

## **Integrerad bekämpning och riskbedömning av åkersnigel i höstraps**

Ulf Axelson

Hushållningssällskapet Skaraborg

Anders Jonsson

SLU, Inst. för Mark och Miljö, Precisionsodling och pedometri, SLU Skara

### **Sammanfattning**

*Arbete med att ta fram en prognosmetod för bedömning av risken för angrepp av åkersnigel i höstrapsen har pågått 2013 och 2014 och bygger vidare på erfarenheter från tidigare svenska projekt. Hypotesen är att antalet sniglar i grödan innan h-rapsen korrelerar väl mot angreppet i den följande rapsen.*

*Snigelfällorna har bestått av en träplatta på 30\*30 cm försedda med giftigt lockmedel. Sniglarna har räknats från ca en vecka före sådd fram till 2-3 örtblad. Med hänsyn till **hela** avräkningsperioden testas ett gränsvärde på 1 snigel per fälla och dag. Denna nivå på angrepp av sniglar reducerade rapsbeståndet med ca 50 % eller gav bestånd på 20 plantor per m<sup>2</sup>. Åren 2013 och 2014 var mycket torra i juli med väderomslag till fuktigare väder i samband med etableringen av höstrapsen. Eftersom den mest betydelsefulla faktorn för sniglarnas överlevnad och tillväxt är luftfuktighet så kan den torra väderleken före sådd lett till en underskattning av förekomsten före nederbörden, vilket kan förklara de stora skadorna på vissa fält trots låg förekomst vid sådd. Men ett gränsvärde på 1 snigel/dag och fälla tycks rimligt även när senare högsta observationerna relateras mot beståndsskador på 50 % i kontroll rutorna.*

*I materialet finns inget tydligt samband mellan förfrukt, jordbearbetning, såmetod och antal sniglar. En tendens finns till att vissa gårdar och vissa fält, alltid fick starkare angrepp oavsett förfrukt.*

*Under hösten 2014 räknades sniglar i 9 nyetablerade höstvetefält. I åtta av nio förekom sniglar. I de tre fält där sniglarna bekämpades noterades uttunnade bestånd i kontrollrutorna på 83 %, 71 %, 81 % jämfört med behandlat. Slutsatsen är att skadorna av sniglar också kan vara avsevärda i h-vete.*

*I projekt har inletts ett arbete med att utveckla en detektor som automatiskt kan räkna sniglar och fjärravläsas. En första prototyp har konstruerats i samarbete med Jörgensen Elektroniska AB och testas under fältförhållanden. Detektion bygger på att ljusstrålar bryts av sniglar på väg mot fällan lockmedel. Flera förbättringsförslag noterades vid testning av prototypen när det gäller strömförsörjning och utformning av detektionstekniken. Slutsatsen är att verkar vara en framkomlig väg och tillgången till denna teknik skulle öka användarvänligheten hos en prognosmodell därmed möjligheten att bli en viktig komponent i framtidens effektiva IPM för åkersnigel.*

# **1. Bakgrund**

Från 1 januari 2014 gäller att all användning av växtskyddsmedel skall ske enligt EU-direktivet för integrerat växtskydd (IPM). Att försöka förebygga problem med ogräs och skadegörare är en av grundpelarna i integrerat växtskydd. Förenklat kan sägas att det gäller att förebygga, bevaka och vid problem behovsanpassa nödvändiga åtgärder ([www.sjv.se](http://www.sjv.se))

Arealen höstraps har de senare åren ökat något (SJV, 2013) Ett antal blöta höstar och fler etableringsmetoder där minimerad jordbearbetning tillämpas har i Sverige medfört allvarliga skador av åkersnigel i oljeväxter. Vid etablering av höstoljeväxter är det med tanke på IPM direktivet men även med tanke på att tillgängliga preparat för bekämpning av sniglar minskat, av stor vikt att det utarbetas väl fungerande prognosmetoder. Det saknas idag en bra och tillförlitlig prognosmetod för att kunna bedöma risken för angrepp av åkersnigel i oljeväxter. För att förebygga skador är det helt avgörande att hitta metoder för att upptäcka eventuella kommande angrepp tidigt och helst få en uppfattning om risken för angrepp före sådd av rapsen.

Under hösten 2014 noterades också åkersnigel i höstvetete. För att få en uppfattning om storlek på angrepp utfördes avräkningar i ett antal nysådda höstvetefält

Under 2013 påbörjades arbetet med att ta fram gränsvärden för antal sniglar före sådd av rapsen (SLF-projekt: H1260038). Målet med projektet 2014 från Jordbruksverket var att ytterligare bekräfta slutsatserna från detta tidigare SLF projektet. Om prognosmetoden skall bli trovärdig är det av yttersta vikt att fastställa gränsvärden som gäller under svenska förhållanden.

I årets projekt utvecklades en prototyp med ”automatiserad” avräkning med hjälp av elektroniska snigelräknare. Avsikten var att försöka vidareutveckla en teknik utvecklad för att automatiskt skatta förekomsten av rapsbaggar i oljeväxter och skadeinsekter i örter och jordgubbar (SLF-projekt: H0733459) (Winqvist, 2010) Förutom att det ger en förenklad avräkningsrutin, som kan ske på distans, ger den ”elektroniska detektorn” ge en detaljerad skattning av antalet sniglar. Med dagens fällor med plattor och de snigelgift som nu finns tillgängliga, finns det en risk för att sniglarna lämnar fällan innan de dör och kan räknas.

## **1a. Åkersnigelns biologi och skadebild**

Åkersnigelns biologi är väl beskriven i litteraturen (Hansen 2007). I begreppet åkersnigel ingår flera olika arter av släktet *Deroceras*. De vanligaste i Sverige är *Deroceras reticulatum* och *Deroceras agreste* och de kan vara svåra att skilja åt (Hedene och Olofsson, 1994). Sniglar är hermafroditer och det är en av förklaringarna till att snigelfrekvensen kan fluktuera så starkt år från år och snabbt öka då utvecklingsbetingelserna blir gynnsamma för djuren (Howlett m.fl. 2006 a). De övervintrar som vuxna individer och äggläggning sker under hela vegetationsperioden. Äggen läggs i portioner om ca 20-40 ägg i hålor i jorden. Efter äggläggningen dör de vuxna sniglarna. Vid en ålder av fyra månader är sniglarna vuxna och redo att angripa plantor. De anses i regel kunna bli omkring 9-10 månader gamla. I laborieförsök har man undersökt vilka faktorer som påverkar äggläggning, antalet ägg och sniglarnas populationsuppbyggnad. (Howlett m.fl. 2006.b). Resultat visar på att populationen sniglar vid gynnsamma förutsättningar kan byggas upp väldigt fort. För sniglarnas tillväxt är de viktigaste miljöfaktorerna fuktighet i jorden och temperatur (Howlett, m.fl. 2006. a ;Young & Port 1989; Young, m.fl. 1993). Sniglar är aktiva ner till 1°C och under perioder med minusgrader dör många sniglar. Det betyder att en mild vinter ökar risken för en snabb uppförökning på våren. För att sniglar ska kunna röra sig måste de lägga

ut en slemhinna. Sitt slem kan de inte producera utan vatten och det går åt mycket vatten, under en 99 % luftfuktighet förlorar de kroppsvikt. Åkersnigeln är mer känslig för höga temperaturer än låga (Howlett, m.fl. 2006. b) Så även om det varit en mild vinter kan en torr och varm vår och sommar reducera mängden sniglar avsevärt. Det finns också en hel del naturliga fiender till sniglar, som jordlöpare, mullvadar, möss och fåglar.

Åkersniglar trivs bäst i mullrika och något fuktiga jordar där de har lätt för att gräva. De trivs även bra på kokiga lerjordar där de lätt kan finna hålrum att krypa ner. Hålligheterna ger sniglarna fuktighet och skydd mot uttorkning. De ger också möjligheter att komma åt frön och groddar.

Till sist betyder jordbearbetning en del för förekomsten av sniglar. Det är därför av största vikt att minimera hålligheter och eftersträva en torr och finfördelad såbädd, som försvårar sniglarnas förflyttning mellan deras skydd och grödan. Jordart, förfrukt och väderlek mellan skörd och sådd spelar därför roll för valet av såmetod .

Tyska erfarenheter (Henne 2009) visar att det inte går att bara förlita sig på snigelgift utan man måste ta hänsyn till hela biologin för att reducera angrepp. Enligt Henne är det viktigt att skörderesterna sprids vid tröskningen och att stubbearbetningen är grund och välgjord samtidigt som såbädden är fuktig och i fint bruk. I England har man funnit att en ytlig kultivering efter tröskning, för att finfördela skörderester, har minskat antalet sniglar speciellt under torra förhållanden. (Green, 2006a). Undersökningar i England har också visat att sniglar i höstvetete har svårare att komma åt frön om de blir placerade på ett såddjup på 3 cm vid fint bruk och 4-5 cm vid ett grövre bruk (Green, 2006a).

Engelska studier visar att plöjning reducerar antalet sniglar avsevärt jämfört med oplöjt. Troligen dör sniglar av mekaniska skador. De överlevande sniglarna tar sig från nedplöjt djup upp till ytan inom 10 till 30 dagar efter plöjning (Glen, m.fl. 2006.a).

Åkersniglar skadar grödorna genom att äta frön eller groddplantor, förstöra stjälken eller genom att äta av bladen. Oljeväxter är mest känsliga för angrepp från uppkomst fram till dess att grödan har ett par örtblad. I höstsäd gör sniglarna störst skada om de angriper groende utsäde vilket leder till dålig uppkomst/glesa bestånd. Angrepp på bladen är sällan allvarliga i spannmål.

Henne (2009) konstaterar att sniglar är tysk rapsodlings värsta fiende och tror att i takt med att Sverige får ett mildare och blötare klimat uppstår ett allt större problem här. Korta avbrott mellan två höstgrödor ger en bra boplats som upp förökar sniglar. Med ny teknik och nya maskinsystem blir det allt mer vanligt att etablera höstoljeväxter under förhållanden med mycket växtrester i ytan och grov kokig struktur. Får man sedan en regnig höst kan populationen explodera (Henne 2009).

Den fuktiga miljön i vallar med mycket skörderester gynnar sniglarna. Gröngödslingsvallar ger sniglarna både skydd mot uttorkning och god tillgång på föda vilket gynnar uppförökning. Många ekologiska oljeväxtfält, sådda efter gröngödslingsvallar har blivit helt uppätta på hösten.

### **1b. Nuvarande bekämpning**

Den kemiska bekämpningen sker genom att granulat av Ferramol Snigel Effekt eller Sluxx (innehåller järn-III-fosfat) sprids ut på åkerytor som angrips av sniglar. Granulaten består av dels ett för snigeln attraherande ämne, dels en ätbar del som är uppblandad med en giftig substans..

I danska fältförsök med Ferramol har bekämpning vid etablering av höstoljeväxter visat sig ha effekt mot åkersnigel (Plantekongres, 2007). Även försök i Sverige, utlagda i höstoljeväxter hösten 2007-2009 av Försök i Väst, visade på effekt av Mesurool och Ferramol mot åkersnigel (pers medd. Mellqvist 2009).

Bekämpning med kalk är också en möjlig metod, men den används sällan, vilket mest beror på att den är praktiskt besvärligt. Från 2008 finns också ett nytt snigelbekämpningsmedel som heter Nemaslug vilken innehåller vilande larvstadier av nematoden/rundmasken (*Phasmarhabditis hermaphrodita*). Masken tränger in i snigeln som dör inom någon vecka. Detta biologiska bekämpningsmedel är emellertid i dagsläget för dyrt att använda i odling av spannmål och oljeväxter.

Engelska resultat visar att bekämpningsmedlen hade bäst effekt om bekämpningsmedel bredsprids på ytan. Det var också bäst, oavsett väder bäst att vänta med att sprida bekämpningsmedlet tills efter sådd eftersom man då kan bedöma om bekämpning behövs eller inte. (Glen, m.fl. 2006b) Mycket regn påverkade inte nämnvärt bekämpningsresultatet utan det viktigast är att granulatet kommer ut i tid innan allvarliga angrepp uppstår, utan hänsyn till eventuella regn (Vernava, m.fl. 2006).

För att bedöma bekämpningsbehovet av sniglar i Sverige används idag en metod där plattor/skivor (ca 25 cm i diameter) läggs ut i fältet vid fuktig väderlek. Under skivan strös det giftiga lockbetet ut och man räknar av antalet sniglar på morgonen dagen efter (SJV 2014). Svenska gränsvärden saknas fortfarande.

### **1c. Engelsk prognosmodell**

I England har utifrån den samlad forskning tagits fram en prognosmetod för integrerad bekämpning av sniglar (framförallt åkersnigeln *D. reticulatum* men också från släktena *Arion*, *Milax* och *Tandonia* spp.) i höstoljeväxter (Glen m.fl. 2006 c.Green, 2006 b). I denna studien har man tittat på flera olika delar för att öka sin kunskap om åkersniglar (*Deroceras* spp). Metoden innehåller följande delar:

1. För att få rätt information om snigelpopulationen i fältet ska fällorna placeras ut ca 10 dagar innan spannmålen ska skördas. Är det en träda som ska sås med oljeväxter är det lika viktigt att sätta ut fällorna i tid. Cirka nio fällor placeras ut som ett M över fältet och lite tätare där man vet att problem med sniglar förekommit tidigare. Fällan består utav en skiva där ett lockmedelspridits under. Hittar man fler än fyra sniglar/dygn och fälla i spannmålsgrödan/trädan och en snigel/dygn och fälla i nysådda oljeväxter är det risk för problem och skador av sniglar.
2. Fällfångsterna tillsammans med ytterligare information används för att uppskatta risken för snigelangrepp. Om det är regnigt väder som försenar sådd, såbädden är kokig och kladdig, fortsatt regn efter sådd och långsam grödetablering ökar det risken för snigelangrepp. Om detta inträffar tillsammans med stort antal sniglar i fällorna så behandlas fältet med bekämpningsmedel. Bäst effekt fås vid bredspridning och direkt efter sådd.
3. Efter sådden av höstoljeväxterna, och om inte bekämpning genomförts, så är det viktigt att fortsätta med fällorna fram tills att oljeväxtplantorna har fått fyra blad. Efter det är grödan inte så känslig längre.

### **1.d Erfarenheter från tidigare SLF projekt (V1060004,V1160041, H1260038).**

Den engelska risk och prognosmodellen har åren 2010, 2011 och 2012 testats under svenska förhållanden i SLF projekten ”Integrerad bekämpning av åkersnigel i oljeväxter” (V1060004,V1160041). Alla tre åren har varit regnrika år, dock med något olika fördelning av regnmängder under säsongen.

Det som är nytt i denna/vår prognosmodell är att avläsning sker i förfrukten till höstoljeväxterna. Detta har gett ett väldigt värdefullt underlag för bedömning av bekämpningsbehovet. Målsättningen är att undvika den generella bekämpning som ofta görs i samband med sådd.

Prognosmodellen innebär att snigelfällor placeras ut i fält enligt den engelska prognosmodellen där rapsen skall etableras.

Avläsningarna startade ca 7-10 dagar före skörd/bearbetning av förfrukten/trädan, med målsättning att läsa av måndag, onsdag och fredag fram till att oljeväxterna har passerat det känsliga stadiet och fått 3-4 örtblad (ca 4-5 veckor efter sådd).

År	2010	2011	2012
<b>Antal fält</b>	16	16	13
<b>Antal avläsningar tot.</b>	135	168	74
<b>Antal sniglar per dag och fälla</b>	0-61	0-112	0-82
<b>Max sniglar under en fälla vid en avläsning</b>	207	184	235
<b>Antal avläsningar med 0 sniglar per dag</b>	54 av 135, (40 %)	61 av 168, (36 %)	7 av 74, (9 %)
<b>Antal fält utan sniglar</b>	1	2	0
<b>Antal fält med fler än 4 sniglar i förfrukten</b>	3, (19 %)	4, (25 %)	6, (46 %)

Tabell 1. Sammanställning av data från avläsningar 2010-2012.

Från tidigare projekt kan sammanfattningsvis sägas att det är väldigt svårt att i förväg bedöma var snigelangrepp skall utvecklas och framförallt efter vilken förfrukt som angreppen blir stora. Finns det sniglar i fältet är risken för angrepp stora oavsett förfrukt. Erfarenheter från projekten visar att det är helt avgörande att räkna antalet sniglar i förfrukten för att kunna ge en säker prognos.

Vid ett antal tillfällen har det varit svårt att få representativa avläsningar i den sådda rapsen även om det varit många sniglar i förfrukten. Det påpekas också i underlaget för den engelska modellen att det är svårare att få ett representativt antal sniglar i den sådda grödan. Efter kultivering kan antalet sniglar underskattas beroende på att deras ytaktiviteten avtar. Fällorna måste också placeras på fuktig jord och det finns en risk att fällorna värms upp, eftersom de ligger utan skuggande gröda, och att sniglarna lämnar fällan (Glen m.fl. 2006 c). Oljeväxterna är mycket känsliga i stadiet från groningen till hjärtblad. Om förutsättningarna för fällfångst inte är gynnsamma under den perioden finns risk för att antalet sniglar underskattas. Fällan måste också flyttas mellan varje avläsning eftersom det verkade som området närmast fällan dränerades på sniglar.

Under 2013 har de tidigare projekten gått vidare i ytterligare ett SLF projekt (H1260038) där målsättningen var att försöka fastställa gränsvärden anpassade till svenska förhållanden.

Green (2006 b) anger gränsvärden, fyra åkersniglar/skiva och dygn före spannmålsskörden och en åkersnigel/skiva och dygn efter spannmålsskörden, som ett riktmärke för bekämpning. För att undersöka om detta är relevant för svenska förhållanden gjordes under 2013 ett försök att fastställa samband mellan antal sniglar i förfrukten och angrepp i den efterföljande rapsen. Projektet 2013 gav förmodligen på grund av den onormalt torra sommaren och nederbörd i samband med sådd inte en rättvis och säker bild av sambandet mellan sniglar före sådd och skada i efterföljande raps. Projekteten gav också en indikation på att de engelska gränsvärdena kan vara för höga för svenska förhållanden.

## 2. Syfte

### **2.a Fastställande av gränsvärden för åkersnigel i förfrukt till höstraps**

Syftet med årets projekt var att försöka fastställa relevanta gränsvärden för vad som kan tolereras av snigelpopulation i förfrukten till höstrapsen.

Tidigare resultat från SLF projekten ”Integrerad bekämpning av åkersnigel i oljeväxter” visade att det är nödvändigt att räkna antal sniglar i förfrukten.

### **2.b Utveckling av automatiserad avräkningsmetodik**

Den andra delen i projektet var att göra en förstudie av en ny teknik med automatisk avräkning. Avsikten var att i laboratorium utveckla och testa en anpassning av detektorteknik, baserad på ”elektronik”, för en automatiserad avräkning och wi-fi teknik.

Förutom att det skulle förenkla avläsningen, som då kan ske på distans, så skulle den elektroniska fällan ge en ”detaljerad” bild av antalet sniglar. Med dagens fällor med plattor, manuell avläsning, och de snigelgift som nu finns tillgängliga finns det en risk att sniglarna lämnar fällan innan de dör och kan räknas.

## 3. Material och metoder

Eftersom upplägget på SLF projektet och det aktuella Jordbrukverksprojektet är likadant kommer resultaten från SLF projektet 2013 redovisas tillsammans med årets projekt. Det ingår även med en del resultat från tidigare år 2010-2012 för att ge en mer komplett bild..

### **3.a. Fastställande av gränsvärden för åkersnigel i förfrukt till höstraps**

I varje prognosfält räknades sniglarna av enligt den brittiska prognosmodellen med snigelfällor inom en ruta på 50x50 meter. Denna prognosruta lämnades sedan obehandlad vid eventuell bekämpning av fältet. Detta anses vara en tillräckligt stor yta för att få ett representativt område opåverkat av eventuell bekämpning (Ted Von Proschwitz, 2012) Fällorna placerades ut på 9 provplatser i försöksrutan. Fällorna består av 9 mm byggplywood, 30\*30 cm, och förankras i marken med ett krökt rundjärn. Under varje fälla placerades snigelgift i form av Mesurol som lockbete för sniglarna. Motivet för att använda Mesurol var att det är det enda preparat där sniglarna bedöms bli kvar under plattan och går att räkna av. Det kan fungera med andra preparat typ, kycklingfoder, men då måste fällan läsas av morgonen efter och detta hade rent försökmässigt inte fungerat. Enligt Glen et al. (2006.d) fungerar kycklingfoder lika bra som Mesurol om avläsning görs dagen efter utplacering. Fällorna flyttades efter varje avläsning och marken vattnades under fällan vid varje flytt vid torr väderlek. Målsättning var att tre avläsningar görs före skörd av förfrukten och fem avläsningar efter sådd. Avläsningarna startade ca 10 dagar före skörd/bearbetning av förfrukten/trädan.

I de fält där behandling utförts har bestånden graderats. Gradering har gjorts i den obehandlade rutan och i fältet utanför rutan i rapsens hjärtbladstadiet, 17 och 25 september 2013 samt 12 och 30 september 2014. Gradering gjordes genom att på 10 slumpvis utvalda platser räkna antalet plantor på 0,25 m<sup>2</sup>. I de fall som fälten såtts med HeVa såmaskin har 10 st 25 cm sårader räknats. I två fält 2013 föll ca 30 mm regn natten efter sådd. Detta medförde att jorden slammade igen och både på grund av skorpa som dels medförde dålig uppkomst och dels gjorde ”livsvillkoren” hårda för sniglarna, så ströks dessa platser.

### 3.b. Inventering av åkersnigel i höstvet

I nio nysådda höstvetefält i Västergötland räknades sniglar mellan den 3 och 27 oktober 2014. Antal fällor i varje fält var tre stycken. Fällorna var av samma typ som de som användes i höstrapsen. Fällorna flyttades efter varje avläsning och marken vattnades under fällan vid varje flytt vid torr väderlek. Under varje fälla placerades snigelgift. I tre fall bekämpades sniglarna i höstvetet. I dessa fält lämnades obekämpade rutor där skadan graderades.

### 3.c. Utveckling av automatiserad avräkningsmetodik

Snigelfällan är utvecklad i samarbete med Jörgensen Industrielektronik AB i Kvänum, [info@jorgensen-elektronik.se](mailto:info@jorgensen-elektronik.se). Fällan var i projektansökan beskriven som ett kretskort med elektriskt laddade fält som via kortslutning av krypande sniglar var tänkt att ge en avräkning. Efter diskussion med konstruktörerna på Jörgensens Industrielektronik utvecklades en teknik med fotodioder och ljusstrålar.

## 4. Resultat och diskussion

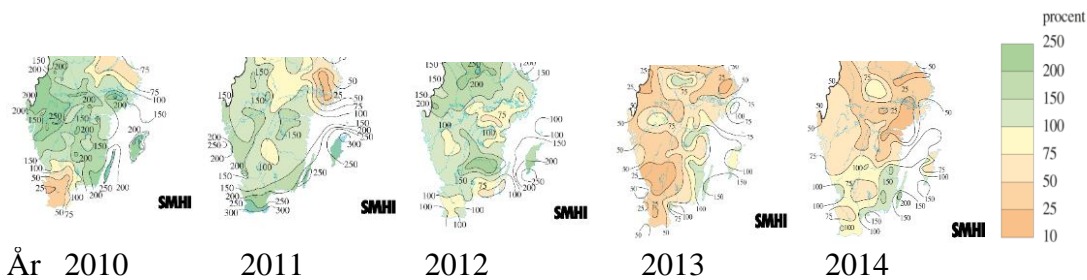
### 4.a. Fastställande av gränsvärden för åkersnigel i förfrukt till höstraps

Under 2013 graderades totalt 17 fält, varav 12 fält i Västergötland och 5 fält i Östergötland. Under 2014 har det gjorts avräkningar i totalt 15 fält varav 7 i Västergötland och 8 fält i Östergötland

	2013	2014
<b>Antal fält</b>	17	15
<b>Antal avläsningar tot.</b>	139	122
<b>Antal sniglar per dag och fälla</b>	0-5,7	0-2,1
<b>Antal avläsningar med 0 sniglar per dag</b>	48 av 139 (35%)	51 (41%)
<b>Antal fält utan sniglar</b>	0	1
<b>Antal fält med fler än 4 sniglar i förfrukten</b>	1 av 17 (6%)	0

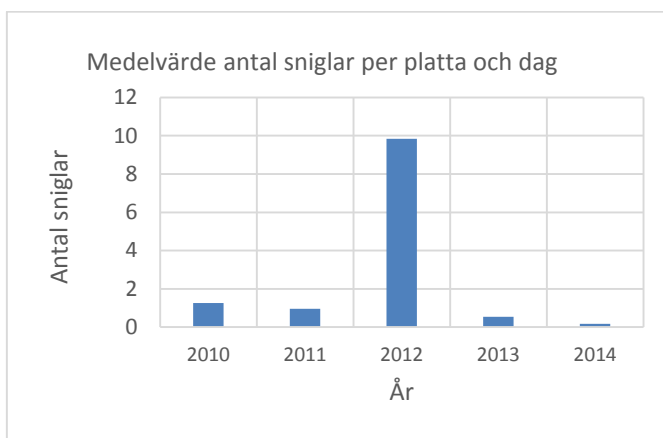
Tabell 2. Sammanställning av data från avläsningar 2013 och 2014

Sommaren 2013 var till skillnad från somrarna 2010-2012 torr eller mycket torr (figur 1). Sommaren 2014 var väder mönstret likartat som sommaren 2013 med en till och med ännu torrare juli månad. Bägge åren har det dessutom kommit nederbörd i samband med rapssådden i månadsskiftet juli- augusti. I de avläsningar som gjordes i förfrukterna konstaterades låga nivåer av sniglar. Det skall noteras att det i några fält där det var mycket torrt faktiskt ändå förekom en del sniglar. I samband med plöjning av fälten och sådd av rapsen kom det en del regn i flera fält och konsekvensen av detta blev att snigelpopulation ökade kraftigt. I ett fält var det 0,3 sniglar per fälla och dag i förfrukten men efter kraftigt regn i samband med sådd ökade populationen till 5,2 sniglar som max per fälla och dag. Väderomslaget medförde alltså att det blev svårt att göra en tillförlitlig korrelation av mängden sniglar i förfrukten i förhållande till skada i den etablerade.



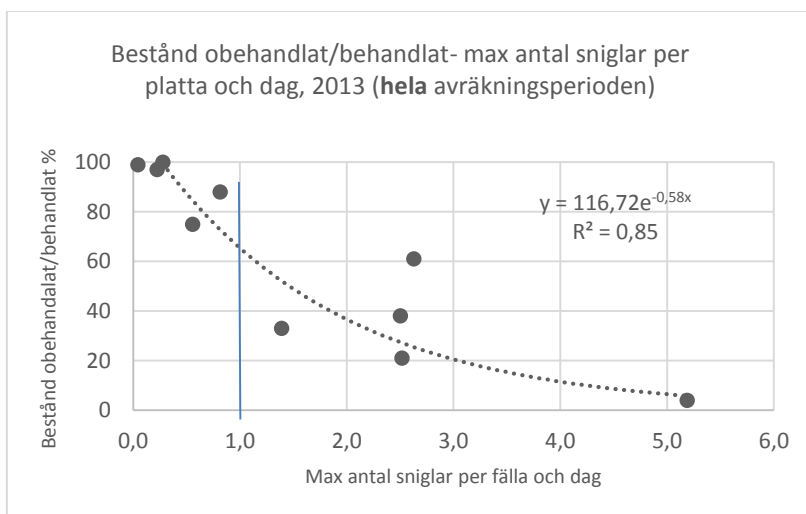
Figur 1. Nederbörd i juli månad i % av normalnederbörd enligt SMHI, år 2010-2014.  
[www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord](http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord)

Under de fem år som det pågått projekt kring åkersnigel i höstraps har det varit flest sniglar i prognosfälten 2012 ( figur 2)



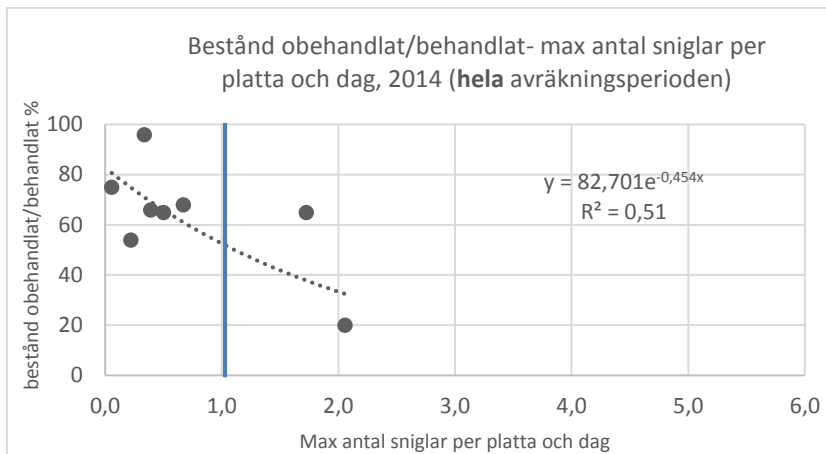
Figur 2. Medelvärde på antal sniglar per platta och dag år 2010-2014. ( Antal avräkningar 2010=135, 2011=168, 2012=74, 2013=139, 2014=122 )

Figur 3a, b och c visar sambandet mellan max antal avlästa sniglar per platta och dag under **hela avräkningsperioden** ( en vecka före sådd till två örtblad) och beståndet i den obehandlade rutan. Beståndet i den obehandlade rutan visas som procent av bestånd i behandlad del av fältet.

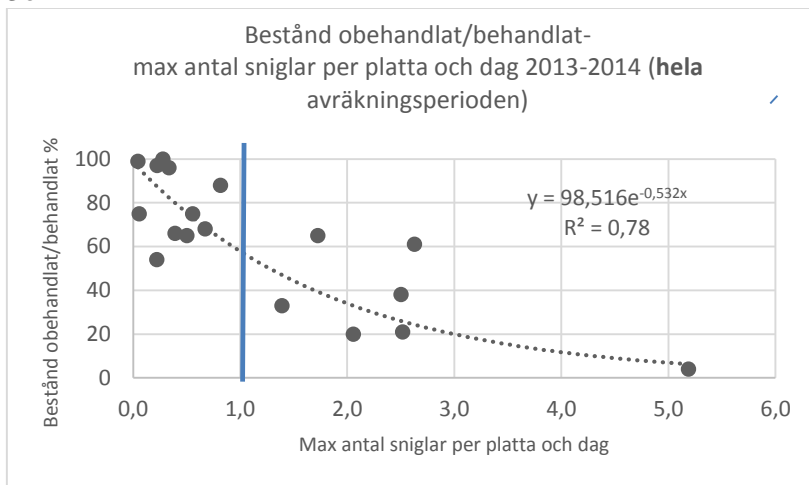


3a





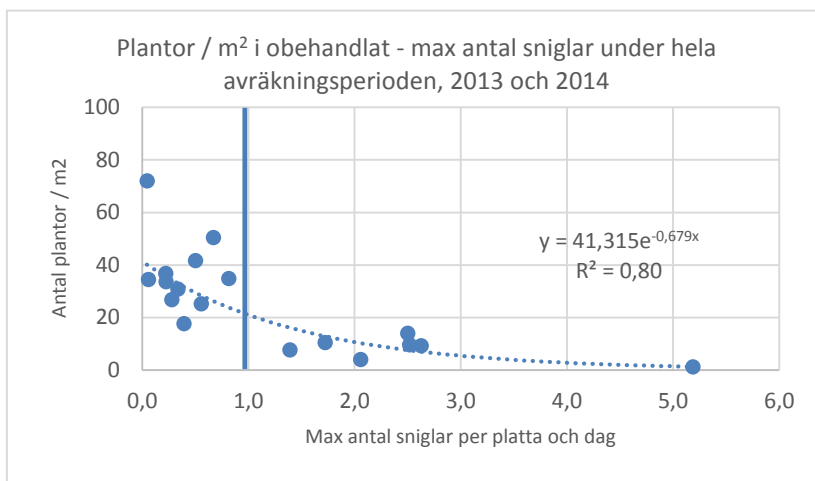
3b



3c

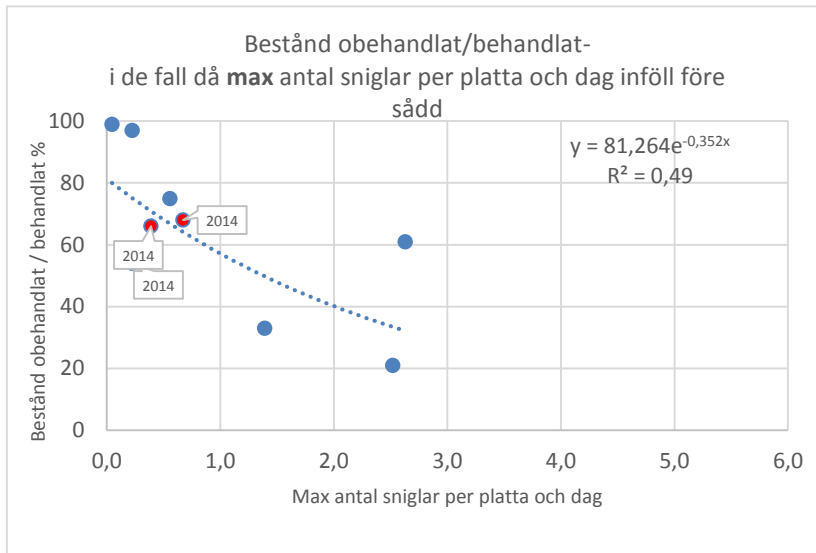
Figur 3a,b,c. Sambandet mellan max antal sniglar per dag och platta från avläsning under **hela avräkningsperioden** och rapsbestånd i obehandlad ruta i % av rapsbestånd i behandlad del av fältet, 2013 (3a) 2014 (3b) och 2013 och 2014 (3c). Hela avräkningsperioden är ca en vecka före sådd till rapsen har 2 örtblad .

Figur 4 visar istället för procentuellt bestånd i obehandlad ruta, antal plantor per m<sup>2</sup>.

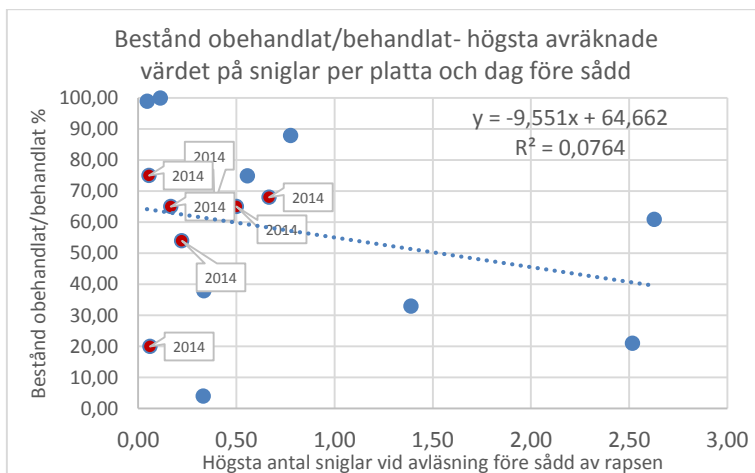


Figur 4. Sambandet mellan max antal sniglar per dag och platta från avläsning under **hela avräkningsperioden** mot antalet rapsplantor per m<sup>2</sup> i obehandlad ruta 2013 och 2014 . Hela avläsningsperioden är ca 10 dagar före sådd till rapsen har 2 örtblad.

Av figur 1 framgår att juli månad var torrare än normalt både 2013 och 2014. Under bägge åren slog vädret s om i månadsskiftet juli och augusti. Detta gjorde det svårt att sätta antalet sniglar före sådd i direkt relation till skadan i den uppkomna rapsen. Den absolut viktigaste förutsättningen för att snigeln skall trivas är nämligen fukt. Sambandet mellan skada och antal sniglar i de fall då **maxvärdet** på antal sniglar inföll **före sådd**, och bestånd i obehandlad ruta visas i figur 5a. I figur 5 b visas det **högsta värdet** på antal sniglar under perioden före sådd och bestånd i obehandlad ruta.



5a

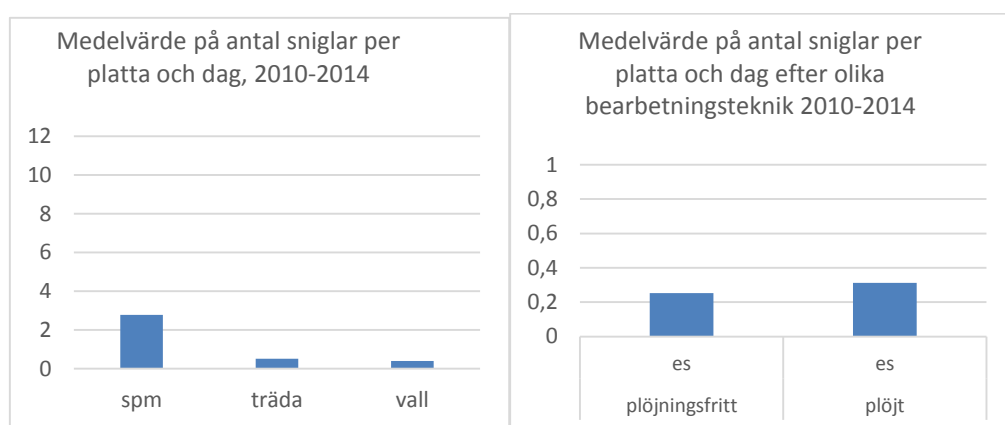


5b

Figur 5a,b. Samband mellan antal sniglar per platta och bestånd obehandlat/behandlat från **avläsningar före sådd av rapsen**. (Röda är från 2014 övriga från 2013).a. Från fält då maxvärdet på snigelpopulationen inföll före sådd. b. Jämförelse med de högsta noterade förekomsterna av sniglar före sådd.

Om gränsvärdet sätts till 1 snigel per platta och dag innebär det att beståndet kommer att vara 50 % jämfört med beståndet i behandlad del av fältet (figur 3c) och att antal plantor hamnar på över 20 per m<sup>2</sup> (figur 4). Detta gäller för hela avräkningsperioden. Om de fält tas med där maxantal sniglar uppträdde i förfrukten före sådd ger 1 snigel per platta och dag även det ett bestånd på ca 50 %, men ett sämre samband.

Figur 6a och 6b visar hur förfrukter och jordbearbetning påverkat snigelpopulationen. Det är svårt att se någon tydlig trend i detta material på någon påverkan på snigelpopulationen av bearbetning eller förfrukt. Det verkar istället vara så att vissa gårdar/fält har mer sniglar än andra. Flera gårdar har under åren återkommit och de har alltid flera sniglar oberoende av förfrukt eller bearbetning.



Figur 6. a. Medelvärde av antal sniglar efter olika förfrukter 2010-2014. (587 avläsningar).  
6b. Medelvärde på antal sniglar efter olika bearbetningsteknik. (319 avläsningar)

#### 4.b. Inventering av åkersnigel i höstvetet

Av de nio fält som hösten 2014 räknades förekom det sniglar på åtta fält. I höstvetet användes tre plattor per fält.

Fält		2014-10-03	2014-10-06	2014-10-08	2014-10-13	2014-10-15	2014-10-17	2014-10-20	2014-10-22	2014-10-27
1	L	0,67	0,56	1,00	0,60	2,00	1,50	1,22	0,17	1,47
2	F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	S	0,17	0,67	0,67	0,47	1,33	0,17	0,78	1,17	1,00
4	HV	0,17	0,00	0,17	0,27	0,00	0,33	0,22	0,17	0,20
5	HB	0,00	0,00	0,00	0,07	0,17	0,00	0,22	0,33	0,20
6	BKL	2,17	1,33	2,83	4,67	10,17	10,50	3,22	5,00	2,20
7	BKO	0,17	0,22	0,17	0,47	0,83	0,17	0,67	0,50	0,53
8	BT	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,56	0,50	0,00
9	B	0,17	0,22	0,33	1,13	0,50	0,83	0,89	1,83	1,33
	Totalt	3,50	3,33	5,50	8,00	15,33	13,83	7,78	9,67	6,93

Tabell 3. Antal sniglar per platta och dag i höstvetefälten under oktober 2014.

Tre av fälten (6,7 och 8) behandlades med snigelgift. I den obehandlade ruta som lämnades gjordes en gradering av beståndet. I de obehandlade rutorna var beståndet 83 %, 71 % resp. 81 % av beståndet i behandlad del av fältet. Detta visar att sniglarna kan ge en avsevärd uttunning även i höstvetebestånd.

Sammanfattningsvis visar resultaten återigen att snigelpopulationen i fält är helt avhängig vädret under den kritiska perioden för angrepp i grödan. Resultaten visar också att de engelska gränsvärdena på 4 sniglar före sådd verkar vara för höga under svenska förhållanden. Eftersom det bägge åren var torr väderlek före sådd så ger tyvärr inte resultaten någon säker bild på antal risknivå för sniglarna från perioden före sådd.

#### **4.c. Utveckling av automatiserad avräkningsmetodik**

Fällan är tillverkad med en bottenplatta i byggplywood (5 mm tjock) och ett ”tak” som utgörs av själva kretskortet. I mitten på bottenplattan sitter en skål med lockbete som går att ta loss från undersidan. Ovanpå kretskortet sitter elektroniken och ett inbyggt batteripaket i en vattentät låda.

En första prototyp (typ 1) plus tre stycken ytterligare fällor (typ 2), med ett större batteripaket, är konstruerade och monterade.

Tanken var att fällan skulle drivas med batterierna och med en solcell för uppladdning. De solceller som användes visade sig inte ge tillräckligt med effekt (eller för lite sol) så det kopplades till ett externt batteri, som underhållsladdas av solcellen. En fälla som stod ute i ca 4 veckor klarade sig med denna energiförsörjning utan att stanna. Om fällan stängs av är de registrerade värdena lagrade.

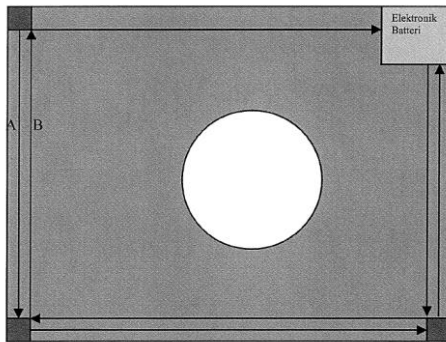
I vare hörn på fällan sitter fotodioder som skickar ut ljusstrålar. I motsatta hörnet registreras om ljusstrålen bryts. Längs varje sida skickas ljusstrålar åt ”bägge” håll så att det beroende på ordningen som strålarna bryts går att avgöra om objektet passerar ut eller in i fällan. Bryts stråle A före stråle B innebär det alltså att föremålet ifråga rör sig in i fällan. Det är även en viss tidsfördröjning, för närvarande 1 sekund, innan värdet registreras. Detta för att undvika att räkna t.ex. jordlöpare som troligtvis är lite snabbare än sniglarna.

Lockbetet var torkad frukt kombinerat med Mesurol. Snigelgiftet Mesurol används är att säkert verifiera att avräkningen är korrekt.

Avsikten är att snigeln skall krypa upp på plattan och bryta ljusstrålarna. Vid brytningen sänds en signal till ett räkneverk och antalet sniglar kan alltså skattas. Beroende på ordning som strålarna bryts registreras ingående eller utgående organism.

Avsikten var att testa fällan med infångade sniglar i laboratoriemiljö. Eftersom det var svårt att hitta sniglar under försommaren så blev det skarp läge direkt. Utvärdering av testet gav följande resultat.

- Bottenplattan måste göras tunnare med en kant som går att trycka ned i jorden för att försvåra för snigeln att krypa in under plattan
- Ljusdioderna skall flyttas in mot mitten av fällan, alternativt ett större tak skall läggas över fällan. Detta för att skydda för påverkan utifrån i form av ljus eller skräp
- Längre tidsfördröjning mellan in och utgående ljusstråle innan rörelsen registreras.
- En mer lätthanterlig konstruktion för att ”gillra” fällan.
- Material som reflekterar solljus för att minska uppvärmning av fällan?
- Kamera över lockbetet för att verifiera förekomst av sniglar

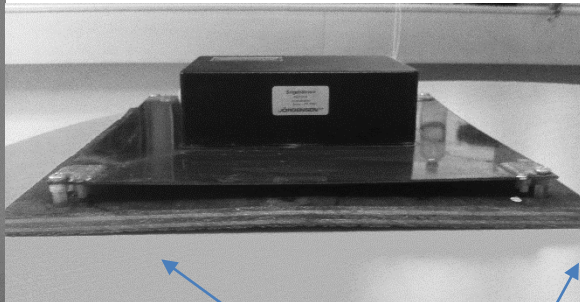
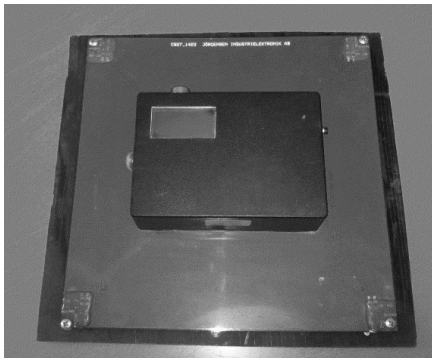


1a

1b

Bild 1.

- a. Principskiss över snigelfälla och funktion hos ljusstrålar och ljusdioder. Stråle A och B går åt varsitt håll och avgör riktning, in eller ut, på det som passerar. I mitten på fällan placeras lockbete.
- b. Snigelfällan i fält! Den gröna plattan med svarta lådan är själva fällan. Ljusedioderna sitter nedåtriktade på den gröna plattan. I den svarta skivan, fällans botten, sitter lockbetet



a

b

Bild 2a, b. Bilder på första prototypen av snigelfällan. Ljusedioderna vid pilarna

## Referenser

- Axelson, U. 2014. Integrerad bekämpning av åkersnigel i oljeväxter. SLF projekt V1060004, V1160041, [www.lantbruksforskning.se](http://www.lantbruksforskning.se)
- Bjørnsbo, L. 2007. ECOstyle A/S. Ferramol-försøg og erfaring med bekæmpelse af agersnegleefteråret 2007. Plantekongres, Herning 8-9 januari 2008. [www.plantekongres.dk](http://www.plantekongres.dk)
- Green, D.G., Oakley, J., Glen, D.M., 2006 a. A long term field experiment on slug activity and slug damages in relation to seedbeds and slug pellets. In: Integrated slug control in arable crops. Project Report No.393: 153-192
- Green, D.G., Glen, D.M., Oakley, J & Bohan, D.D., 2006 b. Risk assessment and integrated control for oilseed rape. In: Integrated slug control in arable crops. Project Report No.393: 242-251
- Glen, D.M., Wiltshire, C.W & Bohan, D.A., 2006 a. Abundance and vertical distribution of slugs in soil following cultivation. In: Integrated slug control in arable crops. Project Report No.393: 74-91.
- Glen, D.M., Green, D.B., Wiltshire, C.W & Bohan, D.A., 2006 b. The performance of slug pellets broadcast on stubble with pellets broadcast after drilling for control of slug damage to winter wheat and oilseed rape. In: Integrated slug control in arable crops. Project Report No.393: 134-152
- Glen, D.M., Bamber, G. Batchelor, C. Bohan, D. Fisher, J. Foster, V. Godfrey, M. Green, D. Gussin, E. Meredith, R. Oakley, J. Port, G R. Wiltshire, C. 2006 c. In: Integrated slug

- control in arable crops: System of Risk assessment And integrated control for winter wheat.in: Project Report No. 393: 1-11.
- Glen, D.M., Bohan, D.A., Green, D.B., Oakley, J & Port, G.R., 2006d. Using traps with non-toxic bait to assess activity and damage risk. In: Integrated slug control in arable crops: System of Risk assessment And integrated control for winter wheat.in: Project Report No. 393: 201-215.
- Hansen, L-M. 2007. Vakta rapsen för raspen. Svensk frötidning 4:7.
- Hedene, K-A och Olofsson, B. 1994. Skadegörare på lantbruksgrödor, s 95-96.
- Henne, U. 2009. Tysk-franska rapstips. Svensk Raps konferens. Linköping januari 2009.
- Hopkins, N. 2005. Slugs as pests in oilseed rape and winter cereals.  
<http://nuwe.overbergagri.co.za>
- Howlett, s., Shirley, M.D.F.,& Port, G.R. 2006 a. Seasonal and temperature effects on the growth rate and survival of *Deroceras reticulatum*. . In: Integrated slug control in arable crops. Project Report No.393: 46-55.
- Howlett, s., Shirley, M.D.F.,& Port, G.R. 2006 b. Hatching, Growth and survival of self fertilized *Deroceras reticulatum*. .In: Integrated slug control in arable crops. Project Report No.393: 46-55.
- Jonsson, A. et.al., 2012. Slutrapport till Innovationskontoret. Elektroniska insektsfällor med automatisk avläsning
- SJV, 2013. Statistiska meddelanden, JO 18 SM 1301 ( [www.sjv.se](http://www.sjv.se) )
- SJV. 2014. Bekämpningsrekommendationer, Svampar och insekter2014.  
[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)
- von Proschwitz, Ted. 2012. Pers meddelande
- Vernava, N., Glen, D.M., Wiltshire, C.W., Bohan, D.A., 2006. The effects of heavy rainfall on the visibility and distribution of slug pellets based on Durum wheat.In: Integrated slug control in arable crops. Project Report No.393: 131-133.
- Winqvist, F., 2010. Helautomatiskt övervakningssystem för insektsangrepp. SLF slutrapport.
- Shirley, M D. Rushton, S P. Young, A G., Port, G R. 2001. Simulating the long-term dynamics of slug populations in areable crops. Journal of Applied Ecology 38: 401-411.
- Young, A.G & Port, G.R, 1989. The effect of microclimate on slug activity in the field. Slugs and snails in World Agriculture, pp.263-269.
- Young, A G., Port, G R., Green, D B. 1993. Development of a forecast of slug activity: validation of models to predict slug activity from meteorological conditions. Crop Protection 12: 232-236.