

Säkrare trindsädesodling till mogen skörd i ekologisk odling, Pollinering

Slutrapport del 2, december 2011

Åsa Käck¹, Ann-Charlotte Wallenhammar², Eva Stoltz² och Lars Olrog¹
¹ HS Väst, ² HS Konsult AB, Örebro



Rapport 2011

Hushållnings sällskapet



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
Sammanfattning	2
Bakgrund.....	3
Ökat behov av proteinfoder.....	3
Pollinationsbiologi hos bönor.....	4
Effekt av pollinering på skörd	4
Syfte.....	4
Material och metoder.....	4
Resultat.....	5
Diskussion	7
Slutsatser.....	8
Referenser.....	10
Resultatförmedling.....	10
Bilaga 1.....	11
Resultat 2008	11
Resultat 2009	13
Resultat 2010	18

Sammanfattning

Under tre år, 2008 – 2010, genomfördes 12 försök i syfte att undersöka hur förekomst av pollinatörer påverkar åkerbönans avkastning, proteinhalt, tusenkornvikt, grobarhet samt vattenhalt vid skörd.

Varje fältförsök bestod av tre behandlingar:

- A. Inga pollinatörer
- B. Humlor
- C. Normal pollinering

Försöken visar en skördeökning, i enskilda försök, mellan 1 - 52 % vid förekomst av pollinatörer. Ett medeltal av skörden från 12 försöksplatser under åren 2008, 2009 och 2010 visar att avkastningen är signifikant högst i behandlingen med normal pollinering och signifikant lägst i behandlingen utan pollinatörer. Skillnaden i skörd mellan leden utan pollinatörer och normal pollinering är 21 %. Både antalet baljor per planta och antalet bönor per balja ökar vid insektspollinering.

Avkastningen påverkas även av tusenkornvikten. Tusenkornvikten är i medeltal högst (467,7 g) i ledet med humlor och lägst (449,9 g) i ledet utan pollinatörer. Ledet med humlor skiljer sig signifikant från övriga led. I de enskilda försöken har det varierat mellan leden vart den största respektive lägsta tusenkornvikten har erhållits. Det tyder på att andra faktorer, som till exempel vatten och ljusintensitet, också påverkar tusenkornvikten.

Ett medeltal visar högst grobarhet i behandlingen med normal pollinering och lägst utan pollinatörer. Skillnaderna är nästan signifikanta med $p = 0,0504$.

Proteinhalten varierade mellan försöksplatserna. I medeltal var proteinhalten lägst i ledet utan pollinatörer, dock var skillnaderna mycket små och inte signifikanta.

Vattenhalten var signifikant högst i behandlingen utan pollinatörer och lägst i ledet med normal pollinering. Det skiljer 5 % mellan ledet utan pollinatörer och ledet med normal pollinering. Ledet utan pollinering har haft högst vattenhalt i varje enskilt försök utom två, Ed 2008 & Tun 2010. Där var det högst vattenhalt i ledet med humlor. Skillnaderna mellan leden i de försöken var dock mycket små.

Vid jämförelse av ledet utan pollinatörer med ledet med naturlig pollinering kan följande slutsatser dras:

God tillgång till pollinatörer vid blomning påverkade:

- ✓ Avkastningen, som ökade med i medeltal 21 %
- ✓ Antalet bönor per planta, som ökade med i medeltal 23 % (från ca 23 till ca 28 stycken)
- ✓ Vattenhalten vid skörd, som blev 5 % lägre eftersom avmognaden blir snabbare och jämnare
- ✓ Grobarheten, som förbättrades med ca 8 %

Tillgång på pollinatörer påverkar inte:

- ✓ Proteinhalt

Tillgång på pollinatörer har viss påverkan på:

- ✓ Tusenkornvikten

Bakgrund

Pollinering är en viktig ekosystemfunktion i jordbruket som ger skördeökningar i flera av våra grödor. Vildbin (humlor och solitära bin) är de viktigaste pollinatörerna av vilda växter (Linkowski et. al, 2004). I grödor som åkerböna och rödklöverfrö är vildbin de viktigaste pollinatörerna. Vildbin är därmed en nyckelgrupp för ekosystemfunktion och hållbar utveckling i jordbrukslandskapet. En allvarlig trend i Västeuropa och Sverige är att förekomst och mångfald av vildbin minskar. Av de knappt 300 svenska vildbiarterna har nära en tredjedel blivit så sällsynta eller gått så kraftigt tillbaka att de har rödlistats. Minskningen tillskrivs i första hand degradering (hårdutnyttjande eller igenväxning) och fragmentering (habitatsplittring) av vildbins livsmiljöer, orsakade av förändrad markanvändning i det moderna jordbrukslandskapet (Linkowski et. al, 2004).

För att en blomma ska kunna sätta frukt måste pollen överföras till pistillens märke. För att öka sannolikheten till att pollenpartiklar når märket producerar växterna ett överskott av pollen. Produktionens storlek anpassas efter vilket sätt pollen överförs till märket. De vindpollinerande blommorna producerar mycket stora mängder pollen. De mesta blåser bort och bara enstaka pollenpartiklar hamnar, slumpvis, på pistillens märke. De insektpollinerande blommorna producerar mindre mängder pollen eftersom pollenet, med insekternas hjälp, dirigeras till pistillen (Free, 1993).

Hos så kallade självfertila växter kan det pollen som produceras på en plantas ståndare befrukta samma planta. Vissa av dessa växter behöver hjälp av insekter med pollineringen medan andra är självpollinerande (Free, 1993).

De flesta av våra odlade växter t.ex. rödklöver till fröproduktion och många vilda är självsterila och måste korspollineras för att sätta frukt. Det innebär att pollen som kommer från en planta måste överföras till pistiller som kommit ifrån en annan planta. Sådana växter är självsterila (Free, 1993). Korspollinering kan också ge en bättre skörd jämfört med självpollinering även i grödor som är självpollinerande vilket t.ex. gäller för oljeväxter där skördeökningar med 5-20 % uppmätts (Koltowski, 2005; Bommarco, 2010).

Ökat behov av proteinfoder

Den svenska målsättningen är att foder till ekologiskt uppfödda djur ska komma från ekologisk produktion. Det kan vara en konflikt trovärdighetsmässigt att i längden tillåta konventionella fodermedel i ekologisk produktion.

Med kravet på 100 % ekologiskt foder och den ökande efterfrågan på ekologisk mjölk och nötkött växer behovet av inhemskt producerade proteinfodermedel. Behovet av proteinfoder i ekologisk djurhållning uppskattas till ca 53 700 ton 2011. Skörden av proteingrödor i form av åkerböna, ärtor och raps var 2009, ca 18 600 ton (Pedersen & Andresen, 2011). Det visar att det finns ett stort underskott av svenskt proteinfoder. Om de ekologiska djuren i Sverige ska utfodras med enbart inhemskt foder måste arealen med proteingrödor öka med ca 15 000 ha (Pedersen & Andresen 2011).

Odlingssäkerheten för åkerböna är lägre än för spannmål. Det krävs kunskap om lämplig jordart, placering i växtföljden, ogräsreglering, känslighet för skadegörare mm. för att nå bra skördar. Avkastningen är dessutom beroende av bra väder under växtsäsong och i samband med skörd. Åkerböna har en lång växtsäsong. Den behöver 126-143 dagar för att nå full mognad (Eriksson, 2010). Vissa år, om till exempel hösten är regnig, är åkerbönan svår att skörda. En tidig och jämn avmognad är därför viktig

Pollinationsbiologi hos bönor

Åkerbönan (*Vicia faba* L) blommor är visserligen mer eller mindre självfertil (beroende på sort), men självpollinering förekommer i allmänhet i ringa omfattning. Långtungade humlor är de mest lämpade pollinatörer på grund av åkerbönanas djupa blommor. Korttungade arter besöker växten, men då oftast de sk extrafloral nektarierna (nektarier utanför växtens blomregion, vilket finns bl. a. hos några ärtväxter) eller når blommornas nektar genom att bita hål i blomställningens bas. Enbart polleninsamling förekommer också (Pettersson et al. 2004). Pollensamlade honungsbin och humlor är bra pollinatörer oberoende av tunglängd.

Åkerböna har 50 till 80 blommor per planta men en stor andel av blommorna och även omogna baljor tappas under säsongen. Det är framför allt de tidiga blommorna som sitter längst ner som faller av. De första baljorna kommer oftast på sjunde och åttonde noden. Det är många faktorer som påverkar baljsättning, näring, vatten, förutsättningar för pollineringen, ljusintensitet etc. Vilken faktor som är begränsande varierar troligtvis år från år (Free, 1993).

Effekt av pollinering på skörd

Det finns ganska få undersökningar gjorda med insektpollinering i åkerböna. I mitten av 1900-talet gjordes ett antal försök för att ta reda på hur förekomsten av bin påverkar skörden, antal baljor per planta samt antalet bönor per balja (Free, 1993). Ett led täcktes med nät för att förhindra insektpollinering. I det andra ledet, som också var täckt av nät, sattes bisamhälle in. Det tredje ledet var utan nät. Försöken visade att antalet baljor per planta och antalet bönor per balja var lägst i leden utan tillgång på pollinatörer. Skörden i leden med instängda bin var ungefär 50 % av skörden i ledet utan burar. Liknande undersökningar har utförts i Saud Arabien där liknande resultat erhöles, dvs. lägst skörd utan pollinatörer. Bikupor höjde skörden med 26 %, medan naturliga pollinatörer höjde skörden med 52 % (Ghamdi & Ghamdi, 2003).

Försöken från mitten av 1900-talet visade att åkerbönsplantorna i leden med pollinatörer producerade baljor längre ner jämfört med leden utan pollinatörer (Free, 1993). Var baljorna var placerade på plantan analyserades inte i de försök som genomförts i detta projekt.

Försök gjorda i åkerböna i Danmark i slutet av 1980- och början av 1990-talet visade att insektpollinering gav en genomsnittlig skördeökning på 27 % under en 5-årsperiod. Skördeökningen berodde främst på fler frön per balja (Nätterlund, 2007).

Tillgång på pollinatörer har dessutom visat sig påverka avmognaden. Den blir snabbare och jämnare underlättar därmed för skörd och torkning (Free, 1993).

Syfte

I detta delprojekt avsåg vi att undersöka om effektivare insektpollinering kan öka utbytet. Följande frågeställning undersöktes: Påverkas åkerbönan avkastning, vattenhalt, proteinhalt, tusenkornvikt och grobarhet av förekomsten av pollinatörer?

Material och metoder

Varje fältförsök bestod av tre behandlingar:

- A. Inga pollinatörer
- B. Humlor
- C. Normal pollinering

Försöksdesignen var ett randomiserat blockförsök med fyra upprepningar. Alla fyra försöken lades ut i befintliga fält med åkerböna. Försöksplats, sort, utsädesmängd, så- och skördetidpunkt

redovisas i tabell 1. Åkerbönan var sådd på 12,5 cm radavstånd. Samtliga försöksplatser ogräsharvades efter uppkomst.

I behandling A (inga pollinatörer) stängdes pollinatörer ute genom att en bur, tömd på pollinatörer, placerades över åkerbönan. I behandling B placerades också burar över åkerbönan och inne i varje bur sattes ett humlebo bestående av 30-40 jordhumlor, *Bombus terrestris*, (Biobasic, Laholm) för att erhålla optimal pollinering. Behandling C hade inga burar för att efterlikna normala fältförhållanden.

Burar byggdes upp på plats i juni strax innan blomning. De var 2,70 x 9x1,30 m och täckta av ett finmaskigt nät upp (maskstorlek 1,35*1,35 mm). När åkerbönan var i begynnande blomning sattes humlebona ut. I burarna placerades även vattenskålar som försedde humlorna med vatten. Burarna monterades ner i mitten av augusti.

Skörd, grobarhet, tusenkornvikt och proteinhalt och vattenhalt i frö mättes rutvis i alla försök utom tre, år 2008 (HR 8901, HR 8903 och HR 8902). I de tre försöken uttogs ledvisa samlingsprov för bestämning vattenhalt och tusenkornvikt och statistisk bearbetning av dessa parametrar var därför inte möjlig, övriga parametrar analyserades rutvis. Analyserna utfördes på Svenska Cereallaboratoriet, Svalöv. Från varje ruta plockas 20 plantor och antal baljor och antal frö per balja graderades. Höjden på plantorna vid skörd uppmättes rutvis.

Resultaten bearbetades statistiskt med "Mixed procedure model" i SAS (Statistical Analysis System).

Tabell 1. Försöksplatser och odlingsförhållanden

Försöks-plats	Försöks-år	Försöks-beteckning	Utsädes-mängd (kg/ha)	Så-tidpunkt	Sort	Skörde-tidpunkt
Norrgårda, (Örebro kommun)	2008	HR 8904	250	080509	Paloma (SW)	081007
Svarteborg, (Munkedals kommun)	2008	HR 8901	275	080425	Paloma (SW)	080927
Nedre Säm, (Tanums kommun)	2008	HR 8903	285	080430	Columbo (SSd)	080926
Ed, (Lysekils kommun)	2008	HR 8902	440	080423	Columbo (SSd)	080926
Håle norr, (Grästorps kommun)	2009	HR 9905	250	090415	SW Aurora	090912
Håle södra, (Grästorps kommun)	2009	HR 9906	250	090415	SW Aurora	090912
Berg, (Lysekils kommun)	2009	HR 9903	265	090425	SW Aurora	090924
Dingle, (Munkedals kommun)	2009	HR 9904	275	090423	Paloma (SW)	090917
Håle, (Grästorps kommun)	2010	HR 0963	190	100420	SW Aurora	100909
Tun, (Grästorps kommun)	2010	HR 0964	240	100426	SW Aurora	110909
Berg, (Lysekils kommun)	2010	HR 0961	275	100425	SW Aurora	100907
Dingle (Munkedals kommun)	2010	HR 0962	230	100427	Paloma (SW)	100929

De två sista åren låg 50 % av försöken i slättbygd och 50 % i mellanbygd. Syftet med det var att se om det fanns några skillnader i utfall beroende på landskapsbilden.

Resultat

Försöken visar en skördeökning, i enskilda försök, mellan 1 - 52 % vid förekomst av pollinatörer (tabell 18 och 44 i bilagan). Ett medeltal av skörden från 12 försöksplatser under åren 2008, 2009 och 2010 visar att avkastningen är signifikant högst i behandlingen med normal pollinering och signifikant lägst i behandlingen utan pollinatörer. Skillnaden i skörd mellan leden utan pollinatörer och normal pollinering är 21 % (tabell 2).

Avkastningen är högst i ledet med naturlig pollinering på varje enskild försöksplats (12 st.) med undantag av Håle syd 2009 (tabell 18 i bilagan) och Håle 2010 (tabell 35 i bilagan). På varje enskild försöksplats är avkastningen lägst i leden utan pollinatörer med undantag av Dingle 2010 (tabell 44 i bilagan).

Både antalet baljor per planta och antalet bönor per balja bestämmer antalet bönor per planta. Det är ca 7 respektive 13 % fler bönor per balja i ledet med humlor och i ledet med normal pollinering jämfört med ledet utan pollinatörer (tabell 2). Skillnaderna mellan leden är signifikanta.

Medeltalet av 12 försök visar att det är ca 7 % respektive 9 % fler baljor i ledet med humlor och i ledet med normal pollinering jämfört med ledet utan pollinatörer (tabell 2). Ledet utan pollinatörer skiljer signifikant från övriga två led.

Flest bönor per planta är det i leden med normal pollinering och lägst i leden utan pollinatörer. Det skiljer 23 % . Ledet med humlor har 16 % fler bönor per planta jämfört med ledet utan pollinering (tabell 2). Ledet utan pollinatörer skiljer sig signifikant från övriga två led men det är ingen signifikant skillnad mellan ledet med humlor och normal pollinering.

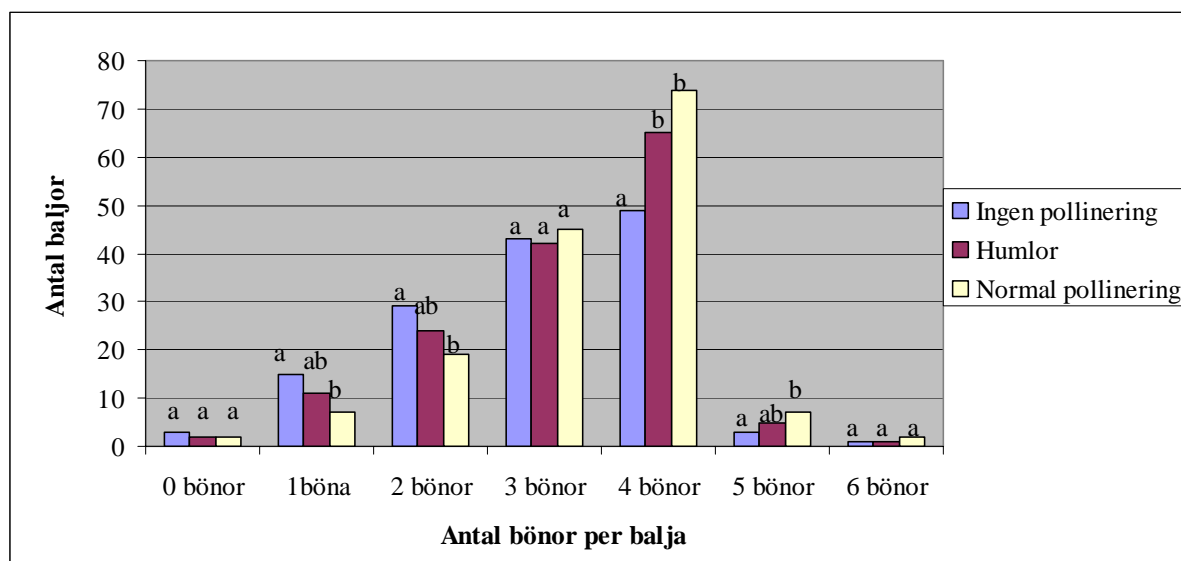
Avkastningen påverkas även av tusenkornvikten. Tusenkornvikten är i medeltal högst (467,7 g) i ledet med humlor och lägst (449,9 g) i ledet utan pollinatörer. Ledet med humlor skiljer sig signifikant från övriga led (tabell 2). I de enskilda försöken har det varierat mellan leden vart den största respektive lägsta tusenkornvikten har erhållits.

Tabell 2. Avkastning, bönor per balja, Baljor per planta, Bönor per planta och tusenkornvikt. Medeltal av 12 försök under 2008 – 2010.

Behandling	Skörd (kg/ha)	Relativ-tal	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta	Tusen-kornvikt (g)
Inga pollinatörer	3564 a	100	2,97 a	7,70 a	22,9 a	449,9 a
Humlor	3880 b	109	3,19 b	8,29 b	26,6 b	467,7 b
Normal pollinering	4304 c	121	3,35 c	8,41 b	28,3 b	455,8 a
-X-	3916		3,17	8,13	25,9	457,8
CV, %	8,4		5,5	14,5	16,0	5,6
Prob. F1	*		0,0001	0,0078	0,0001	0,0148
LSD F1	260		0,07	0,47	1,7	12,2

¹ Olika bokstäver indikerar statistiska signifikanta skillnader inom varje kolumn ($p < 0,05$).

Generellt är antalet baljor med få (1-2) bönor större i behandlingen utan pollinatörer medan antalet baljor med fler (4-5) bönor är högre i behandlingarna med humlor och normal pollinering (figur 1). Skillnaderna är signifikanta mellan inga pollinatörer och normal pollinering.



Figur 1. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4 och 5 bönor, medeltal av tolv försöksplatser. ¹ Olika bokstäver indikerar statistiska signifikanta skillnader ($p < 0,05$).

Från dessa resultat kan inga slutsatser om hur landskapets utformning (slättbygd och skogsbygd) har påverkan på avkastningen i ledet med normal pollinering dras. Det är olika sorter av åkerböna och sortvalet kan ha större eller lika stor betydelse som landskapsbilden.

Grobarhet, proteinhalt och vattenhalt

Ett medeltal visar högst grobarhet i behandlingen med normal pollinering och lägst utan pollinatörer. Skillnaderna är nästan signifikanta med $p = 0,0504$.

Proteinhalten varierade mellan försöksplatserna (se tabell 4, 6, 8, 10, 17, 20, 23, 26, 37, 40, 43 och 46 i bilagan). I medeltal var proteinhalten lägst i ledet utan pollinatörer, dock var skillnaderna mycket små och inte signifikanta (tabell 3).

Vattenhalten var signifikant högst i behandlingen utan pollinatörer och lägst i ledet med normal pollinering (tabell 3). Det skiljer 5 % mellan ledet utan pollinatörer och ledet med normal pollinering. Ledet utan pollinering har haft högst vattenhalt i varje enskilt försök utom två, Ed 2008 (tabell 5 i bilagan) & Tun 2010 (tabell 38 i bilagan). Där var det högst vattenhalt i ledet med humlor. Skillnaderna mellan leden i de försöken var dock mycket små.

Tabell 3. Procent grobara frön, proteinhalt och vattenhalt vid olika pollineringsbehandlingar. Medeltal av 12 försök under 2008 – 2010.

	Grobarhet (%)	Proteinhalt	Vattenhalt (%)
Inga pollinatörer	65	33,27	26,8 a
Humlor	68	33,72	23,3 b
Normal pollinering	73	34,62	21,8 c
-X-	69	33,87	24,0
CV, %	8,2	11,1	9,4
Prob. F1	0,0504	0,2679	0,0001
LSD F1			1,1

¹ Olika bokstäver indikerar statistiska signifikanta skillnader inom varje kolumn ($p < 0,05$).

Diskussion

Resultaten visar att förekomst av pollinatörer ökar skörden av åkerböna. Skördeökningen varierar mellan 1 och 52 % (tabell 18 och 44 i bilaga) med ett medeltal på 21 %.

Att antalet bönor per planta och avkastningen oftast blev högst i leden med naturlig pollinering kan bero på att tillgången på vilda pollinatörer var bra samt att vinden kan ha betydelse för pollineringen (tabell 2). Nätet på burarna påverkar troligtvis möjligheterna till vindpollinering av plantorn i burarna. Även klimatet i burarna kan ha påverkats av nätet. Det regnade lite under åkerbönans blomning både 2008 och 2009. När det regnade 2008 kom det små mängder vid varje tillfälle. Nätet kan ha gjort att regnet fastnat på nätet och avdunstat innan det nådde marken inne i buren. Jordhumlor som användes i försöket är inte optimala för att pollinera åkerböna eftersom de tillhör de korttungade arterna. Korttungade arter besöker åkerböna men har svårt att utföra pollination i de djupa blommorna. De når istället blommornas nektar genom att bita hål i blommorna (Pettersson et al. 2004). Det fanns bitmärken på många blommor i ledet med humlor. Dock visar den signifikant högre skörden i försöksledet med jordhumlor jämförd med försöksledet utan pollinatörer att pollensamlade jordhumlor kan göra stor nytta. Nektarvolym och innehåll av sukros kan variera mellan olika sorter av åkerböna (Pierre et al. 1996). Bin vill gärna ha nektar med högt sukrosinnehåll medan humlor föredrar blommor med stor nektarvolym (Pierre et al. 1996). Därför kan effekten av olika pollinatörer variera beroende på åkerbönsort.

Försöken visar att förekomsten av pollinatörer medverkade till att antalet bönor per balja och antalet baljor per planta ökade och därmed producerades fler bönor per planta (tabell 2). Att

tusenkornvikten i medeltal var signifikant högst i ledet med humlor (tabell 2) medan det i de enskilda försöken varierade mellan leden tyder på att andra faktorer, som till exempel, vatten och ljusintensitet också påverkar tusenkornvikten.

Att antalet bönor per balja ökar vid förekomst av pollinatörer stämmer överrens med de resultat som Free presenterade 1993. Då konstaterade också att bönor i burar med bin mognar tidigare än burar utan bin. Samma skeende konstaterades i de försök som genomförts i detta projekt.

Starka indikationer visar att grobarheten ökade med pollinering (8 % med naturlig pollinering). Grobarheten av åkerböna är oftast låg, vilket kan bero på många faktorer som problem med torkningen till rätt vattenhalt, svampsjukdomar mm. Om pollinering ökar grobarheten kan det vara en viktig och relativt enkel åtgärd att utföra då en lite förbättring kan ha stor betydelse för odling av åkerböna till utsäde.

Resultaten från försöken visar att pollineringen har en stor betydelse både på avkastning och avmognad. Det var tydliga visuella skillnader i avmognad i leden med humlor och leden utan pollinatörer. Mognaden var mycket utdragen och ojämn i det ledet utan pollinering (led A). Vattenhalten var signifikant högre i leden utan pollinatörer (tabell 2).

För att kunna tillgodose behovet av proteinfoder till den ekologiska djurhållningen måste arealen med åkerböna samt odlingssäkerheten öka. Pollinatörerna har en betydelse både för skördenivån och odlingssäkerheten. Det är därför viktigt att gynna de vilda pollinatörerna i närheten av de arealer där åkerböna odlas.

Olika arter anses ofta konkurrera med varandra om nektar och pollentillgång (Linkowski et. al, 2004). Det är därför möjligt att anta att förekomsten av vildbin minskar med ökad konkurrens från honungsbiet *Apis mellifera*. Det finns dock inga studier som visar vilken betydelse konkurrens har i förhållande till andra mer erkända hotfaktorer som boplotsbrist och fragmentering (Linkowski et. al, 2004).

De negativa effekterna av minskat antal naturliga pollinatörer kan i vissa fall motverkas av att andra pollinatörer, som till exempel honungsbiet, tar över. När populationer av olika arter av vildbin minskar och ev. försvinner så påverkas även de ekosystemtjänster de utför som till exempel pollination och fröspridning. Minskad pollination ger i regel utdöende risk hos växtpopulationer, vilket minskar pollinatörernas resurser och därmed deras populationer, vilket leder till ytterligare minskad pollination (Linkowski et. al, 2004).

Slutsatser

Vid jämförelse av ledet utan pollinatörer med ledet med naturlig pollinering kan följande slutsatser dras:

God tillgång till pollinatörer vid blomning påverkade:

- ✓ Avkastningen, som ökade med i medeltal 21 %
- ✓ Antalet bönor per planta, som ökade med i medeltal 23 % (från ca 23 till 28 stycken)
- ✓ Vattenhalten vid skörd, som blev 5 % lägre eftersom avmognaden blir snabbare och jämnare
- ✓ Grobarheten, som förbättrades med ca 8 %

Tillgång på pollinatörer påverkar inte:

- ✓ Proteinhalt

Tillgång på pollinatörer har viss påverkan på:

- ✓ Tusenkornvikten

Vi rekommenderar:

Gynna de vilda pollinatörerna och hyr eventuellt in bisamhällen. Det ekonomiska utfallet av inhyrda bisamhällen är inte undersökt ännu.

Referenser

- Al Ghamdi, A. and Al Ghamdi, S. 2003. The impact of insect pollinators on yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.). Saudi. J. Biol. Sci. 10, 56-62.
- Bommarco, R. 2010 Påsade plantor ger pollineringsvar. Svensk Frötidning nr 2, 36.
- Eriksson, M. 2010 Försöksrapport 2010 för Mellansvenska försökssamarbetet och Svensk Raps. 155-156
- Free, J.B. 1993. Insect Pollination of Crops, 2nd edn. Academic Press, San Diego”
- Linkowski W, Cederberg B, & Nilsson, A. 2004. Vildbin och fragmentering.
- Koltowski, Z. 2005. The effect of plooinating insects on the yield of winter rapeseed (*Brassica napus* L. var. *napus* f. *biennis*) cultivars. Journal of Apicultural Science 49, 29-41.
- Kunskapssammanställning om situationen för de viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet. Uppsala
- Nätterlund, H, 2007. Öka skörden med honungsbin och jordhumlor. Jordbruksinformation 21 – 2007. Jordbruksverket.
- Pettersson, M, Cederberg, B, Nilsson, A. 2004. Grödor och vildbin i Sverige. Kunskaps-sammanställning för hållbar utveckling av insektspollinerad matproduktion och biologisk mångfald i jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU, & Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet
- Pierre, J. Le Guen, J., Pham Delègue, M.H., Mesquida, J., Marilleau, R., & Morin, G. 1996. Comparative study of nectar secretion and attractivity to bees of two lines of spring-type faba bean (*Vicia faba* L. var *equina* Steudel). Apidologie 27, 65-75.

Resultatförmedling

Resultat från projektet har löpande presenterats

På kurser och fältvandringar

- 091126 Konferens om pollinering och bihälsa i Alnarp
- 100628 Fältvandring - Åkerbygård, HS Konsult AB, Örebro
- 101103 Kurs ”Ökad odling av proteingrödor” på Nuntorp, HS Väst
- 110612 Fältvandring – baljväxter, HS Konsult AB, Örebro
- 110701 Fältvandring trindsäd på Sötåsen, HS Väst
- 110922 Temadag, Mångfald på slätten, Hidinge gård utanför Örebro organiserad av Jordbruksverket och Odling i balans

I artiklar/notiser

- Arvensis nr. 2 2010
- Arvensis nr. 7 2011

Bilaga 1

Försöksplanen var den samma under alla tre år.

Tabell 1. Försöksplan.

Led	Behandling
A	Inga pollinatörer
B	Humlor
C	Normal pollinering

Resultat 2008

Tabell 2. Försöksplatser (gård och kommun) och odlingsförhållanden

Försöksplats	Försöksbeteckning	Utsädesmängd	Såtidpunkt	Sort	Skörde-tidpunkt
Norrgårda, Örebro	HR 8904	250 kg	080509	Paloma (SW)	081007
Svarteborg, Munkedal	HR 8901	275 kg	080425	Paloma (SW)	080927
Nedre Säm, Tanum	HR 8903	285 kg	080430	Columbo (SSd)	080926
Ed, Lysekil	HR 8902	440 kg	080423	Columbo (SSd)	080926

Tabell 3. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Nedre Säm (HR 8903)

Behandling	Skörd (kg/ha)	Rel skörd	Skörde-ökning (kg/ha)	Vattenhalt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	5508	100	0	22,6	3,35	3,48	11,6
Humlor	5694	103	187	19,4	3,58	4,01	14,3
Normal pollinering	6212	113	705	19,2	3,50	4,16	14,5
-X-	5805				3,47	3,88	13,5
CV, %	2,4				4,1	3,8	5,3
Prob. F1	*				-	*	*
LSD F1	242				0,25	0,26	1,2

Tabell 4. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa, Nedre Säm (HR 8903)

Behandling	Höjd (cm) 26 sept	Tusenkovn-vikt (g)	Protein-halt (%)	Grobar-het (%)	Ogräs (g/m ²) 20 juni
Inga pollinatörer	120	530,0	34,0	22,6	0
Humlor	120	510,0	33,6	19,4	0
Normal pollinering	130	510,0	33,4	19,2	0

Tabell 5. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Ed (HR 8902)

Behandling	Skörd (kg/ha)	Rel skörd	Skörde-ökning (kg/ha)	Vattenhalt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	4410	100	0	24,6	3,31	4,54	15,3
Humlor	4666	106	256	24,7	3,43	5,45	18,6
Normal pollinering	5389	122	978	23,7	3,73	5,90	21,7
-X-	4822				3,49	5,30	18,5
CV, %	1,0				4,70	31,70	31,8
Prob F1	*				*	-	-
LSD F1	85				0,28	2,90	10,2

Tabell 6. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa, Ed (HR 8902)

Behandling	Höjd (cm) 26 sept	Tusenkor- vikt (g)	Protein- halt i ts (%)	Grobar- het (%)	Ogräs (g/m ²)
Inga pollinatörer	90	498,0	33,0	*	*
Humlor	90	508,0	32,2	*	*
Normal pollinering	95	535,0	32,1	*	*

* Uppgift saknas

Tabell 7. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Svarteborg (HR 8901)

Behandling	Skörd (kg/ha)	Rel skörd	Skörde- ökning (kg/ha)	Vatten- halt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	3719	100	0	29,1	3,35	3,82	12,8
Humlor	3904	105	185	26,1	3,53	3,89	13,7
Normal pollinering	4573	123	854	24,3	3,64	3,89	14,2
-X-					3,51	3,87	13,6
Cv, %	2,3				1,4	6,3	7,1
Prob.F1	*				*	-	-
LSD F1	164				0,09	0,42	1,7

Tabell 8. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa, Svarteborg (HR 8901)

Behandling	Höjd (cm) 27 sept	Tusenkor- vikt (g)	Protein- halt i ts (%)	Grobar- het (%)	Ogräs (g/m ²) 14 juni
Inga pollinatörer	90	510,0	31,1	*	180
Humlor	90	550,0	31,7	*	190
Normal pollinering	90	460,0	29,9	*	178

* Uppgift saknas

Tabell 9. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Norrgårda (HR 8904)

Behandling	Skörd (kg/ha)	Rel skörd	Skörde- ökning (kg/ha)	Vatten- halt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	1575	100	0	51,8	2,37	3,91	9,3
Humlor	1722	109	147	46,4	2,43	4,46	11,0
Normal pollinering	1923	122	348	45,1	2,88	3,45	10,0
-X-	1740			47,8	2,56	3,94	10,1
CV, %	9,4			3,9	3,7	13,9	16,2
Prob F1	-			*	*	-	-
LSD F1	296			3,4	0,17	0,98	3,0

Tabell 10. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa, Norrgårda (HR 8904)

Behandling	Höjd (cm) 7 okt	Tusenkor- vikt (g)	Protein- halt i ts (%)	Grobar- het (%)	Ogräs (g/m ²) 15 juli
Inga pollinatörer	43	397,3	33,5	59	56
Humlor	41	432,9	34,1	65	49
Normal pollinering	55	390,2	33,7	78	64
-X-	46	406,8	-	93	56
CV, %	12,7	3,3		2,0	21,7
Prob F1	*	*		1	-
LSD F1	11	23,0		3	

Tabell 11. Avkastning och antal bönor per balja, baljor per planta och bönor per planta av åkerböna i de olika behandlingarna, medeltal av fyra försök.

Led	Avkastning	Rel.skörd	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	3803	100	3,10	3,93	12,20
Humlor	3997	105	3,25	4,45	14,46
Normal pollinering	4524	119	3,44	4,35	14,96

Tabell 12. Tusenkornvikt, proteinhalt och vattenhalt i åkerböna, medeltal av fyra försök.

Behandling	Tusenkornvikt (g)	Proteinhalt (%)	Vattenhalt (%)
Inga pollinatörer	527	32,2	32,0
Humlor	527	32,2	29,2
Normal pollinering	523	31,7	28,1

Tabell 13. Örtogräsbiomassa per m²

Behandling	Säm Örtogräs total vikt (g/m ²)	Svarteborg Örtogräs total vikt (g/m ²)	Ed Örtogräs total vikt (g/m ²)	Norrgårda Örtogräs total vikt (g/m ²)
Inga pollinatörer	0	180	115	56
Humlor	0	190	110	49
Normal pollinering	0	178	110	64

Resultat 2009

Tabell 14. Försöksplatser (gård och kommun) och odlingsförhållanden av åkerböna.

Försöksplats	Försöksbeteckning	Utsädesmängd	Såtidpunkt	Sort	Skördetidpunkt
Håle norr, Grästorps	HR 9905	250 kg	090415	SW Aurora	090912
Håle södra, Grästorps	HR 9906	250 kg	090415	SW Aurora	090912
Berg, Lysekil	HR 9903	265 kg	090425	SW Aurora	090924
Dingle, Munkedal	HR 9904	275 kg	090423	Paloma (SW)	090917

Redovisning av resultat per försöksplats

Tabell 15. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Håle Norr (HR 9905)

Behandling	Avkastning	Rel.skörd	Skördeökning (kg/ha)	Vattenhalt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	2221	100	0	21,1	2,67	7,63	20,6
Humlor	2398	108	177	20,4	2,90	7,81	22,6
Normal pollinering	2797	126	576	18,9	3,29	7,40	24,3
-X-	210			20,1	2,95	7,61	22,5
CV, %	5,4			6,2	10,6	12,6	17,5
Prob F1	*			*	-	-	-
LSD F1	19			2,1	0,54	1,66	6,8

Tabell 16. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönsplanter per behandling, Håle Norr (HR 9905)

	Antal baljor					
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor
Inga pollinatörer	6	24	34	38	50	2
Humlor	4	20	27	46	58	2
Normal pollinering	2	8	19	41	24	5
-X-	4	17	26	41	61	3
CV, %	69,8	79,9	26,7	28,5	24,4	89,3
Prob F1	-	-	-	-	-	-
LSD F1	5	24	12	20	26	4

Tabell 17. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa Håle Norr (HR 9905)

Behandling	Höjd	Tusenkor-	Protein-	Grobar-	Ogräs
	(cm) 12 sept	vikt (g)	halt i ts (%)	het (%)	(g/m ²) 25 juni
Inga pollinatörer	120	383,9	31,7	73	515
Humlor	121	375,7	31,8	69	540
Normal pollinering	121	401,9	31,6	84	520
-X-	120	387,1	32	75	525
CV, %	1,3	2,7	1,5	11,7	3,8
Prob F1	-	*	*	-	-
LSD F1		18,4	1	15	

Tabell 18. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Håle Syd (HR 9906)

Behandling	Avkastning	Rel.skörd	Skörde- ökning (kg/ha)	Vatten- halt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	4683	100	0	26,3	2,84	10,84	30,9
Humlor	4760	102	77	23,5	3,06	10,68	32,7
Normal pollinering	4714	101	31	21,0	3,33	12,23	40,7
-X-	401			23,6	3,08	11,25	34,8
CV, %	5,4			6,4	6,3	12,2	14,9
Prob F1	-			*	*	-	-
LSD F1	38			2,6	0,33	2,37	9,0

Tabell 19. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönsplanter per behandling, Håle Syd (HR 9906)

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	2	23	55	69	63	5	0
Humlor	1	14	45	69	81	4	1
Normal pollinering	2	10	32	76	116	10	0
-X-	2	15	44	71	87	6	1
CV, %	89,3	49,7	14,2	18,5	25,1	47,6	0
Prob F1	-	-	*	-	*	-	-
LSD F1	3	13	11	23	38	5	-

Tabell 20. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa, Håle Syd (HR 9906)

Behandling	Höjd	Tusenkor- vikt (g)	Protein- halt i ts (%)	Grobar- het (%)	Ogräs
	(cm) 12 sept				(g/m ²) 25 juni
Inga pollinatörer	110	410,7	32,2	37	100
Humlor	110	410,8	32,4	43	103
Normal pollinering	110	384,9	31,4	61	98
-X-	110	402,1	32	47	100
CV, %	0	2,4	1,2	14,3	3,7
Prob F1	-	*	*	*	*
LSD F1		16,5	1	12	6

Tabell 21. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Berg (HR 9903)

Led	Avkastning	Rel.skörd	Skörde- ökning (kg/ha)	Vatten- halt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	2829	100	0	25,4	2,99	8,68	26,0
Humlor	3316	117	487	20,5	3,20	9,18	29,5
Normal pollinering	3377	119	548	20,8	3,18	9,39	29,8
-X-	270			22,2	3,12	9,08	28,4
CV, %	5			11,8	3,6	10,6	12,7
Prob F1	*			-	-	-	-
LSD F1	23			4,5	0,2	1,66	6,2

Tabell 22. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönsplantor per behandling, Berg (HR 9903)

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	3	16	33	53	65	4	0
Humlor	2	13	25	55	84	5	0
Normal pollinering	3	11	28	59	82	5	0
-X-	2	13	29	55	77	5	-
CV, %	73,3	39,2	22,7	20,9	18,4	47,4	-
Prob F1	-	-	-	-	-	-	-
LSD F1	3	9	11	20	25	4	-

Tabell 23. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa Berg (HR 9903)

Behandling	Höjd	Tusenkor- vikt (g)	Protein- halt i ts (%)	Grobar- het (%)	Ogräs
	(cm) 18 sept				(g/m ²) 18 juni
Inga pollinatörer	140	334,4	31,2	86	1375
Humlor	140	335,3	30,8	86	1353
Normal pollinering	140	368,4	32,4	82	1293
-X-	140	346,0	31	84	1340
CV, %	5,7	5,6	2,3	11,9	5,7
Prob F1	-	-	-	-	-
LSD F1	132	33,6	1	17	132

Tabell 24. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, antal baljor per planta och bönor per planta av åkerböna, Dingle (HR 9904)

Behandling	Avkastning	Rel.skörd	Skörde- ökning (kg/ha)	Vatten- halt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	3399	100	0	32,6	2,89	10,54	30,5
Humlor	4110	121	711	26,9	3,28	9,53	31,3
Normal pollinering	4610	136	1211	25,2	3,34	10,40	34,7
-X-	343			28,2	3,17	10,15	32,2
CV, %	5,7			10,6	4,3	11,8	13,9
Prob F1	*			*	*	-	-
LSD F1	34			5,2	0,24	2,07	7,8

Tabell 25. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönsplantor per behandling, Dingle (HR 9904)

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	2	26	46	63	68	6	1
Humlor	1	12	31	48	88	11	0
Normal pollinering	0	9	30	62	97	11	0
-X-	1	16	35	58	84	9	0
CV, %	146,2	32,7	27,5	15,1	22,6	39,8	200
Prob F1	-	*	-	-	-	-	-
LSD F1	3	9	17	15	33	6	1

Tabell 26. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa Dingle (HR 9904)

Behandling	Höjd (cm)	Tusenkor- vikt (g)	Protein- halt i ts (%)	Grobar- het (%)	Ogräs (g/m ²)
	17 sept				18 juni
Inga pollinatörer	120	448,2	30,7	0	525
Humlor	120	483,7	32,4	5	515
Normal pollinering	120	481,9	32,2	4	505
-X-	120	471,3	32	3	515
CV, %	0	3,8	3	147,4	1,3
Prob F1	-	-	-	-	*
LSD F1	0	30,9	2	7	12

Tabell 27. Avkastning och antal bönor av åkerböna i de olika behandlingarna, medeltal av fyra försök.

Behandling	Avkastning	Rel.skörd	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	3283	100	2,85	9,42	27,0
Humlor	3646	111	3,11	9,30	29,0
Normal pollinering	3875	118	3,29	9,86	32,4

Tabell 28. Antal baljor från 80 åkerbönsplantor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor, medeltal av fyra försök

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	3,3	22,3	44,3	49,0	58,5	4,3	1,0
Humlor	2,0	14,8	35,5	46,5	70,5	5,5	0
Normal pollinering	1,8	9,5	27,8	49,8	74,0	7,8	0

Tabell 29. Tusenkornvikt av åkerböna vid olika pollineringsbehandlingar på de olika försöksplatserna.

Behandling	Håle norr	Håle syd	Dingle	Berg	Medel
Inga pollinatörer	383,9	410,7	448,2	334,4	394,3
Humlor	375,7	410,8	463,7	335,3	396,4
Normal pollinering	401,9	384,9	481,9	368,4	409,3

Tabell 30. Grobarhet, %, åkerböna vid olika pollineringsbehandlingar på de olika försöksplatserna.

Behandling	Håle norr	Håle syd	Berg	Medel
Inga pollinatörer	73	37	86	65
Humlor	69	43	86	66
Normal pollinering	84	61	82	76

Tabell 31. Proteinhalt, %, i åkerböna vid olika pollineringsbehandlingar på de olika försöksplatserna.

Behandling	Håle norr	Håle syd	Dingle	Berg	Medel
Inga pollinatörer	31,7	32,2	30,7	31,2	31,5
Humlor	31,8	32,4	32,4	30,8	31,9
Normal pollinering	31,6	31,4	32,2	32,4	31,9

Tabell 32. Vattenhalt %, i åkerböna vid olika pollineringsbehandlingar på de olika försöksplatserna.

Behandling	Håle norr	Håle syd	Dingle	Berg	Medel
Inga pollinatörer	21,1	26,3	32,6	25,4	26,4
Humlor	20,4	23,5	26,9	20,5	22,8
Normal pollinering	18,9	21,0	25,2	20,8	21,5

Tabell 33. Örtogräs total vikt per m², i åkerböna vid olika pollineringsbehandlingar på de olika försöksplatserna.

Behandling	Håle norr	Håle syd	Dingle	Berg
	Örtogräs total vikt (g/m ²)	Örtogräs total vikt (g/m ²)	Örtogräs total vikt (g/m ²)	Örtogräs total vikt (g/m ²)
Inga pollinatörer	515	100	525	1375
Humlor	540	103	515	1353
Normal pollinering	520	98	505	1293

Resultat 2010

Tabell 34. Försöksplatser (gård och kommun) och odlingsförhållanden

Försöksplats	Försöksbeteckning	Utsädesmängd	Såtidpunkt	Sort	Skördetidpunkt
Håle, Grästorp	HR 0963	190	100420	SW Aurora	100909
Tun, Grästorp	HR 0964	240	100426	SW Aurora	110909
Berg, Lysekil	HR 0961	275	100425	Paloma (SW)	100907
Dingle, Munkedal	HR 0962	230	100427	Paloma (SW)	100929

Tabell 35. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, baljor per planta och antal bönor per planta av åkerböna, Håle (HR 0963)

Behandling	Avkastning (kg/ha)	Rel.skörd	Skördeökning (kg/ha)	Vattenhalt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	3690	100	0	26,6	2,75	9,70	26,7
Humlor	3859	105	169	21,7	3,00	10,83	32,4
Normal pollinering	3756	102	66	19,4	3,05	10,30	31,6
-X-	3768			22,5	2,94	10,28	30,2
CV, %	3,4			7	7,9	12,2	17,3
Prob F1	-			*	-	-	-
LSD F1	219			2,7	0,4	2,16	9,0

Tabell 36. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönsplantor per behandling, Håle (HR 0963)

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	4	12	21	31	30	0	0
Humlor	1	13	20	30	45	1	0
Normal pollinering	2	7	18	34	42	1	0
-X-	2	10	20	32	39	1	0
CV, %	72,2	47,5	32,6	10,5	30,0	160,1-	-
Prob F1	-	-	-	*	-	-	-
LSD F1	2	8	11	6	20	2	-

Tabell 37. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa på, Håle (HR 0963)

Behandling	Höjd (cm)	Tusenkovn-vikt (g)	Protein-halt av ts (%)	Grobar-het (%)	Ogräs (g/m ²)
	8 sept				24 juni
Inga pollinatörer	130	388,4	32,9	89	255
Humlor	130	421,2	32,7	90	265
Normal pollinering	130	358,9	32,4	87	270
-X-	130	389,5	33	89	263
CV, %	0	4,1	1,6	2,9	5,8
Prob F1	-	*	-	-	-
LSD F1	0	27,6	1	4	26

Tabell 38. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, baljor per planta och antal bönor per planta av åkerböna, Tun (HR 0964)

Behandling	Avkastning (kg/ha)	Rel.skörd	Skördeökning (kg/ha)	Vattenhalt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	3389	100	0	19,0	2,84	7,53	21,5
Humlor	3162	93	-227	19,1	2,89	7,10	20,7
Normal pollinering	3610	107	221	18,4	3,21	7,15	22,9
-X-	3387			18,8	2,98	7,26	21,7
CV, %	5,1			4,4	5,7	22,3	26,0
Prob F1	*			-	-	-	-
LSD F1	299			1,4	0,29	2,80	9,8

Tabell 39. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönplantor per behandling, Tun (HR 0964)

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	2	9	14	26	24	1	0
Humlor	1	9	13	23	26	1	0
Normal pollinering	2	3	12	20	33	3	0
-X-	2	7	13	23	27	1	-
CV, %	65,7	52,6	31,7	24,3	36,8	114,7	-
Prob F1	-	-	-	-	-	-	-
LSD F1	2	6	7	10	17	3	-

Tabell 40. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa, Tun (HR 0964)

Behandling	Höjd (cm)	Tusenkorvikt (g)	Proteinhalt i ts (%)	Grobarhet (%)	Ogräs (g/m ²)
	15 aug				24 juni
Inga pollinatörer	109	397,3	34	92	69
Humlor	91	432,9	34	92	69
Normal pollinering	105	390,2	34	94	70
-X-	101	406,8	34	93	69
CV, %	25,5	3,3	0,9	2,0	4,2
Prob F1	-	*	-	-	-
LSD F1	45	23,0	1	3	5

Tabell 41. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, baljor per planta och antal bönor per planta av åkerböna, Berg (HR 0961)

Behandling	Avkastning (kg/ha)	Rel.skörd	Skördeökning (kg/ha)	Vattenhalt (%)	Bönor per balja	Baljor per planta	Bönor per planta
Inga pollinatörer	3419	100	0	29,9	2,79	9,25	25,7
Humlor	4037	118	618	24,0	3,17	11,55	36,6
Normal pollinering	4656	136	1237	22,3	3,21	11,18	35,9
-X-	4037			25,4	3,06	10,66	32,7
CV, %	6			13,9	4,6	11,5	9,4
Prob F1	*			-	*	-	*
LSD F1	418			6,1	0,24	2,13	5,3

Tabell 42. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönsplantor per behandling, Berg (HR 0961)

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	5	10	18	30	29	1	0
Humlor	3	6	17	35	50	4	0
Normal pollinering	5	8	10	32	53	5	0
-X-	4	8	15	32	44	3	0
CV, %	50,5	43,7	36,6	8,9	13,2	62,2	-
Prob F1	-	-	-	-	-	-	-
LSD F1	4	6	9	5	10	3	-

Tabell 43. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa Berg (HR 0961)

Behandling	Höjd	Tusenkor-	Protein-	Grobar-	Ogräs
	(cm)	vikt (g)	halt av ts	het (%)	(g/m ²)
	7 sept		(%)		18 juni
Inga pollinatörer	130	540,4	34,0	86	125
Humlor	130	510,9	33,7	93	120
Normal pollinering	140	521,1	33,5	95	125
-X-	-	524,1	34	91	123
CV, %	-	4,1	1,6	8,9	9
Prob F1	-	-	-	-	-
LSD F1	-	37,5	1	14	19

Tabell 44. Avkastning, vattenhalt, antal bönor per balja, baljor per planta och antal bönor per planta av åkerböna, Dingle (HR 0962)

Behandling	Avkastning	Rel.skörd	Skörde-	Vatten-	Bönor	Baljor	Bönor
	(kg/ha)		ökning	halt (%)	per	per	per
			(kg/ha)		balja	planta	planta
Inga pollinatörer	3948	100		35,1	3,51	12,48	43,7
Humlor	4913	124	965	31,2	3,70	15,10	55,9
Normal pollinering	6013	152	2065	28,4	3,83	15,53	59,5
-X-	4958			31,6	3,68	14,37	53,1
CV, %	3,7			7,1	1	3,6	3,2
Prob F1	*			*	*	*	*
LSD F1	315			3,9	0,06	0,89	2,9

Tabell 45. Antal baljor med 0, 1, 2, 3, 4, 5 respektive 6 bönor från 80 st åkerbönsplantor per behandling, Dingle (HR 0962)

Behandling	Antal baljor						
	0 bönor	1bönor	2 bönor	3 bönor	4 bönor	5 bönor	6 bönor
Inga pollinatörer	0	2	15	35	68	5	2
Humlor	0	0	13	34	91	11	3
Normal pollinering	0	0	7	34	97	14	4
-X-	0	1	12	34	85	10	3
CV, %	0	55,9	28,3	5,5	3	6	46,4
Prob F1	-	*	*	-	*	*	-
LSD F1	0	1	6	3	4	1	2

Tabell 46. Planthöjd, tusenkornvikt, proteinhalt och grobarhet av åkerböna samt ogräsbiomassa, Dingle (HR 0962)

Behandling	Höjd (cm) 29 sept	Tusenkor- vikt (g)	Protein- halt i ts (%)	Grobar- het (%)	Ogräs (g/m²)
Inga pollinatörer	130	530,6	34,0	**	20
Humlor	130	611,6	35,2	**	20
Normal pollinering	145	587,2	34,4	**	20
-X-	135	576,5	35		20
CV, %	0	3,1	1,6		0
Prob F1	-	*	-		-
LSD F1	0	31,4	1		0

** Saknas uppgift

Tabell 47. Örtogräsbiomassa per m²

Behandling	Håle	Tun	Dingle	Berg
	Örtogräs (g/m²)	Örtogräs (g/m²)	Örtogräs (g/m²)	Örtogräs (g/m²)
Inga pollinatörer	255	69	20	125
Humlor	265	69	20	120
Normal pollinering	270	70	20	125