytterligare en månad.



**Figur 14 a Påsar på tork under sommaren.**



**Figur 15 påsar på flera platser på tork under sommaren**

16.8 tröskades alla ärter från fältet. Fukthalten var då 27. Med en skörd på 4300 kilogram per hektar.

Vägning av ogräsmassan och ärtmassan skedde i november 2022 med en digitalvåg med 0,1 grams noggrannhet (Figur 16). Plockade även ut ärterna från ärtskidorna och vägde även dem från propåsarna märkta KA1, MA1, OA1, KB1, MB1, OB1, KC1, MC1 och OC1 för att få en uppfattning om det är stora variationer på vikten av ärterna från de olika provrutorna. Detta resultat är inte relevant för denna studie eftersom endast en del av påsarna vägdes och syftet var från start att endast väga biomassan av ärt och ogräs.

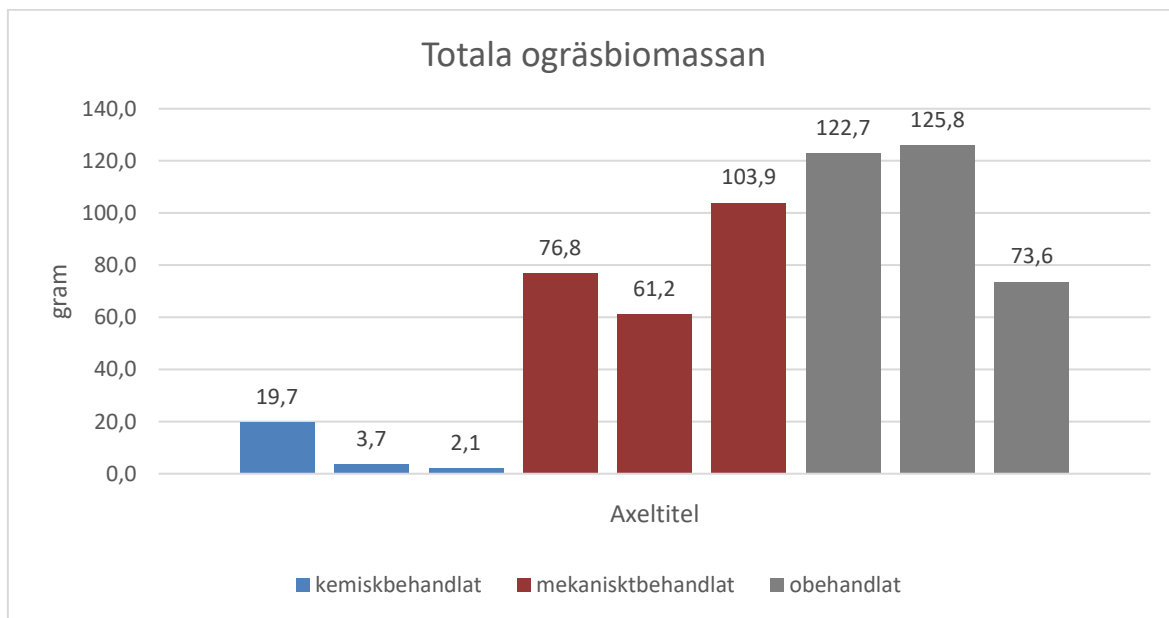




Figur 15 Vägning av ogräsmassa med digital våg.

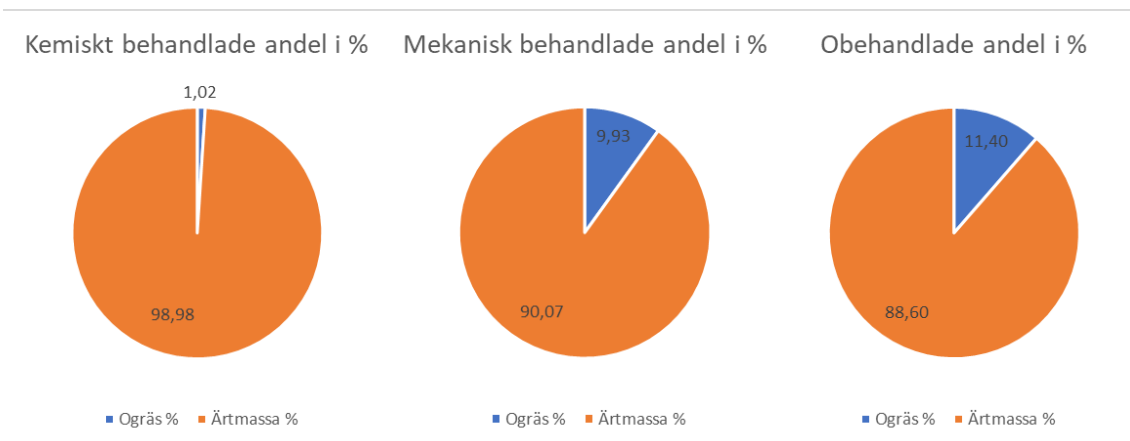
## 7 Resultat

I (Figur 17) ser man skillnader i ogräsbiomassan i de olika provrutorna. Den största mängden ogräs förekom i de obehandlade leden. Den största skillnaden ligger mellan det kemiskt behandlade ledet och det obehandlade ledet. Det mekaniskt behandlade ledet ligger däremellan med avseende på förekomsten av ogräs.



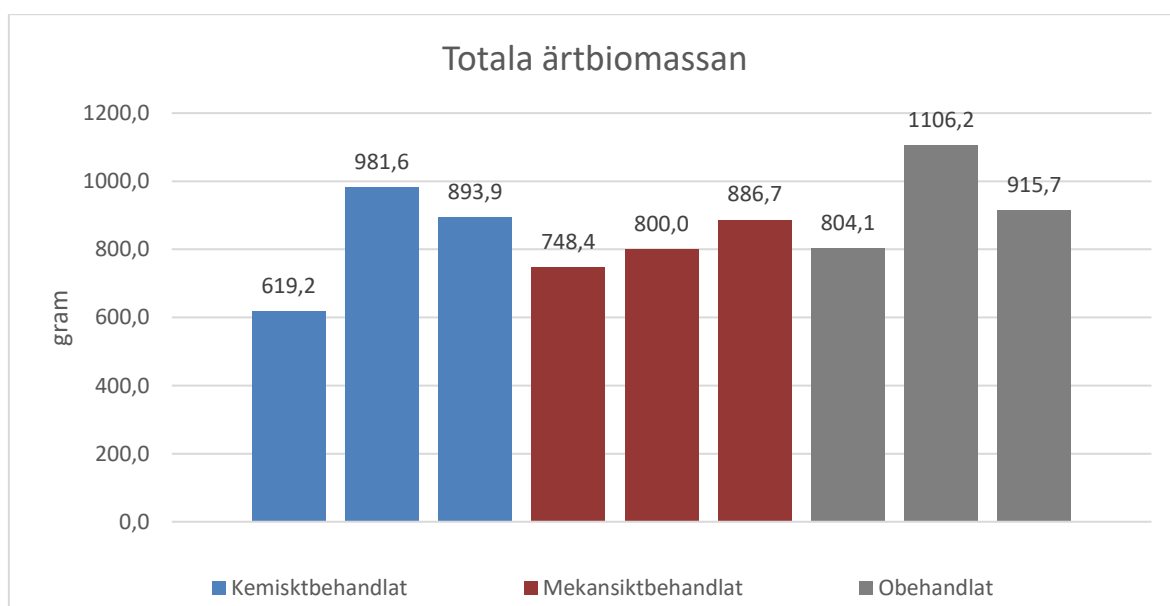
Figur 16 Diagram över ogräsbiomassan

I (Figur 18 a, b och c) kan man se den procentuella skillnaden mellan de olika behandlingarna och andel ogräs- och ärtbiomassa som förekommer. Den lägsta andel ogräsbiomassa förekommer i det kemiskt behandlade ledet. Den procentuella skillnaden på förekomsten av ogräs mellan det mekaniskt och det obehandlade ledet är liten.



**Figur 17 a, b och c. Andel ogräs- och ärtmassa i procent i de behandlade provrutorna.**

Ärtbiomassan mellan de olika behandlingarna mot ogräs varierar. I (Figur 19) ser man att den högsta ärtbiomassan förekommer i de obehandlade leden. Både det kemiskt och mekaniskt behandlade ledens ärtbiomassa ligger relativt nära varandra och man kan inte se några signifikanta skillnader mellan dem.



**Figur 18 Diagram över ärtbiomassan**

Den totala mängden biomassa varierar mellan försöksleden. Den högsta biomassan, inräknat både ärt och ogräs, förekommer i de obehandlade leden. Lägsta mängden totalbiomassa förekom i de kemiskt behandlade leden. I (Tabell 1) kan man däremot se att ogräsmängden i jämförelse med ärtens biomassa är lägre i det kemiskt behandlade ledet jämfört med de två övriga leden. Totalbiomassan i det mekaniskt behandlade ledet skiljer sig inte avsevärt från det kemiskt behandlade ledet men däremot finns en ökning i totalbiomassan till det obehandlade ledet.

**Tabell 1 Biomassan i gram från de olika provrutorna (totalt 1,25m<sup>2</sup>)**

	ärtbiomassa	ogräsbiomassa	totala i gram
KA	619,2	19,7	638,9
KB	981,6	3,7	985,3
KC	893,9	2,1	896,0
MA	748,4	76,8	825,2
MB	800,0	61,2	861,2
MC	886,7	103,9	990,6
OA	804,1	122,7	926,8
OB	1106,2	125,8	1232,0
OC	915,7	73,6	989,3

## 8 Slutsatser och diskussion

Slutsatserna i denna studie är att det är en skillnad mellan de provrutor som behandlats kemiskt och de som behandlats mekaniskt. I de försöksrutor som var kemiskt behandlade ser man att det förekommit mindre ogräs (Figur 17) medan också själva huvudväxten, som i detta försök var ärt, har tagit skada av preparaten eftersom det har blivit en mindre ärtbiomassa (figur 19). De mekaniskt behandlade försöksrutorna, där en mekanisk bekämpning utfördes, och de obehandlade försöksrutorna har en relativt lika ärtbiomassa (figur 19), medan det finns en skillnad i ogräsbiomassan (figur 17). Försöket visar också att det kunde varit värdefullt att utföra flera ogräsharvningar för att effektivare kunnat hålla ner ogräsmängden och även att utföra en blindharvning för att hålla ner ogräset vid ärtens uppkomst. Försöket visar också att det är bättre att bekämpa ogräs i ärtodling kemiskt i

stället för att bekämpa det mekaniskt eftersom ogräset har haft en lägre biomassa i det kemiska ledet, men det ändå inte är någon större inverkan på skörden. Om man tar i beaktande miljöaspekten så är det förstås miljövänligare att bekämpa ogräset mekaniskt, men med denna metod blir en del ogräs kvar i marken och ogräsbiomassan visar att även ogräsfröspridningen kan bli stor. Som slutkläm kan sägas att ogräsbehandlingsmetoden har en stor inverkan på ogräsbiomassan, men ärtbiomassan varierar inte så mycket beroende på bearbetningsmetod

Hypotesen i examensarbets inledning stämmer om man följer upp biomassan eftersom man i de kemiskt behandlade rutorna såg att ogräsbiomassan var klart lägre, medan det i ärtbiomassan inte fanns någon större skillnad mellan ogräsbiomassan i rutorna med kemisk- och mekanisk bekämpning. Hypotesen i detta försök förkastas inte medan mothypotesen förkastas. Det går inte att säga med exakt hurdan noggrannhet detta stämmer eftersom försöket endast har utförts under en säsong på ett skifte. Noggrannheten skulle bli bättre om man skulle utföra försöket under flera år och på olika jordarter för då skulle man få mera data uppsamlat under olika väderleksförhållanden.

I uppföljande försök i framtiden skulle det vara bra att testa ogräsbiomassa på olika jordarter över flera säsonger och på olika platser i landet för att få en så bra och stor noggrannhet som möjligt. För den mekaniska delen skulle man kunna utföra blindharvning och upprepad ogräsharvning. Vid den kemiska behandlingen skulle man kunna använda andra preparat. Miljöaspekter skulle också kunna tas fram i försök med hur preparaten påverkar marken och hur traktorns avgaser påverkar atmosfären och koldioxidutsläppen. Den ekonomiska aspekten skulle också kunna tas fram. Man kunde utreda om det är lönsammare att köpa preparaten och bekämpa ogräset kemiskt än att ogräsharva en eller flera gånger för att hålla ogräsfloran nere.

## 9 Källor

Boreal hemsida, *Sisu*. Hämtad den 25.4.2023 från <https://boreal.fi/sv/sort/sisubor/>

Berner. (2023). *Handbok för den bästa skörden*. Förlagsort: Förlag

Gran, A (red.). (2017). Nyckelväxter: Åkerfräken. I: *Ytterjärna forum*. Hämtad den 19.4.2023 från <https://www.ytterjarnaforum.se/tankerum/nyckelvaxter-akerfraken/>

Hankkija. (2022). *Produkt guide 2022*.

Hankkija. (u.å.). *Hankkija har lösningar på varje ogräsproblem i spannmål*. Hämtad den 19.4.2023 från

<https://www.hankkija.fi/Liitetiedostot/Docs/pankki/proagriahankkijakasvinsuojeluswe.pdf>

Jordbruksverket. (2004) *Odlingsbeskrivningar Trindsäd*. Hämtad den 12.4.2023 från

[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/p8\\_15-2.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p8_15-2.pdf)

Laine, A (red.). (u.å.). *Astronaute populäraste ärtsorten*. I: landsbygdensfolk. Hämtad den 25.4.2023 från [https://www.landsbygdensfolk.fi/nyheter/astronaute-populaeraste-](https://www.landsbygdensfolk.fi/nyheter/astronaute-populaeraste-aertsorten)

[aertsorten](https://www.landsbygdensfolk.fi/nyheter/astronaute-populaeraste-aertsorten)

Livsmedelsverket hemsida. (2023). *Bekämpningsmedel*. Hämtad den 4.5.2023 från

<https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/bekampningsmedel>

Luke. (u.å.). åkerarealens användning efter år och art. Hämtad den 25.4.2023 från

[https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/sv/LUKE/LUKE\\_02%20Maatalous\\_04%20Tuotanto\\_22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/03\\_Peltoala\\_1910\\_ja\\_1920-.px/table/tableViewLayout2/?rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0](https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/sv/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/03_Peltoala_1910_ja_1920-.px/table/tableViewLayout2/?rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0)

Malmström, M (red.). (2018). Ta kampen mot ogräset. I: *villaägarna*. Hämtad den

19.4.2023 från <https://www.villaagarna.se/radgivning-och-tips/tradgard/grasmatta/ta-kampen-mot-ograset/>

NatureGate. (u.å.a). *småsnärjmåra*. Hämtad den 19.4.2023 från

<https://luontoportti.com/sv/t/1054/snarjmarra>

NatureGate. (u.å.b). *Svinmålla*. Hämtad den 19.4.2023 från

<https://luontoportti.com/sv/t/71/svinmalla>

NatureGate. (u.å.c). *Lomme*. Hämtad den 19.4.2023 från

<https://luontoportti.com/sv/t/59/lomme>

NatureGate. (u.å.d). *Hampdån*. Hämtad den 19.4.2023 från

<https://luontoportti.com/sv/t/257/hampdan>

Naturskyddsföreningen, *Faktablad om ekologiskt jordbruk*. Hämtad 6.5.2023 från

<https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/ekologiskt-jordbruk/>

Ogräsrådgivaren SLU kontrollåtgärd: Kemisk bekämpning – herbicider hämtat den 6.5.2023 från

[https://ograsradgivaren.slu.se/artbest/vag3/kontrollatgard.cfm?Kontrollatgarder\\_id=1](https://ograsradgivaren.slu.se/artbest/vag3/kontrollatgard.cfm?Kontrollatgarder_id=1)

Riesinger, P. (2006) *Grunder för ekologisk växtodling. Del III: jordbearbetning och ogräsreglering*. Karis: eget förlag

Riesinger, P. (2006) *Grunder för ekologisk växtodling. Del IV: växtodling och förädling av foder*. Karis: eget förlag

Scandinavian Seed hemsida, *Bagoo*. Hämtad den 25.4.2023 från

[https://www.scandinavianseed.se/produkt/arter\\_bagoo/](https://www.scandinavianseed.se/produkt/arter_bagoo/)

Sjöskog, E. (2023). *Mekanisk respektive kemisk ogräsbekämpning i korn*. Agrolog (YH).

Institution för bioekonomi. Raseborg, YH Novia. Hämtad från

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/795035/Sjoskog\\_Eric.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/795035/Sjoskog_Eric.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Šilha, J. & Konrady, M. (u.å.), *KWS Bagoo*. Hämtad den 07.05.2023 från

[https://www.soufflet-agro.cz/media/seeds/files/KWS\\_Bagoo.pdf](https://www.soufflet-agro.cz/media/seeds/files/KWS_Bagoo.pdf)

Statens Veterinärmedicinska Anstalt. (2021). *Åkertistel*. Hämtad den 20.4.2023 från

<https://kxs-sva.euwest01.umbraco.io/arnesomraden/giftiga-vaxter-a-o/akertistel/>

Stenroos, S. (red.). (u.å). Odlingsråd för foderärt. I: *Atriatuottajat*. Hämtad den 20.4.2023 från [https://www.atriatuottajat.fi/globalassets/osuuskunnat/pohjanmaan-liha/ovriga-dokument/afoder\\_odlingavfoderart\\_1119.pdf](https://www.atriatuottajat.fi/globalassets/osuuskunnat/pohjanmaan-liha/ovriga-dokument/afoder_odlingavfoderart_1119.pdf)

Svenska lantbrukssällskapens förbund (2023), Lantbrukskalendern 2023, *Baljväxter* sortförädlare tabell, sidan 178.

Tilasiemens hemsida, *Astronaut*. Hämtad den 7.5.2023 från <https://www.tilasiemen.fi/fi/lajikkeet/herne/astronaute>

Växtskydd för åkergrödor 2023 ProAgria

bilder:

<https://earth.google.com/web/@60.07621407,22.45445603,12.45052057a,474.75474078d,35y,-120.16099827h,0.05778236t,360r> (hämtad 25.04.2023) (figur 7)

*Galium spurium ssp vaillantii.jpg*. (21.10.2020). *Wikimedia commons*. Hämtad den 7.5.2023 från [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galium\\_spurium\\_ssp\\_vaillantii.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galium_spurium_ssp_vaillantii.jpg) (figur 2)

# 10 Bilagor

## Bilaga 1 Markanalyt från 2021



Tuloslaari	Tulokset	Tilastotiedot					
<a href="#">Tuloslaari</a> » <a href="#">Tulokset</a> » Näytteen tiedot							
<b>Tulokset</b>							
<a href="#">Selaa tutkimuksia</a>							
<a href="#">Haku</a>							
<b>Kirjautuneena</b>							
Ginman Kenneth Johan TILTU: 040043923							
<a href="#">Salasana</a> <a href="#">kirjautu ulos</a>							
<b>Näyte: 7: 7 (504-2020-00152549, )</b> <span style="float: right;"><a href="#">« takaisin</a></span>							
Raportointipäivämäärä :							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>&lt;&lt; Ensimmäinen näyte</span> <span>&lt; Edellinen näyte</span> <span>Näyte 504-2020-00152549/504-2020-00152575</span> <span>Seuraava näyte &gt;</span> <span>Viimeinen näyte &gt;&gt;</span> </div>							
<div style="display: flex; align-items: center;"> <a href="#">Avaa Excel-tulosteena</a> </div>							
Määrittelyksen nimi	Yksikkö	Määrittystulos					
Jordart		MoMr : Momorän					
Mullhalt		mr : mullrik					
Ledningstal	10 mS/cm	1,5					
pH		■ 6,6					
Kalcium Ca	mg/l	□ 1800					
Fosfor P	mg/l	□ 13					
Kalium K	mg/l	□ 140					
Magnesium Mg	mg/l	■ 340					
Svavel S	mg/l	○ 6,8					
Katjonbytes kapacitet (CEC)	cmol/kg	14					
Ca/ CEC	%	64					
K/ CEC	%	3					
Mg/ CEC	%	20					
Na/ CEC	%	2					
Kalkningsbehov	ton/ha	0					
Rekommenderat kalkslag		Kalkki					
Viljavuusluokkaleimat							
Huono	●	Välttävä	○	Hyvä	■	Arvel. korkea	◆
Huononlainen	○	Tyydyttävä	□	Korkea	■		