

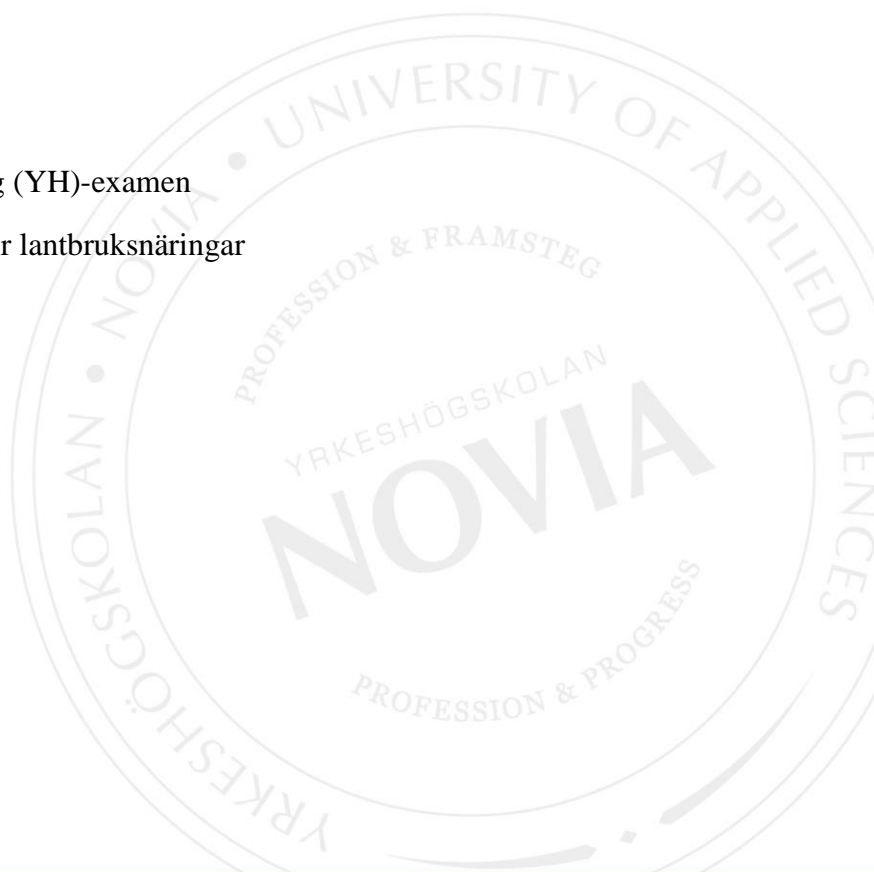
# **Bin och pollinering – dess betydelse för raps- och rybsodling**

Ramona Nyman

Examensarbete för agrolog (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för lantbruksnäringar

Raseborg 2018



## EXAMENSARBETE

Författare: Ramona Nyman

Utbildning och ort: Lantbruksnäringsarna, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Växtodling

Handledare: Engelbert Engblom

Titel: Bin och pollinering – dess betydelse för raps och rybs odling

---

Datum 23.9.2018

Sidantal 20

Bilagor

---

### Abstrakt

Pollineringen som bin och andra pollinerande insekter utför är mycket viktig för både kulturväxter och vilda växter. Globalt sett är en tredjedel av födan som konsumeras av människan beroende av pollinerande insekter och 85 % av pollineringen utförs av honungsbin. Rybs och raps är Finlands mest odlade oljeväxter och intresset för odling av raps ökar årligen.

I flera försök som gjorts har man utrett honungsbiets inverkan på pollineringen av rybs och raps genom att mäta pollineringsaktiviteten vid olika avstånd från bisamhället, skördenivå och oljebildning. Man har kommit fram till att skörden ökar minst med 5 % för raps och 15 % för rybs vid god pollinering.

Utifrån försöken kunde man konstatera att honungsbin hade en positiv inverkan på oljebildningen samt skördenivån men att det inte lönar sig att köpa in bisamhällen utan istället gynna vilda pollinerare.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: Oljeväxter, pollinering

---

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Ramona Nyman

Degree Programme: Natural Resources and Environment, Raseborg

Specialization: Agriculture

Supervisor(s): Engelbert Engblom

Title: Pollination – what it's impact is on turnip and rapeseed

---

Date 29.3.2018    Number of pages 20

Appendices

---

### **Abstract**

The pollination that bees and other pollinating insect do have a big influence for both grown crops and other plants. Other pollinating insects perform are very important for both cultural plants and wild plants. Globally, one third of the food consumed by humans is dependent on pollinating insects and 85 % of pollination is carried out by honey bees. Turnip and rapeseed are the most cropped oilseeds in Finland and especially rapeseed acreage is growing every year.

This master's dissertation is a literature study about pollination – what it's impact is on turnip and rapeseed. The goal of the experiments have been trying to measure the pollination activity from different distances to the hive and if having bees near crops can increase yield from turnip and rapeseed. It has been concluded that the harvest increases by at least 5% for rapeseed and 15% for turnip in good pollination.

The experiments came to the conclusion that honeybees have a positive effect on the oil production and yield of the plant but it pays more off to support the wild honeybee colonies than to hire in colonies.

---

Language: Swedish

Key words: Oilseed, pollination

---

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Bisamhället.....	2
2.1	Bisamhällets funktion.....	2
2.2	Gynna mångfalden.....	3
2.3	Svärmning.....	3
3	Bisjukdomar.....	4
3.1	Varroakvalster.....	4
3.2	Nosema.....	5
3.3	Kalkyngel.....	5
4	Bekämpning skadar bin.....	6
5	Rybs och raps i Finland.....	7
5.1	Rapsens biologi.....	7
5.2	Rybsens biologi.....	7
5.3	Etablering.....	8
6	Pollinering.....	9
6.1	Pollinering av rybs och raps.....	9
6.2	Effektiv pollinering ökar skörden.....	10
7	Skörda honung.....	12
7.1	Dragtider och dragväxter.....	13
7.2	Dragväxter.....	13
8	Försök med bipollination av raps och rybs.....	16
8.1	Ökat fröantal av pollinering.....	16
8.2	Mer honung av bisamhällen i lä.....	16
8.3	Ökad skörd i linjesorter.....	16
8.4	Bikupans avstånd och antal spelar roll.....	17
9	Resultat.....	18
10	Diskussion.....	19
11	Källförteckning.....	21

# 1 Inledning

Pollineringen som bin och andra pollinerande insekter utför är mycket betydande för både kulturväxter och vilda växter. Globalt sett är en tredjedel av födan som konsumeras av människan beroende av pollinerande insekter och 85 % av pollineringen utförs av honungsbin (Jordbruksverket, 2017). Rybs och raps är Finlands mest odlade oljeväxter och intresset för odling av raps ökar årligen (Lintukangas, u.å). Pollinering av oljeväxter har undersökts, men resultaten har varit varierande. Detta gör det svårt att dra tydliga slutsatser om man inte närmare ser på odlingen av oljeväxter och hur ett bisamhälle fungerar. På min hemgård odlas det oljeväxter samt i framtiden hoppas jag själv på att ha småskalig biodling. Genom att kombinera alla delar och tillämpa kunskapen i praktiken kan man optimera skördenivå och kvalitet.

Syftet med detta examensarbete är att få fram information om bin och pollineringens betydelse för raps och rybsodlingen. Arbetet är en litteraturstudie.

Utifrån syftet har följande forskningsfrågor formulerats

- Insektpollineringens betydelse och inverkan på skördens kvalitet?
- Kan honungsbin öka produktionen för oljeväxter?
- Har bisamhällets placering betydelse?

## 2 Bisamhället

Tabell 1: En översikt av bisamhällets individer och deras huvudsakliga uppgifter (Mattsson & Lang, 1994, 27).

Bi	Drottning	Drönare	Arbetsbi
<b>Antal</b>	1	1000-tal	10 000-tals (20 000 vintertid, 40 000-80 000 sommartid)
<b>Kön</b>	Hona	Hannar	Könsligt outvecklade honor
<b>Gadd/gaddlös</b>	Gadd, sticker endast andra drottningar	Gaddlös	Gadd
<b>Levnadstid</b>	1-5 år	1-4 månader	3-12 veckor
<b>Arbetsuppgift</b>	Äggläggning, feromonproduktion,	Befrukta ungdrottningar	Putsbi, Städbi, Ambi, Vaktbi, Byggbi, Dragbi
<b>Flyger vid</b>	Svärmning och parning vid +20°	+20°	+7°

### 2.1 Bisamhällets funktion

Ett bisamhälle består av cirka 40 000 till 80 000 individer under högsommaren, där en tredjedel pollinerar aktivt, därför är det få pollinerare som kan mäta sig med deras stora antal. När biet besöker blomman suger den nektar, som är den mest betydelsefulla kolhydratkällan i kupan. Dessutom samlar de pollen till kupan och sprider det till de blommor de besöker, vilket leder till korsbefruktning. Honungsbin är väderberoende så deras aktivitet är låg när temperaturen är under 15 °C. Därför ska man gärna placera bisamhället i morgonsolen så deras arbetsdag förblir längre. Bin klarar en vindhastighet på 8km/h men flyger bättre när det inte blåser så mycket. För att skydda bisamhället ska det placeras i lä. Under torra perioder då det inte finns så mycket nektar i blommorna kan man öka samhällets effektivitet genom att sätta ut vattenskålar vid kupan. Då går det snabbare för bina att samla det vatten som behövs för att kyla samhället under varma dagar och det blir mera tid över att samla nektar och pollinera. Nektarproduktionen i blommorna är beroende av vattentillgången för växten. Vid torra kan inte lika mycket nektar produceras och då finns det risk att bina förflyttar sig till andra platser för föda. För att undvika detta bör man inte odla oljeväxter på de lättaste jordarna (Nätterlund, 2008, 21).

## 2.2 Gynna mångfalden

Det går att öka den biologiska mångfalden av insekter och fåglar på olika sätt. Genom att förbättra landskapets struktur och göra åtgärder i växtodlingen kan man hjälpa insekter och fåglar som är knutna till jordbruket. Man kan öka mängden föda åt pollinerande insekter, men också åt insekt- och fröätande fåglar genom att odla speciella grödor på olika delar av gårdens areal. Av de ettåriga pollen- och nektarproducerande arterna är honungssört, blåklint och ringblomma odlingsvärda. Bland fleråriga växterna är ärtväxter och korgblommiga växter populärast bland de blombesökande insekterna. Röd- och vitklöver, rödklint samt prästkrage är exempel på arter som främjar långa och korttungade humlor, blomflugor samt solitära bin (Lindström, 2010, 1).

Man ger bisamhället cirka 20kg rent socker som man blandar med vatten till vintern, den blandningen kallas sockerlösning och den konsumerar bina från september till april. (Petterson, 2015, 89) När drottningens äggläggning kommer igång ordentligt i april går det åt betydligt mera foder än tidigare under vintern. Svagare samhällen förbrukar mera foder ”per bi” jämfört med starka bisamhällen, eftersom de starka samhällena lättare håller värmen (Göransson, u.å.). Man räknar med att ett medelstort samhälle konsumerar 3 mg foder per bi dagligen (Hansson, 1984, 328). Pollen, eller frömjölet som det också kallas, är binas enda proteinkälla. Därför fyller det en viktig roll som föda till bikupans yngelkammare. Pollenrika arter är viktigt för bisamhället på våren för att så snabbt som möjligt kunna bygga upp ett starkt bisamhälle (Weibulls, u.å)

## 2.3 Svärmning

Bisamhällen fortplantar sig genom svärmning. Att bina svärmar betyder att bisamhället delar sig. Största svärningsrisken är från början av juni till mitten av juli (Petterson, 2015,114). Hälften av arbetsbina samt den gamla drottningen söker ny bostad medan den andra hälften blir kvar i kupan och väntar på att en ny drottning ska kläckas, vilket tar åtta dagar. Bina bestämmer oftast själva att föda fram en ny drottning, men under de åtta drottninglösa dagarna minskar verksamheten i kupan kraftigt. Det tar en lång tid innan bisamhället fungerar normalt, vilket resulterar i att honungsskörden blir betydligt mindre än om samhället inte svärmat. Även om man skulle lyckas fånga in svärmen och få dem att godta den nya kupan skulle det ändå ta flera veckor innan de får ett överskott av honung (Bladel, 1979, 37-38).

## 3 Bisjukdomar

### 3.1 Varroakvalster

Varroakvalster kom till Finland sommaren 1980 (Bladel, 1979,219) Varroakvalster är ett av det största hoten mot honungsbiet. (Vingsköld & Dieng, 2016, 58) Det första kvalstret som observerades var i Asien på 1950-talet. (Bladel, 1979,219) Kvalstret (*Varroa jacobsoni*) gjorde ingen skada på det asiatiska honungsbiet (*Apis cerana*) men när kvalstret kom till det europeiska biet (*Apis mellifera*) inträffade en förvandling. Tidigare levde kvalstren i samexistens med biet men nu tar kvalstren död på sin värd inom 3-4 år. Det nya kvalstret spred sig snabbt över hela världen och fick namnet *Varroa destructor*. Idag finner man *varroa destructor* i nästan alla länder med honungsbin. Den naturliga spridningstakten på Varroakvalstret är cirka fem kilometer under ett år. Varroakvalstret sprider sig genom röveri, svärmning och att arbetsbin som har varroakvalster på sig, flyger fel. Människan har dock stått för den snabbaste spridningen. Handel med drottningar och flyttande av bisamhällen främjar en effektiv spridning. Varroakvalstren, som är knappt två millimeter stora, biter sig fast på biet och suger hemolymfa som motsvarar biets blod (Vingsköld & Dieng, 2016, 59)

Varroakvalstret sprider sig genom att kvalsterhonan går ner i en biyngelcell innan den hinner täckas. Honan suger näring av larven och börjar lägga ägg. Det första ägget som kläcks är en hane och de resterande är honor. Hanen parar sig sedan med honorna. När biet kryper ut från sin täckta cell medföljer några parade varroahonor med ut. Honorna lever ett par dagar på vuxna bin innan de kryper ner i nya yngelceller och cykeln upprepar sig (Vingsköld & Dieng, 2016, 59)

Varroakvalstret kan föröka sig 10-15 gånger per säsong men undantagsvis upp till 100 gånger. Kvalstret livnär sig genom att bita hål och suga kroppsvätska från larverna, pupporna samt de vuxna bina. Den största skadan kommer genom försvagade bin som blir mottagliga för olika virussjukdomar. Av de totala virussjukdomar som finns är en av de vanligaste Deformed *Wing Virus*, *DWN*, den leder till missbildad bakkropp och förvridna vingar (Vingsköld & Dieng, 2016, 60).



Varroakvalstret är inte utrotningsbart, men det finns vilda bin som putsar sin kropp så mycket att varroakvalstret inte kan hålla sig kvar. De här egenskaperna försöker man överföra till våra tambin, tills dess måste man hålla en ständig kontroll på kvalsterutvecklingen. Biodlarna har bekämpningsplikt mot Varroakvalstret (Vingesköld & Dieng, 2016, 60).

I Norden gynnas vi av det långa avbrottet i yngelperioden under den kalla delen av året. Varroakvalstret kan bara föröka sig med hjälp av biyngel. Många varroahonor dör under vinterhalvåret. På grund av detta kan vi i Norden bekämpa varroakvalstret med ekologiska bekämpningsmetoder som mjölksyra, myrsyra samt oxalsyra. (Vingesköld & Dieng, 2016, 60–61).

EU har godkänt Åland som varroafritt och därför förbjudit all import av bisamhällen, däremot finns det efterfrågan att köpa varroafria bin till riket från Åland. Riksmyndigheterna förbjöd export av bin från riket till Åland i april 2013 (Smeds, 2015).

### **3.2 Nosema**

Nosema är en svamp som utvecklas i tarmen på bina. Sjukdomen kommer vid stress och kan troligtvis förekomma i alla bisamhällen. En längre tid regn eller långa vintrar kan leda till sjukdomsutbrott. Nosema visar sig genom att bina släpper avföring både inne i och på bikupan. Avföringen smittar, man kan behandla genom att tvätta kupan samt att byta ut de smutsiga vaxkakorna mot nya (Vingesköld & Dieng, 2016, 60-62).

### **3.3 Kalkyngel**

Vid fuktiga och kalla somrar kan en mögelsvamp frodas som förorsakar kalkyngel. När det angripna ynglet dör torkar det till en vit eller blå/svart mumie. Man kan hitta dem på kupans botten eller i yngelkakor. Oftast klarar bisamhället angreppet men det påverkar bisamhällets utveckling. Utbrottet kan påverkas av ärftliga faktorer (Vingesköld & Dieng, 2016, 62).

## 4 Bekämpning skadar bin

Den tid då pollination kan förekomma får man inte använda medel som är klassade som särskilt skadliga för bin. Det innebär att de inte får användas på fält som står i blom eller har blommande ogräs. På bruksanvisningen eller etiketten skall det framgå om medlet är ”mycket giftigt” eller ”giftigt för bin och andra pollinerande insekter”. Den som yrkesmässigt sprider växtskyddsmedel som är giftigt för pollinerande insekter skall föra bok över användningen (Andresson m.fl., 2011, 55).

Vid användning av växtskyddsmedel eller besprutning vid fel tidpunkt kan skador förekomma. Den vanligaste förgiftningen sker vid kemisk insektbekämpning i blommande gröda. Blommande ogräs i fält kan också locka till sig bin fastän grödan inte står i blom. En vanlig förgiftningsorsak är bekämpning av bladlöss som producerat honungsdagg, vilket kan locka till sig bin. Om bin flyger över ett besprutat fält kan de förgiftas, t.ex. bekämpning av ogräs på blommande fält. Det här kan också ske om bigården finns på ena sidan av åkern som besprutas och det på den andra sidan finns ett blommande rapsfält. Vid besprutning under blåsiga eller torra förhållanden kan vinden föra med sig giftigt damm och växtskyddspartiklar, om de då blåser över bisamhället kan det medföra förgiftningsrisk. Vatten, nektar och pollen som blivit förorenade kan också förgifta biet. (Andresson m.fl., 2011, 55).

För att hindra förgiftning av bin bör man läsa preparatanvisningarna samt följa förordningarna. Det kan vara bra att informera biodlare i området om vilka blommande grödor du tänker bekämpa. För att undvika att bespruta bin ska man kontrollera fältet innan besprutningen för att se om det finns bin där, bespruta fält på kvällen när bina inte är aktiva mera, och inte bespruta när det blåser, för att förhindra att giftiga partiklar sprids med vinden (Andresson m.fl., 2011, 55).

Fast det vanligtvis är förbud att använda farliga bekämpningsmedel för bin i blommande odlingar så kan man få dispens av lantbruksstyrelsen om man endast kan bekämpa växtsjukdomarna, skadedjuren eller ogräsen med sådana preparat (Andresson m.fl., 2011, 55-56).

## 5 Rybs och raps i Finland

Rybs och raps är Finlands mest odlade oljeväxter. Odlingsarealen för rybs och raps har varit cirka 73 000 hektar under senaste decenniet med en medelskörd runt 1,6 ton per hektar (Lintukangas, u.å.). I spannmålsdominerade växtföljder är rybs och raps en bra omväxlingsgröda och förfruktsvärdet är väsentligt. Eftersom oljeväxterna har en kraftigt luckrande pålrot kan man få 5-25% högre avkastning på efterföljande gröda. Man kan också effektivt bekämpa gräsogräs och minska växtsjukdomar i spannmål (Fogelfors, 2015, 314).

På världsmarknaden har efterfrågan på oljeväxter och deras vidareförädlade produkter, som proteinfoder och växtolja, stigit med 17 procent de fem senaste åren. Produktionen i Finland utgör endast cirka 5 procent av hela Europas produktion. Oljeväxternas lönsamhet är beroende av skördarnas storlek, skördens försäljningsintäkter samt odlingskostnader (Lintukangas, u.å.).

### 5.1 Rapsens biologi

Raps är en ettårig växt. Det finns en vinterannuell form som sås på hösten (höstraps) och en sommarannuell form som sås på våren (våraps). Stjälken är starkt förgrenad, och de karakteristiska gula blommorna sitter i en grenig blomställning. Rapsens blad är blågröna och nästan helt kala. Rapsen blommar i juni och juli. Fröna är små och mörkbruna till svarta i färgen. Rapsen är självfertil men gynnas ändå av insektpollinering. Pollinering leder till större skörd och bättre kvalitet. År med goda klimat- och vindförhållanden kan skörden bli bra även utan insektpollination, och växtodlingsår som är dåliga kan ge dåligt resultat även om bikiporna står tätt intill fältet (Raps & Rybs, u.å., 1).

### 5.2 Rybsens biologi

Även rybs är en ettårig växt med en vinterannuell samt sommarannuell form (höstrybs respektive vårrybs). Rybsplantan är något klenare än rapsplantan och har liknande karakteristiskt gula blommor. Fröna är små och är mörkbruna till svarta i färgen. Bladen är gräsgröna och svagt håriga. Rybsen är självfertil och kräver korspollinering med hjälp av vinden och insekter (Raps & Rybs, u.å., 1).

### 5.3 Etablering

Oljeväxtfröna skall sås grunt, 1-2 cm djupt. Såbädden skall vara fuktig så att etableringen sker jämt och snabbt. En snabb etablering är viktigt för att grödan ska få ett bra rotsystem för vatten- och näringsupptagning samt ett försprång mot konkurrerande ogräs. (Fogelfors, 2015, 314). Utsädesmängden per hektar för rybs och raps beror på tusenkornvikten och grobarheten. Rekommendationer för vårrybs är en utsädesmängd på 200-300 frön/ m<sup>2</sup> och vårraps 200 frön/m<sup>2</sup>. För vårraps hybridsorter är den rekommenderade utsädesmängden 150 frön/m<sup>2</sup>. I södra Finland ska beståndstätheten på hösten vara cirka 50-60 frön/ m<sup>2</sup> och i norr 40-50 frön/m<sup>2</sup>. Ju mer norrut man odlar desto viktigare är det att använda små utsädesmängder (Lintukangas, u.å).

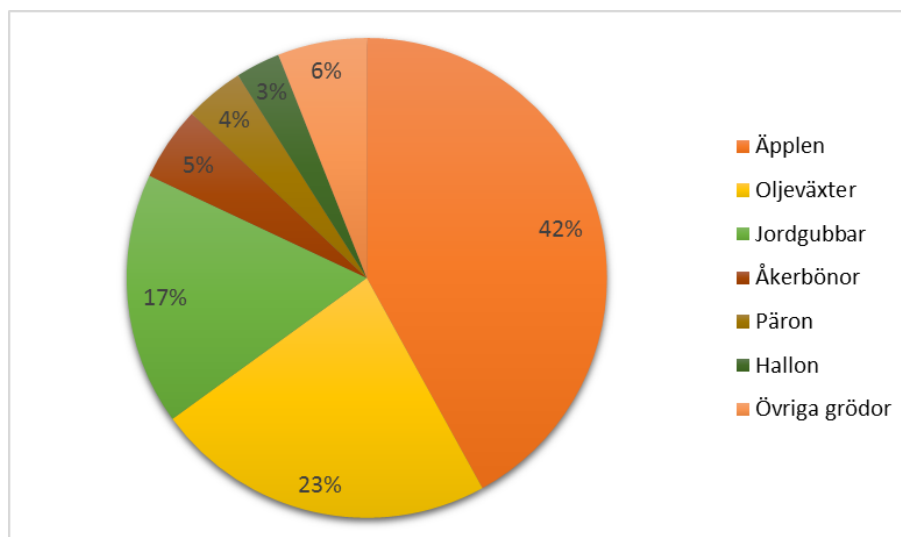
## 6 Pollinering

Med pollinering menas när pollen överförs från en ståndare till pistill så att en befruktning sker. När pollenkornen kommer från en annan växts blommor kallas det korspollinering. Arter som fodrar korspollinering för att befruktas kallas självsterila medan blommor som kan befruktas med pollen från egna blommor kallas självfertila (Mattson & Lang, 1994, 152). Pollinering sker med hjälp av vinden och insekter. Man kan räkna med att 70-80 procent av jordens växter är insektpollinerade och att största delen fodrar korspollinering.

De flesta av våra jordbruksgrödor är inte i behov av insektpollinering. Havre, vete, korn och raps är självfertila medan rågen och rybsen är självsterila och kräver korspollinering. (Mattson & Lang, 1994, 153).

### 6.1 Pollinering av rybs och raps

Bernes & Gustavsson (2016) menar (enligt Peltonen- Sainio & Jauhiainen, 2008) att avkastningen bestäms främst av antalet frön per ytenhet. Det innebär att blomningen samt frösättningen är de avgörande faktorerna. Insektpollinering på rybs ökar skörden och kvaliteten men den pollineras främst av vinden. Den viktigaste pollinatören i rybs och raps är honungsbiet. Bernes & Gustavsson refererar (Jordbruksverket, 2016) att man kan få en 10-20 procent högre oljehalt vid en god pollinering. Mognaden blir också jämnare eftersom blomningen upphör snabbare om blommorna har pollinerats. En bra pollinering i ekologisk odling kan till en viss gräns kompensera för gödselmedel och växtskyddsmedel som man annars inte har tillgång till som i konventionell odling. För bästa effekt kan man hyra in två till tre bisamhällen per hektar och placera dem intill rybsfältet (Bernes & Gustavsson, 2016, 15).



Figur 2: Honungsbiets ekonomiska betydelse, de viktigaste grödorna.

År 2009 kom Pedersen fram till att värdet av honungsbinas pollinering av odlade växer var 189–325 miljoner kronor. Nya värden visar en höjning på 40 procent (260–466 miljoner kronor). Att värdena ökar beror främst på en ökning av arealen med höstraps, vårraps, rödklöverfrö och åkerböna samt en pris- och skördeökning för flera frukt- och bärsorter. (Pedersen, 2015).

## 6.2 Effektiv pollinering ökar skörden

Frövikten och grobarheten samt växternas livskraft och baljornas antal har konstaterats öka vid en effektiv pollinering. Korspollinering minskar också på inavel. I hybridryps är insektpollinering i synnerhet viktig eftersom blomstrukturen gör det svårt för vindpollination (Lehtonen, 2012).

Rybsens och rapsens naturliga pollinerare är Humlor (*Bombus sp.*) och tvåvingar (*Diptera*). Dock är honungsbiet den viktigaste. Vad som gör bina så effektiva är deras stora antal samt deras flitiga flygande mellan blommorna. Man märker särskilt hur viktigt biet är när det är brist på andra pollinerare. Populationsstorleken för t.ex. humor varierar kraftigt årligen. Utvecklingen på rybsfröna effektiveras också av bina, blomningen på rybsen varar nästan 2-3 veckor längre om bina inte befunnit sig på fältet.

Uppskattningarna om rybsens behov av insekt- och bipollinering varierar från källa till källa. Insektpollineringsens andel har värderats till 30-100 procent av hela skörden. Pollineringen som bina utför uppskattas täcka en andel av 10-90 procent. Det har beräknats att bipollineringen täcker en fjärdedel av rypsproduktionen i Finland. Således kan man uppskatta att pollineringen som bina gör ger cirka 9 miljoner euro extra för rybsskördens

del. I rapsen beräknas binas andel vara mindre, cirka 10 procent av insektpollineringen. Lehtonen refererar (Korpela 1988) som hävdar att i ett pollineringsförsök som gjordes i Finland observerades att bipollineringen kan öka rybsskörden med 10-15 procent. (Lehtonen, 2012).

Rybs är en av Finlands mest odlade åkerväxter samt en viktig nektarkälla för bina. I Finland rekommenderas pollinering främst med syfte att effektivera växternas skördeproduktion. Det rekommenderade antalet bisamhällen är 2-3 stycken per hektar. (Lehtonen, 2012)

Tabell 3: Bipollineringens potentiella andel i växtproduktionen av raps och rybs i Finland (Lintukangas, u.å.) Medelvärde för pollineringsandelarna är 0-1.

Växt	Skördens värde milj. € (Medelvärde 2008-2010)	Biets andel av insekt- pollinering för skörd	Binas andel av insekt pollinering	Bipollinerings- värde milj.€
Rybs	37,5	0,8	0,3	9
Raps	6,5	0,1	0,1	0,07

Tabell 4: År 2011 värden av honungsbins pollinering av grödor i Sverige

Gröda	Hektar (kg/ha)	Skörd (kg/ha)	Total skörd (ton)	Fösälningens värde		Honungsbiets andel av skörden			
				(kr/kg)	miljoner kronor	(%)	miljoner kronor		
Höstraps	66 600	3127	176 988	3,9	697	5-10%	35	-	70
Vårraps	36 112	2 089	75 738	3,9	297	8-15%	24	-	45
Höstrybs	396	2 165	855	3,9	3	10-15%	0	-	1
Vårrybs	1781	1 631	2 905	3,9	11	15-20%	2	-	2
Åkerböna	21 453	3 334	71 524	2,2	154	8-15%	12	-	23
Rödklöver	2 683	185	496	44,3	22	20-30%	4	-	7
Vitklöver	684	152	104	47,6	5	80-90%	4	-	4
Alsikeklöver	168	204	34	30,1	1	80-90%	1	-	1

Tabell 4 visar att honungsbiets pollinerings-tjänster är värda mellan 82 och 153 miljoner kronor. För alla grödor är informationen om areal, skörd och priser från 2011 i Sverige. Tabellen omfattar endast kommersiell odling (Pedersen, 2013).

Tabell 5: Följande tabell visar hur många bisamhällen per hektar som kan vara behövliga för att främja odlingarna. (Mattson & Lang, 1994, 153).

<b>Gröda</b>	<b>Samhällen/hektar</b>
Raps	2
Rybs	2
Rödklöver	4-8
Vitklöver	2-3
Alsikeklöver	2-3
Äpple	4
Päron	1-5
Plommon	2
Svarta vinbär	2-3
Jordgubbar	10-20
Hallon	1-2
Gurka	2-6

Tabell 5 visar att variationen beror på flera faktorer, de mest grundläggande är blommornas attraktionskraft men också blommantalet som ska besökas och mängden pollen hos de enskilda blommorna. Honungsbiet besöker gärna ett rapsfält medan jordgubbarnas attraktionskraft är låg (Mattson & Lang, 1994, 153).

## 7 Skörda honung

Honungen ska skördas när den är mogen, då ska vattenhalten vara lägre än 20 procent. När biet suger i sig nekar från blomman hamnar det i biets honungsmage, då är vattenhalten cirka 50 %. När fältsbiet kommer tillbaka till bikupan stöter biet upp honungsblåsans innehåll och överlämnar det till ett husbi. Husbiet bearbetar nektarn vidare i sina mundelar och ventilerar en liten droppe nektar genom att pressa ut och suga in nektarn i snabeln i 5-10 sekunder innan den sugs in igen. Detta upprepas i ungefär 20 minuter, på det sättet sänks vattenhalten genom avdunstning till cirka 30 %. Husbiet överlämnar sedan nektarn till ett annat bi som upprepar behandlingen. De färdigbehandlade nektardropparna lagras till sist i vaxcellerna. Kupans värme är cirka 35°C, bina gör fläktande rörelser vid kupans ingång som gör att vattenhalten sjunker ytterligare. När vattenhalten är vid 17-20 % är honungen mogen och cellerna förseglas med ett vaxlock (Hansson, 1980, 170–171).



Om vattenhalten är högre kan honungen börja jäsa längre fram. I praktiken räknar man med att ramar som är täckta till två tredjedelar är klara att skörda. Raps- och annan oljevaxthonung måste under alla omständigheter slungas med det allra snaraste, eftersom den annars kristalliseras i ramarna och blir omöjlig att få ut (Hansson, 1984, 410). En heltäckt ram med honung från oljeväxter är övermogen. Vattenhalten på oljevaxthonung är ca 15 procent. Oljevaxthonung ska skördas redan när bina börjar täcka ramarna. Om man skördar honungen i det stadiet förblir vattenhalten 18 procent, om man då rör om honungen tillräckligt förblir konsistensen utmärkt. (Mattson & Lang, 1994, 106-107)

## 7.1 Dragtider och dragväxter

Insamling av nektar sker i omgångar, vilket på fackspråk kallas drag. Vårens, sommarens och sensommarens växlande drag är helt avgörande för bisamhällets utveckling och honungsskörden, och samtidigt också för hur effektivt samhället är som pollinerare.

Man kan mäta ett drag genom att väga kupan på morgonen, innan bina börjar samla nektar, och samma tid dagen därpå.

Så har man t ex gjort när lindrarna börjar blomma, och då funnit en ökning först med 100 gram per dag, sedan med ½ kg, och efter det med 700 gram, och kanske en dag med en minskning. När sedan höjdpunkten i lindarnas blomning är nådd stiger värdena till 1 kilo, 1 ½ kilo och slutligen till 2 kilo på en dag, när viktökningen är som allra störst. Sammanlagt har 14 dagars blomning gett 9 kg viktökning

Honungsskörden varierar mycket från år till år. Vissa år kan ge flera goda drag andra år kan de förlöpa jämt och så kan det förekomma dåliga år när regn och kyla inträffar när dragväxterna blommar (Bladel, 1972, 105).

## 7.2 Dragväxter

Vissa dragväxter ger stor avkastning men det finns också blommor som inte intresserar bina. Blommor kan vara byggda så att inte bina kommer åt dess nektar och vissa blommors nektar kan ha en konsistens om inte passar bina. De växter som bina gärna besöker kallas med gemensamt begrepp biväxter. För ett gott drag behövs stora mängder av dragväxter. Bina besöker ett stort antal blommor innan honungscellerna är fyllda (Bladel, 1972, 106).

Under ett bra drag, gör ett dragbi ungefär 10 utflykter. Ett bi förmår att dra hem ca 0,5 g nektar. Honungsbina besöka cirka 1 200 000 blommor för att producera 1 kg honung, vilket motsvarar 40 000 fyllda celler ( Svenska bin, 2018).

Frömjölet (rätteligen ståndarmjölet), eller pollenet som det kallas, innehåller förutom äggvitämne också kolhydrater, mineraler samt vitaminer. Därför har biet stort behov av det. Ett starkt bisamhälle använder cirka 20-25 kilo frömjöl om året, det betyder ungefär 150 mg per bi från larv till flygfärdigt bi. Ett bi får hem högst 25 mg men man räknar med en last på 10-15 mg, vilket betyder att ett års förbrukning av frömjöl fodrar 3 miljoner insamlingsturer.

Bin är blomtrogna och håller sig gärna till en sorts växt när de samlar nektar och pollen. När de väl hittat en växt som blommar stannar de gärna kvar där tills området är uttömt (Nätterlund, 2008, 20).

Tidigt på året, på våren i mars eller oftast i april när temperaturen blir tillräckligt hög så att bina kan flyga gäller det först och främst för dem att samla in frömjöl med alla dess äggviteämnen till de nya ynglen och som energikälla till den stora kommande arbetsinsatsen för både drottningen och arbetsbina. (Bladel, 1972, 107).

Pollendraget från början av april till mitten av maj är störst hos träden. Främst hassel men också sälg, pil och lönn. Från mitten av maj och en tid in i juni koncentrerar sig bina på att hämta mer nektar framför frömjöl. De viktigaste dragväxterna under den perioden är fruktträd. Krusbärsbuskar, maskrosor och blåbär är andra nektarkällor. Från mitten av juni har vitklöver och ängens växter störa draget. Särskilt hallon har mycket välsmakande nektar som ger en god honungssmak. (Bladel, 1972, 107).

Hallondraget fortsätter in i juli, då har också linden blommor som sätter igång ett drag. Senklöver och mjölkört ger ett nytt drag i juli, och det räcker långt in i augusti. Medan de nämnda dragen under sommartiden mer eller mindre kan glida över i varann, så att intervallerna blir korta eller draget då och då avtar för att sedan öka igen, kommer den vanligaste sensommaren ett markant uppehåll, tills ljungen börjar blomma. (Bladel, 1972, 107-111). Ljungen har mycket näringsrik nektar och ger en sista honungsskörd. Dragväxternas säsong är över i september och då ger man sockerlösning till bisamhället så de överlever vintern (Melzer, 1986, 44 ).

Tabell 6: De huvudsakliga dragväxterna och deras blomningstid.

<b>Dragväxter</b>		<b>Månad</b>	<b>Honung</b>	<b>Frömjöl</b>
Alsikeklöver	<i>Trifolium hybridum</i>	6-7	4	3
Blåbär	<i>Vaccinium myrtillis</i>	5	4	2
Fågelbär	<i>Prunus avium</i>	4-5	3	3
Hallon	<i>Rubus ideaus</i>	6-7	4	3
Klockljung	<i>Erica tetralix</i>	7-8	3	2
Lind	<i>Tilia spp</i>	7	4	1
Ljung	<i>Calluna vulgaris</i>	8-9	4	2
Lönn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	5	2	3
Maskros	<i>Taraxacum vulgare</i>	5	3	4
Mjölke	<i>Epilobium augustifolium</i>	6-8	3	3
Naturäng		6-7	3	3
Pil	<i>Salix spp</i>	4	4	4
Raps	<i>Brassica napus</i>	5	4	3
Rödklöver	<i>Trifolium pratense</i>	6-8	3	3
Körsbär	<i>Prunus cerasus vulgaris</i>	5	4	4
Äpple	<i>Malus malus</i>	6	4	4
Vitklöver	<i>Trifolium repens</i>	6-7	4	3
Vitsippa	<i>Anemone nemorosa</i>	4-5	1	3
Åkerkål	<i>Brassica campestris</i>	5-6	4	4
Åkersenap	<i>Sinapis malus</i>	5-7	3	3

I tabell 6 visar de huvudsakliga dragväxterna och deras blomningstid. Dragväxterna är grunden för honungsbiets honungsproduktion och deras insamling av frömjöl. I tabellen är nektar respektive frömjöl angivet i en siffra. Siffran fyra ger det största utbudet (Bladel, 1979,113).

## 8 Försök med bipollination av raps och rybs

### 8.1 Ökat fröantal av pollinering

Försök gjorda under nordiska klimatförhållanden har visat att pollinerande insekter har ökat fröantalet hos oljeväxter. Om man tillför bin till ett oljeväxtfält kan man öka skörden i medeltal 5 procent hos raps och 15 procent hos rybs jämfört med om det ej fanns bin i närheten (Mattson & Lang, 1994, 153).

### 8.2 Mer honung av bisamhällen i lä

År 2014 gjordes en studie i Sverige av Jordbruksverket där det visade sig att bikupor som ligger i lä producerar mera honung samt pollinerar bättre.

Inom projektet ”Pollinatören” som gjordes i Sverige konstaterade man att bisamhällen i lä intill ett rapsfält gav ungefär 3 kg mer honung per bisamhälle, det innebär att bina gör cirka 3,6 miljoner fler blombesök (Svenska bin, 2018)

### 8.3 Ökad skörd i linjesorter

Ett forskningsförsök från Hushållningssällskapet i Skåne, SLU och Lunds universitet 2015 visade att höstrapsskörden ökade med 11 procent när de satte ut samhällen med honungsbin, dock inte i alla sorter. Studien är från ett helfältsförsök som ägde rum i 43 skånska höstrapsfält under två år. Det lades ut bisamhällen i 22 av fälten. De andra 21 användes som kontrollfält. Man såg till att det inte fanns andra bigårdar i närheten av försöket. Försöket var det första i sitt slag att kontrollera hela rapsfält under faktiska fältförhållanden, med och utan honungsbin. Fälten var sådda antingen med en av tre hybrid sorter eller en av tre linjesorter. Resultat visade att i fält som hade tillgång till två bisamhällen per hektar ökade skörden med 11 procent jämfört med fält som saknade honungsbisamhällen. I linjesorterna ökade alltså rapsskörden med 450kg/ha. I hybrid sorterna sågs ingen skillnad. Resultatet blev att linjesorterna som hade tillgång till honungsbin gav en 9 procent högre skörd än hybrid sorterna i försöket, vilket var ett intressant resultat eftersom hybrid sorterna generellt anses ge högre skörd (Lindström, 2015).

## 8.4 Bikupans avstånd och antal spelar roll

Försök gjorda i Kanada, Australien och Sverige tyder på att skörden och oljehalten ökar med mängden bin samt att avståndet till bisamhället är betydelsefullt (Nätterlund, 2008, 20).

I ett försök som gjordes i Australien testades distansen mellan bisamhället och odlingen. Försöket visar att rapsskörden ökade signifikant då distansen till bisamhällena sjönk från 400 till 100 meter. Ett försök från Uppland, Sverige, från 1982, då 500 odlare intervjuades tydde på samma sak. I detta försök ökade vårrapsskörden med fem procent då distansen till biodlingen sjönk från 3000 meter till 500 meter. (Nätterlund, 2008, 20).

Bitätheten studerades i Kanada år 2005 genom att ställa ut olika antal bisamhällen (0, 1,5 och 3 samhällen per hektar). För att kunna jämföra lades en bur ut, dit varken naturliga pollinatörer eller honungsbin kom in. Bisamhällen ökade mängden skidor med 12 respektive 15 procent för 1,5 och 3 bisamhällen per hektar jämfört med ledet som inte hade honungsbin. Det gav en skördeökning på 45 procent där det fanns tre samhällen per hektar. Frönas storlek minskade men mängden frön per planta ökade betydligt (Nätterlund, 2008, 20).

Pedersen refererar (Morandin & Winston, 2000; Morandin & Winston, 2005) att i en annan undersökning gjord i Australien blev det en skördeökning på 20 procent i raps vid 100-200 meter från bisamhället jämfört med raps längre än 500 meter från bisamhället (Pedersen, 2013).

Pedersen refererar (Morandin & Winston, 2005) att antalet frö per rapsskida ökade med 21-33 procent vid fullgod pollinering, vilket borde medföra en skördeökning i ungefär samma storleksordning. Försöket gjordes i Kanada (Pedersen, 2013). Pedersen refererar dock (Harild, et.al, 2009) att i ett försök på Bornholm, Danmark 2009 gav pollinering inte en merskörd eller förbättrad kvalitet på skörden (Pedersen, 2013).

## 9 Resultat

Försöken i denna studie är gjorda mellan 1982-2015 och är tagna från nordan, Australien och Kanada.

Vid en god pollinering ökade oljehalten samt antal frö per rapsskida. I tabell 5 kan man se att raps och rybs behöver 2 samhällen per hektar för en optimal skörd men enligt (Lehtonen 2012) är 2-3 samhällen per hektar optimalt. Vid en god pollinering ökade oljehalten medan fröns storlek minskade men mängden frö per planta ökade vilket leder till större skördar. I Kanada såg man en tydlig skördeökning, upp till 45 % vid tre samhällen per hektar.

I försöken kunde man se tydliga resultat när man placerade bisamhället närmare fältet. När bisamhället placerades från 3000 till 500 meter och från 400 till 100 meter från fältet gav de en signifikant skördeökning. Skörden ökade med 5-20% i försöken. När bisamhället placerades i lä intill ett fält gav de en betydligt större honungsskörd, vilket betyder att bina pollinerade effektivare.

Det visade sig också finnas en skördeökning hos linjesorter, medan hybridsorterna inte visade någon skördeökning.

Endast i ett försök från Sverige hade pollineringen ingen förbättrad inverkan på medskörden eller kvaliteten. I väderleksrapport från Danmark 2009 kan man se att medeltemperaturen var 15 °C och det regnade 13 av 30 dagar den månaden (wunderground, 2009).

## 10 Diskussion

Biodling är en konst som inte har förändrats så mycket under flera tusen år, mer än förnyad utrustning för att förenkla arbetsmoment. Bin är mycket anpassningsbara och kan därför odlas i hela världen. Honungsbiet är en av de två insekter människan lyckats domesticera för att använda dess egenskaper (Bergfeldt & Eriksson, 2010, 38). Även om bina har en egen vilja så har människan genom avel påverkat deras beteende, som t.ex. minskad aggression.

Bina är väldigt viktiga för frukt- och fröskörd. En tredjedel av livsmedlet vi konsumerar är beroende av insektpollinering och honungsbin står för cirka 85 procent. Bin bidrar också till biologisk mångfald inom vilda växter i skog, ängar och trädgårdar. ”Om världens alla bin dör ut, är mänskligheten utplånad inom fyra år” lär Albert Einstein sagt om biets betydelse för människan. Kanske inte korrekt men bina fyller en viktig roll som pollinerare. Det går bara att spekulera i vilka konsekvenser som skulle uppstå om pollineringen uteblev eller skulle minska drastiskt.

Man har kommit fram till att skörden ökar med minst 5 % för raps och 15 % för rybs vid god pollinering. Pollinering ger även en tidigare mognad som ger en lägre vattenhalt. Man kan också se en jämnare mognad i fältet, vilket leder till att det blir mindre spill vid tröskning. Högre halt av frön som mognat tidigt och jämnt ger även lägre klorofyllhalt. Vid en god pollinering ökar även oljehalten, frönas storlek minskar men mängden frö per planta ökar, vilket leder till större skördar.

Nästan alla försök tydde på att en god pollinering ger en större skörd men pollinerings effektiviteten varierar mycket från år till år. Eftersom honungsbin är starkt väderberoende och aktiviteten är låg vid temperaturer under 15 °C kan skörderesultaten variera om det t.ex. är kyligt under blomningen. Pollinerings effektiviteten kan också bero på sortval, placering och om det finns andra mer attraktiva växter i området.

Honungstypen beror främst på dragtider och dragväxter. Om bikupan placeras intill ett rapsfält kommer honungen förmodligen innehålla mest rapsnektar, men även nektar från blommor med samma blomningstid. Det rekommenderade avståndet från åkern är 60-100 meter enligt (Lintukangas u.å). I försöken såg man tydliga resultat när bikupan placerades närmare fältet. Dragområdet beräknas oftast ha utsträckning på ungefär 1,5 km i alla riktningar från bikupan, d.v.s. en yta på 7 km<sup>2</sup>. Om de tillgängliga dragväxterna är utanför omkretsen minskar binas möjlighet att dra nytta av dem. ( Hansson, 1980, 277) Dock ska inte bikupan läggas så nära fältet att det finns rik för förgiftning vid bekämpning.

Vid placering av bikupan ska man också gärna se till att det finns något slags vindskydd, som t.ex. buskar, höbalar eller träd samt att bikupan gärna ska ligga i lä. I ett av försöken kunde man se att bina gav en större honungsskörd när de placerades i lä. Bikupan ska heller inte placeras i en svacka där kyla och fukt kan samlas.

För att gynna mångfalden samt öka chansen att höja sin egen oljeväxtskörd ekonomiskt och kvalitetsmässigt kan man hyra in bin eller ha småskalig biodling som bisyssla. Det rekommenderade antalet var minst 2 bisamhällen per hektar. I Ålands biodlarförening hyr man ut bisamhällen för cirka 100 euro styck (Landsbygdens Folk, 2018).

I frukt och bärodlingar är det lönsamt att satsa på en god pollinering eftersom det ger förbättrad kvalitet, ökad storlek och färre missformade frukter och bär (Jordbruksverket, 1999). Pollinerande bin och humlor används även för bekämpning av gråmögel på jordgubbe och hallon i konventionell och ekologisk odling (Rajala, 2010). Enligt skördesiffror baserade på Jordbruksverkets och SFOs statistik 2010–2014 för odlingsväxter är det endast lönsamt att hyra in bisamhällen vid odling av vit- och rödklöverfrö. Det är bättre att gynna de vilda bina än att hyra in bisamhällen. Man kan gynna de vilda bina och andra pollinerare genom att ge dem tillgång till föda, vatten och boplatser (Jordbruksverket, 2016, 8).

Närheten till rybs- och rapsåkrar ger mera honung, då borde det gå att locka biodlare att hålla bisamhällen nära odlingen utan att behöva betala för det. Då blir det en win-win situation: Mera skörd för jordbrukaren och mera honung för biodlaren.



## 11 Källförteckning

- Andersson, A., et al., 2011. *Säker bekämpning*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Bergfeldt, L., & Eriksson, E., 2010. *Honung och biodling.*, SLU. [Online] [https://stud.epsilon.slu.se/1960/1/bergfeldt\\_1\\_etal\\_101027.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/1960/1/bergfeldt_1_etal_101027.pdf) [hämtat: 4.4.2018]
- Bernes, G., Gustavsson A-M., 2016. *Vårrys – fältstudie och odlingsråd*. SLU Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap [Online] <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/andra-enh/vh/rjn/sammanställning-faltstudie-varrybs-slutrapport-til-rjn.pdf> [hämtat: 15.2.2018]
- Bladel, N., 1979. *Ett år i bigården*. Köpenhamn: Rhodos.
- Fogelfors, H., 2015. *Vår mat odling av åker- och trädgårdsgrödor*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Göransson, T., u.å., *Vårvinter i bigården.*, Rimforsa biodlarförening [Online] <http://www.rimforsabiodlarforening.se/varvinter2.html> [hämtat: 29.3.2018 ]
- Hansson, Å., 1984. *Bin och biodling*. Borås: Centraltryckeriet AB.
- Jordbruksverket., 2017., *Biodlingens roll.*, [Online] <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/binochhumlor/biodlingensroll.4.1a4c164c11dcdaeb12800044.html> [hämtat:4.4.2018]
- Jordbruksverket., 1999., *Ekologisk jordgubbsodling.*, [Online] <http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/jordbruksinfo/JIN99-02/JIN99-02.HTM> [hämtat: 11.4.2018]
- Jordbruksverket., 2016., *Öka skörden – gynna honungsbin och vilda pollinerare* [Online] [http://www2.jordbruksverket.se/download/18.41f741bc1544fb31e2c1f17d/1461651675460/jo16\\_14h.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/download/18.41f741bc1544fb31e2c1f17d/1461651675460/jo16_14h.pdf) [hämtat: 5.4.2018]
- Landsbygdens Folk., 2018., *Växande binäring gynnar äppelodlare*. [Online] [[http://www.landsbygdensfolk.fi/lf\\_nyhet.asp?id=5684](http://www.landsbygdensfolk.fi/lf_nyhet.asp?id=5684)] [hämtat: 29.3.2018]
- Lehtonen, T., 2012. *Effektiv pollinering ökar skörden*. [Online] <http://www.vyr.fi/odlingsguide-for-rybs-och-raps/hur-odlar-jag-varrybs-och-raps/pollinering/> [hämtat: 22.3.2018]
- Lindström, S., 2015 *Insektspollinering höjer höstrapsskörden*. Hushållningssällskapet Skåne. [Online] <http://hushallningssallskapet.se/insektspollinering-hojer-hostrapskorden/> [hämtat: 16.2.2018]
- Lindström, S., 2010, *Fröblandningar för den biologiska mångfalden i slättlandskapet*. Hushållningssällskapet Kristianstad [Online] <http://www.jordbruksverket.se/download/18.4b2051c513030542a9280004684/137004030369/Fr%C3%B6blandningar%20som%20gynnar%20f%C3%A5glar%20och%20insekter.pdf> [hämtat 21.3.2018]

- Lintukangas, P., (u.å.). *Rybs- och rapsodlingens utmaningar och hur de kan lösas*. [Online] [http://www.vyr.fi/document/1/81/e7f08c0/oppaat\\_8503301\\_Oljykasviesite\\_ruotsi.pdf](http://www.vyr.fi/document/1/81/e7f08c0/oppaat_8503301_Oljykasviesite_ruotsi.pdf) [hämtat 21.3.2018]
- Lundin, O., Raderschall, C., Bommarco, R., Lindström, S., 2018. *Pollinering och växtskydd lyfter skörden i åkerbönan*. Arvensis. 1.2018, s. 30-31.
- Mattson, C., Lang, J., 1994. *Bin till nytta och nöje*. Stockholm: LTs förlag AB.
- Meltzer, W., 1986. *Biodling*. München: Gräft und Unzer GmbH.
- Netterlund, H., 2008. *Biet betalar sig bra*. Svensk Frötidning [Online] <http://www.svenskraps.se/kunskap/pdf/00696.pdf> [hämtat 14.2.2018]
- Pedersen, T,R., 2013. *Värdet av honungsbins pollinering av grödor i Sverige*. Jordbruksverket [Online] <https://www.jordbruksverket.se/download/18.4c8614ac1602a4751f8a601d/1513071778128/V%C3%A4rdet+av+honungsbins+pollinering+av+gr%C3%B6dor+i+Sverige.pdf> [hämtat 12.3.2018]
- Pettersson, J., 2015 *Bisysla*. Värnamo: KJ Morris Production AB.
- Rajala, J., 2010, *Marjojen harmaahomeen torjunta biologisesti mehiläisten avulla* [Online] <http://luomu.fi/tietoverkko/marjojen-harmaahomeen-torjunta-biologisesti-mehilaisten-avulla/> [hämtat 11.4.2018]
- Oilpress, (u.å.). *Raps & Rybs*. [Online] <http://www.oilpress.com/raps-information.htm> [hämtat 23.3.2018]
- Sabbahi et al., 2005. *Influence of Honey Bee*. [Online] <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/98/2/367/2218229?redirectedFrom=PDF> [hämtat 20.3.2018]
- Schnider, P., Dieng, A., 2016. *Handbok i naturlig biodling*. Stockholm: Natur och kultur.
- Smeds, N., 2015. *Varför inte lyfta fram ett varroafritt Åland?* [Online] <http://www.nyan.ax/ledare/varfor-inte-lyfta-fram-ett-varroafritt-aland/> [hämtat: 23.2.2018]
- Svenska bin., 2018,. *Bin i lä ger mer honung*. [Online] <http://svenskabin.se/bin-i-la-ger-mer-honung/> [hämtat 12.3.2018]
- Weibulls.com., u.å., *Pollinering- en ekosystemtjänst*. [Online] <https://weibulls.com/inspiration/bin-i-stan/pollinering-en-ekosystemtjanst/2799941.4069335.4069374a> [hämtat: 29.3.2018]
- Wunderground.com, 2009., [Online] <https://www.wunderground.com/history/airport/EKCH/2009/6/1/MonthlyHistory.html?reqdb.zip&reqdb.magic&reqdb.wmo> [hämtat: 29.3.2008]