

***Brassica* – En studie i kålgrödor**

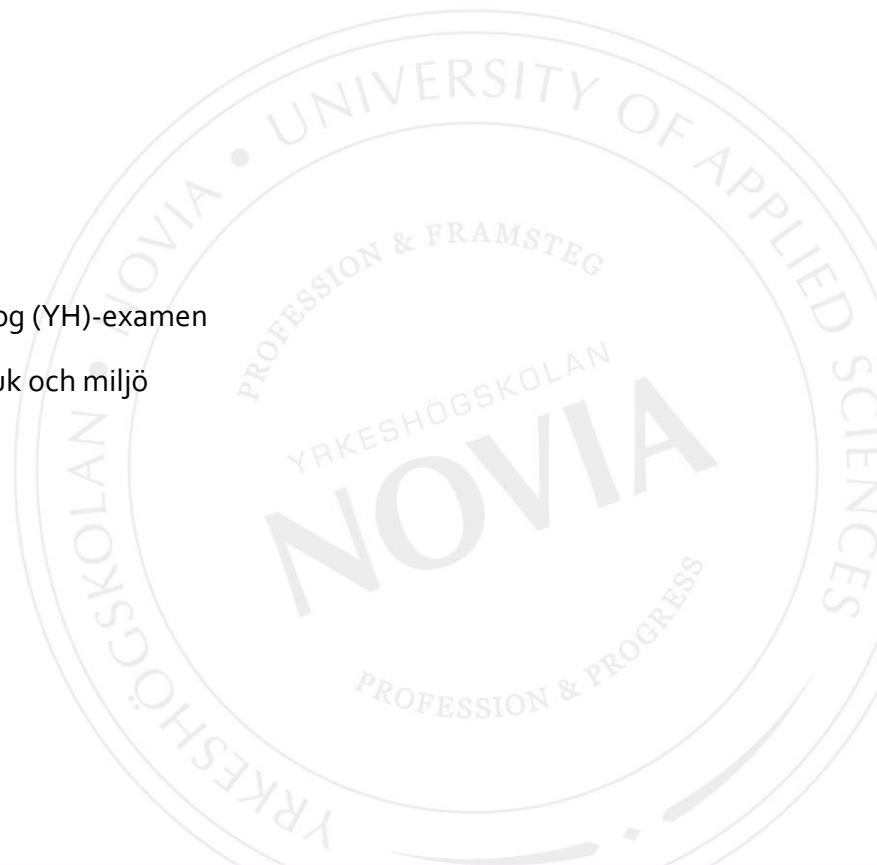
Presentation av odlade *Brassica* grödor och deras förädling

Hanna-Sofie Ahlqvist

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildningen för Naturbruk och miljö

Raseborg 2018



EXAMENSARBETE

Författare: Hanna-Sofie Ahlqvist

Utbildning och ort: Naturbruk och miljö, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Lantbruksnäring, växtodling

Handledare: Anna Granberg

Titel: *Brassica* – En studie i kålgrödor

Datum 29.3.18 Sidantal 44

Bilagor -

Abstrakt

Familjen korsblommiga växter (*Brassicaceae*) har omkring 400 släkten, och inom dem finns över 3000 arter. Av dessa släkten är kål (*Brassica*) en, och i kålsläktet finns 35 arter. Många av kålens arter, har underarter och varianter som påträffas inom jordbruk och matproduktion. Kålgrödorna har flera olika roller inom jordbruket och har flera olika användningssätt.

Kålsläktet med alla dess arter, underarter och varianter har förädlats fram och uppkommit från korsningar av arterna. Hur detta är gjort och hur det påverkat grödan är rätt allmänt okänt. Vad är bra att veta vid odling av kålgrödor, och varför skall deras släktskap tas i beaktande. Detta är intressant och skall presenteras i detta arbete.

I kålfamiljen finns flera sjukdomar som kan drabba grödan och måste tas i beaktande vid odling. Växtföljden och åkerns skick är viktigt. Klumprotssjukan (*Plasmodiophora brassicae*) drabbar inte bara kålsläktet, utan hela familjen korsblommiga växter är mottagliga för svampen.

Dessa frågor och ämnen kommer att beaktas och utredas i arbete, som i huvudsak är en litteraturstudie men innehåller en praktisk studie av kålplantor. Informationen kan hittas från flera olika sorters källor, så som böcker, nätsidor, tidskrifter och avhandlingar.

Språk: Svenska

Nyckelord: *Brassica*, kålgröda, förädling

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Hanna-Sofie Ahlqvist

Koulutus ja paikkakunta: Maaseutuelinkeinojen ja maisemasuunnittelun

koulutusohjelma, Raseborg

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Maaseutuelinkeinot, kasvinviljely

Ohjaaja(t): Anna Granberg

Nimike: *Brassica* – Kaalikasvien tutkielma

Päivämäärä 29.3 -18 Sivumäärä 44

Liitteet -

Tiivistelmä

On olemassa 400 sukua ja niissä yli 3000 lajia ristikukkaiskasvien (*Brassicaceae*) heimossa. Näissä suvuissa kaali (*Brassica*) on yksi, ja sen suvussa 35 eri lajia. Kaalilajikkeissa on muunnelmia ja variaatioita, joita esiintyy sekä maanviljelyssä että ruokatuotannossa. Kaalilla viljelykasvina on monta eri käyttötapaa maanviljelyssä.

Kaalisuku ja kaikki sen lajit, muunnokset ja variaatiot on jalostettu ja luotu risteyttämällä eri kaalilajikkeita. Miten tämä on aikojen saatossa toteutunut ja miten se vaikuttaa viljelykasviin ei täysin tunneta, mutta risteytykset on hyvä tuntea kaalinviljelyssä, minkä vuoksi sukulaisuussuhteet otetaan huomioon. Tämä on kiinnostavaa ja myös perimää pyritetään esittelemään tässä työssä.

Kaalisukua vaivaa moni eri sairaus jotka pyritään ottamaan huomioon viljelyssä. Viljelykierto ja pellon kunto on tärkeää. Möhöjuuritauti (*Plasmodiophora brassicae*) on tauti joka voi tarttua kaikkiin ristikukkaiskasveihin.

Tässä opinnäytetyössä nämä kysymykset ja faktat huomioidaan ja selvitetään. Se sisältää käytännön tutkimus, mutta kirjallisuustutkimus on tärkeimmässä roolissa. Tietoa voi löytää kirjoista, verkkosivuilta, aikakauslehdistä ja tutkielmista.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: *Brassica*, kaalikasvi, jalostus

BACHELOR'S THESIS

Author: Hanna-Sofie Ahlqvist

Degree Programme: Natural Resources and Agriculture, Raseborg

Specialization: Agriculture

Supervisor(s): Anna Granberg

Title: *Brassica* – A study in cole-crops

Date 29.3 -18

Number of pages 44

Appendices -

Abstract

The family Brassicaceae has about 400 different genuses and within that over 3000 species. In these genuses cole-crops (*Brassica*) is one and has 35 species. Many of cole-crop species have many cultivar groups and variants that we see in agriculture and food production. Cole-crops has many different roles and uses in agriculture.

Cole-crops with its species, cultivar groups and variants has been domesticated and formed from a mixing of species. How this was done and how it has affected the crop is generally unknown. What is good to know while growing cole-crops and why should the genuses be taken into account. This is important knowledge and will be presented in this study.

Cole-crops have many diseases that has to be taken in to consideration while growing them. The growth rotation and the condition of the field is very important. Clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) is not only affecting just cole-crops, but the whole family of Brassicaceae.

These questions and subjects will be taken in to consideration and investigated in this work, that mainly is a literature study but also contains a practical study of cole-crops. The information use in these theses can be found in books, websites, magazines and dissertations.

Language: Swedish

Key words: *Brassica*, cole-crops, domestication

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Syfte	1
3	Metod.....	2
4	Presentation av familj och släkte	3
4.1	Familjen korsblommiga växter	3
4.2	Släktet kål.....	3
4.2.1	Arten kål.....	4
4.2.2	Arten raps.....	4
4.2.3	Arten åkerkål.....	5
4.2.4	Arten svartsenap.....	5
4.2.5	Övriga arter.....	6
5	<i>Brassica oleracea</i>	6
5.1	Blomkål	7
5.2	Broccoli.....	8
5.2.1	Romanesco	8
5.3	Vitkål	8
5.3.1	Spetskål	9
5.4	Brysselkål	9
5.5	Rödkål.....	9
5.6	Savoykål	10
5.7	Grönkål.....	10
5.8	Kålrabbi.....	10
5.9	Fodermärgkål.....	11
6	<i>Brassica napus</i>	11
6.1	Kålrot.....	11
6.2	Raps	12
7	<i>Brassica rapa</i>	12
7.1	Rova.....	13
7.2	Kinakål.....	13
7.3	Rybs	13
8	Förädling av <i>Brassica Oleracea</i>	14
9	Förädling av övriga <i>Brassica</i>	15
10	Odling av <i>Brassica oleracea</i> i världen.....	16
11	Odling av <i>Brassica</i> i Finland.....	17
11.1	Frilandsgrönsaker	17
11.1.1	Odling av vitkål.....	18

11.1.2	Odling av kålrot.....	19
11.1.3	Odling av blomkål	20
11.1.4	Odling av broccoli.....	20
11.1.5	Odling av kinakål	21
11.2	Oljevaxter	22
11.2.1	Raps	23
11.2.2	Rybs	24
12	Utmaningar i odling av <i>Brassica</i>	25
12.1	Marken	25
12.2	Sjukdomar, skadedjur och ogräs.....	26
13	Den praktiska studien.....	29
13.1	Praktisk studie med <i>Brassica oleracea</i>	29
13.2	Praktisk studie med <i>Brassica rapa</i>	31
13.3	Praktisk studie med <i>Brassica napus</i>	33
14	Resultat av den praktiska studien.....	34
14.1	Resultat av plantstudien med <i>B. oleracea</i>	34
14.2	Resultat av plantstudien med <i>B.rapa</i>	35
14.3	Resultat av plantstudien med <i>B.napus</i>	36
14.4	Sammanfattning av plantstudien.....	37
15	Diskussion	38
15.1	Kritisk granskning	39
	Källförteckning	41

1 Inledning

Brassica grödorna som behandlas i detta arbete är av de viktigaste och mest odlade specialgrödorna i landet. Raps och rybs odlas för deras fröns höga oljehalt medan kålarterna, rovan, kålroten och kinakålen är populära trädgårdsväxter. Orsakerna till deras popularitet är många, för det första har många av dem goda förutsättningar att odlas i Finland och för det andra har kålgrödorna varit trendiga bland konsumenten i fler omgångar i historien. Kålen innehåller mycket med näringsämnen och sägs även skydda mot cancer. Den är ett populärt livsmedel för viktminskning eftersom den är mycket energisnål och innehåller endast 0–1 % fett, 1–3 % protein och 2–6% kolhydrater. Kålen är även ett viktigt livsmedel i dieter och livsstilar som rawfood, vegetarianism och veganism. (Stenfors, 2008 s.2)

2 Syfte

Alla världens växter och grödor är klassade i egna släkten, familjer och arter. Att lägga grödor i lådor där beskrivningarna stämmer överens är ett sätt att hålla reda på alla miljoner arter. Arternas släktskap i odling är ofta viktigt att veta, speciellt när man väljer växtföljd och bekämpningsmedel. Det svenska eller finska namnet berättar inte alltid sanningen, fänkål är ingen kål (*Brassicaceae*) och bovete är inget vete inte ens en gräsväxt (*Poaceae*), därför är det bra och intressant att veta det vetenskapliga namnet, som ofta också berättar en hel del om grödan. Mitt intresse för grödors släktskap började i mina studier till hortonom innan jag bytte inriktning. I hortonomstudier är målet att lära sig alla namn på träd, buskar, ogräs och sommarblommor, som använd i Finland, på latin, svenska och finska. För att kunna göra detta måste man förstå hur växterna är indelade och varför. I agrologstudierna är denna kunskap till stor nytta i t.ex. ogräs- och fröidentifiering.

Men varför *Brassica*? Under studietiden är släktet *Brassicaceae* nämnd många gånger p.g.a. klumprotsjukan och är ofta ett exempel på varför växtföljden är så viktig. Om man sätter sig in i ämnet märker man snart hur många grödor som hör till familjen och hur svårt det kan bli med specialodling och frilandsodling att hålla den växtföljd som kålgrödor kräver. Att redogöra odlingsgrödor från hela familjen korsblommiga växter skulle dock bli ett rätt långt arbete och få av de andra grödorna i familjen odlas i större skala i Finland. När jag stötte på "Triangle of U" triangeln första gången startade idén om att göra ett större arbete om *Brassica*. Förädling av grödor har alltid varit en stor del av växtodlingen och utan den hade vi inte kommit så långt i världen som vi är idag. Men man behöver inte läsa mycket om *B.oleracea* för att inse att det inte handlar om vanlig förädling och definitivt inte någon

modern form av förädling. Frågorna om uppkomsten av kålgrödorna är många, och många går idag ännu utan svar. Men behöver vi veta hur grödorna är förädlade för att kunna odla dem och har förädlingens historia någon betydelse? Kan man med hjälp av vetenskapliga beskrivningar och odlingsstatistik berätta någonting om grödans förädling och betydelse av släktskap? Vad är viktigt att ta i beaktande vid odling av grödor med nära släktskap och hur nära släkt får de vara?

3 Metod

För att svara på frågorna i syftet behövs först en presentation av grödorna som behandlas i arbetet. Grödorna, som presenteras noggrant, är från familjen *Brassica* och är de tre mest odlade arterna av *Brassica* i Finland. Varje art har sedan ett antal underarter, som presenteras på en mera allmän nivå där utredningen av historia, förädling och släktskap beskrivs. Underarterna som presenteras är de som odlas mest i Finland och några andra intressanta underarter av *B. oleracea*. Grödorna som presenteras har olika användningsområden, de är huvudsakligen trädgårdsväxter, men även oljeväxterna rybs och raps behandlas. Förädlingsutredningen sker huvudsakligen från olika forskningar angående ämnet och en del historia.

För att förstå odlingen av grödorna bättre tolkas statistik från finländsk trädgård- och oljeväxtodling. Från statistiken kan man se hur förädlingen framskridit med hjälp av antal odlad areal och mängden skörd. Statistiken berättar även om grödan varit trendig och/eller om odlingssäsongen vart god.

För att förstå betydelsen släktskapet och förädlingen har vid odling behandlas olika utmaningar man kan stöta på. Utmaningarna är varierande, men omfattar i huvudsak odlingsmarken, sjukdomar, skadegörare och ogräs. Man bör veta vilka faktorer som kan påverka grödan och makens välmående för att uppnå goda skördar.

En praktisk studie där 5 olika kål (*B. oleracea*), tre olika underarter av åkerkål (*B. rapa*) och två olika underarter av raps (*B. napus*) odlas upp till andra örtbladstadiet görs för att kunna jämföra likheten mellan grödorna i ett tidigare stadie. Grödorna som valdes till testet var de som fanns tillgängliga att köpa från en trädgårdsbutik. Rapsen och rybsen har donerats av odlare i Borgå, det är även de ända fröna som var betade. Planen i den praktiska studien är att följa med och jämföra de olika grödorna i deras olika stadier, så långt tiden täcker. En noggrann jämförelse mellan grödorna görs vid två hjärtblad stadie och vid första

örtbladstadiet. Odlingen görs i krukor med trädgårdsmylla och ingen extra gödsel. Målet i odlingen är att se om det finns skillnader inom arterna och om man kan se skillnad mellan arterna. Min hypotes är att tydliga skillnader inte uppkommer så tidigt som örtblad stadiet.

4 Presentation av familj och släkte

Växterna i familjen korsblommiga växter (*Brassicaceae*) och släktet kål (*Brassica*) har många likheter och gemensamma drag, som har allmänna beskrivningar och kännetecken, vilket är bra att känna till. Det finns omkring 400 släkter i familjen, och i dessa släkter kan man finna över 3000 arter. Av dessa är 54 listade i Den nya nordiska floran tillsammans med 120 underarter, och ett antal varianter. (Mossberg & Stenberg, 2010, s. 207–239) Alltså är det en ganska liten del av familjen som påträffas och odlas i Norden.

4.1 Familjen korsblommiga växter

Familjen korsblommiga växters vetenskapliga namn är i dagens läge *Brassicaceae*, men har tidigare gått under namnet *Cruciferae*. Familjen kallas även för kålväxter (Den virtuella floran, 2000). Alla växter i familjen är tvåhjärtbladiga blomväxter (dikotyledoner), vilket också flertalet av alla familjer i Norden är. De kännetecknas lättast av groddplantor med två hjärtblad, men om växten skall identifieras vid ett senare skede kan kännetecknen som blommor i fyr- eller femtal, fjädernerviga blad, stjälkar och stammar med sekundär tjocklekstillväxt samt förekomst av huvudrot undersökas. (Den virtuella floran, 2015)

Beskrivningen på familjen korsblommiga växter är mer beskrivande och specifik. Arterna i familjen är ett- eller fleråriga örter. De har strödd bladställning, ofta med basalt rosettblad och hela till djupt och upprepat flikiga blad. Blomställningen är vanligen i klase, enhetligt byggda med 4 kronblad och 4 foderblad. Färgen på blommorna är oftast vita, gula eller rosa och är sällan utan kronblad. Ståndarna är vanligen till antalet 6, varav två är kortare, sällan enbart 4 eller 2. Frukten är en tvårummig skida, med eller utan den sterila förlängda delen av frukten, även kallat spröt. Ibland är frukten en nöt. (Den virtuella floran, 2000), (Mossberg & Stenberg, 2010 s. 207)

4.2 Släktet kål

Det vetenskapliga släktnamnet på kål är *Brassica L.* och har varit romarnas namn för kål (Den virtuella floran, 2003). Det är endast åkerkålen (*B. rapa*) som har en stabil utbredning

i Finland, men man kan påträffa förvildade, etablerade- eller hybridförekomster av sareptasenap (*B. junicea*) och svartsenap (*B. nigra*) (Mossberg & Stenberg, 2010 s. 15, 236).

Släktet kål kan beskrivas och kännetecknas att de är ett- eller tvååriga örter, som är kala eller ibland styvhåriga med upprätt stjälk. Bladen är blådaggiga till färgen och vanligen kala. De är mer eller mindre flikiga, särskilt nertill och de övre bladen är ibland stjälskomfattande. Av foderbladen har två kupad bas och kronbladen är gula och längre än foderbladen. Frukten är långa ennerviga skidor, som är åtminstone fyra gånger längre än breda, med långt sterilt spröt i ändan. Den är tvårummig, med en rad frö i varje rum. (Den virtuella floran, 2003)

4.2.1 Arten kål

Det vetenskapliga artnamnet *Brassica oleracea* L. kommer från latinets *olus*, svenska kål, och betyder grönsak. I Norden odlas flera varianter av kål, som presenteras senare. Kål är en tvåårig ört, som är storväxt, grovt byggd, kal och blågrön till färgen. Den har en upprätt stjälk som kan bli upp till omkring en halv meter hög vilt, men odlad kan den bli till och med två meter hög. Stjälken är bladlös nertill, grov och ibland något vedartad. De nedre bladen är naggade till djupt flikiga och stjälsbladen är stjälskomfattande, till storlek är de stora och färgen är blågrön. Blomningen sker i augusti-september, med blekgula blommor i en utdragen blomställning mer eller mindre klaslikt. Blommornas foderblad är uppräta och kronbladen är stora, upptill 1–2 centimeter långa. Frukten är skidor som är trinda, utstående och blir fem till tio centimeter långa. I ändan på frukten finns ett koniskt spröt som kan bli en centimeter lång. (Den virtuella floran, 2000)

Kålen är en polymorfisk växt som kan utvecklas till olika former liksom en kameleont (Bill Laws, 2010 s.22). Det handlar om flera olika mutationer som påverkar färg och form som ger oss olika sorters kål. (Gentekniknämnden, 2017)

4.2.2 Arten raps

Brassica napus L är rapsens vetenskapliga artnamn. *Napus* kommer från grekiskans *nape*, som på svenska betyder rova. Rapsen har en underart, som kallas kålrot (*Brassica napus* ssp. *Rapifera* Metzg.). Underarten kålrot skiljer sig från underarterna raps (*Brassica napus* ssp. *Napus*) med en starkt uppsvälld rot (Den virtuella floran, 2008). Raps är en oljeväxt och odlas dag mest som oljekälla i Finland (Luke, 2017).

Rapsen och kålroten är ett- eller tvååriga örter som är storväxta ock kala. Längden beror på sort, men vanligen ligger den upprätta stjälken på en meter, och är något grenig upptill. De nedre bladen har en stor ändflik och är vanligen parflikiga, medan de övrebladen är stjälskomfattande och hela. Alla blad är blågröna och kala, ofta med en blådagig yta. I juni-juli blommar rapsen med klargula stora blommor. Av dessa bildas sedan frukten, som är skidor, upp till tio centimeter långa och en halv centimeter breda, med tydliga spröt. (Den virtuella floran, 2008)

4.2.3 Arten åkerkål

Brassica rapa L. är åkerkålellens vetenskapliga namn. Artnamnet *rapa* kommer från romarnas namn på rova. Arten åkerkål kallas ofta för ogräs, men har en huvudunderart och en underart som odlas i Finland. Rovan (*Brassica rapa* ssp. *rapa*) är åkerkålellens huvudunderart, medan underarten är den näst mest odlade oljeväxten i Finland, rybs (*Brassica rapa* ssp. *oleifera*).

Åkerkålell är en ettårig ört, med upprätt något grenig stjälsk som kan bli en meter hög och är glest styvhårig. De nedre bladen är oftast parflikigavid basen och har en stor ändflik medan de övre bladen är stjälskomfattande. Alla blad är mörkgröna till färgen och glest styvhåriga. I juni-juli blommar åkerkålell med stora klargula blommor. Frukten är skidor, som är omkring fem centimeter långa med tydliga spröt. Huvudunderarten rova (ssp. *rapa*) har likt kallas kålroten (*Brassica napus* ssp. *Rapifera* Metzg.) en starkt uppsvälld rot. Rybsen förväxlas ofta med raps (*B. napus*), men den skiljer sig genom rent gröna, vanligen glest styvhåriga blad och utslagna blommor som sitter högre än knopparna, medan rapsen har en blådagig färg på blad och stjälskar samt utslagna blommor som sitter nedom knopparna. (Den virtuella floran, 2000)

4.2.4 Arten svartsenap

Svartsenapens vetenskapliga namn är *Brassica nigra*, och har fått namnet från dess svarta frö, *nigra* är latinets ord för svart. Av svartsenap, liksom av vitsenap används fröna till senapstillverkning.

Svartsenapen beskrivs som en meter hög, grenig ettåring ört med upprätt och nertill borsthårig stjälsk. Bladen är parflikiga med en till tre par små flikar, glest borsthåriga och har en stor ändflik. De nedre bladen skiljer sig från stjälskbladen som är smalare och kortskaftade. Till färgen är de alla mörkgröna. Svartsenapen blommar med stora blommor, som har upprätta foderblad och gula kronblad, i juli-augusti. Likt de andra arterna i släktet *Brassica*

har svartsenapen skidor som frukt. De sitter mer eller mindre tryckta mot stjälken och är tillplattat fyrkantiga till formen. De är små, en till tre centimeter långa, med ett kort kroniskt spröt. Svartsenapens skidor skiljer sig från de övriga arterna i släktet *Brassica*, då de har trinda skidor. (Den virtuella floran, 2000)

4.2.5 Övriga arter

De övriga arterna av släktet *Brassica* presenteras i en lista, tabell 1, där de tidigare nämnda arternas finska namn även presenteras. Eventuella underarter som hör till de nämnda arterna listas inte.

Tabell 1 Arter i släktet kål

Latin	Svenska	Finska	Latin	Svenska	Finska
<i>Brassica oleraceae</i>	Kål	Vihannes kaali	<i>Brassica drepanensis</i>	-	-
<i>Brassica napus L.</i>	Raps	Rapsi	<i>Brassica fruticulosa</i>	-	-
<i>Brassica rapa L.</i>	Åkerkål	Satokaali	<i>Brassica glabrescens</i>	-	-
<i>Brassica nigra</i>	Svartsenap	Mustasinappi	<i>Brassica gravinae</i>	-	-
<i>Brassica juncea</i>	Saretapsenap	Sareptansinappi	<i>Brassica hilarionis</i>	-	-
<i>Brassica deflexa</i>	Spretsenap	Persiankaali	<i>Brassica hirta</i>	-	-
<i>Brassica tournefortii</i>	Medelhavskål	Välimerenkaali	<i>Brassica incana</i>	-	-
<i>Brassica elongata</i>	Svarthavskål	Pillikaali	<i>Brassica insularis</i>	-	-
<i>Brassica ruvo</i>	Broccolirybs	-	<i>Brassica jordanoffii</i>	-	-
<i>Brassica assyriaca</i>	-	-	<i>Brassica macrocarpa</i>	-	-
<i>Brassica aucheri</i>	-	-	<i>Brassica maurorum</i>	-	-
<i>Brassica balearica</i>	-	-	<i>Brassica montana</i>	-	-
<i>Brassica barrelieri</i>	-	-	<i>Brassica oxyrrhina</i>	-	-
<i>Brassica bourgeauii</i>	-	-	<i>Brassica procumbens</i>	-	-
<i>Brassica cadmea</i>	-	-	<i>Brassica repanda</i>	-	-
<i>Brassica carinata</i>	-	-	<i>Brassica rupestris</i>	-	-
<i>Brassica cretica</i>	-	-	<i>Brassica souliei</i>	-	-
<i>Brassica deserti</i>	-	-	<i>Brassica spinescens</i>	-	-
<i>Brassica desnottesii</i>	-	-	<i>Brassica villosa</i>	-	-
<i>Brassica dimorpha</i>	-	-	(Lohmüller, 2011)		

5 *Brassica oleracea*

I tusentals år har människan samlat på mutationer inom växtförädling och avel. Dessa mutationer kan ofta vara till nytta för människan, men inte för djuren eller växten. Enligt vissa hypoteser är det mutationer i den, vid Europas västkust, vilt växande kålen som gett oss alla de kålgrödor som vi känner igen i köket. De är versioner av arten kål (*B. oleracea*) (Gentekniknämnden, 2017). De är så olika i form och storlek att de knappt går att upptäcka spåren av släktskap. Det är helt olika organ som kommer till användning i hushållet i de

olika kåslagen, vilket förklarar dess olika utseende. Lättast att se släktskapet på de olika förädlade namnsorterna är genom att se på blommorna. Blommorna är alla riktigt lika varandra, de har alla samma blombyggnad, det är endast i färgen som de varierar. Oftast är de ljus- till mörkgula i färg, men man kan även hitta krämfärgade blommor. Mycket sällsynt, men det kan förekomma rent vita blommor (Nilsson, 1953 s.9–11). Den vilda kålen är flerårig, rikt förgrenad och bladrik. Den blommar första gången den andra säsongen (Voipio, 2001 s.202).

Kålen har en viktig del av vår historia och är en av de äldsta kända grönsakerna som odlats. I Norden har kålen odlats åtminstone sedan vikingatiden, ca 700–1050 e.Kr, och under medeltiden, 1050–1520 talet, odlades grönkål, vitkål och rödkål i särskilda kålgårdar (Den virtuella floran, 2000). Den vilda växta kålen, som de odlingsbara kålsorterna härstammar ifrån, sägs komma ursprungligen från Asien och har sedan spridit sig till Europas kusttrakter kring Atlanten och Medelhavet. Man tror det är huvudkåltypen som uppstått tidigast, omkring 800-talet, men att den då såg rätt annorlunda ut från dagens huvudkål. Dagens huvudkål har lätt sittande blad som skapar ett fast huvud, medan den tidigare versionen hade mera löstsittande blad (Stenfors, 2008 s.2). Odling av blomkålen blev vanlig under 1700-talet och efter den på 1800-talet blev brysselkålen vanlig (Den virtuella floran, 2000). Det är dock grönkålen som anses vara den äldsta av kålsorterna eftersom den minst avviker sig från den vilda. Den grönkålen som odlas idag, med extremt krusiga former, anses inte vara så uråldrig. Man tror att den grönkål som odlats tidigare, är närmare de sorter som vi idag odlar som foder. Den yngsta av kålsorterna anses vara brysselkål (Nilsson, 1953 s.11).

5.1 Blomkål

Blomkålens vetenskapliga sortnamn är *Brassica oleracea* var. *Bytrytis*, och på finska heter den kukkakaali. I den vilda kålen är det blomningen som styrs av mutationer som skapar blomkålen. Mutationen gör att blomkålen inte kan skapa blommor, och blomma. Istället skapas det typiska blomkålshuvudet. Blomkålshuvudet är alltså egentligen massor av knoppar i ett tidigt utvecklingsstadium. Detta innebär att det är svårt att sprida blomkålens gener. I blomkålen är det två olika gener som är mutaterade, de heter APETALA (AP1) och CAULIFLOWER (CAL). Cauliflower är det engelska ordet för blomkål. (Gentekniknämnden, 2017)

Det finns flera olika sorter av blomkålen, och den kommer även i fler olika färger, te.x. grön, lila och rosa. Den vanligaste sorten av blomkål, som vi känner igen som vit, är vit endast för

att huvudet inte mötts av solljus. Solljuset gör huvudet gulaktigt till färgen. (Petterson N.E, 1987)

5.2 Broccoli

Broccolin vetenskapliga sortnamn är *Brassica oleracea* var. *Asparagoides* och är känd som parsakaali eller brokkoli lånat från svenskan och engelskan. På svenska kallas den även ibland till sparriskål. Växten tros ha tagits till Norden redan på 950-talet från Sydeuropa och Medelhavsområdet som den ursprungligen är ifrån och där även en vild variant växer. I Europa odlas broccolin mest i Italien, men man kan även under säsong köpas som inhemsk (Stenfors, 2008 s.4). I Finland odlades, enligt statistik från 2013, 189 ha i hela landet, med en totalskörd på 1276 ton (6,8 ton/ha) (Tike, 2014).

Broccolin har lika som blomkålen sitt utseende från mutationer i gener som styr blomningen i den vilda kålen. Mutationen gör att kålen bildar tusentals blomknoppar som aldrig blir färdigutvecklade. I matlagningen är det alltså den omvandlade mörkgröna blomställningen vi använder. (Den virtuella floran, 2000)

5.2.1 Romanesco

Kålsorten Romanesco är en hybrid, en korsning mellan blomkål och broccoli. Den kallas även ibland till broccolo, vilket är italienska för broccoli. På finska heter den parsakukkakaali. Det vetenskapliga namnet är *Brassica oleracea* var. *italia* och beror lite på sort (Andreasson, 2013 s.84). Romanescen liknar mera blomkålen, men har ljusgröna vackert stjärnformiga blomlag (Stenfors, 2008 s.4).

5.3 Vitkål

Vitkålens vetenskapliga sortnamn är *Brassica oleracea* var. *Capitata alba*, och på finska heter den valkokaali. Vitkålen är känd sedan 1100-talet, och kommer från södra Europa. Vid Medelhavet växer den vilt och användes under romartiden som läkemedel (Stenfors, 2008 s.4). Vitkålen har mutationer i bladbildningen hos den vilda kålen. Mutationen gör att vitkålen skapar massor med lager av blad det första året. Bladen formas sedan till ett huvud som kan vara olika form, vanligast runt, ovalt eller ballongformad (Gentekniknämnden, 2017).

Vitkålen odlas överlägset mest av kålsorterna (*B. oleracea*) i Finland, 2013 odlades 553 ha vitkål i Finland med en totalskörd på 21 819 ton, vilket gav i medeltal 39,2 ton/ha. (Tike, 2014 s. 92, 94)

5.3.1 Spetskål

Spetskålen är en sort av vitkålen. Dess vetenskapliga sortnamn är *Brassica oleracea* var. *capitata conica*, som beskriver kålens form. På finska kallas den Suippokaali. Spetskålen är alltså en huvudkål, men har mera löst knutna blad och är konformad. Den anses vara mera svåroddad än vitkålen.

5.4 Brysselkål

Brassica oleracea var. *Gemmifera* är det vetenskapliga sortnamnet på brysselkål. På finska kallas den ruusukaali och har även på svenska någon gång kallats rosenkål. Ursprungligen kommer Brysselkålen från Belgien, därav namnet. Utseendemässigt är brysselkålen en lång stjälk med många små gröna huvuden eller knoppar (Stenfors, 2008 s.4). Brysselkålen är tvåårig som många andra arter av kål. Brysselkålens första fas är vegetativ och den andra fasen består av reproducerande period med blomning, den av slutande fasen är slutligen plantans död (Cederwall, 2015 s.15). Brysselkålen har mutationer i gener som styrbladbildningen i den vilda kålen. Brysselkålen utvecklar istället för ett huvud, många små huvuden (Gentekniknämnden, 2017). Brysselkålen förökas från frö, men att ta egna frö från grödan är besvärligt. Det vi äter, kallas axillknoppar, och om toppen av plantan förstörs kan blomstjälkar börja växa ut ur dem. Axillknopparna, brysselkålen vi äter, påminner mycket om vitkål i miniatyr (Cederwall, 2015 s. 15).

5.5 Rödkål

Rödkålen är en huvudkål precis som vitkålen, savojkålen och spetskålen. Dess vetenskapliga sortnamn, *Brassica oleracea* var. *rubra* berättar, liksom det svenska och det finska namnet (punakaali), vilken färg kålen har. Rubra betyder röd på latin (Den virtuella floran, 2000). Rödkålen kom till nordnorden under 1700-talet och odlas i dagens läge i en ganska liten skala (Stenfors, 2008 s.4). Rödkålen är närmast släkt med vitkålen och skiljer sig endast till färgen (Nilsson, 1953 s.153). Det innebär att rödkålen, liksom vitkålen har mutationer i generna som styr bladbildningen.

5.6 Savoykål

Savoykålen har många namn. Det vetenskapliga sortnamnet är *Brassica oleracea* var. *sabauda* och på finska heter den kurttuikaali, men kallas även savoijinkaali (Den virtuella floran, 2000). På svenska kallas den, likt finskan, även till kruskål, som beskriver dess utseende. Den liknar vitkålen, men har krusiga gröna blad som är löst knutet till ett huvud. Savoykålens namn kommer från provinsen Savoyen i sydöstra Frankrike där kålen odlats länge. Tyskland, Holland och Belgien odlar även rätt mycket Savoykål. I Norden odlas kålen rätt lite, men den kom till Norden redan i slutet av 1600-talet (Stenfors, 2008 s.6).

5.7 Grönkål

Brassica oleracea var. *acephala* det vetenskapliga sortnamnet på grönkål. På finska kallas den lehtikaali, det vill säga bladkål som även berättar vilken del av kålen som används. Grönkålens brokiga eller krusiga långa blad är rätt estetiska och står rätt nära prydnadskålen som finns i flera olika färger, grönt, vitt och rosa. Prydnadskålen, som namnet säger, odlas som prydnad och dekoration i rabatter och offentliga planteringar (Den virtuella floran, 2000). Grönkålen kommer, som flera andra kålsorter, från medelhavsländerna och har ätits där i över 2000 år. Sen medeltiden har grönkålen varit känd i Norden och har odlats sedan några hundra år tillbaka (Stenfors, 2008 s.4).

Grönkålen har mutationer i gener som styr bladbildningen, lika som vitkålen. Grönkålen skapar dock inte ett fast huvud, istället löst sittande brokiga eller krusiga blad, av olika längd och storlek beroende på sort (Gentekniknämnden, 2017).

5.8 Kålrabbi

Kålrabbin skiljer sig en del från de övriga kålväxterna (*B. oleracea*). Det vetenskapliga sortnamnet på kålrabbi är *Brassica oleracea* var. *gongylodes* och på finska kallas den kyssäkaali eller kaalirapi. Den kommer från nordvästra Europa och har utvecklats på 1500-talet. Den är en populär kålsort i flera delar av Europa t.ex. Tyskland, Holland och England (Stenfors, 2008 s.6). Enligt andra källor sägs kålrabbin ha ett väldigt oklart ursprung, men den första säkra kålrabbin sägs ha ätits av romarna på 100-talet e.Kr. och först på 1700-talet ha börjat odlas i Norden (Andreasson, 2013 s.95).

Kålrabbin har en uppsvälld knölformad stjälk, som skapats av mutationer i gener från den vilda kålen (Genetiknämnden, 2017). Knölen, som äts, är alltså en del av stammen inte en

del av roten. Den uppsvällda stamdelen har ett skal med bladfästen, med olika färg beroende på sort. (Stenfors, 2008 s.6)

5.9 Fodermärgkål

Fodermärgskålens vetenskapliga sortnamn är *Brassica oleracea* var. *Medullosa* och på finska heter den rehuydinkaali. Namnet berättar att grödan används som foderväxt för vilt och boskap (Den virtuella floran, 2000). Fodermärgkålen vi odlar idag liknar mest till den vilda kålen, men har liksom kålrabbin en uppsvälld stam (Nilsson, 1953 s.11). Det är en storvuxen gröda, som kan bli upp till en meter hög. Den har en stor och tät bladmassa, som till och med kan sås med en meters radavstånd och fullständigt täcka radmellanrummen. Denna egenskap gör fodermärgkålen till en utmärkt ogräsbekämpare, då den hindrar ljus att nå marken och på så vis kväver de ogräs som skulle växa under den. Tack vare dess längd på en meter orkar ogräsen inte heller upp till den nivån för att nå ljuset. (Nilsson, 1953 s.183)

6 *Brassica napus*

Arten raps (*B. napus* ssp. *napus*) och underarten kålrot (*B. napus* ssp. *rapifera*) är två flitigt odlade kålsläktade grödor i Finland. Av släktet *Brassica* är det endast rybs (*Brassica rapa* ssp. *olifera*) som tidigare odlats i större skala i Finland. Skillnaderna mellan raps och kålrot är få, men väsentliga. Rapsen är en- eller tvåårig beroende på om det är en höst- eller vårsort. Kålroten är tvåårig. Blomställning och blad är rätt lika i de båda arterna, men roten är starkt uppsvälld på kålroten jämfört med rapsen. (Den virtuella floran, 2008)

Stamformen av raps och kålrot påträffas inte någonstans i naturen. De är troligen en korsning mellan kål (*B. oleracea*) och rybs/rova (*B. rapa*), som uppkommit i ett senare skede i Europa. Korsningen tros ha skett i flera omgångar och det är oklart om rapsen uppstod först och sedan utvecklades till kålroten, eller tvärtom. (NatureGate, 2018)

6.1 Kålrot

Kålroten, som heter lanttu på finska, är den mest odlade rotfrukten i Finland. Kålroten kan odlas i hela landet, och från statistik från Tike kan vi se att det odlades kålrot i alla andra län förutom på Åland år 2009 (Tike, 2010 s.118). Medan det från motsvarande statistik år 2013 odlades kålrot i alla andra län förutom Lappland. Produktionen av kålrot i Finland har uppnått en skördenivå på 12 418 ton år 2013. Mellan 1995 och 2013 har skördenivån varit

stadig med ett medel total skörd på 13 558,7 ton. 2013 odlades kålroten på 361 hektar i runtom i Finland, och gav medel hektarskörd på 34,4 ton. (Tike, 2014 s.92 och 95)

Kålroten har odlats i Europa redan på 1500-talet och var en viktig basföda innan potatisen (*Solanum tuberosum*) tog över när den blev vanlig under 1700-talet (NatureGate, 2018). Kålroten härstammar från östra medelhavsområdet (Fogelfors, 2001 s.167). Kålroten är en tvåårig ört, som under första året bildar en köttig och kraftig rot med skaftade rosettblad. Grödan skördas det första året där roten tas till vara. Andra året skapar grödan en blomställning man kan kalla kvastlik, som befruktas med vinden. (Bergström, 2014)

6.2 Raps

Raps är den mest odlade oljeväxten i Finland. På finska heter den rapsi. Raps var länge den mindre populära oljeväxten att odla i Finland. Rapsen odlades för första gången i större areal år 2016 och trenden har fortsatt. Höstrapsen är fortfarande ny i Finland, och skördad areal uppnådde endast några få hektar åren 2015–2017 (Luke 2017). Rapsen är en korsning mellan kålroten och rybs (*Brassica rapa*) och antas härstamma från södra Europa. Under förhistorisk tid odlades rapsen antagligen kring Nordsjön och Östersjön. Då odlades särskilt vinterformerna av raps odlades då för ”rovolja”, det vill säga lysolja som användes till ljus innan fotogen och elektricitet kom i bruk (Shenet, 2010). Till Norden kom rapsen troligen först under 1700-talet, men det var först i början av 1800-talet som en riktig produktion startade (Fogelfors, 2001 s.167). Rapsen har med åren förädlats för att passa i vårt klimat, och det finns nu både höst-, vår- och hybridsorter. Rapsplantan är blågrön till färg och är kraftig i växten. Den har en djupgående pålrot som har jordförbättrande effekt, då den luckrar upp jorden. (Fogelfors, 2001 s.167)

7 *Brassica rapa*

Åkerkål, som den heter på svenska eller peltokaali på finska, är ett åkerogräs som förekommer i så gott som hela landet. Åkerkålen har tre underarter som alla odlas ganska flitigt i Finland (Den virtuella floran, 2000). Rybsen (*Brassica rapa* ssp. *olifera*) är den mest odlade av underarterna och var länge den mest odlade oljeväxten i Finland. Kinakålen (*Brassica rapa* ssp. *pekinensis*) odlas i fyra län i Finland på ca 150 hektar (Tike, 2014 s. 92). Rovän (*Brassica rapa* ssp. *rapa*) var tidigare en viktig basmat innan potatisen (*Solanum tuberosum*), som blev vanlig på 1700-talet. (Den virtuella floran, 2000)

7.1 Rova

Rovans vetenskapliga sortnamn är *Brassica rapa ssp. rapa*, och kallas nauris på finska (Den virtuella floran, 2000). Det finns två versioner av rovan, den så kallade vanliga rovan och majrovan. Största skillnaden mellan dem är kulturell, men det finns även en skillnad i smak och storlek. Rovnan är i Norden en av de äldsta rotfrukterna som odlats. Den tros ha odlats redan på bronsåldern i flera delar av Europa och i de centrala och västra delarna av Asien. Rovnan odlades både som föda och foder (Andreasson, 2013 s.99). Majrovan odlades tidigare för dess oljerika frön, denna sort heter *Brassica rapa ssp. olifera* på latin. Speciellt i Asien var majrovan viktig. Under 1200-talet exporterades majrovans olja från Indien till Europa för att brännas i oljelampor. Men majrovan kom inte till Europa för att odlas för sina oljerika frön, utan istället som en rotfrukt. Majrovan hade sin storhetstid under 1600- och 1700-talet. Ännu in på 1800-talet odlades den rätt flitigt, men dess popularitet har minskat stadigt under 1900- och 2000-talet. Idag odlas den i ganska liten skala. (Andreasson, 2013 s.98)

7.2 Kinakål

Kinakålen, även känd som salladskål, heter på finska kiinankaali eller salaattikiinankaali och dens vetenskapliga sortnamn är *Brassica rapa ssp. pekinensis*. Kinakålen har en lång historia, men kom först på 1800-talet till västerlandet. I Asien räknas den ha odlats i flera tusen års tid och har varit en av de viktigaste köksväxterna lika länge. Nu odlas den allmänt i hela Europa och Amerika, populärast är en av de japanska hybriderna.

Kinakålen bildar en tätt samlad, cylinderformad, bladrosett. Bladen har en bred vit mittnerv och är till övrigt i färg ljus- till mörkgröna. De är spröda, saftiga och med eller mindre buckliga, med andra ord rätt lätt igenkännliga (Andreasson, 2013 s.88). Kinakålen växer fort, och man kan hinna med två skördar i Finland om man plantuppdragningen sker i växthus och de sedan flyttas ut på friland (Lantbrukskalendern, 2015 s.236–237). Man måste dock vara försiktig med plantorna, så inte rotsystemet skadas. Rötterna är rätt känsliga, och om de skadas går plantan lätt i blom (Andreasson, 2013 s.88).

7.3 Rybs

Rybs är den näst mest odlade oljeväxten i Finland. Dess vetenskapliga sortnamn är *Brassica rapa ssp. oleracea* och på finska kallas den rypsi. Rybsen odlas för dess oljerika frön. Fröna innehåller 40% olja och proteinhalten ligger på 20%. Rybsfrönas komposition är

näringsmässigt goda, de innehåller tillsammans 70–80% olje- och linolsyror. Rybsen är även en viktig proteinfodergröda. Efter oljepressning av fröna används pressresterna, så kallade rybskakor, som foder. Efter pressning finns ännu 7–9% olja kvar i resterna. Rybskakorna används huvudsakligen som foder för nötkreatur (Lintunen, 1999 s.115).

Rybs kan odlas i hela landet. Men odlas sällan i Lappland och Kajanaland. Rybs odlades senast i Lappland år 2001 och 2000 på under 100 ha, med hektarskörd på 1000 och 1030 kg/ha (Luke, 2017). Rybsens växttid är 105 dagar, vilket gör den lättare att odla på nordligare breddgrader (Lintunen, 1999 s. 115).

8 Förädling av *Brassica Oleracea*

Det finns flera variationer av teorier om *B. Oleraceas* uppkomst, härstamning och grödans förädling. Det finns två vilda kålgrödor, som är samma sort av kål, men har olika gener. Dessa två växer på två olika ställen i Europa, den ena vid medelhavskusten och den andra på kusten till Atlanten. Ett relativt nyligen forskat molekylära data av kålgrödor har visat att den vilda arten, som växer på kusten till Atlanten i Europa, är den närmaste släktingen till de odlade kålgrödorna. En annan forskning har med de existerande observationerna gett en annan teori. Den forskningen anser att den huvudsakliga förädlingen av kålgrödor har skett i medelhavsområdet och att grödan i ett senare skede har nått Atlantens kustområden med hjälp av människan. Forskningens teori är att den Atlantiska vildkålen egentligen är kål som odlades i området och spritt sig därifrån för att sedan återförvildas och ta tillbaka sin ursprungliga form. Detta skulle förklara de olika genpoolerna hos vildkålen från medelhavsområdet och den Atlantiska vildkålen. Om teorin skulle bevisas skulle den även förklara varför den odlade kålen är närmare besläktad med den Atlantiska vildkålen. (Maggioni, 2015 s.11)

I forskning har man undersökt flera vildkålsplantor från flera olika ställen i Europa för att stärka eller motsäga den tidigare teorin. Forskare Allender föreslog i sin forskning 2007 att saknaden av kloroplastmångfald i den vildväxande kålen i Storbritannien skulle förklara om deras ursprung var från odlingar. Vildkålen hittas dessutom på områden där det tidigare funnits bosättning. I en annan forskning undersökte man en population vildkål i Danmark, som visade sig ha spritt sig från en kompost. (Maggioni, 2015 s. 81–82)

Även vildkålen som växer vid medelhavsområdet har undersökts och forskats i. I en teori av Gómez-Campo och Prakash från 1999 sägs det att all vildkål från medelhavsområdet borde

uppfattas som populationer spridda från tidigt i historien odlad kål. Det finns dock flera teorier och påståenden som motsäger detta. Ett av påståendena är att bland de mångfaldiga kålväxterna vid medelhavsområdet finns det arter som visar både större genetisk distans från *B. Oleracea* och lägre fertilitet att korsas med den, än vad som skulle vara förväntat av vildkål som spritt sig från odling. Enligt Snogerup 1990 skulle det vara synnerligen osannolikt att alla typer av odlad kål skulle härstamma från den vildväxande kålen vid medelhavsområdet, eftersom den odlade kålen har ett blågrönt blad yta likt vildkålen vid Atlantens kust, men inte alls likt den yta bladen har på sorterna som växer kring medelhavsområdet. Man tror inte heller att medelhavs kålen kunnat upprepade gånger och framgångsrikt naturaliserats i nordvästra Europa men inte i dess ursprungliga område. (Maggioni, 2015 s. 83–84)

I historien har man många gånger försökt klargöra hur *B.oleracea* är förädlad. Data från ett experiment på korsningar mellan olika *Brassicaceae* grödor gav inte tillräckligt information att rekonstruera och särskilja de olika stegen som inträffat vid förädlingen av *B.oleracea*. Däremot gavs starka antydningar och tecken på att den nära likheten mellan den vilda och den odlade kålen kan bero på en forntida förädling från denna taxon. Även fast olika vilda sorter någon gång blivit odlade hade alltid de sorter som härstammat från den originala *oleracea* haft en större roll. (Maggiono, 2015 s.57)

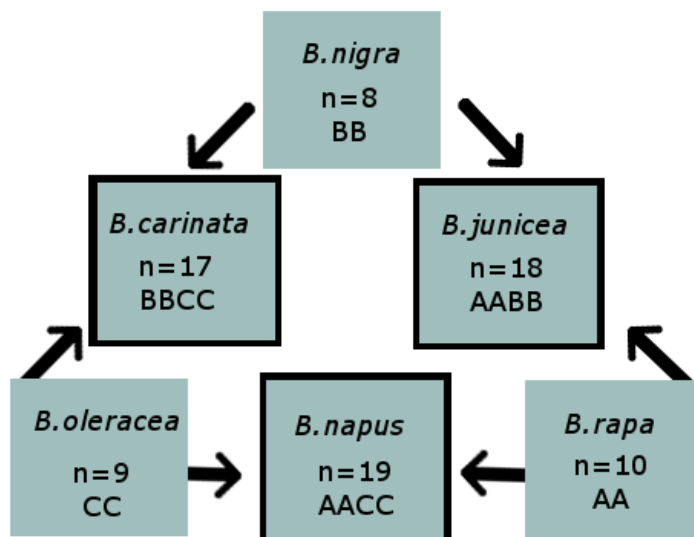
9 Förädling av övriga *Brassica*

Det finns totalt 6 viktiga *Brassica* grödor som odlas. Dessa sex är förutom nämnda kål (*B.oleracea*), raps (*B.napus*) och åkerkål (*B.rapa*) även svartsenap (*B.nigra*), sareptasenap (*B. junicea*) och Etiopisk senap (*B. carinata*).

Relationen mellan dessa sex grödor blev uppklarat av Karpechenko, Morinaga och hans lärning Nagaharu U mellan åren 1933 och 1937 genom cytogenetisk analys och korsnings experiment. Deras relation kan enkelt beskrivas med den så kallade ”Triangle of U” triangeln, se figur 1.

I triangeln hittar vi tre vanliga diploida arter, Svart senap (*B. nigra*) $n=8$ med arvsmassan BB, kål (*B. oleracea*) $n=9$ med arvsmassan CC och åkerkål (*B. rapa*) $n=17$ med arvsmassan AA. Genom att korsas med varandra har de tre vanliga diploid arterna producerat tre arter med amphidiploida kromosomer. Det vill säga de tre nya sorterna har kromosompar från dess båda föräldrar. Rapsen (*B. napus*) $n=19$ har arvsmassan AACC och är en korsning

mellan kål (*B. oleracea*) och åkerkål (*B. rapa*). Sareptasenapen (*B. junicea*) n=18 är en korsning mellan åkerkål (*B. rapa*) och svartsenap (*B. nigra*) och har alltså arvsmassan AABB. Genom att korsa kål (*B. oleracea*) och svartsenap (*B. nigra*) skapar man den etiopiska senapen (*B. carinata*), som har arvsmassan BBCC. (Maggiono, 2015 s.19–20)



Figur 1. "Triangle of U"

10 Odling av *Brassica oleracea* i världen

Kål odlas världen över, förutom i vissa tropiska områden. Olika sorters huvudkål har det bredaste odlingsområdet, efter dom kommer blomkål och broccoli. Huvudkålen är en viktigare odlingsgröda i norra och västra europeiska länder, medan blomkålen är en viktigare odlingsgröda i södra delar av Europa, USA och Mexiko. Andra kålgrödor har mera lokalt en större betydelse, så som den portugisiska kålen (tranchuda) har i Portugal och Spanien. Produktionen av kålgrödor för mänsklig föda delas in i två grupper, 'huvudkål och andra brassicas' och 'blomkål och broccoli'. År 2013 uppskattades den totala skörden av dessa två grupper uppnå över 93 miljoner ton från ungefär 3,7 miljoner hektar odlingsmark. Gruppen 'huvudkål och andra brassicas' odlades år 2013 på 2,44 miljoner hektar och gav en skörd på 71,4 miljoner ton, medan gruppen 'blomkål och broccoli' odlades på 1,25 miljoner hektar varifrån det skördades 22,3 miljoner ton. (Maggiono, 2015 s.13–14)

Den största delen av all kål odlas i Asien, 74,5% av gruppen 'Huvudkål och andra brassicas' och 82,7% av gruppen 'blomkål och broccoli'. Näst mest odlas i Europa, 16,25% av gruppen 'huvudkål och andra brassicas' och 10,3% av gruppen 'blomkål och broccoli'. Resten odlas

i övriga delar av världen. I denna statistik inkluderar inte mindre odlingar för privat bruk, endast professionell odling av kål. (Maggiono, 2015 s.13–14)

11 Odling av *Brassica* i Finland

Den huvudsakliga statistiken i detta kapitel kommer från Lantbruksstatistik årsbok 2010 och Lantbruksstatistik årsbok 2014 med statistik samlad av Jord- och skogsbruksministeriets informationstjänstcentral Tike. I dessa böcker listas odling av vitkål, blomkål, broccoli, kålrot, raps, kinakål och rybs. Statistiken för odling av raps och rybs är tagen från Lukes hemsidor. Statistiken består i huvudsak av odlingsareal och skördemängd för de olika grödorna olika år. Underrubrikerna i detta kapitel indelas i odling av frilandsgrönsaker och i odling av oljeväxter, fastän de är av olika arter.

11.1 Frilandsgrönsaker

”I Finland har vi 2,3 miljoner hektar odlingsmark i bruk inom lantbruksproduktion, på 1% av arealen odlas det trädgårdsväxter. Enligt MTT:s kalkyler är värdet på trädgårdsproduktionen ändå mycket mer betydande: den står för 45% av växtodlingens avkastning.” (Rännäri, årgång, 96 s.231) Odling av trädgårdsväxter skiljer sig mycket från övrig växtodling, även EU-stöden är annorlunda. Men stödets betydelse är mycket mindre i trädgårdsväxtodling. Under året 2012 var stödets andel trädgårdsväxtodlingen ca 9% av marknadsvärdet, medan det inom hela lantbruks- och trädgårdssektorn var ca 35%. Trädgårdsproduktionen avkastning styrs i större grad av marknaden och marknadspriset. Liksom den övriga jordbruksproduktionen har även trädgårdsproduktionens gårdar minskat och odlingsarealen ökat. Trädgårdssektorn har gått in i en ny tidsålder och blivit mera professionella. Det har större betydelse om producenten tar driftsledning, produktutveckling, innovationer, ekonomisk uppföljning och företagsledningskunskap i beaktande än tidigare. (Susann Rännäri, 96 s.231) Detta syns även i odlingsstatistiken från de 20 senaste åren.

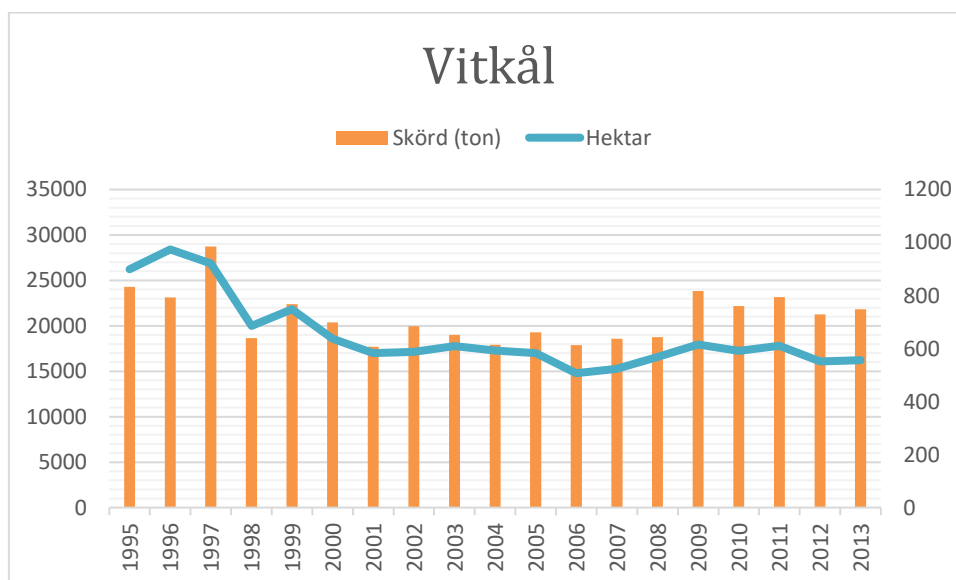
I Tikes (2010 & 2013) jordbruksstatistikårsböcker listas fem trädgårdsväxter av arten *Brassica*. Av dem är vitkålen odlad på störst areal, 550 ha år 2013, och kålroten odlas näst mest, 360,7 ha. Blomkålen odlas på 264 ha, broccolin på 221,6 ha och kinakålen på 150,6 ha i hela landet år 2013. Någon av dessa trädgårdsgrödor odlas i alla finska landskap. Tidigare nämnt är att odlingen av kålroten är mest utspridd och den odlas i alla andra landskap förutom i Lappland år 2013. År 2009 odlades dock 1 ha kålrot i Lapplands

landskap. Landskapen där det odlas minst kålgrödor är Norra Karelen, Södra Österbotten, Kajanaland och Lappland.

11.1.1 Odling av vitkål

Över hälften av vitkålen som odlas i Finland odlas i landskapen Nyland, Satakunta och Österbotten. Av 550 hektar odlas 336,1 ha i dessa landskap. Även största delen av skörden kommer från samma län, 14 771,6 av 21 567,1 ton. Hektarskörden berättar dock något helt annat. Medelhektarskörden i landet ligger på 32,7 hektar för år 2013, men Nylands landskap når inte medeltalet, och ligger i själva verket på tredje sista plats med 25,4 ton/ha. De överlägset bästa hektarskördarna har man fått i landskapen Österbotten (57,3 ton/ha), Satakunta (46,1 ton/ha) och Mellersta Finland (45,0 ton /ha). De är även de enda landskapen som nått en skörd på över 37 ton/ha år 2013. (Tike, 2014 s.92)

Vitkålen är den mest odlade kålgrödan i Finland och har varit det i många år. Statistiken i Tikes jordbruksstatistikårsböcker berättar att odlingen hade en drastisk minskning till odlingssäsongen 1998, då den minskade med nästan 300 hektar, från 921 ha till 686 ha. Till 1999 hade den igen en liten ökning (748 ha), men minskade igen till år 2000 (637 ha). Där ifrån fram till 2005 hölls odlingsarealen kring 600 hektar, och minskade sedan en aning för att fram till år 2013 hållas på en nivå kring 550 hektar.



Figur 2. Odlad areal och skörd av vitkål 1995–2013 (Tike 2014, s. 92)

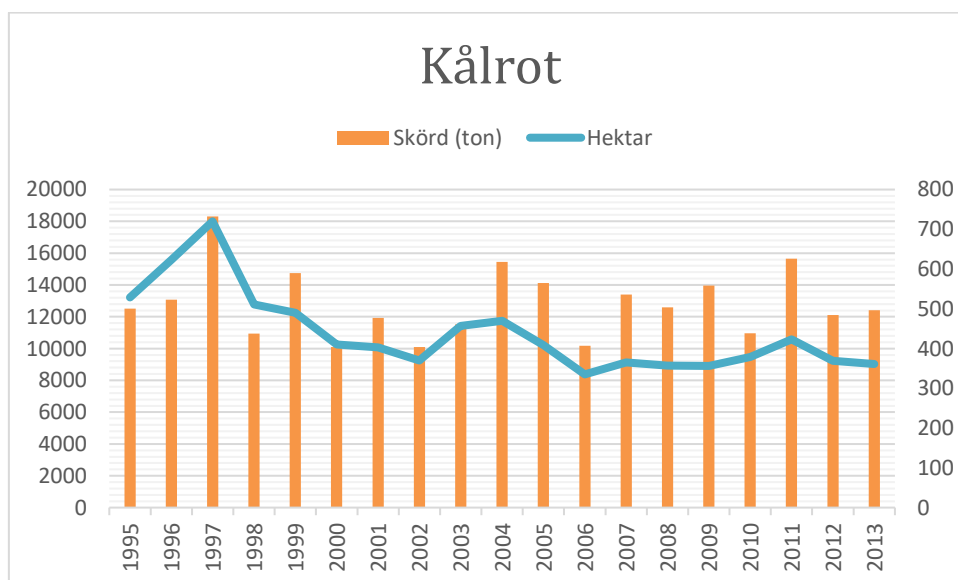
Vi kan se trenden rätt tydligt i diagrammet, hur odlade mängden hektar har minskat. Det vi också kan se är att skörden har i proportion till hektaren hållit rätt jämn nivå. Vi kan tydligt tolka från figur 2 att hektarskörden har ökat märkbart. År 1995 fick man en medelhektar

skörd på 27 ton och 18 år senare plockar man medelhektarskörd på 39,2 ton. Alltså skall man inte stirra blint på antal odlad areal, då den inte berättar sanningen.

11.1.2 Odling av kålrot

Kålroten är en sort av raps, men räknas som en trädgårdsgröda. Den är den näst mest odlade kålsläktade grödan och odlades arealmässigt till 75% i landskapen Egentliga Finland och Satakunta år 2013, båda med en areal på ca 135 ha/landskap. Tredje mest odlades det kålrot i Egentliga Tavastland år 2013, med en areal på 25,9 ha, dock misslyckades skörden av okänd orsak, och hektarskörd blev endast 13,9 ton. Medel hektarskörd år 2013 enligt Tikes statistik låg på 24,6 ton/ha. I Södra Savolax plockade man däremot en överlägsen skörd på 519,1 ton på endast 11,8 ha, vilket ger en otrolig skörd på 43,9 ton/ha. (Tike 2014, s.93)

Kålroten odlingsareal i hela landet har minskat stadigt under åren 1997–2013, figur 3. Från 1995 till 1997 ökade kålrotens odlingsareal med 100 ha per år, för att sedan minska med dryga 200 ha till 1998. Man kan, med hjälp av diagrammet nedan, dock se på statistiken lika som med vitkålen att odlingstekniken och sortförädlingen gått framåt eftersom skördemängden är så gott som samma år 1995 (12 505 ton) och 2013 (12 418 ton) fastän arealen skiljer sig med 168 hektar. (Tike 2014, s.93)

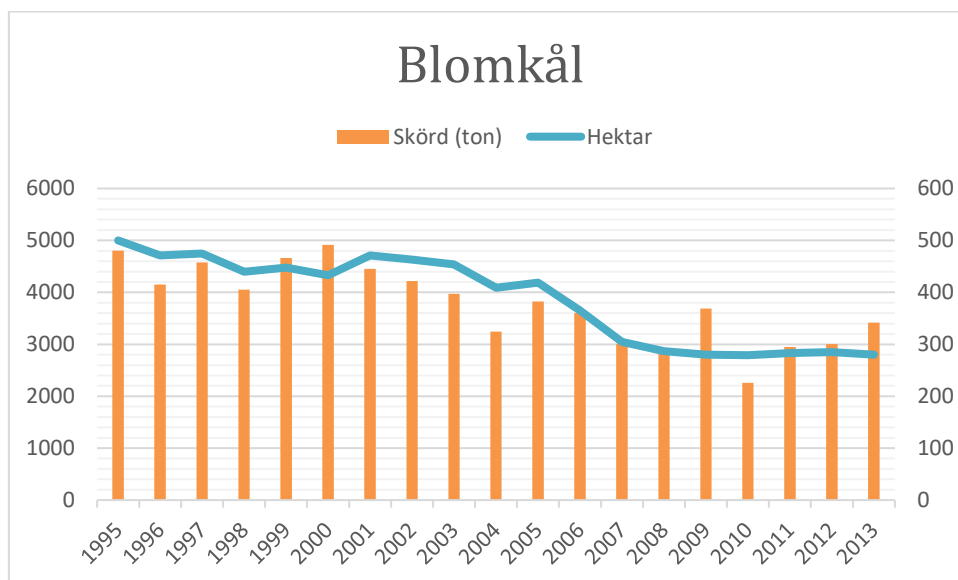


Figur 3. Odlad areal och skörd av kålrot 1995–2013 (Tike 2014, s. 93)

11.1.3 Odling av blomkål

Blomkålen odlas i Finland som den tredje populäraste kålsläktade frilandsgrödan med en total areal, år 2013, på 264 hektar. Blomkålen odlades dock endast i tio av landskapen det året. Nästan 70% av blomkålen odlas i tre av de tio landskapen. Nyland är överlägset största producenten, med 124,7 ha, medan det i Egentliga Finland och Satakunta odlades 29,0 ha respektive 27,3 ha samma år. Hektarskörden visar ett varierande resultat för år 2013. De bästa områden har medelskördar på 14–15 ton/ha, medan medelskörden endast ligger på 9,9 ton/ha. Bästa skördarna nådde man i Nyland, Egentliga Finland och Österbotten. (Tike 2014, s.92)

Mellan åren 1995 och 2013 har odlingen av blomkål minskat stadigt i areal. Från att ha odlats 1995 på 500 ha har arealen nu gått ner med nästan hälften till 280 ha. Skörden i ton har också minskat i samband med arealminskingen, dock inte med så mycket som hälften. År 1995 plockades en skörd på 4 801 ton i Finland och 2013 berättar statistiken att skördemängden låg på 3 415 ton i hela landet. Vi kan på diagrammet, figur 4, se att skördenivån sakta, men ostadigt ökat med tiden. Vi ser några dåliga år, som år 2004 och 2010, där medelskörden har legat på endast 7,9 och 8,1 ton/ha. 2009 har vi den bästa hektarskörden på hela diagrammet (13,2 ton/ha). (Tike 2014. s.92)



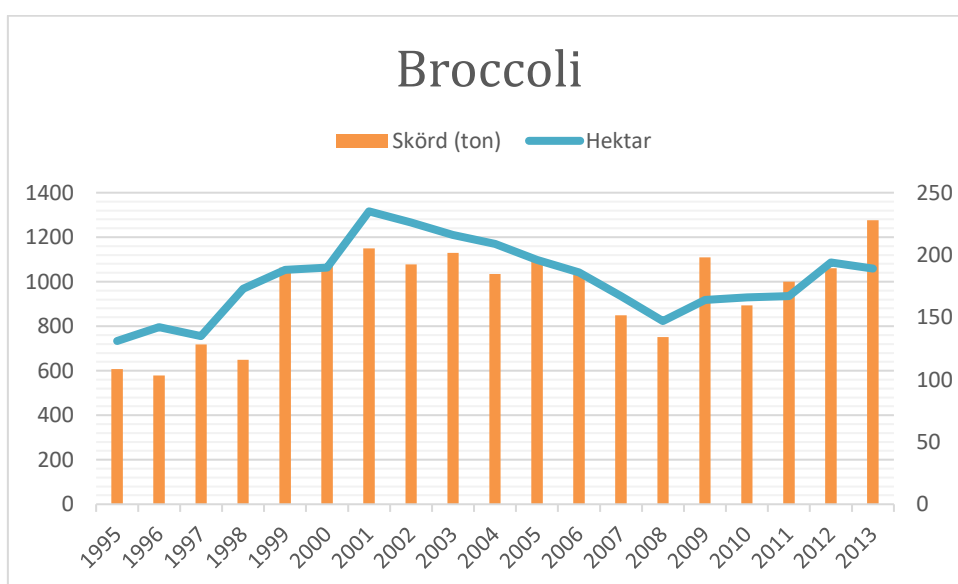
Figur 4. Odlad areal och skörd av Blomkål 1995–2013 (Tike 2014, s. 92)

11.1.4 Odling av broccoli

Broccoli odlades 2013 enligt Tikes statistik i 11 landskap. Mest odlades i Södra Savolax (50,6 ha), Nyland (33,1 ha), och på Åland. Från Åland rapporterades dock ingen skörd, så

man kan anta att all 38 hektar som såtts misslyckades på ett eller annat vis. Fjärde mest odlades i Egentliga Finland (26,4 ha). Bästa skördarna plockades dock i andra landskap. Överlägset bästa skörden på 12,3 ton/ha uppnåddes i Nyland, medan man i Mellersta Finland fick en skörd på 8,2 ton/ha och i Norra Savolax 7,4 ton/ha. Medelskörden för året låg på 5,4 ton/ha. I Birkaland, likt som på Åland, hade man ett misslyckat år och fick endast 8,2 ton på 14,1 hektar, vilket gav 0,6 ton hektarskörd. Även i Egentliga Tavastland och Päijänne-Tavastland hade man dåliga skörda år 2013, 3,5 ton/ha och 2,9 ton/ha. Om grödan är svårödlad eller skörden misslyckats av andra orsaker är svårt att tolka från denna statistik. (Tike 2014, s.92)

Man kan se på diagrammet nedan, figur 5, att till skillnad från de andra frilandsodlade kålgrödorna har både areal och skördemängd ökat under åren 1995 till 2013. Mest under denna tidsperiod odlades det broccoli år 2001, med 235 ha i hela landet. Efter 2001 har arealen minskat, men ligger 2013, efter en liten ökning vid 2008, på 189 ha. Vilket är 58 ha mer än 1995. Skördemängden har däremot gjort en drastisk ökning, och vi kan se att den totala skörden ökat, från 607 ton (1995) till 1 276 ton (2013), med det dubbla. Hektarskörden har ökat från 4,6 ton/ha till 6,8 ton/ha. (Tike 2014, s.92)



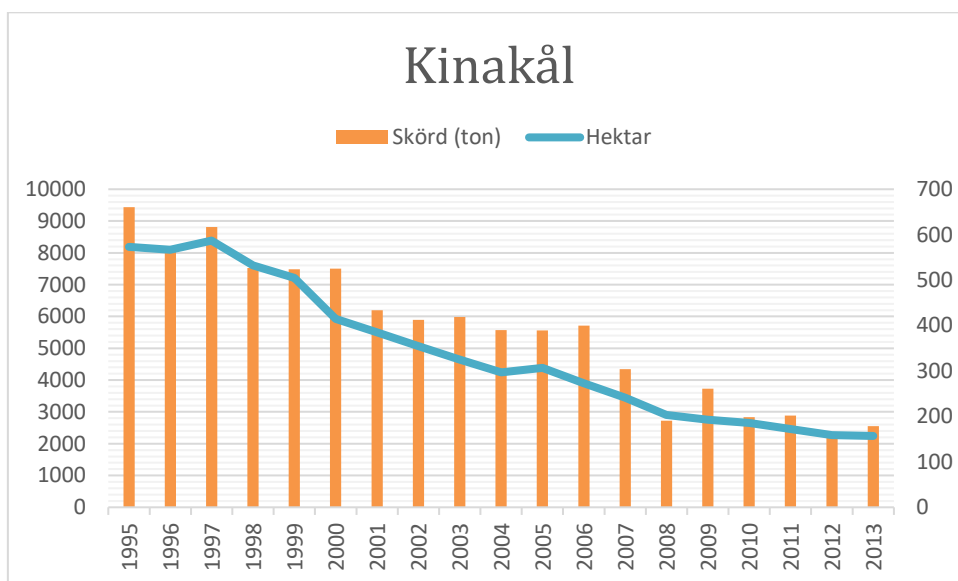
Figur 5. Odlad areal och skörd av Broccoli 1995–2013 (Tike 2014, s. 92)

11.1.5 Odling av kinakål

Den minst odlade kålgrödan, som listas i Tikes statistiskt, är kinakålen. Den odlas i endast 4 landskap i landet, med i rätt stora arealer och totalarealen är 150,6 ha. Största producenten är Södra Savolax, med 84,4 ha, på Åland odlas 44,2 ha, i Egentliga Tavastland odlades 12,8

ha och i Österbotten odlades 9,2 ha år 2013. Skörden misslyckades dock hos de största producenterna i Södra Savolax och endast en medelskörd på 2,0 ton/ha har rapporterats till Tikes statistik 2013. Bästa hektarsköörden, på 16,5 ton/ha, plockades i landskapet där det odlades minst, det vill säga Österbotten. Egentliga Tavastland hade en medelskörd på 12,6 ton/ha och Åland 11,0 ton/ha. (Tike 2014, s.92)

Från diagrammet, figur 6, kan vi se att odlingsarealen för kinakålen har minskat drastiskt under åren 1995 till 2013. År 1995 odlades kinakål i Finland på 573 ha och det plockades en skörd på 9 437 ton från den arealen. Hektarsköörden var år 1995 16,5 ton/ha. Efter år 1995 har både areal och skördemängd minskat ner till endast 157 ha odlad areal och en skörd på 2 550 ton år 2013. Hektarsköörden var 2013 16,2 ton/ha, nästan samma som 1995. Hektarsköörden var på en högre nivå under början av 2000-talet med medelskördar på 18,0–20,9 ton/ha. År 2008 var ett dåligt år och medelsköörden uppnådde endast 13,4 ton/ha. År 2009 var igen ett gott år med medelskörd på 19,3 ton/ha, medan skördarna åren efter det minskade stadigt ner till 16,2 år 2013. (Tike 2014, s.92)



Figur 6. Odlad areal och skörd av kinakål 1995–2013 (Tike 2014, s.92)

11.2 Oljeväxter

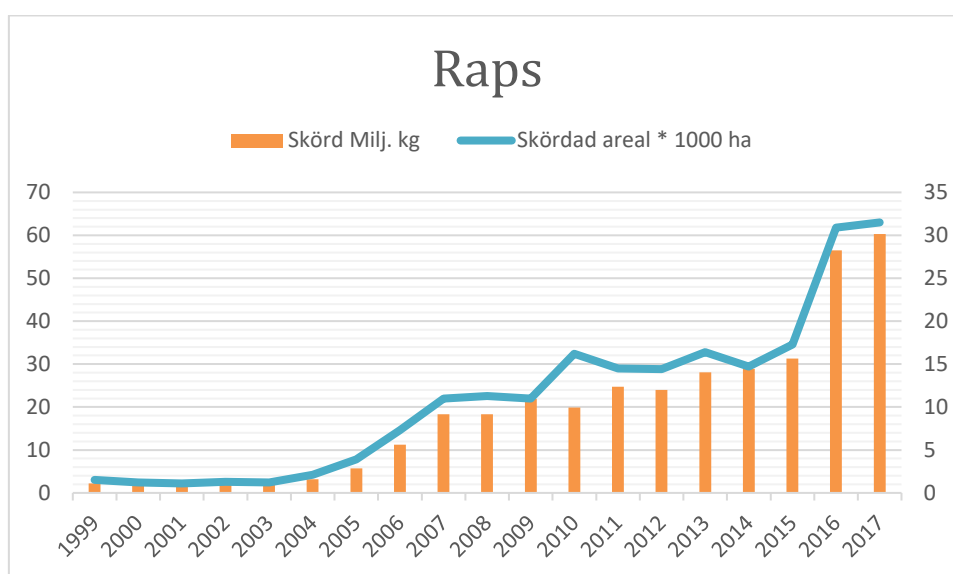
Rybs och raps är de viktigaste oljekällorna i finsk odling och har odlats länge. Populariteten har dock varierat en hel del under åren. Statistiken som behandlas i detta avsnitt är huvudsakligen från åren 1999–2017, men en del statistiskt går tillbaka till år 1995. Fram till år 2014 berättar statistiken inte om den skördade areal av rybs och raps är höst eller vår sort. Statistiken från år 2014 framåt delas in i vår- och höstsorter. (Luke, 2017)

11.2.1 Raps

Raps är nu den mest odlade oljeväxten i Finland, men har inte varit de länge. År 2016 odlades rapsen första gången mer än rybs, då skördades en areal på 30,9 tusen ha i hela landet. Medan rybsen samma år skördades på 29,6 tusen hektar. Så rapsen har en knapp marginal. Trenden fortsatte till år 2017 och då odlades rapsen på 7,8 tusen hektar mer än rybsen. Det återstår att se hur trenden fortsätter.

Raps odlades år 2017 i 11 landskap, i landskapen Norra Karelen, Mellersta Finland, Lappland och Kajanaland odlades igen raps. Störst skördad areal hittade man i landskapen Nyland, Egentliga Finland och Egentliga Tavastland. Totalt odlades 31,6 tusen hektar raps år 2017, 21,7 tusen hektar (68%) odlades i de tre tidigare nämnda landskapen. Den totala rapsskörden låg i Finland det året på 60,5 miljoner kilogram. Bästa skördarna nådde man i Österbotten (2 370 kg/ha), Södra Savolax (2 140 kg/ha) och Egentliga Finland (2 110 kg/ha). Medel hektarskörden för säsongen 2017 låg på 1869 kg/ha. Skördenivån var rätt jämn över hela landet, inga större skördeförluster detta år.

Rapsen har alltså på senare år blivit populärare vilket man tydligt ser i statistiken. Statistiskt från skördad areal på raps, figur 8, finns från 1999 framåt och där kan vi se att vi börjar med en areal på 1500 ha. Arealen hålls i stort sätt på samma nivå fram till år 2004 då den sakta ökar. Mellan 2004 och 2015 kan vi se en stadig ökning från 2 100 ha till 17 300 ha. Året 2016 ökar sedan odlingen explosionsartat och går då om rybsen i odlad areal. Skördenivån under denna tid har varit rätt stabil och man kan inte se en tydlig ökning, variationerna beror högt antagligen på odlingssäsongernas kvalitet. (Luke, 2017)



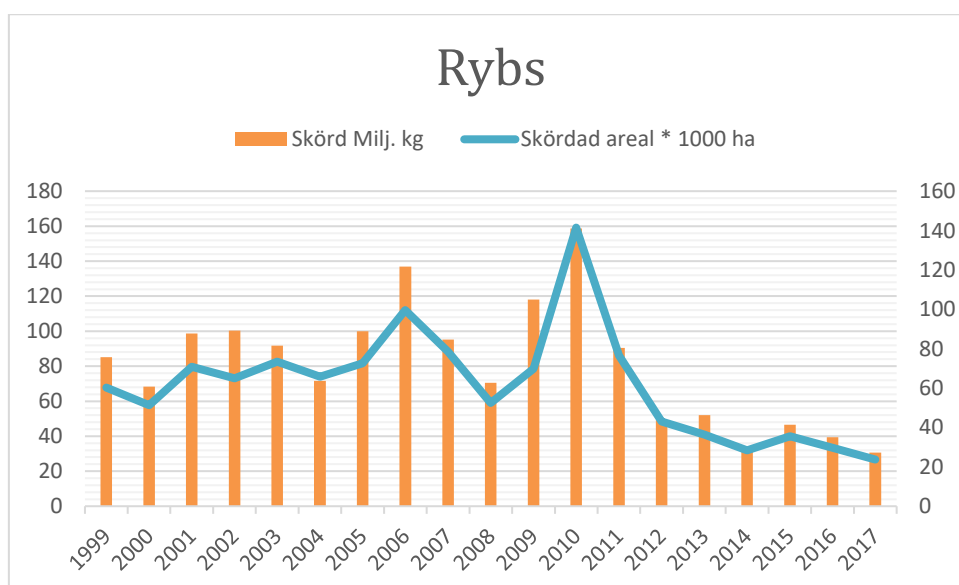
Figur 7 Skördad areal och skörd av raps 1999–2017 (Luke 2017)

11.2.2 Rybs

Rybsen har odlats flitigt i Finland en lång tid och varit den överlägset mest odlade oljeväxten i Finland fram till år 2016. Rybsen kan odlas i hela landet, men statistik från år 2017 berättar att rybsen odlades i alla landskap förutom Kajanaland och Lappland. Rybsen har en större producent, landskapet Österbotten där 4 900 hektar rybs odlas. Näst och tredje mest arealmässigt odlas i Egentliga Finland och Egentliga Tavastland, båda med en areal på 2 800 hektar. Knappa hälften av den odlade arealen odlas i dessa landskap. Rybsen producerar en mindre skörd är rapsen, detta kan vara en påverkande faktor varför dess popularitet minskat. Odlingsmässigt är den lättare och säkrare då den har en kortare växtperiod. Skördemängden uppnådde endast 30,5 miljoner kilogram, jämfört med rapsens 60,5 miljoner kilogram samma år. Arealmässigt var skillnaden inte lika stor.

Medel hektarskörden låg år 2017 på 1 320 kg/ha. Dom största skördarna per hektar uppnådde man i Mellersta Finland (1 610 kg/ha), på Åland (1 520 kg/ha) och i Norra Österbotten. I Norra Karelen hade man ett sämre år och uppnådde endast en hektarskörd på 960 kg. Övriga landskap uppnådde normalskördar.

De senaste 18 åren kan vi se i figur 8 att odling av rybs har sjunkit i takt med att odling av raps har ökat (figur 7). Under 2000-talet har rybs odlats i Finland på ca 70 000 hektar per år, fram till år 2010 då en rekordareal på 141 500 hektar skördades. Efter 2010 har odlingsarealen sjunkit drastiskt och verkar fortsätta hållas på en rätt låg nivå. Hektarskörden har under dessa år hållits på en rätt jämn nivå. (Luke 2017)



Figur 8 Skördad areal och skörd av rybs 1999–2017 (Luke 2017)

12 Utmaningar i odling av *Brassica*

Att odla kålgrödor är inte så komplicerat, men det finns några viktiga punkter att ta i beaktande både i professionell- och amatörmässig odling. Det finns vissa skillnader gällande odling av *Brassica* grödor nämnda i detta arbete, då de odlas för olika ändamål. Frilandsgrödorna och oljeväxterna har olika odlingstekniker, men växtföljden bör ändå följas lika noga i odlingen av alla grödor. Grödorna inom samma art korsas även lätt och bör ha ett sortavstånd på åtminstone 60 meter för att hindra uppkomsten av värdelösa korsningar. För att få absolut renhet i beståndet krävs ett mycket större avstånd (Johansson, 2014). Alla grödor trivs bra på goda åkrar, som har gott om växttillgängliga näringsämnen, är väl dränerade, har ett optimalt pH och optimal jordart. Det är viktigt inte bara för höga skördar, utan också för att hålla marken och grödorna välmående och friska. (Andreasson, 2013 s.80)

12.1 Marken

Brassica grödor har djupa pålrötter, som luckrar upp jorden bra. Men vid odling av frilandsgrönsakerna kan åkern ta en del skada vid upptagning av skörd, då den ofta skall skördas rätt sent på hösten. Den senare sorten av huvudkål, rödkål, brysselkål, andra skörden av broccoli, kinakål och grönkål skördas så sent som oktober då marken är rätt vattenfylld och packas lätt av tunga maskiner (Engblom, 95, s 236–237). Kålgrödorna trivs bra med hög fuktighet både i marken och i luften, därför växer de bra på sen sommaren och hösten. God dränering på åkern är ändå viktigt för att man skall komma åt att skörda grödorna och minska risken för klumprotsjuka. Under torrperioder kan grödorna behöva vattnas, eller eventuellt täckas för att behålla mera fuktighet i marken. På mindre odlingar kan marken täckas med organiskt material för att hålla marken fuktig och samtidigt bekämpa ogräs. (Andreasson, 2013 s.80)

Kålgrödorna trivs bra där näringstillgången är tillräckligt stor. Vid ekologisk eller hobbyodling uppskattar grödorna stallgödsel och kompost som näringstillskott (Andreasson, 2013 s.80). Medan rätta och uppdelade givor konstgödsel kan ges vid konventionell odling. Det är viktigt att näringsämnena i marken är växttillgängliga och markkartering bör göras vart tredje år då man odlar trädgårdsväxter. I markkarteringen bör även mikronäringsämnen mätas, då de oftare kan vara avgörande faktorer för lyckade skördar vid frilandsodling. Blomkålen är ett exempel av kålgrödorna som reagerar starkt på brist av bor och molybden. Vid markkartering får man också fram marken pH värde, som bör vid odling av kålgrödor ligga mellan 6,5–7,5. För att få en god start vid odling av tidiga sorter, rekommenderas

mullrika sand- och moränjordar, som värms upp tidigt på våren. I tyngre jordar passar bättre att odla senare sorter. (Voipio, 2001 s. 206, 210)

Kålroten och rovan är inte så kräsna med vilka jordarter de odlas i, så länge pH värdet ligger över 6. Men odling i för hårda jordarter kan försvåra upptagningen av kålroten, som görs med en upptagare som även kan användas till t.ex. sockerbetsupptagning. Jordar med högre lerhalt är att föredra då de erbjuder en jämnare vattentillförsel och sämre trivsel för kålflugans larv. Klimatet är viktigare för kålroten och trivs bäst vid fuktiga kustområden, där vattentillgången är god. Likt andra grödor är en god näringstillgänglighet viktig och gödningen bör ske i delade givor. Kålroten extra är känslig för borbrist. (Voipio, 2001 s.221–226)

Rapsen och rybsen kan odlas i de flesta jordarter, men siltjordar är inte att rekommendera då de lätt torkar ur och skapar lätt skorpa efter stora regn. Marktemperaturen bör vara över 6C° för att raps och rybs skall gro, därför är det bra att odla på åkrar som är soliga och varma. De är inte lika kräsna som de övriga grödorna med pH värdet i jorden och trivs bra så länge pH nivån är över 5,5. (Lintunen, 1999 s.116)

12.2 Sjukdomar, skadedjur och ogräs

Det finns flera sjukdomar som kan drabba *Brassica* grödor. Klumprotsjukan är en svamp som kan drabba alla växter i familjen korsblommigaväxter (*Brassicaceae*) och det är därför viktig att försöka undvika att sjukdomen uppkommer i marken. Det är även viktigt att hålla ogrästrycket lågt, speciellt de som hör till familjen korsblommiga växter, eftersom klumprotsjukan kan överleva på dem (Andersson & Hemmesåker, 2014 s.5). Bomullsmögel är också en vanlig sjukdom som drabbar oljeväxter och den kan även drabba flera frilandsgroäcker och tar mycket ner på skördenivån. Det finns ett flertal andra svampar som drabbar *brassica* grödor. Kålgrödor är mycket attraktiva för flera insekter, med främst kålflugans och kålfjärilens larver, som äter rötter och blad, är det största hotet. Jordloppor och rapsbaggar trivs även bra på *brassica* grödor och bör bekämpas. En förutsättning för att ha friska bestånd är att marken man odlar i är i gott skick, så sjukdomar, insekter och ogräs inte gynnas. (Andreasson, 2014 s.80)

Klumprotsjukan orsakas av en organism som heter *Plasmodiophora brassicae* och angriper, som namnet berättar, grödans rötter. På rötterna skapas cystliknande svulster som hindrar vatten- och näringsupptagningen på en angripen planta. Sjukdomen kännetecknas på två sätt, lättast genom att se svulsterna på rötterna, men man kan även under varma dagar misstänka

klumprotsjuka om plantor, ofta fläckvis, slokar under dagen och återhämtar sig till natten. Senare börjar de drabbade områdena sakta lida mera och syns som gul-bruna fläckar i beståndet. Om man drabbas av klumprotsjuka är den mycket besvärlig att bli av med. Halveringstiden för *P. brassicae* är 3,6 år och det tar 17,3 år för smittan att sjunka till en icke detekterbar nivå för att marken skall kunna friskförklaras. Därför är det viktigt att aldrig få in smittan till sina marker. Klumprotsjukan uppförökas av korsblommiga växter och därför är växtföljden extra viktigt. Rekommenderad växtföljd för korsblommiga grödor är 6–7 år, och där emellan bör man hålla ogräs som t.ex. penningört och lomme, borta från åkern för att sjukkan inte skall överleva med dem. Vid odling av rova eller kålrot kan man välja resistent sorter (Gransteth, 1995 s.393). Vid odling av raps och rybs är det viktigt att inte låta spillsäden gro och växa, då den i ett rätt tidigt skede gynnar *P.brassicae*.

Klumprotens sporer gror bäst i vattenmättad jordprofil på endast 10–12 timmar. Temperaturen för bästa groning är 25C°, men sporer kan gro i så lågt som 6C°. Sporererna utvecklas sedan bäst vid 18 till 24 grader, men kan även utvecklas i så lågt som en temperatur på 9 C°. Detta gör att sent sådda *Brassica* grödor har störst risk att smittas då plantan är liten och temperaturen är optimal. Sporererna kan även spridas med jord, så alla maskiner som används på smittat område bör tvättas innan de används på friska marker. Ett högt pH hindrar inte groningen och spridningen av klumprotsjuka, men sporererna trivs bättre i lägre pH, 4,6–5,9. Temperaturen kan man inte påverka, men växtföljden, dräneringen, ogrässtrycket och pH bör kontrolleras för att undvika risken för att drabbas av klumprotsjukan i odling av *Brassica* grödor. (Andersson & Hemmesåker, 2014 s.5–7)

Svarfläcksjuka är en annan sjukdom som ofta drabbar kålgrödor i slutet av säsongen. På latin heter den *Alternaria brassicae* och *Alternaria brassiciola* och skapar brungråa, zonerade bladfläckar med svart kondiebeläggning. Sjukdomen kan fortsätta utvecklas i lagret och spridas. Även frön kan sprida sjukdomen, men man kan minska smittorisken genom att varmvatten behandla fröet. Växtföljden är även ett viktigt sätt att minska risken för smitta. (Ögren, 1992 s.31)

Av insekterna som dras till *Brassica*-grödor är jordloppan den första. Det finns två sätt att minska risken för angrepp av jordloppor. Det första är en sen etablering, att sådden sker tillräckligt sent så att alla plantor kommer upp samtidigt och på endast några dagar. Jordloppan gnager på plantans blad och stam och kan göra stor skada på beståndet då plantorna gror långsamt och ojämnt. Det andra sättet är att sådden sker så tidigt att temperaturen inte än gynnar jordlopporna. Jordloppan behöver högre temperatur och

angriper då det är tillräckligt varmt, har beståndet då redan vuxit ifrån angreppet, sker det aldrig. (Ögren, 1992 s.30)

Stinkfly och rapsbaggen är insekter som angriper tillväxtpunkten och knopparna. Stinkflyn suger växtsaft ur kålens tillväxtpunkt, vilket gör att kålen bildar flera huvudskott eller blir en så kallad blindplanta. Man kan minska problemet med att plantera åtminstone 6 veckor gamla plantor eller täcka beståndet med fiberduk. (Ögren, 1992 s.30) Rapsbaggen angriper raps och rybsens knoppar när dagstemperaturen börjar överskrida 15°C och angriper först kanterna av åkern. Rapsbaggen kan bekämpas kemiskt. Man bör undvika att odla raps och rybs nära andra grödor som attraherar rapsbaggen för att undvika att de förflyttar sig från ett bestånd till ett annat. (Lintunen,1999 s.118)

Kålflugan angriper kålplantas rothals, genom att lägga sina ägg där. När äggen kläcks angriper larverna grödans rothals och rötter. Stora plantor dör inte av angreppen, så som små plantor gör, men försvagas märkbart. Vid senare angrepp kan larven även göra skada i kålhuvudet. Kålplantorna är som känsligast efter planteringstillfället, och är i riskzon 6 veckor framåt. Det finns två arter av kålflugan, den större och den mindre. Den större har en generation per år, och den mindre hinner med 2 eller tre beroende på var i landet den befinner sig. Flugan förpuppar sig i marken, så även här är växtföljden viktig. Med hjälp av tätt förseglad fiberduk kan man minska risken för angrepp, men kålflugan har även naturliga fiender, kortvingar och jordlöpare, som äter kålflugans ägg innan kläckning. (Ögren, 1992 s.30)

Ogräsregleringen är viktig för flera orsaker inte bara för att hindra groningen av klumprotsjukans sporer med ogräs i familjen korsblommiga växter. Ogräs stjälar näring, utrymme, sol och vatten av huvudgröda och är därför ovälkommen i bestånd. Vid odling av trädgårdsväxter, som sås i växthus för att sedan planteras på friland, sker den största ogräsbekämpningen innan plantering. Några veckor innan sådd bearbetar man jorden upprepade gånger för att trötta ut och förstöra de ogräs som växer där. Vid ett senare skede kan man sedan ogräsbekämpa med en radhacka, eller kemiskt beroende på vad man odlar och vilka ogräs som är problematiska. Ogräsbekämpningen vid odling av oljeväxter och andra sådda grödor sker med hjälp av en bra växtföljd och kemiskt. Många enhjärtbladiga grödor är lätta att bekämpa kemiskt i *Brassica*-grödor eftersom det verksamma ämnet inte dödar två hjärtbladiga grödor. (Ögren, 1992 s. 29)

13 Den praktiska studien

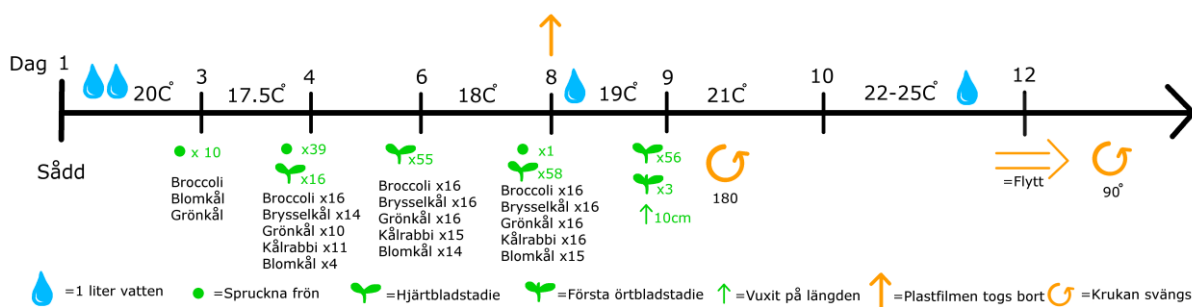
Till detta examensarbete hör en praktisk odling av *Brassica* i krukor. Det sås fem olika kålsorter, tre olika sorter av arten raps, och två olika sorter av arten åkerkål i två krukor för att sedan följas med och jämföras med varandra. Odlingen används som ett praktiskt redskap för att kunna redogöra och beskriva arternas utseende i tidigt stadiet. Krukan 1 är 45x33x10 cm stor och innehåller 9933 cm³ trädgårdsmylla, kruka två är 22x22x9 cm stor och innehåller 2420 cm³ mängd trädgårdsmylla. Trädgårdsmyllan är tillverkad och har sitt ursprung i Finland. Som råmaterial till trädgårdsmyllan har olika torvkvaliteter, sand, mo och molera använts. Grovleksgraden i myllan är medel, siktad med stjärnsikt 60 x 12 mm och den innehåller 40% organiskt material. Volymvikten är 450 g/l och vattenhalten ligger på 40%. I myllan har det tillsatts 6,0 kg/m³ Mg-haltigt kalkstensmjöl Mg 5% och 4,0 kg/m³ ekologisk gödsel, NPK 5-1-5. Myllans pH högt, 6,8 med en ledningsförmåga 20 mS/m. Myllan innehåller 230mg/kg torrsubstans vattenlösligt kväve (N), 130 mg/kg torrsubstans lösligt fosfor (P) och 600 mg/kg torrsubstans lösligt kalium (K).

13.1 Praktisk studie med *Brassica oleracea*

Kärlet, som fungerar som kruka, fylldes med ca 10 cm mylla. Myllan, som vid det här laget hade en vattenhalt på 40%, vattnades sedan med två liter vatten och packades en aning för att få ett jämnt och fuktigt såbotten. På kärlets kanter markerades rutor för de olika kålsorterna att sås i, och namnskyltar lades till. I varje ruta placerades 16 stycken hela och jämnstora frön på såbottnet, med någorlunda jämna avstånd. En ruta innehåller alltså sådd av 16 frön av samma sort. I krukans finns sex rutor och inga upprepningar. På de placerade fröna lades sedan 1–2 cm med samma trädgårdsmylla som bruk. Denna mylla vattnades inget extra. Odlingen skall efterlikna ett såbotten och bruk på en frilandsodling. För att ge odlingen extra värme placerades ett lager färskfilm på. Krukans är placerad på en köksbänk vid ett fönster som vätter mot söder. Sådden skedde den 6.3 2018 ca kl. 1600, odlingen fick alltså ingen sol den här dagen. Inget extra gödselmedel har getts till odlingen och vattnet som används är vanligt kranvatten som inte innehåller några näringsämnen och har ledningstalet 0.

I krukans såddes 5 olika sorters kål (*B. oleracea*) och en åkerkål (*B. rapa*). I ruta nr.1 såddes kålrabbi (*B. oleracea* var. *gongylodes*) av versionen Delicacy White. Fröna har sitt ursprung i Sverige och har en grobarhetsprocent på 92%. I ruta nr. 2 såddes grönkål (*Brassica oleracea* var. *acephala*) av versionen Westland Autum. Fröna har sitt ursprung i

Sverige och har en grobarhet på 86 %. I ruta nr. 3 såddes kinakål, som redogörs i avsnittet ”Odling med *Brassica rapa*”. I nästa ruta såddes versionen All the Year Round blomkålen (*Brassica oleracea* var. *Bytrytis*). Fröna kommer från Sverige och har endast 83% grobarhet. Broccolin (*Brassica oleracea* var. *Asparagoides*), som såddes i ruta nr. 5 var av versionen Calaberse natalino och hade en grobarhet på hela 94%. Fröna har likt de andra sitt ursprung i Sverige. I den sista rutan såddes brysselkål (*Brassica oleracea* var. *Gemmifera*) av versionen Grolinger. Fröna har en grobarhet på 95% och har sitt ursprung i Sverige.



Figur 9. Tidslinje för odlingen med *B. oleracea* (Ahlqvist, 2018)

I figur 9 kan man följa med tidslinjen hur plantorna utvecklats. Temperaturen som är märkt mellan dagarna berättar hur varmt det varit i lägenheten på kvällen, temperaturen har varierat beroende på vädret utomhus, på soligare dagar har temperaturen stigit några grader och mulna dagar har temperaturen i lägenheten hållits lägre. På tidslinjen kan man även följa med när odlingen har blivit vattnat och hur mycket. Avvikande händelser under odlingstiden är märkt med orange text på tidslinjen.

Under de första dagarna lös solen och odlingen fick en god start inför flera mulna dagar i sträck. Enligt anvisningar på fröpåsarna behöver kålgrödorna ca. 20 C° för att gro, men endast 16–17 C° för att växa, vilket var precis det de fick. Under de mulna dagarna växte de plantor som hunnit gro i det varma vädret snabbt och sträckte sig mot plastfilmen som placerats på krukan. Nästan alla frön grodde bra, men de olika grödornas utveckling var rätt olika. En orsak till den ojämna utvecklingen var den ojämna tillgången på ljus på de olika delarna av krukan. Efter drygt en vecka svängdes krukan 180° så de plantor som tidigare varit längst från fönstret nu är närmast. Samma dag som krukan svängdes hade redan 3 av kålrabbins plantor börjat utveckla små örtblad medan blomkålen knappt veckat ut sina hjärtblad ordentligt. De flesta plantor var vid det här skedet ca. 10 cm långa, de som växt längre från ljuset var längre än de andra. Efter att krukan svängdes blev det finare väder och temperaturen i lägenheten höjdes med en grad per dag. Detta gjorde att

utvecklingen av plantorna blev jämnare, förutom blomkålen som fortfarande såg rätt lidande ut.

Två veckor efter sådd flyttades krukans odling till en ny plats. Vid flytten utsattes plantorna för -5C° i ca 30 minuter, då de fraktades i kallutrymme på en paketbil. På det nya stället placerades de vid ett västerfönster och krukans roterades igen 90° pga.

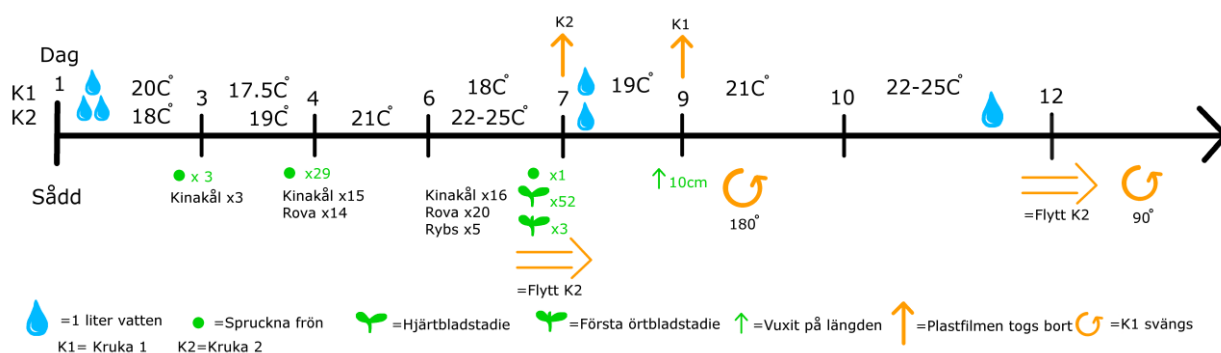
utrymmesbrist. Veckan efter flytten har utvecklingen av grödorna fortsatt vara ojämn, och många av plantorna har fallit och växer nu liggande. En del ligger för att de tryckt ner av vatten, då krukans blivit vattnad med kanna, andra ligger för att de växt sig för långa, antagligen pga. ljusbrist. Några skadegörare har inte observerats och sjukdomar har inte identifierats, men alla sorter i odlingen ser ut att ha blivit angripa av något eller har tagit skada av temperaturförändringar. En del av plantorna har skrumpnade hjärtblad och små svarta fläckar.

13.2 Praktisk studie med *Brassica rapa*

Kärlet, som fungerar som kruka, fylldes med ca 7 cm mylla. Myllan, som vid det här laget hade en vattenhalt på 40%, vattnades sedan med en liter vatten och packades en aning för att få ett jämnt och fuktigt såbotten. I krukans såddes 4 rader med 10 frön i två upprepningar. Det vill säga totalt 80 frön av 4 olika sorter av två olika arter. I denna del redogörs endast utvecklingen av plantorna som hör till arten *B. rapa*. Kinakålen såddes i samma kruka som plantorna från arten *B. oleracea*, men redogörs i detta avsnitt. På de sådda fröna lades sedan 1–2 cm med samma trädgårdsmylla som bruk. Denna mylla vattnades inget extra. Sådden av odlingen skall efterlikna ett såbotten och bruk på en frilandsodling. För att ge odlingen extra värme placerades ett lager färskfilm på. Krukans är placerad på fönsterbräde vid ett fönster som vätter mot söder. Sådden skedde den 11.3 2018 ca kl. 2200, odlingen fick alltså inget ljus den här dagen. Inget extra gödselmedel har getts till odlingen och vattnet som används är vanligt kranvatten som inte innehåller några näringsämnen och har ledningstalet 0.

I krukans såddes två olika arter, *Brassica napus* och *Brassica rapa*, det vill säga arten raps och arten åkerkål. I detta avsnitt redogörs endast arten åkerkål, även kinakålen som såddes i den andra krukans. I den andra krukans såddes 16 frön av kinakål (*B. rapa* ssp. *pekinensis*) av versionen Michihili. Fröna har sitt ursprung i Sverige och deras grobarhet ligger på 94 %. I denna kruka såddes *Brassica rapa* ssp. *rapa*, majrova av versionen 'Snowball' i två rader med 10 frön per rad. Utsäde är EU certifierat, kommer från Sverige och har en

minimigrobarhet på 80%. Den tredje sorten av arten som såddes var oljeväxten rybs, *Brassica rapa* ssp. *rapa*, av okänt ursprung. Men utsädet var certifierat, sorterat och betat.



Figur 10. Tidslinje för odlingen med *B. rapa* (Ahlqvist, 2018)

Grödorna i odlingen med arten *B. rapa* såddes alltså på två olika dagar i olika krukor. I tidslinjen, figur 10, jämförs utvecklingen av grödorna parallellt från de två olika krukorna. Dag t.ex. tre är alltså den tredje dagen från sådd av sorten oberoende sådatum. Temperaturen i lägenheten berättas skilt för de olika krukorna, samma gäller de orangefärgade special händelserna.

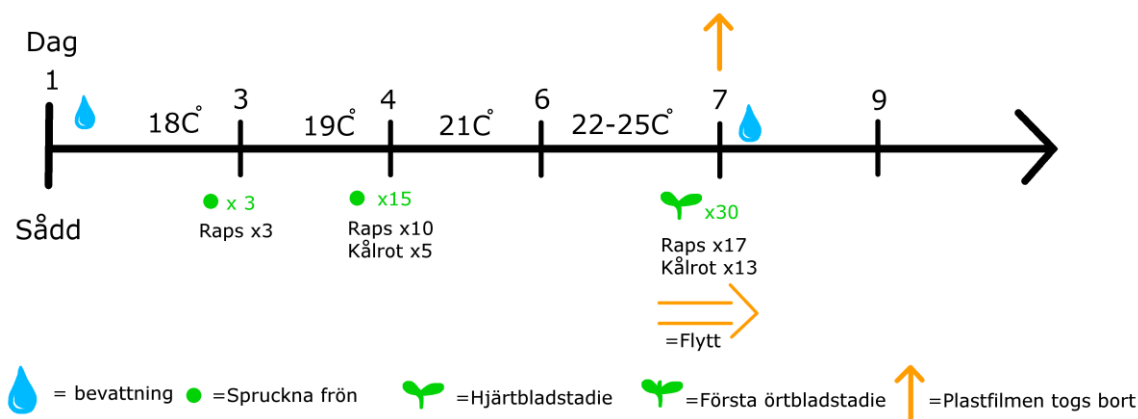
De första dagarna efter att rybsen och rovan såtts var temperaturen i lägenheten kring 19°C och vädret var mulet. Fröna grodde trots det, och utvecklade snabbt hjärtblad. Plantorna var korta och kompakta när de utvecklade sina hjärtblad och sträckte på sig först när hjärtbladet var ordentligt utvecklade. Mellan dag 5 och 7 för rybsen och rovan lös solen och temperaturen i lägenheten steg med över en grad per dag. Dag 7 togs plastfilmen bort från kruka två då plantorna växt sig så stora att de tryckte mot den. Kinakålen och rovan grodde bra och utvecklades rätt jämnt. En veckas tid efter sådd hade både kinakålen och rovan börjat utveckla små örtblad. Rybsen däremot grodde dåligt, endast 4 plantor har grott och utvecklats till ordentliga plantor. Två andra frön har grott så det syns, och utvecklat något man kan kalla hjärtblad halvt i myllan. Orsaken till den dåliga grobarheten är okänd, eventuellt har de såtts för djupt och inte orkat upp. Dag nio för kinakålen roterades krukorna så att de var sådd i och växte nu längre bort från ljuset. Plantorna i kruka två såddes i upprepningar och i rader, så ingen rotation av krukorna var nödvändig.

Flytten av krukorna skedde dag 12 för kinakålen och dag 7 för rybsen och rovan. De flyttades på samma gång på samma sätt och utsattes alltså för köld lika mycket. Kinakålen var dock längre utvecklat och har eventuellt tagit skada av flytten. Hjärtbladen på flera av exemplaren har skrumpnat eller ljusnat i kanterna. Rovan och de fyra plantor som grott av rybsen ser ut att må bra. Efter flytten placerades krukorna i samma västerfönster som den andra krukorna.

Dagarna har varit fina men plantorna har ändå inte utvecklat sina örtblad i någon snabb takt. Arterna har alla något exemplar som utvecklat örtblad.

13.3 Praktisk studie med *Brassica napus*

Till studien av *B. napus* hörde två sorter, raps och kålrot. Odlingen gjordes i samma kruka som arten *B. rapas* sorter rova och rybs. Alltså har de fått samma mängd näring, vatten, ljus, värme och sådd. I krukans såddes alltså två sorter av arten *B. napus*, 10 frön i två rader, totalt 20 frön per sort. Först såddes *Brassica napus* ssp. *rapifera*, Kålrot av versionen 'Wilhelmsburger'. Utsäde är EU certifierat, kommer från Sverige och har en minimigrobarhet på 80 %. I rad 3 såddes raps, *Brassica napus* ssp. *oleifera*, av versionen Cleopatra. Utsädet var betat med cruiser ors + pulver. Det certifierade utsädet lovade en grobarhet på 97% och en renlighet på 99,8%.



Figur 11. Tidslinje för odlingen med *B. napus* (Ahlqvist, 2018)

På tidslinjen, figur 11, kan man följa med grödornas utveckling under en veckas tid. Lika som de tidigare tidslinjerna, (figur 9 & 10), berättar de en ungefärlig temperatur i lägenheten under dagarna. Man kan med hjälp av tidslinjen se när fröna har grott, och när de fått vatten. Extra händelser är märkta med orange. De första dagarna var det mulet ute, så krukans fick inte mycket ljus. Det var ändå tillräckligt varmt under plastfilmen för fröna att gro. Dag tre hade tre av rapsens frön spruckit och den fjärde dagen var hälften av rapsen och en fjärdedel av kålroten uppe. Mellan dag 5 och 7 lös solen hela dagen på krukans plantorna sträckte på sig så de tryckte mot plastfilmen, som togs bort på flytt dagen. Dag 7 hade 13 plantor av kålroten grott och 17 av rapsens. Flytten av krukans skedde dag 7 och plantorna utsattes då för -5°C i ca 30 minuters tid. Efter flytten placerades de i ett västerfönster och har fortsatt växa i sakta takt där. Eftersom rapsen kom snabbt igång efter sådd, har den hunnit

utveckla början på örtblad. Kålroten däremot ligger lite efter i utvecklingen. Efter flytten har 2 till frön av rapsen grott, vilket betyder att 19/20 har grott, medan inte ett enda frö till har grott av kålroten. Endast 13/20 frön har grott av kålroten, grobarhetsprocenten borde ha legat på över 80% så man kan anta att de blivit sådda för djupt eller så har det inte varit tillräckligt varmt.

14 Resultat av den praktiska studien

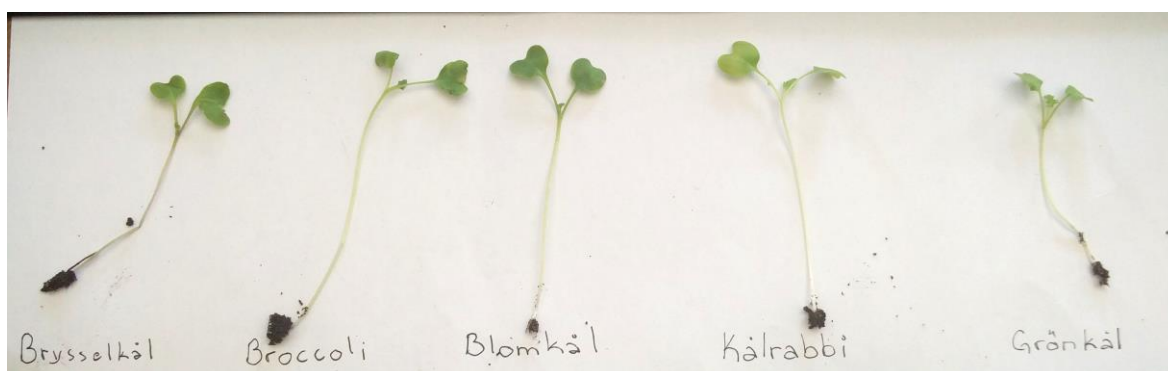
Hypotesen för resultatet av den praktiska studien av kålgrödorna, var att inga större skillnader skulle uppstå mellan plantorna i odlingen utseendemässigt så tidigt som i örtbladstadie. Några extremt tydliga skillnader har inte heller uppstått, men tydliga nog att man ser en skillnad på vissa av arterna och sorterna. Plantorna jämfördes och odlingen avslutades därmed den 27.3 pga. tidsbrist, då var odlingarna är 21 och 16 dagar gamla. Alla sorter har utvecklat örtblad, men de är i rätt olika utvecklingskedan. Till resultatet plockades två plantor per sort från de olika arterna för att jämföras. Plantorna som plockades inom arten skall alla vara så nära som möjligt i samma stadie, för att se skillnader. Den andra plantan som plockades av varje sort är den mest utvecklade av beståndet. Här kommer plantorna igen jämföras fastän de alla inte riktigt är i samma stadie. Först jämförs plantorna inom de olika arterna inbördes och i ett annat avsnitt jämförs de olika arterna med varandra.

14.1 Resultat av plantstudien med *B. oleracea*

I uppkomsten och i hjärtbladstadie syntes inga större skillnader mellan de olika sorterna av *B. oleracea*. Några exemplar av blomkålen har snäppet mörkare stam och kunde utskiljas från de övriga. Brysselkålen har utvecklats minst och var den bestämmande faktorn till vilka exemplar som jämförs i den första jämförelsen. Örtbladet är ca en mm stort på exemplaren av brysselkål, broccolin och blomkålen. Kålrabbin och Grönkålen har hunnit utvecklas lite mera och har dubbelt större örtblad och mera karaktär. Med ögat kan man inte se någon skillnad på brysselkålen, broccolin och blomkålens örtblad, kålrabbin har ett örtblad som liknar de andras men är större och mera avlångt i form. På grönkålens örtblad kan man däremot se en ordentlig skillnad, då dess örtblad är tydligt krusigt precis som den är känd att ha. Färgmässigt ser de alla lika ut vid det här skedet och de har alla kala blad, figur 12.

I den andra jämförelsen är de fem sorterna i mycket olika stadier. Kålrabbins andra örtblad är större än brysselkålens första. Brysselkålens örtblad är ca en mm stort och salmiak format. Man kan se flikar i bladkanten, men de är inte tydliga. Blomkålens örtblad är näst minst

utvecklat, men är ändå dubbelt större än brysselkålens. Örtbladet på blomkålen är har inte salmiakform, utan är mera avlångt ovalt format med flikiga kanter. Stammen på detta exemplar av blomkålen har en rödaktig ton och skiljer sig från de övriga. Broccolin har ett örtblad med långt bladskaft och mindre avlångt ovalt i formen. Flikarna på bladkanterna är mjukare i form med bladnerver som syns, men inte tydligt. Grönkålen skiljer sig mest från de övriga kålgrödorna, och har fortsatt utveckla sitt örtblad ännu mera karaktäristisk krusigt och brokigt i bladkanten. Örtbladets bladskaft är rätt långt med ljusa bladnerver och den är salmiakformad. Grönkålen har börjat utveckla ett andra örtblad, men är i det här skedet så litet att man knappt ser det. Kålrabbin är längst utvecklad av kålgrödorna och har redan två örtblad. Den andra örtbladet är inte så stort, dryga en millimeter, men den efterliknar det första örtbladet bra. Formen på det första örtbladet är rätt avlångt och lite som en mjukt formad salmiak. Flikarna är stora och mjuka, och bladnerverna är ljusa men inte så tydliga. Det här exemplaret har även men ljusare stam än de övriga i jämförelsen.



Figur 12. Exempel av brysselkål, broccoli, blomkål, kålrabbi och grönkål från den första jämförelsen (Ahlqvist, 2018)

14.2 Resultat av plantstudien med *B.rapa*

Den första skillnaden mellan rybsen, rovan och kinakålen, som jämförs i studien, är att kinakålens stam är vit jämfört med de andras ljusgröna stammar. Även bladen har en ljusare grön ton än rybsen och rovan. Kinakålen utvecklades snabbast och bäst under odlingstiden, men tog skada av flytten och har endast ett helt friskt exemplar kvar. Detta exemplar har ett utvecklat örtblad och ett annat som precis har uppkommit. Rovann och rybsen har båda utvecklat ett stort örtblad och det andra örtbladet är ca en mm stort. Rovann och rybsen liknar varann rätt mycket, både på färg och formen på örtbladet. Hjärtbladen är så gott som identiska. Örtbladet på rybsen har en rundare form och färre flikar i bladkanten än rovan. Rovanns blad är alltså mera ovalt och har skarpare och fler flikar i bladkanten. Även bladnerverna är skarpare hos rovan. Kinakålen är alltså ljusare till färgen och örtbladet har

en helt annorlunda form än de andre. Örtbladet är avlångt droppformat och har tätt skarpt flikiga bladkanter, som påminner mera om grönkålen än dess artfränder. Gemensam faktor för alla tre sorter i odlingsstudien är att deras örtblad är håriga, både på bladet och bladskافتet.

I den andra jämförelsen används samma exemplar av kinakålen. Exemplaren av rybsen och rovan har båda två örtblad och en riktigt liten början på ett tredje. Här liknar örtbladen ännu mer varandra än i den tidigare jämförelsen. Man kan dock konstatera att rybsens örtblad är snäppet rundare till formen. Något annat som är lika med båda exemplaren är att deras andra örtblad är lite missformat, och växer mera på den ena sidan av bladnerven. Om man jämför med andra exemplar av rovan kan man se att de inte är så det skall se ut. Rybsen grodde dåligt, så det finns inga andra exemplar i samma stadie att jämföra med, men man kan anta att det är något fel på bladet då det växer så ensidigt och inte liknar det första örtbladet. Örtbladen är fortfarande håriga, men det syns inte lika tydligt mera i två örtbladstadiet. Kinakålen skiljer sig lika mycket från de andra som i den tidigare jämförelsen, se figur 13.



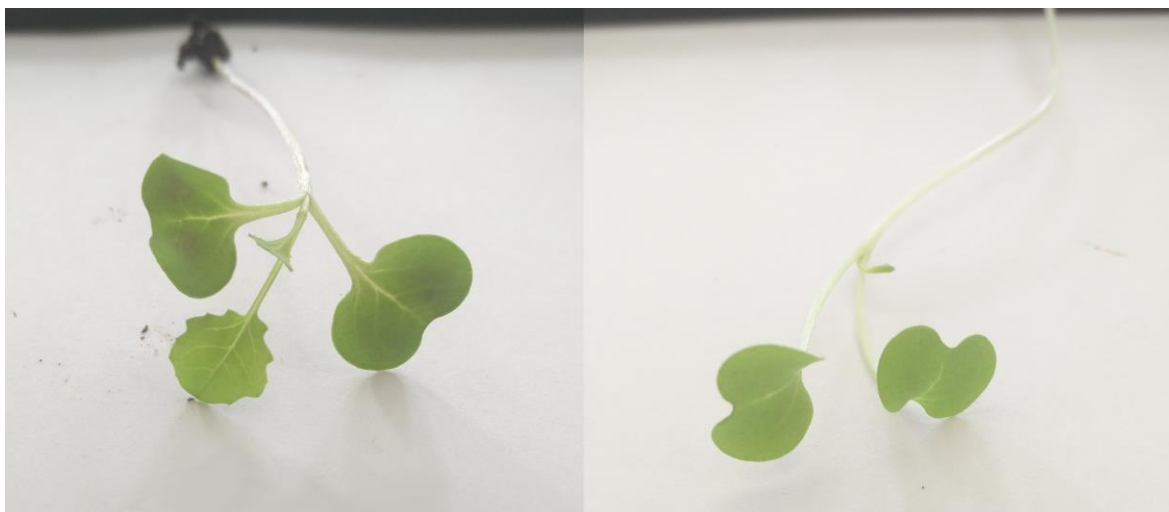
Figur 13. Exemplar av rybs, rova och kinakål från den andra jämförelsen (Ahlqvist, 2018)

14.3 Resultat av plantstudien med *B.napus*

Kålroten har inte utvecklats långt förbi hjärtbladsstadie och är den bestämmande faktorn för vilket stadie som jämförs vid den första jämförelsen. Rapsen grodde bra, men har exemplar i flera olika stadier, och till den första jämförelsen plockades ett exemplar som var så lika kålroten som möjligt i utvecklingsstadiet. Plantorna är både välmående och har små början på örtblad. Stammen skiljer sig lite från varandra, då rapsen har en lite mörkare nyas på stammen än kålroten. Hjärtbladen är väldigt lika i form, men färgen skiljer sig lite från varandra. Rapsen är även här snäppet mörkare. Örtbladen på plantorna är så små att de är svåra att jämföra. Till form är de båda i det här skedet rätt lika, båda har små och skarpa

flikar på bladkanten och är mera avlånga till formen. De är båda håriga, men kålrotens örtblad är märkbart hårigare.

Till den andra jämförelsen används samma exemplar av kålroten och ett exemplar med två örtblad av rapsen. Första skillnaden från det tidigare exemplaret är att örtbladen är tydligt mera hårigt än exemplaret i det tidigare utvecklingsstadiet. Örtbladen har även en ljusare grön färg än hjärtbladen. I övrigt är formen på örtbladet runt, och bladflikarna är få och mjuka till formen. Bladnerverna är rätt otydliga. Kålrotens örtblad är så lite utvecklat att det inte går att jämföra något mer, men hjärtbladen kan jämföras med rapsens hjärtblad. Där är förutom färgen även skillnad på bladnerverna, kålrotens hjärtblad har endast tre bladnerver som syns bättre underifrån än ovanför, figur 14.



Figur 14. Exemplar av raps och kålrot från den andra jämförelsen (Ahlqvist, 2018)

14.4 Sammanfattning av plantstudien

Vid jämförelse mellan arterna är kanske den största skillnaden hårligheten på örtbladen. Formen på örtbladet varierade mera mellan sorterna än mellan arterna och grönkålen var den enda sorten som man tydligt kunde identifiera vid örtbladstadiet. Det hade varit intressant att se om det finns någon tydlig skillnad mellan grönkålen och savojkålen då de båda beskrivs rätt lika med sina krusiga bladkanter. De andra arternas örtblad var mindre lätta att känna igen och i en kruka med alla dessa arter och sorter planterade utan namnskyltar skulle man endast kunna peka ut vilka som hör till *B.oleracea* eftersom de inte är håriga, grönkålen tack vare dess krusiga örtblad och eventuellt kinakålen pga. dess ljusa färg. Om man ger odlingen en överblick kan man se en skillnad på formen av hjärtbladen mellan de olika arterna, men det är ingen regel. Hjärtbladen i *B.oleracea* har en mera hjärtformad form men en inåtvänd

bladspets, medan *B. rapa* och *B.napus* har flera exemplar med en rakare bladända och formen på hjärtbladet är mera bönligt än hjärtligt, se figur 15.



Figur 15. Formen på hjärtbladet, rapas jämfört med kålrabbi (Ahlqvist, 2018)

15 Diskussion

Arterna i släktet kål har mycket olika utseende vid fullvuxet stadiet, men är dock väldigt lika på många andra sätt. Förutom likheterna i de vetenskapliga beskrivningarna, som t.ex. blommorna och frukterna, hittar vi flera likheter i de andra områden som behandlats i detta arbete. I den praktiska studien fick vi svar på hur de till utseende är lika i ett tidigt stadiet medan sjukdomar och skadedjur berättar hur lika de är på insidan. Så gott som alla sjukdomar och skadedjur är mottagliga för de arter som behandlats i detta arbete. Därför är också bekämpnings- och förebyggande åtgärder lika för alla dessa arter. Att ha denna kunskap om grödans släktskap hjälper dig mycket i praktisk odling. Genom att studera artens ursprung, släktskap och förädling på förhand kan man undvika flera onödiga misstag som orsakar skördeförluster och t.ex. spridning av sjukdomar.

Förädlingen i historien har påverkat mycket hur vi odlar våra grödor idag. Efterfrågan styr utbudet och det finns det sorter och varianter som fallit i glömskan, medan andra utvecklats än idag. Det är intressant även hur andra historiska faktorer och grödor har påverkat förädlingen av kålgrödnarna, t.ex. hur rovan och kålroten var en av den viktigaste födan tills potatisen kom till Europa eller hur rovan odlats som oljeväxt under tidigare 1000-talet. Alla historiska faktorer har påverkat hur grödan ser ut idag och hur den odlas.

Den moderna förädlingen, som man kan se på odlingsstatistiken, har styrts av den förändrade odlingstekniken och ändamål. Under 1900-talet har mycket inom jordbruk ändrats. Det har

gått från att gårdarna varit självförsörjande till att specialiserar sig på en mindre mängd grödor som odlas i större skala. Förädlingen har sedan anpassat sig till denna ändring. Under 2000-talet ser vi igen en förändring i odlingsteknik och ändamål inom trädgårdsodlingen. Gårdarna har blivit mera professionella och är vinstdrivande företag, alltså har efterfrågan förändrats en del och förädlingen har anpassat sig. Med förändrad odlingsteknik medföljer även efterfrågan på egenskaper som förenklar utmaningarna vid odling av kålgrödor t.ex. resistenta sorter.

Att reda ut en grödas förädling med hjälp av grödans historia och odlingsstatistik ger inte något klart resultat. Man får dock en överblick av förädlingsvägen och vad som kunnat påverka den. Resultatet av förädlingen kan man se i grödorna vi odlar idag och den moderna förädlingen kan man tydligt se i odlingsstatistik, när man t.ex. jämför areal med skördemängd.

Arbetet ger en överblick av kålgrödans väg från medelhavets eller atlantens kust till var vi har den idag. Från arbetet kan man se att odlade grödor har en lång historia och förädlingsväg, samt hur den påverkats av andra historiska händelser. Man får se hur något så lika kan vara så olika, förstå vad som påverkat detta och hur detta påverkat odlingen.

15.1 Kritisk granskning

I och med att arbetet är en studie kålgrödor har den inget tydligt problem som skall lösas. Detta gör att arbetet saknar en tydlig frågeställning och ger därför inga tydliga svar. Hade arbetet gjorts på nytt skulle frågeställningen vara tydligare med ett klart problem som skall lösas.

Om den studien skulle göras om hade det varit bra om man behandlat sorter av arter som används i odling i Finland, t.ex. de vanligaste sorterna av kålarterna, raps, rybs, kålrot, kinakål och rova. För att få med en större del av förädlingsarbetet skulle även några hybridsorter tas med i studien. Samma sorter skulle sedan användas i den praktiska studien och odlingen skulle pågå tills man ser en skillnad mellan alla grödor. Frågor som när och om mutationerna börjar synas i de olika grödorna skulle besvaras. Vilka grödor liknar varandra mest och i vilka stadier.

Saknaden av upprepning i den första krukans var en delorsak till att plantorna var i så olika stadier vid tillfället då plantorna jämfördes. Fastän alla frön såddes för hand, i samma jord och på samma djup hade de inte samma förutsättningar. När grödorna börjat gro syntes det

snart att tillgången av ljus blev olika på olika delar av krukans. En del av plantorna var sådda längre bort från fönstret och en del i kanten av krukans och eftersom solen rör sig under dagen, fick plantorna i hörnen av krukans minst ljus. Krukans svängdes några gånger under odlingstiden, men ljusstillgången hade redan blivit ojämn. I krukans två såddes fröna i upprepningar och de fick jämnt med ljus, men den såddes 5 dagar senare än krukans 1. Att alla frön inte såddes på samma gång gjorde även att jämförelsen mellan plantorna blev svårare att göra. På grund av att ljusfördelningen och såtidpunkten var olika orsakade det att även plantorna under hela odlingen var i olika stadier och kunde inte direkt jämföras med varandra. Att så alla frön i samma krukans, på samma gång, i upprepningar, kanske flera krukor med samma upprepning, under en odlingslampa på timer, skulle ha gett ett mycket jämnare och säkrare resultat. Den praktiska studien borde göras om, noggrannare, med mera tid och ha en större del av hela arbetet och knyts tydligare till den övriga studien.

Sorterna som skulle användas i den praktiska studien, skulle presenteras i den teoretiska delen. Där skulle sorternas moderna förädlingshistoria presenteras och utredas. Det hade även varit intressant om man kunnat använda sig av finska sorter, som är förädlade för finska förhållanden. Den andra teoretiska delen av förädlingshistoria skulle behandla kålgrödor överlag, inte sorts specifikt, mera som avsnittet nu är skrivet, men med mera punkter där grödan varit viktig eller nämnts i historien. På så vis hade man fått en mera helhetligare bild av förädlingens väg, där den blir mera specifik desto modernare den blir. Kålens förädling i historien är rätt okänd och det är klargjort i detta arbete, nu skulle det finnas utrymme att utvidga undersökningen och utredningen av kålens förädlings historia.

Källförteckning

Alanko, P., Koivunen, T., Regårdh, E. & Saario, M. 2011. *Suomalainen Piha ja puutarha*. Slovenia: Gummerus

Anderberg, A. 2015. *Den virtuella floran - Två hjärtbladiga blomväxter*. [Online] Naturhistoriska riksmuseet 1996
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/welcome.html> [Hämtat: 19.2.2018].

Anderberg, A. 2008. *Den virtuella floran- Raps, Brassica napus L.* [Online] Naturhistoriska riksmuseet 1998.
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/brass/brasnap.html> [Hämtat: 20.2.2018]

Anderberg, A. 2003. *Den virtuella floran – Brassica L. Kål*. [Online] Naturhistoriska riksmuseet 1998.
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/brass/welcome.html> [Hämtat: 19.2.2018]

Anderberg, A. 2000. *Den virtuella floran – Brassicaceae – Cruciferae, korsblommiga växter*. [Online] Naturhistoriska riksmuseet 1997.
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/welcome.html> [Hämtat 19.2.2018]

Anderberg, A. 2000. *Den virtuella floran – Kål, Brassica oleracea L.* [Online] Naturhistoriska riksmuseet 1999.
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/brass/brasole.html> [Hämtat: 20.2.2018]

Anderberg, A. 2000. *Den virtuella floran – Svartsenap, Brassica nigra (L.) W.D.J. Koch*. [Online] Naturhistoriska riksmuseet 1999.
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/brass/brasnig.html> [Hämtat: 21.2. 2018]

Anderberg, A. 2000. *Den virtuella floran – Åkerkål, Brassica rapa L.* [Online] Naturhistoriska riksmuseet 1998.
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/brass/brasrap.html> [Hämtat: 21.2.2018]

Andersson, O. & Hemmesåker, S. 2014. *Klumprotsjuka – Varför drabbas vissa lantbrukare hårdare än andra?* Alnarp: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap. Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap.
https://stud.epsilon.slu.se/7247/7/andersson_et_al_140909.pdf [Hämtat: 28.3.2018]

Andreasson, J. 2013. *Runåbergs fröer – Grönsaker, kryddor och blommor för nordiska trädgårdar*. Stockholm: Natur & Kultur.

Bergström, P. 2014. *Kålrot*. Praktisk kunskap om självhushållning. [Online]
<http://handbok.alternativ.nu/Odling/Gr%C3%B6nsaker/Rotfrukter/K%C3%A5lrot>
 [Hämtat: 12.3.2018]

Cederwall, C. 2015. *Vegetativ förökning av frilandsväxande köksväxter*. Göteborg: Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen o Kulturvård, Trädgårdens hantverk

- och design. Göteborgs universitet, Institution för kulturvård. [Online]
https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/39004/1/gupea_2077_39004_1.pdf [Hämtat 27.2.2018]
- Doijode, S.D. 2001. *Seed storage of horticultural crops*. Binghamton: Food Products Press.
- Ekolådan. 2018. *Kålrabbi*. [Online]
<https://ekoladan.se/ravaror/kalrabbi> [Hämtat: 7.3.2018]
- Engblom, S. 2015. Odlingskalender för frilandsgrönsaker. *Lantbrukskalendern*, 95 (1), s.236–239.
- Fogelfors, H. red. 2015. *Vår mat: Odling av åker- och trädgårdsgrödor, Biologi, förutsättningar och historia*. Lund: Studentlitteratur.
- Fogelfors, H. red. 2001. *Växtproduktion i jordbruket*. Borås: Natur och Kultur/ LTs förlag.
- Gentekniknämnden. 2017. *Växtförädling, avel och mutationer*. [Online] Karolinska Institutet Science Park
<https://genteknik.nu/vaxtforadling-avel-och-mutationer/> [Hämtat: 22.2.2018]
- Granstedt, A., Högborg, E., Johansson, Lars. & Weidow, B. 1986. *Växtodlingens grunder*. Stockholm: LTs förlag
- Hannukkala, A., Koskimies, H., Leinonen, P., Nissinen, A., Piiraniemi, A. & Vanhala, P. 2000. *Luomuvihannesten kasvinsuojelu*. Jyväskylä: Maaseutukeskusten Liitto.
- Hyytäinen, T., Hedman-Partanen, R. & Hiltunen, S. 1999. *Kasvituotanto 2*. Helsinki: Kirjaryhmä Oy.
- Johansson, J. 2014. *Blomkål*. Praktisk kunskap om självhushållning. [Online]
<http://handbok.alternativ.nu/Odling/Gr%C3%B6nsaker/K%C3%A5lv%C3%A4xter/Blomk%C3%A5l> [Hämtat 26.3.2018]
- Laiho-Kauranne, J. Direktör. 2014. *Maatilatilastollinen vuosikirja 2014, Lantbruksstatistisk årsbok, Yearbook of Farm statistics*. Helsinki: Jord- och skogsbruksministeriets informationstjänstcentral. [Online]
http://stat.luke.fi/sites/default/files/maatilatilastollinen_vuosikirja_2014.pdf [Hämtat: 6.3.2018]
- Laiho-Kauranne, J. Direktör. 2010. *Maatilatilastollinen vuosikirja 2010, Lantbruksstatistisk årsbok, Yearbook of Farm statistics*. Helsinki: Jord- och skogsbruksministeriets informationstjänstcentral.
- Laji.fi. u.å. [Online]
<https://vanha.laji.fi/taxonomi/MX.38486/all?locale=sv#show> [Hämtat: 26.2. 2018]
- Laws, B. 2012. *50 kasvia jotka muuttivat maailmaa*. Kiina: Quid Publishing.

- Lohmüller, F.A. 2011. *The Botanical System of the Plants*. [Online]
<http://www.f-lohmueller.de/botany/gen/b/Brassica.htm> [26.2.2018]
- Luke Naturresursinstitutet. 2017. *Skörden av odlingsväxt efter År, NTM-central, Parametrar och Art*. Statistikdatabas. [Online]
<http://statdb.luke.fi/PXWeb/sq/a23db251-3b84-479a-b511-50b37b404522> [Hämtat: 13.3.2018]
- Luke Naturresursinstitutet. 2017. *Skörden av odlingsväxt efter År, NTM-central, Parametrar och Art*. Statistikdatabas. [Online]
<http://statdb.luke.fi/PXWeb/sq/05102895-4293-49f7-a877-00b9e39d5e48> [Hämtat: 13.3.2018]
- Luke Naturresursinstitutet. 2017. *Skörden av odlingsväxt efter År, NTM-central, Parametrar och Art*. Statistikdatabas. [Online]
<http://statdb.luke.fi/PXWeb/sq/ab15aa3b-cd04-4d91-ba33-a02493fe686e> [Hämtat: 13.3.2018]
- Maggioni, L. 2015. *Domestication of Brassica oleracea L.*. Alnarp: Doctoral Thesis No. 2015:74. Faculty of landscape Architecture, Horticulture and Crop Production Science.
- NatureGate, 2018. *Raps och Kålrot – Brassica napus*. [Online]
<http://www.luontoportti.com/suomi/sv/kukkakasvit/raps-sv> [Hämtat: 21.3.2018]
- Nilsson, E. 1933. *Kålväxter*. Stockholm: Nordisk Rotogravyr.
- Nilsson, I. u.å. *Kål*. Värnamo: Bokförlaget Arena.
- Olsson, S. 1993. *Odlarboken*. Båstad: Natur och trädgård Bokförlag.
- Persson, N.E. 1987. Odling av blomkål. *Lantbruksinformation*. nr 7. [Online]
<http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/lantbruksinfo/LIN87-07/LIN87-07.HTM> [Hämtat: 27.2.2018]
- Rännäri, S. 2017. Trädgårdsproduktion. *Lantbrukskalendern*, 97(1), s. 229–237.
- Stenfors, K. 2008. *Kål*. Marthaförbundet. Den finlandssvenska matkulturadagen broschyr. [Online]
https://martha.fi/Site/Data/225/Files/pdf-filer/martha_kalbroschyr_webb.pdf [Hämtat: 6.3.2018]
- Shenet. 2010. *Raps*. [Online]
<http://www.shenet.se/vaxter/raps.html> [Hämtat: 27.2. 2018]
- Vilja-alan yhteistyöryhmä. u.å. *Oljeväxternas odling och marknad*. [Online]
<http://www.vyr.fi/odlingsguide-for-rybs-och-raps/odling-och-marknad/> [Hämtat: 23.2.2018]

Voipio, Irma. 2001. *Vihannekset – lajit, viljely ja sato*. Helsinki: Puutarhaliitto, Trädgårdsförbundet.

Von Bothmer, R., Fagerström, T. & Jansson, S. 2015. *Bortom GMO – vetenskap och förädling för ett hållbart jordbruk*. u.o.: Fri Tanke Förlag.

Ögren, E. Rölin, Å., Ivarsson, P., Persson, G. & Ekerwald, L. 1992. *Odlingsbeskrivningar för ekologiska grönsaker*. Jordbruksverket. [Online]
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p7_24.pdf
[Hämtat: 14.3.2018]