Dynglevande skalbaggar i Tämta,

Västra Götalands län

– en jämförelse av dyngbaggefaunan på två olika habitat

Jessica Nilsson

Dynglevande skalbaggar i Tämta,

Västra Götalands län

– en jämförelse av dyngbaggefaunan på två olika habitat

Jessica Nilsson, School of Life Sciences, University of Skövde, P.O. Box 408, SE-541 28 Skövde, Sweden

15p Honour Thesis in Ecology, University of Skövde, 2009-2010

Supervisor: Tomas Jonsson, School of Life Sciences, University of Skövde, P.O. Box 408, SE-541 28 Skövde, Sweden

Stefan Andersson School of Life Sciences, University of Skövde, P.O. Box 408, SE-541 28 Skövde, Sweden

Examiner: Annie Jonsson, School of Life Sciences, University of Skövde, P.O. Box 408, SE-541 28 Skövde, Sweden

Sammanfattning

De dynglevande skalbaggarna är en stor tillgång för naturen och för människan. Dyngbaggarna lever både i skogen och på öppna marker och bryter ner spillning från såväl vilda som tama djur. En stor del av de dynglevande skalbaggarna tillhör gruppen bladhorningar (*Scarabaeidae*) och hela 29 arter av totalt 61 är med på den svenska rödlistan. För att ta reda på hur dyngbaggefaunan ser ut på en ekologisk gård i Tämta, Västra Götalands län, gjordes inventeringar vid tre tidpunkter under sommaren 2009. Varje inventeringstidpunkt bestod av två delinventeringar, en på öppen betesmark och en på betesmark i skog, detta för att se om det fanns några skillnader i artantal och om det var samma arter på de olika habitaten. De båda habitaten betades under perioden av nötkreatur. Samtliga skalbaggar samlades in för att sedan artbestämmas på labb och sammanlagt påträffades 13 olika arter varav en av dem, streckdyngbaggen (*Aphodius merdarius),* finns med på rödlistan som starkt hotad.

Av de 13 arter som hittades återfanns 11 av dem på den öppna betesmarken jämfört med skogsmarkens 9 arter. Antalet individer varierade vid de olika tidpunkterna och även om skogsbetesmarken hade fler arter under augustiinventering var det fler individer vid motsvarande inventering på den öppna betesmarken, vilket tyder på en större täthet på de öppna markerna. Flest individer var det på den öppna betesmarken under juli månad. Slutsatsen jag drar av resultaten, med stöd från tidigare studier, är att lokalernas utformning och läge har stor betydelse för dyngbaggarna, men kanske än viktigare för deras levnad och överlevnad är tillgången på bra substrat för boplats och föda och hur platsen i fråga är solexponerad.

Dung beetles in Tämta, Västra Götalands län

-a comparison of the dung beetle fauna in two different habitats

Summary

The Dung Beetles are a major resource for nature and man. Dung Beetles live in both forest and open land area and degrade droppings from wild as well as domestic animals. Many of the beetles are in the group of *Scarabaeidae* and 29 of 61 of the species are on the Red List of Sweden. To investigate the dung beetle fauna at an organic farm in Tämta, Västra Götaland County, three inventories were made during the summer of 2009. Each inventory included an inventory in the wooded pasture land and one on open pasture land, in order to see if there were no differences in number of species and if it was the same species on the different habitats. Cattle were grazing on the two habitats during the period of the inventories. All collected beetles were examined to species. A total of 13 species were found, of which one of them, *Aphodius merdarius*, is endangered in Sweden.

Of the 13 species, 11 of them were found on the open pasture land compared to the wooded habitat with 9 species. The number of individuals varied in the different inventories. The wooded pasture land had more species in august inventory but there were the more individuals in the corresponding inventory in the open pasture, suggesting a higher density of dung beetles in open land. The highest density of individuals was found on the open pasture during the month of July. The conclusion to draw from these results is that, with support from previous studies, the form and location of the habitats are important for the dung beetles, but perhaps more importantly for their living and survival is the availability of good substrate for habitat and food, and how these premises are sun-exposed.

Innehållsförteckning

1 Introduktion 1
2 Material och Metoder 3
3 Resultat 6
4 Diskussion 11
5 Referenser 15

1 Introduktion

De dynglevande skalbaggarna lever i den spillning som betesdjur, eller vilda djur, lämnar efter sig. Det finns dock undantag, enligt Ljungberg 2007, t.ex. månhornsbaggen (*Copris lunaris*), som även lever i gångar under spillningen. Vessby, 1997, konstaterar att det finns också ett flertal andra arter som utnyttjar spillningen som bo- och matplats, t.ex. daggmaskar och tvåvingar. Ljungberg säger också i en rapport från 2006 att soliga och väldränerade lokaler uppskattas av de flesta dyngbaggarna, dock finns arter som föredrar mer skugglagda marker, till exempel den plattade dyngbaggen (*Aphodius depressus).* Oavsett vilken lokal dyngbaggen väljer ställer den höga krav på sin livsmiljö och många faktorer spelar in vid valet av denna. Jordart och den kringliggande vegetationen har stor inverkan på mikroklimatet i spillningen och insekternas beteende. Jordarten påverkar dyngans fuktighet och temperatur samtidigt som den är viktig för de grävande skalbaggarna, både i och under dyngan. En studie som gjorts av Sowig 1995 visade att en del arter var mycket beroende av markens fuktighet och jordtyp. Temperatur och klimatförhållanden i och kring dyngan påverkas av den närliggande vegetationen. Är vegetationen högre minskar solexponering vilket kan ses negativt för de värmeälskande skalbaggarna. Forshage, 2006, menar också att om marken är beskogad berörs även dyngbaggarnas flygvanor. Hur de dynglevande skalbaggarnas förekomst påverkas av beskogningen är beroende på vilken art det är och om de är av den värmeälskande typen eller dess motsats.

Envall, Sjögren & Stenström, 2008, säger i en rapport att ett av de största hoten mot dyngbaggarna är det moderniserade jordbruket. Tidigare studier av Giller & Hutton, 2003, har visat att antalet dyngbaggar varit fler vid ekologiska jordbruk än vid konventionella jordbruk. De problem som kan ses med det allt mer produktiva jordbruket är det ofta senarelagda betespåsläppet och dessutom kortare betesperioder. Då dyngbaggarnas reproduktion sker i eller i anslutning till spillningen är risken stor att hela populationer dör ut om det inte finns tillgång till gödsel under reproduktionstiden. Dyngbaggarna tillbringar största delen av, eller hela, livet i spillningen. Äggen kläcks i spillningen och de allra flesta dyngbaggarna genomgår tre stycken larvstadier innan de blir adulta individer. För att öka omsättningen i

jordbruksföretagen krävs också ett näringsrikt bete under grönperioden och djuren flyttas runt mellan många olika lokaler. De snabba betesskiften som sker kan ge brist på bra livsmiljöer för insekterna då det inte blir tillräckligt med dynga på marken för att kunna livnära sig och hitta en boplats. Utöver bristen på dyngan finns också faran med otjänlig dynga. Många konventionella gårdar väljer idag att avmaska sina djur under betesperioden, de toxiner som bildas i spillningen efter behandlingen är direkt skadliga för de dynglevande skalbaggarna (Envall, K, Sjögren, L & Stenström, A, 2008).
En studie som gjorts i Sydafrika av Kruger & Scholtz (1998) visade att det fanns skillnader i både antalet arter och i vilka arter som dominerade dyngbaggepopulationerna efter att betesdjuren behandlats med avmaskningsmedel innehållande ivermectin.

För att titta närmare på vilka habitat dyngbaggarna föredrar jämförs i denna studie antalet dynglevande skalbaggar i individer och arter samt dess artsammansättning på två olika lokaler, en öppen betesmark och skogsbevuxen betesmark, vid ett ekologiskt jordbruk. Jämförelsen är intressant dels för att se vilka arter som finns i området och dels för att tidigare studier av Eriksson (1997), visat att antalet arter och individer är högre på betesmark än på skogsmark.

2 Material och Metoder

De båda inventeringarna ägde rum på författarens egen lantbruksfastighet i Tämta, en by i Västra Götalands län mellan Borås och Vårgårda. Varför dessa lokaler valdes beror på intresset för de enägda markerna, vilken insektsfauna som döljer sig där samt att markerna har lämpliga marker av de två typer som skall ingå i undersökningen.

För att kunna undersöka om det finns en skillnad i dyngbaggefaunan mellan olika habitat valdes två närliggande lokaler ut, en med öppen betesmark och en med betesmark i skog. Den öppna betesmarken har en blandad vegetation med både jämna och ojämna partier. I hagen finns stenmurar och i anslutning till dessa ett antal större lövträd, främst ek och björk. Bitvis är det också en del buskiga och snåriga partier med bland annat sälg. Krontäckningen ligger runt 5 procent i genomsnitt. Hela inhägnaden är 2,4 ha, jordarten är av moräntyp och jordmånen av mulljord med något inslag av sand. Marken har tidigare varit slåttrad, men de senaste 30 åren har den varit betad och/eller gödslad. Lokalen har betats av nötkreatur, vilka har flyttats runt mellan olika hagar för att betet ska växa till sig i perioder. Under samtliga inventeringar har nötkreaturen befunnit sig på lokalen. Betesdjuren är av olika ålder och kön.

Betesmarken i skogen består av sammanlagt 2,2 ha mark varav 1 ha är skog. Trädslagen varierar men gran och tall är överhängande. Övriga arter som kan hittas är björk, ek och rönn. Krontäckningen är hög, i genomsnitt ca 85 % i skogsdelen och ca 40 % där skogen brynar ut. Delar av marken har ingen krontäckning alls. Marken har både blöta och torra partier, jordarten är även här av moräntyp och jordmånen består främst av mjäla och mulljord. Marken har använts som skogsbete under mycket lång tid. Denna lokal har under större delen av sommaren betats av fyra stycken nötkreatur i ungefär samma ålder, två kvigor och två tjurar.

För att täcka in eventuella säsongsvariationer i dyngbaggefaunans artsammansättning planerades tre inventeringstillfällen under 2009. En i juni, en i juli och en i augusti. Samtliga inventeringar ägde rum runt den tjugonde i respektive månad. Varje inventering var uppdelad i två delinventeringar, en på öppen betesmark och en på betesmark i skog. Tio substrat plockades på respektive lokal och inventeringstillfälle. Ett problem vid insamlingarna var att bestämma åldern på kogödslet, vilken har stor betydelse för dyngbaggarna. Nilsson (2009), menar att skalbaggarna förekommer främst i dynghögar som är en till fyra dagar gamla och har en tunn skorpa på

ovansidan. Vid insamlingarna togs substrat av ungefär samma storlek och som hade i det närmaste samma tjocklek på skorpan, vilken konstaterades med ett lätt tramp på gödselhögen. Vid inventeringen på betesmarken i skogen i augusti var det brist på bra substrat vilket gjorde att inventeringen delades upp, hälften av insamlingarna skedde några dagar senare, i september månad. Vid juliinventeringen, som föll bort ur resultatet, hade det regnat under en längre tid och betesmarken i skogenen var väldigt blöt. Under själva inventeringsdagen kom regnet plötsligt i hårda skurar och skorporna på gödslet luckrades upp ytterligare. Vid de andra inventeringarna var det varmt, uppehåll och växlande molnighet, bra förutsättningar för dyngbagarna, i synnerhet på den öppna betesmarken där solen nådde markytan utan beskuggning från vegetationen.

För att komma åt skalbaggarna inne i och under gödselhögarna samlades substraten upp i tiolitershinkar. Hela gödselhögen samlades upp, därför valdes substrat av ungefär samma storlek. Uppsamlingen skedde med hjälp av en spade. För att få med de skalbaggar som lever under gödselhögarna plockades även 2-4 centimeter av jordmånen med ner i hinkarna. Insamlingen skedde i två omgångar då fem hinkar fanns tillgängliga. När substraten kommit ner i hinkarna fylldes dessa till ¾ med vatten. Efter någon minut började skalbaggarna flyta upp till ytan och kunde därefter plockas med tesil och läggas ner i en ny hink med vatten för att rengöras något innan de till sist hamnade i märkta burkar med etanol (70 %). Burkarna var märkta med datum, temperatur, vind samt hur solexponerade substraten var vid insamlingen. När insamlingarna var klara artbestämdes alla skalbaggarna på labb under stereolupp. Artbestämningen gjordes med hjälp av en Internetsida med mycket bra bilder på de olika arterna (Köhler 2000-09) och Douwes bestämningslitteratur (1997). Handledaren Stefan Andersson vid Högskolan i Skövde har också varit till god hjälp vid artbestämningen.

En av mina hypoteser var att det inte finns fler arter av dynglevande skalbaggar på den öppna betesmarken än vad det gör på betesmarken i skogen. Efter att alla arter och antalet individer från alla delinventeringarna lagts in i datorn testades detta med ett dubbelsidigt t-test men 95 % ki och med hjälp av detta kunde man se resultat och standardavvikelse vilket presenteras i resultatdelen.
En annan hypotes som jag hade var att antalet arter som var gemensamma vid de olika delinventeringarna för respektive habitat var olika många. För att se om det fanns

någon signifikant skillnad i artöverlappningen. Det vill säga om flera arter var gemensamma för de båda habitaten vid juniinventeringen och augustiinventeringen tre, testades detta med hjälp av ett ”G-test of independence”, vilket kan jämföras med ett chi2-test.

I min studie har jag också använt mig av olika diversitetsindex för att titta på artdominans och diversitet vid de olika habitaten. De index jag använt mig av är Simpsons, Berger & Parkers, Shannons samt Pielous. Nedan följer formler ur vilka jag fått fram mina resultat.

Simpsons diversitetsindex:

$D = \Sigma((ni(ni-1)) / (N(N-1)))$ där *n* är antalet individer av arten *i*, och *N* det totala individantalet. Det tar hänsyn till fördelningen av alla arter i analysen.

Berger & Parkers diversitetsindex:

$D=N_{max}/N$, där N_{max} är antalet individer av den vanligaste arten och *N* är det totala antalet arter.

Shannons diversitetsindex:

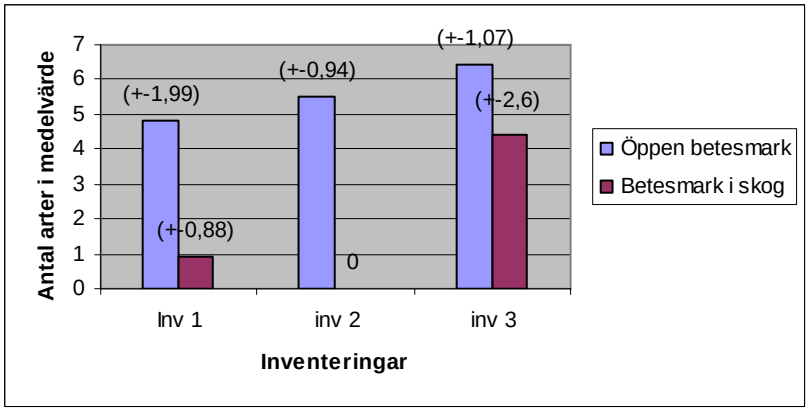
$H_s=-\sum p_i \ln(p_i)$ där s är antalet arter och p_i är andelen individer av det totala antalet individer av art *i.* Shannons slutvärden ligger mellan H_{min} och H_{max} där
Hmin = $\ln(Q) - ((Q-S+1)\ln(Q-S+1))/Q$ där S är antal arter och *Q* totalt antal individer, och Hmax=$\ln(S)$ där *S* är antal arter, dvs. ju fler arter desto högre kan Shannon bli.

Pielous jämnhetsindex

$E = H/\ln(S)$ där *H* är det aktuella värdet på Shannons diversitetsindex i samhället och *S* är antal arter i samhället.

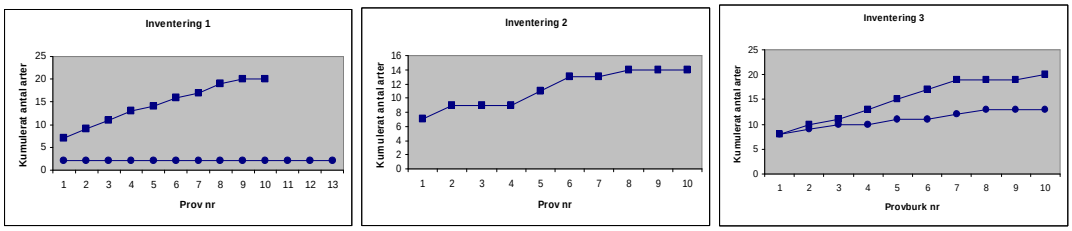
3 Resultat

I min studie visar resultatet entydigt att det är fler arter dyngbaggar som lever i spillning på öppen betesmark än på skogsbevuxen betesmark. Medelantalet skalbaggsarter vid inventeringstillfälle 1 var på åker 4,8 (SD=1,99, n=10) och i skog 0,9 (SD=0,88, n=10). Denna skillnad är signifikant (t-test tvåsidigt: t=2,18, p<0,001, fg=12). Vid inventeringstillfälle 3 var medelantalet skalbaggsarter 6,4 på åkermarken (SD=1,07, n=10) och i skog 4,4 (SD=2,6, n=10). Denna skillnad är signifikant (t-test tvåsidigt: t=2,18, p<0,05, fg=12). Nedan följer ett diagram som visar genomsnittet av antalet arter vid varje prov på respektive delinventering vid de olika habitaten (*fig. 1)*. Juliinventeringen på betesmarken i skogen är ej med på grund av att den inte utfördes.



Figur 1. Genomsnittligt antal arter per prov av dynglevande skalbaggar (+/- 95%ki) per delinventering. Totalt antal prov per lokal och inventeringstillfälle var 10.

För att ha hittat de flesta arter som förekom på lokalerna gjordes diagram som visar det kumulerade antalet arter under inventeringarna, tio provburkar per delinventering (figur 2 a, b & c). Resultatet för juniinventeringen visar en helt jämn kurva för betesmarken i skogen, vilket tyder på att det troligen inte hade hittats fler arter om ytterligare provburkar samlats in. Kurvan för den öppna betesmarken visar däremot en ökning av arterna för varje burk utom den sista. Fler arter kanske hade dykt upp om insamlingen fortsatte i fler substrat. Vid juliinventeringen ses endast en kurva och den representerar den öppna betesmarken. Linjen planar ut mot slutet vilket tyder på att alla närvarande arter hittats. Inventeringen i augusti visar en uppåtgående kurva för den öppna betesmarken och en ganska jämn men något uppåtgående kurva för skogsbetesmarken.



Figur 2 a, b & c. Kumulerat antal arter vid den öppna betesmarken (kurva med fyrkanter) och betesmarken i skogen (kurva med cirklar).

I tabell 1 nedan redovisas de påträffade arterna och dess individantal vid respektive delinventering. Längst ner i tabellen kan det totala antalet individer och arter ses samt olika diversitetsindex (Simpsons, Berger & Parkers, Shannons och Pielous) för respektive delinventering. Under juniinventeringen är det betydligt fler arter på den öppna betesmarken än på skogsbetesmarken. I augustiinventering påträffas ungefär lika många arter vid den öppna betesmarken (11 st.) och vid betesmarken i skogen (9 st.). Dock ser arterna ut att uppträda med glesare mellanrum på skogsbetesmarken då antalet arter per prov är mindre (fig. 1).

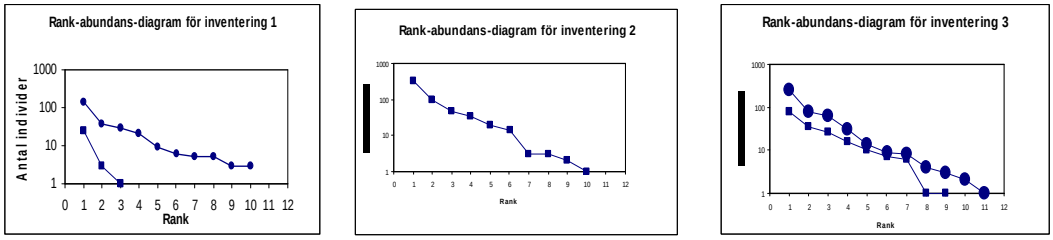
Tabell 1. Påträffade arter och individantal av dynglevande skalbaggar vid de olika delinventeringarna. Längst ner i tabellen finns siffror för en rad diversitet- och jämviktsindex; Simpsons, Berger & Parkers, Shannons och Pielous.

Arter	Betesmark Inv. 1	Betesmark Inv. 2	Betesmark Inv.3	Betesmark i skog Inv. 1	Betesmark i skog Inv. 2	Betesmark i skog Inv. 3
Aphodius rufipes (aftondyngbagge)	3	100	81	1	-	81
Aphodius fossor (stor dyngbagge)	38	34	9	0	-	0
Aphodius distinctus (fläckig dyngbagge)	0	0	8	0	-	7
Aphodius fimentarius (rödvingad dyngbagge)	6	3	62	0	-	26
Geotrupes stercorarius (fälttordyvel)	5	3	4	3	-	10
Aphodius foetens (rödbukad dyngbagge)	28	47	14	0	-	0
Aphodius merdarius (streckdyngbagge)	5	20	3	0	-	0
Aphodius depressus (plattad dyngbagge)	9	2	2	25	-	35
Aphodius fasciatus (späd skogsdyngbagge)	0	0	0	0	-	1
Aphodius equestris (hästdyngbagge)	0	0	0	0	-	1
Sphaeridium lunatum (palpbaggar)	143	325	256	0	-	16
Hydrophilidae Sphaeridium sp alt Cercyon sp (vattenbaggar)	21	14	30	0	-	6
Aphodius ater (mattsvart dyngbagge)	3	1	1	0	-	0
Totalt antal individer	261	549	470	29	-	183
Totalt antal arter	10	10	11	3	-	9
Simpsons diversitetsindex	0,143	0,172	0,108	0,748	-	0,130
Berger & Parkers diversitetsindex	0,548	0,592	0,545	0,862	-	0,443
Shannons diversitetsindex	1,243	1,304	1,432	0,447	-	1,611
Pielous jämnhetsindex	0,540	0,556	0,597	0,407	-	0,733

På Simpsons index ser vi att diversiteten är högst på den öppna betesmarken vid augustiinventering, följt av motsvarande inventering på skogsbetesmarken. Lägst är diversiteten vid juniinventeringen på skogsmarken vilket den också var i Berger & Parkers index. I Berger & Parkers diversitetsindex finns det högsta värdet (låg siffra=högt värde) på skogsbetesmarken, detta vid inventeringen i augusti. I Shannons diversitetsindex ligger värdena mellan H_{min} och H_{max} ,vilket förklaras i metoddelen. Det vill säga att H växer ju fler arter som finns i det aktuella samhället. Även här hittar vi den lägsta diversiteten vid skogsbetesmarkens juniinventering, vilken bara innehöll tre arter. Värden på den öppna betesmarken är ganska jämna och högst

diversitet hittar vi på skogsmarkens augustiinventering. I Peilous diversitetsindex som visar hur jämn fördelningen är mellan individerna hos de förkommande arterna ser vi att det är en ganska jämn spridning över alla delinventeringar på den öppna betesmarken medan det, åter igen, skiljer sig mer på skogsbetesmarken. Jämnare fördelning mellan individer och arter i delinventering ett i juni än i delinventering tre i augusti på betesmarken i skogen.

Diagrammen som följer *(figur 2 a, b & c)* visar rankningen (efter antal individer) av arterna på den öppna betesmarken och på betesmarken i skogen. Den art som har flest antal individer finns längst till vänster i diagrammen. På den öppna betesmarken dominerade palpbaggarna (*Sphaeridium lunatum)* vid alla delinventeringar medan det fanns flest plattade dyngbaggar *(A. depressus)* vid delinventering ett i juni på skogsbetesmarken och flest aftondyngbaggar *(A. rufipes)* vid delinventering tre i augusti.



Figur 3 a, b & c. Rank-abundans-diagram för inventeringarna i juni- juli- och augusti. Linjen med cirklar representerar den öppna betesmarken och linjen med fyrkanter representerar betesmarken i skogen.

Många av arterna var gemensamma vid de olika inventeringarna på samma habitat. I ett G-test of independence jämfördes artöverlappet mellan de olika delinventeringarna på de olika habitaten för att se om det fanns någon signifikant skillnad. Det vill säga om flera arter var gemensamma för de båda habitaten vid inventeringen i juni och inventeringen i augusti. Resultatet visade att det inte fanns någon signifikant skillnad (G=0.082 df=1 p=0,774). Vid juniinventeringen och augustiinventeringen fanns alltså statistiskt lika många arter som var gemensamma för de båda habitaten. Nedan följer en tabell som visar vilka arter som var gemensamma för delinventeringarna på öppen betesmark och de arter som var gemensamma för betesmarken i skogen (tab. 2). Tabell tre visar de arter som var gemensamma för de olika habitaten, en jämförelse mellan de olika inventeringarna.

Tabell 2. Gemensamma arter över samtliga inventeringar vid öppen betesmark och betesmark i skog.

Arter som var gemensamma för samtliga inventeringar på öppen betesmark	**Arter som var gemensamma för samtliga inventeringar på betesmark i skog**
Aphodius rufipes (aftondyngbagge)	*Aphodius rufipes* (aftondyngbagge)
Geotrupes stercorarius (fälttordyvel)	*Aphodius fossor* (stor dyngbagge)
Aphodius depressus (plattad dyngbagge)	*Aphodius fimentarius* (rödvingad dyngbagge)
	Geotrupes stercorarius (fälttordyvel)
	Aphodius foetens (rödbukad dyngbagge)
	Aphodius merdarius (streckdyngbagge)
	Aphodius depressus (plattad dyngbagge)
	Aphodius fasciatus (späd skogsdyngbagge)
	Aphodius equestris (hästdyngbagge)
	Sphaeridium lunatum (palpbaggar)
	Hydrophilidae sphaeridium sp alt Cercyon sp (vattenbaggar)
	Aphodius ater (mattsvart dyngbagge)

Tabell 3. Arter som var gemensamma mellan öppen betesmark och betesmark i skog under inventeringen i juni och inventeringen i augusti.

Arter som var gemensamma för öppen betesmark och betesmark i skog inv. 1	**Arter som var gemensamma för öppen betesmark och Betesmark i skog inv. 3**
Aphodius rufipes (aftondyngbagge)	*Aphodius rufipes* (aftondyngbagge)
Geotrupes stercorarius (fälttordyvel)	*Aphodius distinctus* (fläckig dyngbagge)
Aphodius depressus (plattad dyngbagge)	*Aphodius fimentarius* (rödvingad dyngbagge)
	Geotrupes stercorarius (fälttordyvel)
	Aphodius depressus (plattad dyngbagge)
	Sphaeridium lunatum (palpbaggar)
	Hydrophilidae Sphaeridium sp alt Cercyon sp (vattenbaggar)

Inventeringarna visade att det finns en rödlistad art i området, streckdyngbaggen *(Aphodius merdarius).* Arten hittades endast på betesmarken och de flesta exemplaren av streckdyngbaggen (74 %) hittades under inventeringen i juli. streckdyngbaggen är ofta knuten till hästdynga enligt Envall Sjögren & Stenström, 2008, vilket inte fanns tillgängligt på platsen. Troligt är att arten har spridit sig från närliggande hästgårdar. streckdyngbaggen ligger i kategorin starkt hotad i artdatabankens rödlista och återfanns i totalt 27 exemplar under studien. (se tabell 1.)

4 Diskussion

Under inventeringarna hittades 11 arter av dynglevande skalbaggar på de öppna betesmarken och nio arter på betesmarken i skogen. Min studie visar att det statistiskt sett finns fler antal arter på öppen betesmark än på betesmark i skog vid mina utvalda lokaler i Tämta. Statistiken pekar också på att antalet arter som är gemensamma för båda habitaten är lika många på juniinventeringen och augustiinventeringen. En rödlistad art har hittats under insamlingarna, streckdyngbaggen (*Aphodius merdarius*), alla exemplar hittades på den öppna betesmarken.

Lägst antal individer var det på juniinventeringen på betesmarken i skogen. En möjlig orsak till det låga antalet dyngbaggar kan vara att nötkreaturen inte hade gått på betesmarken tillräckligt länge. De hade blivit flyttade till marken ca fem dagar innan insamlingen och dyngbaggarna trivs bäst i substrat som legat på marken i 3-4 dagar. En annan orsak skulle kunna vara den höga krontäckningen, det för dyngbaggarna gynnsamma förhållandet, över tjugo grader och sol, kanske lockade ut de termofila skalbaggarna till mer öppna ytor. Som kan ses i tabellen hittades till största delen den plattade dyngbaggen (*A. depressus),* vilken är mer av en generalist och föredrar med skugglagda marker. Arten, som ovan nämnts är något av en generalist, verkar också ha en fördel mot andra Aphodius-arter då ängsmarkerna försvinner och ersätts av åkermark i det moderna jordbruket. I Forshages rapport, 2006, framkommer det av historiska insamlingar att arten, efter en nedåtgående trend, har ökat igen under tiden som det moderna jordbruket tog fart mellan 1976-1999.

Då inventeringen på skogsbetesmarken i juli månad inte kunde utföras på grund av regn föll också viktig data bort från undersökningen. Inventeringen kunde gett data som påverkat slutresultatet i artförekomst och hur många arter som var gemensamma för de olika habitaten.
Under insamlingen i juli påträffades flest individer, 549 stycken (36 % av det totala antalet), på betesmarken. Detta hänger med förmodligen ihop med ökad tillgång på kodynga och att skalbaggarna hunnit reproducera sig. Det borde också ha att göra med vädret, dock var varken temperaturen eller solexponeringen särskilt gynnsam för skalbaggarna under denna tidsperiod. Det hade varit intressant att se om antalet individer på betesmarken i skogen hade varit högre, lägre eller ungefär lika. I Erikssons studie från 1997 var antalet individer på den öppna marken betydligt högre

än på skogsmarken under juli. Det var nästan 3000 fler individer på öppna marken.. Det ska det tilläggas att Erikssons lokaler inte var betade utan de lade ut älgdynga som hämtades från Skansen och kodynga från en gård i Uppsala. Detta bör dock inte påverkat resultatet eftersom de placerade dyngan som om den kommit dit på ett naturligt sätt. Juli månads inventering var också den insamling där det fanns flest exemplar av streckdyngbaggen (74 % av det totala antalet streckdyngbaggar). Om data från betesmarken i skogen hade blivit insamlad kanske det hade visat sig att streckdyngbaggen även fanns i skogslokalen under juli månad. I Forshages studie från 2006 är trenden för streckdyngbaggens förekomst starkt nedåtgående, vilket kopplas samman med minskningen av de gamla hagmarkerna.

Den tredje inventeringen, under augusti månad, visade även den att det fanns fler antal arter på den öppna betesmarken än på betesmarken in skogen. Vid en tidigare undersökning av Eriksson, 1997, där dyngbaggar samlades in från både ko- och älgdynga under liknande förhållanden (tre olika inventeringar på liknande habitat) kunde inte heller påvisa fler antal arter på skogsmarken under höstinventeringen. Dock fanns det fler individer på skogsmarken i Erikssons studie, vilket det inte gjorde i min inventering. Att fler individer valde skogsmarken ska enligt Eriksson, 1997, bero på det kallare klimatet och minskad tillgänglighet på kodynga. När nötkreaturen lämnar betesmarkerna söker sig alltså dyngbaggarna till skogen där det finns andra typer av dynga att leva i och ett bättre skydd mot väder och vind där vegetationen är högre. Resultatet i min studie, att det fortfarande fanns fler individer på den öppna betesmarken, beror förmodligen på att höstvädret var gynnsamt och nötkreaturen fanns kvar på markerna.

Det är flera olika faktorer som avgör dyngbaggarnas levnad och överlevnad. Ovan tar jag upp dem i samband med de olika inventeringarna. I det stora hela så bör det vara tillgängligheten på bra substrat som styr förekomsten, men en faktor utesluter inte en annan då de alla hänger ihop. Till exempel om det är regnigt väder så blir det inte heller några bra substrat att leva i då de luckras upp och rinner iväg, så även om det finns många betesdjur som bidrar med en god täthet av dynga så är det ingen garanti för att det ska finnas gott om substrat och dynglevande skalbaggar. Bra substrat kan vara viktigt av olika anledningar, på den öppna betesmarken kanske det krävs skydd mot vind medan det på betesmarken i skogen krävs skydd mot kyla då det är mindre

solexponerat. Allra viktigast bör ändå vara att dyngan innehåller rätt typ av näring och låg halt av skadliga ämnen, en förutsättning för allt liv.

I flera av diversitetsindexen har det visat sig att artrikedomen är högst på skogsmarkens augustiinventering, dock verkar det som att tätheten mellan arterna är större på den öppna betesmarken då det är ett högre individantal vid samtliga delinventeringar på detta habitat. Resultatet kan mycket väl bero på att det är just öppen betesmark. Det är varmare och högre solexponering, dessutom gick det fler betesdjur än på skogsbetesmarken. Resultaten för den öppna betesmarken är relativt jämna, vilket tyder på att bra beteskontinuitet och att marken är gynnsam för dyngbaggarna.

Roslin, 1999, menar att lokalernas placering i landskapet och dess vegetativa utformning har stor betydelse för dyngbaggspopulationerna, det vill säga hur gårdarna, lokalerna, är placerade i relation till andra gårdar. På lokal nivå säger Roslin att närheten till andra gårdar är en viktig faktor, i synnerhet för de arter som är specialiserade på mer öppna betesmarker. Däremot pekar Roslin på att det kan vara positivt med mer isolerade gårdar, det vill säga gårdar som till hög grad var omringade av skogslandskap, för de skogslevande arterna. Mina lokaler är inte särskilt isolerade från andra gårdar, men finns det ingen gård direkt inpå som har nötkreatur utan de närmaste betesdjuren är hästar. Närmaste gård med hästar ligger på ca en kilometers avstånd och närmaste gård med nötkreatur ligger på ca fyra kilometers avstånd. Däremot går våra egna djur ganska utspritt på flera olika lokaler, dock blir tätheten inte så hög mellan dynhögarna då djuren delas upp och det endast går ett fåtal på de olika lokalerna.

För att se om mina lokaler har varit likvärdiga med andra studiers art- och individresultat har jag jämfört mina resultat med Envall, Sjögren & Stenströms resultat från 2008. De gjorde tjugo stycken inventeringar på lokaler som betades av nötkreatur. Eftersom det gjordes så pass många inventeringar och lokalerna var av lite olika utformning anser jag att resultaten är bra att jämföra med. Om man lägger ihop individsumman från mina utförda inventeringar och delar med fem så blir genomsnittet 298 hittade skalbaggar per inventering. Envall, Sjögren & Stenströms genomsnitt blir 657 skalbaggar per inventeringstillfälle. Deras höga genomsnitt ser ut

att bero på den höga andelen vårdyngbaggar, en art som inte fanns på mina lokaler. vårdyngbaggen fanns i sammanlagt 8010 exemplar av totalt 13143 stycken, det vill säga ca 61 %. Utan vårdyngbaggarna blir snittet 256, vilket stämmer in relativt bra med mitt resultat.
Vad det gäller arterna hittades sammanlagt 25 stycken under de 20 inventeringarna i kodynga, jämfört med mina totalt 13 stycken. De arter som man kunde förväntat sig hitta om man tittar på Envall, Sjögren & Stenströms resultat är vårdyngbagge, brämdyngbagge och fransdyngbagge. Dessa tre arter fanns i stora mängder (>1300 individer per art under inventeringarna i september) men återfanns inte i ett enda exemplar i mina inventeringar.

I framtiden kommer mina lokaler fortsätta vara ekologiska och med tiden kan man till och med kan få tillbaka något som liknar den gamla tidens hag- och ängsmarker. Gårdens nötkreatur kommer på sikt att bytas ut mot getter och detta kommer förmodligen ha en betydande effekt för de dynglevande skalbaggarna eftersom olika skalbaggsarter dras till olika typer av spillning. Många av dyngbaggarna är koncentrerade runt ko- eller hästdynga då det blir en större mängd spillning per hög. Getdynga är, liksom fårdynga, format till små kulor vilket inte ger samma skydd och grävmöjligheter.

Mitt intresse för markernas dyngbaggar stort, om några år kommer jag gå ut och leta skalbaggar igen, då i getdynga, och se hur och om faunan har förändrats.

5 Referenser

Douwes, P, (1997) *Insekter- En fälthandbok*, Stockholm Interpubl.

Envall, K, Sjögren, L & Stenström, A (2008) *Dyngbaggar i Västra Götalands län*

Länsstyrelsen, Västra Götalands län, www.lansstyrelsen.se

http://www.lansstyrelsen.se/NR/rdonlyres/4D4CDE9D-CABE-4290-89F4-19AE4F7283D4/93364/2008_09.pdf [senast hämtad 2010-01-06]

Eriksson, S (1997) *En jämförande studie av dynglevande skalbaggar i ko- och älgdynga i skog och hagmark,* www.vaxteko.nu, http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/ex_arb_entomologi/ENT97-04/ENT97-04.HTM

[senast hämtad 2009-12-29]

Forshage, M (2006) *Förändringar i dyngbaggefaunan – tendenser i abundans och utbredning hos dynglevande bladhorningar och deras släktingar i Sverige sådana de avspeglas i samlingar och litteraturen*

http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/ex_arb_entomologi/ENT03-02/ENT03-02.PDF

[Senast hämtad 2009-12-30]

Giller, S & Hutton, P (2003) *The effects of the intensification of agriculture on northern temperate dung beetle communities,* http://www.jstor.org/pss/3506038 [senast hämtad 2010-01-06]

Kruger, K, Scholtz, CH (1998) *Changes in the structure of dung insect communities after ivermectin usage in a grassland ecosystem. I. Impact of ivermectin under drought conditions.* http://apps.isiknowledge.com.persefone.his.se/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=4&SID=V1GC1op9MG2eNhGl16l&page=1&doc=7&cacheurlFromRightClick=no [senast hämtad 2009-12-29]

Köhler, F, (2000-09) Tillgänglig på Internet *http://www.koleopterologie.de/gallery/family/index08s.html* [senast hämtad 2010-04-13]

Ljungberg, H, (2006) *Inventering av dyngbaggar på Gotland,* www.lansstyrelsen.se, http://www.lansstyrelsen.se/NR/rdonlyres/968A6EC1-F474-41E0-80BC-CE99F3788AA5/0/dyngbagge_rapport_2006.pdf [senast hämtad 2009-11-17]

Ljungberg, H, (2007) *Åtgärdsprogram för dynglevande skalbaggar2007-2011,* www.lansstyrelsen.se http://www.lst.se/NR/rdonlyres/92D1A988-D7A8-4806-9240-73C403E584C6/0/agp_dynglevande_skalbaggar.pdf [senast hämtad 2009-11-17]

Nilsson, Patrik (2009), *Dyngbaggar i Blekinge - inventering av dyngbaggefaunan i Blekinge 2007,*www.lansstyrelsen.se, http://www.lansstyrelsen.org/NR/rdonlyres/FBC851A3-2A40-4FD5-9B34-EF2C826E5EA3/0/Dyngbaggerapport_Blekinge.pdf [senast hämtad 2009-03-16]

Sowig, P, (1995) *Habitat selectionand offspring survival rate in three paracoprid dung beetles: the influence of soil type and soil moisture* *http://www.jstor.org/pss/3682763* [senast hämtad 2010-01-06]

Vessby, K (1997) *Livet i en komocka,* www.vaxteko.nu

http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/vaxtskyddsnotiser/VSN97-1/VSN97-1F.HTM

[senast hämtad 2009-12-30]