

Daggmaskarnas praktiska betydelse i åkermarken

Rasmus Sahl

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för lantbruksnäringar och landskapsplanering

Raseborg 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Rasmus Sahl

Utbildningsprogram och ort: Lantbruksnäringar och landskapsplanering,
Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Lantbruksnäringar

Handledare: Paul Riesinger

Titel: Daggmaskarnas praktiska betydelse i åkermarken

Datum: 12.4.2016

Sidantal: 18

Bilagor:

Abstrakt

Detta examensarbete behandlar daggmasken i åkermarken. I arbetet lyfter jag fram lyfta fram praktisk fakta om daggmaskars biologi och deras positiva effekter för växtproduktionen. Arbetet utförde jag som litteraturstudie där jag sökte fakta och forskningsmaterial som sedan sammanställts.

Daggmasken är en viktig komponent i åkermarken och åkerns brukande. Den bidrar med en jordbearbetande uppluckrande arbetsprocess, vilket bidrar till en strukturrikare matjord och en bättre vattengenomsläpplighet samt ger rötterna en lättare väg neråt i marken på jakt efter vatten och näringsämnen. Daggmasken bryter ner organiskt material och gör näringsämnen mer lättillgängliga i form av sina exkrementer. Daggmasken har också positiva effekter på växthälsan, t.ex. förintar den *Fusarium*-svamp från halmresterna.

Daggmaskarna är känsliga för bearbetning av åkern, och ju kraftigare bearbetningen är desto mer skadar den daggmaskpopulationen. Fräsning har antagits leda till att upp till 90 procent av daggmaskarna dör. Ett odlingsystem med direktsådd sparar daggmaskarna p.g.a. den mer skonsamma bearbetningen av åkern. Det som studier har visat på är att reducerad bearbetning är den som gagnar daggmaskarna mest, då troligtvis p.g.a. att man bearbetar in en viss mängd skörderester och annat organiskt material. Undersökningar angående de allmänna effekterna av kemiska bekämpningsmedel på daggmaskarna ger motsägelsefulla resultat. Daggmaskarna kan skadas,, beroende på typ av verksam substans och daggmaskens exponering.

Språk: Svenska Nyckelord: Daggmask Jordbearbetning Direktsådd
Markstruktur

BACHELOR'S THESIS

Author: Rasmus Sahl
Degree Programme: Rural industries, Raasepori
Specilization: Agriculture
Supervisors: Paul Riesinger

Title: The Importance of Earthworms in Cultivated Fields

Date:12.4.2016 Number of pages: 18 Appendices:

Summary

The aim of this thesis is to highlight the importance of the earthworms in cultivated fields. The work provides practical information about the biology of the earthworms and their positive effect on the plant growth. The thesis is based on a literature study of research reports and facts.

Earthworms are without doubt an important part of the fields and use of the fields, they contribute with a loosening of the soil which enables a strong soil structure and a better water infiltration, and an easier down for the plant roots in search for water. The excreta of earthworms make nutrients more available. The earthworms can contribute up to 220 kg of N in one year with its decomposition of organic materials and can even eat the fusarium fungus from straw left overs.

The tillage of the fields might affect the earthworms negatively, the rougher management system, the more harm to the population of the is done. When using a rotary cultivator one can kill up to 90 % of the earthworms, but by using a direct drilling sowing machine the percentage is lower as a result of the more merciful tillage system. Studies have shown that reduced tillage systems are the most preferable management systems from the earthworm´s point of view, probably because of the fact that some organic matter is cultivated into the field. Opinions about the effects of pesticides are scattered, but the researchers agree on the fact that earthworms will take damage on contact with the pesticides.

Language: English Key words: Earthworm Tillage system Zero tillage Soilstructure

Innehållsförteckning

Innehåll

1 Inledning	1
2 Daggmaskens biologi	2
2.1 Fysiologi.....	2
2.2 Livsmiljö	4
3 Daggmaskens betydelse.....	6
3.1 Markstruktur	6
3.2 Skörd	8
3.3 Dränering.....	9
4 Jordbearbetningens effekt på daggmasken.....	10
4.1 Effekterna av plöjning	10
4.2 Reducerad bearbetning	13
4.3 Direktsådd	14
5 Kemiska bekämpningsmedel	15
6 Slutsatser	16
7 Källor	19

1 Inledning

Daggmasken hamnar lätt i skymundan då diskussionen kring brukningen av åkermarken oftast fokuserar på jordbearbetande redskap. Då lantbrukarna använder sig av större och tyngre maskiner blir det allt viktigare att slå vakt om en tillräckligt bra markstruktur.

En bra markstruktur kan upprätthållas med hjälp av dränering, regelbunden tillförsel av organiskt material och, på lerjordar, kalkning. Dessa åtgärder gynnar även daggmasken, som i sin tur spelar en viktig roll för dräneringen av åkermarken, bildningen av humus och aggregeringen av markpartiklarna. Men vi behöver även ge någonting i gengäld för att daggmaskarna ska trivas och frodas i vårt moderna jordbruk. Det kan göras med olika bearbetningsmetoder, olika såningsätt och hur vår växtföljd ser ut.

Redan den egyptiska drottningen Kleopatra insåg vikten av daggmasken, så hon införde ett förbud på att föra bort daggmaskar från sitt rike. Också Darwin var en stor beundrare av daggmaskar: *"It may be doubted whether there are many other animals which have played so important a part in the history of the world as these lowly organised(sic) creatures"*.

Även den svenske författaren Harry Martinson var fascinerad av daggmasken och uttryckte sig så här om daggmasken: *"helt fylld av mull, stum av mull och blind"*. (Chagas, 1998)

Detta arbete ska lyfta fram vad som gynnar daggmasken och vad som påverkar daggmasken negativt och varför. Och vad man rent praktiskt kan göra för daggmasken i det finska jordbruket.

2 Daggmaskens biologi

2.1 Fysiologi

Daggmasken tillhör släktet ringmaskar, vilket kommer av att dess kropp är byggd i ringsegment (Chagas, 1998).

Daggmaskens anatomi utgörs av ett s.k. hydrostatiskt skelett. Man kan beskriva det som två rör, ett större och ett mindre, där det större, huden och muskler, omsluter det mindre som består av en mage och tarmen. Mellan rören finns en vätska. När masken drar ihop sig så utsätts vätskan för tryck och då får hela kroppen stadga. På detta sätt kan daggmasken få tillräcklig stadga för att få spjärn att gräva (Blomqvist, 2011, s.12). I maskens främre del finns fem par så kallade hjärtan som pumpar vätskan (Johansson, 1995).

Daggmasken äter sig fram mer än den gräver och det som den äter går igenom en tarmkanal och kommer ut i andra ändan som ekskrement (Björkman, 2000). Tarmen sträcker sig genom hela kroppen, där sker en nedbrytning av organiskt material, i form av enzymatisk nedbrytning med bakterier och kalciumkarbonat som utsöndras från en körtel i tarmen (Riesinger, 2006, s. 64).

En daggmask kan inte drunkna då den tar upp syre via hela sin kropp direkt från marken och vatten. Daggmasken klarar även av att mista upp till hela 75 procent av sitt vatteninnehåll (Riesinger, 2006, s. 67).

Om man hugger av bakre ändan på en mask så kan den främre ändan återbilda en ny kroppsdel, men den bakre ändan är oförmögen att leva vidare, den kan inte återbilda t.ex. organ (Chagas, 1998). Så om den förlorade delen är för stor är hela daggmasken förlorad.

Daggmaskar är hermafroditer och lägger ägg. Även om maskar är hermafroditer så sker i regel ingen självbefruktning, utan kräver att två individer ska para sig (Johansson, 1995).

Hermafrodit är en individ som är tvåkönad och kan reproducera ensam. Ordet kommer från grekiska mytologins Hermafroditos.

Deras reproduktion är, enligt Blomqvist (2011, s.13) i september-oktober. Under denna tid är dagmaskarna extra känsliga för bearbetning. Även Bertrand et al. (2015) påpekar att man i mån och möjlighet ska ta i beaktande denna period då man utför jordbearbetningen på åkrarna.

Äggen skyddas av ett lager jord och slem så att det bildar kokonger. Antalet ägg från en individ varierar från några till i gynnsamma förhållanden till hundratals. Det tar ca ett år från att en dagmask börjar som kokong tills den blir könsmogen (Riesinger, 2006, s. 67).

I Finland har man hittills konstaterat fem arter av dagmaskar: *Allolobophora caliginosa* (vanligast), *Allolobophora juvenilis* (utbredd), *Lumbricus terrestris* (utbredd), *Allolobophora rosea* (mindre utbred), *Lumbricus rubellus* (mindre utbredd). Man delar in dagmaskar i tre grupper, epigeiska arter, grå lermask och den stora dagmasken (Riesinger, 2006, s. 66).

Epigeiska arter är ovanjordiskt levande maskar som förekommer under det så kallade förnaskiktet vid markytan. Förna är det skiktet av organiskt material som inte har brutits ner helt ännu. *Lumbricus rubellus* lever i detta skikt och kan gräva sig ner aningen i mineraljorden. Har rödaktigt skinn p.g.a. mycket pigment. Den tål därför solljus (Riesinger, 2006, s.66).

Grå lermask (*Allolobophora caliginosa*) är en så kallad endogeisk art, den lever i marken men djupare än epigeiska arter. I åkermark som plöjs ofta är den grå lermask den vanligaste förekommande. Den gräver sina gångar horisontellt (Riesinger, 2006, s.66).

Stora dagmasken (*Lumbricus terrestris*) kan vara mellan 12-30 cm lång. Den gräver vertikala gångar, ända ner till tre m. Den trivs i långliggande vallar och gynnas av utelämnad bearbetning (Riesinger, 2006, s. 66).

Dyngmasken (*Eisenia foetida*) lever i stallgödsel och i komposter, den klarar inte av att leva i åkermark (Riesinger, 2006, s. 67).



Bild 1. Antalet daggmask är ett tecken på bördighet och mullhalt (Väderstad Verken AB).

2.2 Livsmiljö

Daggmaskarna föredrar att vistas i en fuktig mark där det finns humus och en näringsrik jord. I fält med mullhalt på 2,7 procent och 5 procent var daggmaskförekomsten hög och mycket högt (Mattsson & Larsson 2005, s. 31).

De föredrar också ett neutralt pH eller ett svagt låg pH-värde, jorden ska också ha ett gott luftutbyte. Därför hittar man sällan daggmask i områden som är låglänta, mark med dåligt dränering eller i torra sandjordar där det är dåligt med humus (Björkman, 2000).

Den enskilt viktigaste faktorn för förekomsten av daggmask är att det finns tillgång till föda. Det vill säga organiskt material, med andra ord skörderester och organiska gödselmedel. I synnerhet fleråriga vallar är bra livsmiljöer. Om man tillsätter stallgödsel dras daggmaskar till det då det innebär organiskt material. Daggmaskar föredrar föda med hög vattenhalt och som redan är angripet av mikroorganismer, materialet är då mjukare. Aptiten kan variera beroende på vilken sorts föda det är, t.ex. föda med högt kväveinnehåll så som stallgödsel föredras framom kolrikt vegetabiliskt organiskt material, som t.ex. slaget gräs på en grönträda.

Men vissa hävdar att flytgödsel är ogynnsam och kan även leda till död för en daggmasc då daggmasc gångar kan svämma över. Meningarna är delade angående detta (Johansson, 1995).

I en undersökning där man jämförde fastgödsel, flytgödsel och olika komposter visade resultaten på att fastgödseln och flytgödseln attraherade daggmascar bäst med 800-900 daggmascar per kvadratmeter medan komposterna hade 400-500 daggmascar per kvadratmeter. I kontrollrutorna där man inte tillsatte någonting var antalet ca 150 daggmascar per kvadratmeter (Bertand et al., 2014).

I ett försök från åren 1998-2000 så provade man olika förgrödor innan sockerbeter. I ruta 1 höstvetete utan vall insådd, ruta 2 höstvetete med insått rajgräs och ruta 3 höstvetete med insått rödklöver. I ruta 3 med rödklöver insått så mättes det upp 70 % fler daggmascar än året efter då man räknade daggmasc antal och vikt i sockerbetsbeståndet (Blomqvist, 2011, s.13).

Enligt Nieminen et al. (2011) kunde man i odlingslandskap i Finland se skillnader i storleken på populationerna på lokal nivå mellan jordarter men på lands nivå så sågs inga skillnader. Bearbetning hade den största effekten på daggmasc populationerna.

Daggmascarna äter inte levande material utan dött sådant, så levande rötter är inte i riskzon för att bli föda (Blomqvist, 2011, s.11).

När hösten kommer så kryper daggmascarna ner på två till tre meters djup i jorden, där de ensam eller i grupp på flera rullar ihop sig till en klump och ingår en dvala. På precis samma sätt ingår den dvala om det utsätts för extrem torka. Detta speciellt på lerjordar, p.g.a. att den blir hård och svår framkomlig. (Chagas, 1998)

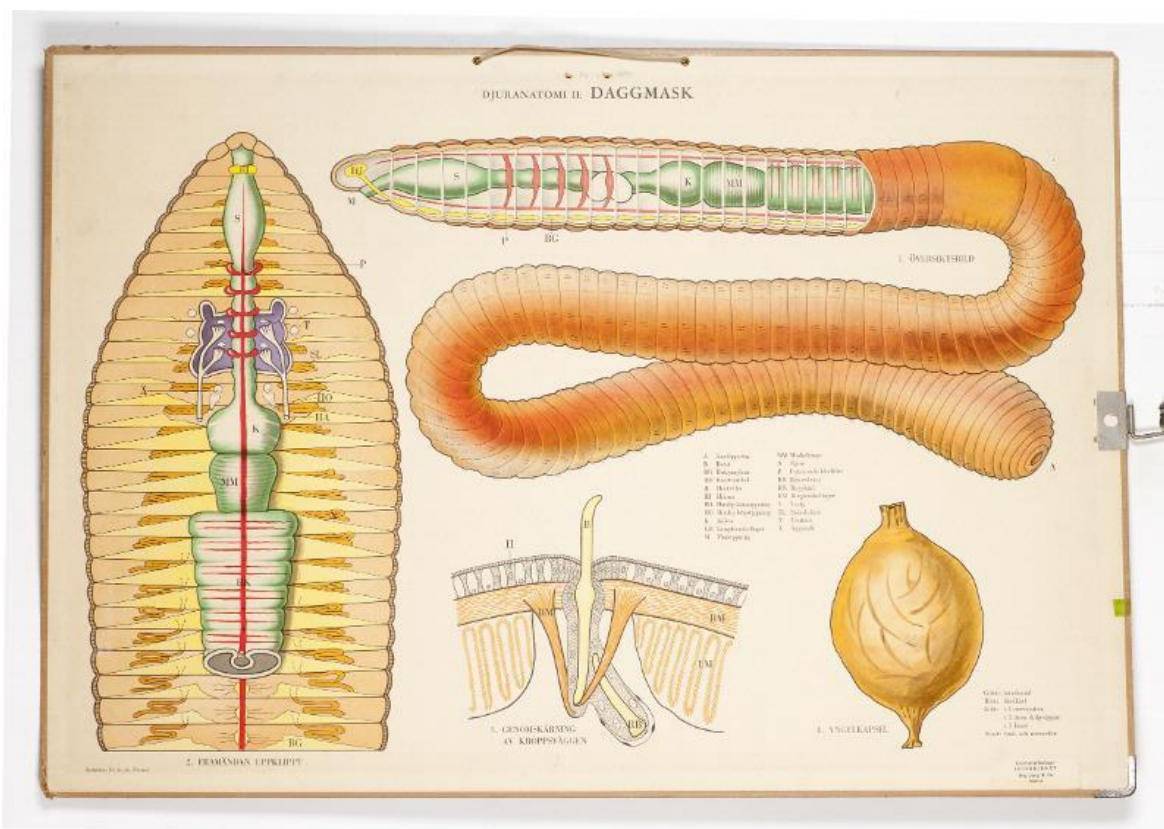


Bild 2. Genomsnitt av daggmask (Ola Myrin, Malmö Museer).

3 Daggmaskens betydelse

3.1 Markstruktur

Daggmasken trivs i jord som har en god struktur, men är i hög grad själva bidragande till en god struktur. Den fyller en stor funktion med sitt grävande i jorden. Den är en bra struktur förbättrare. Strukturen är en betydande faktor ur odlingsynvinkel och om strukturen är god ökar bortförel av överflödigt vatten, tillför syre åt grödan, är mer porös och lätt bearbetad och tål bättre påfrestningar från nederbörden och tryck från t.ex. maskiner. Utan en bra eller åtminstone nöjaktig struktur så fås inte bra rottillväxt (Ehrnebo, 2003).

I packskadad mark har räkning av daggmasc visat att det finns färre antal daggmasc i den packadskadade åkermarken. Förhållandet mellan vuxna individer och yngre, juveniler, daggmasc var lägre, och det är de djuplevande daggmascarna som visat sig vara de som tar störst skada av markpackningen. (Johansson, 1995)



Bild 3. Maskgång i välstrukturerad jord (Väderstad Verken AB).

Effekten av daggmascarnas arbete är erkänt och man är överens om att dessa djur är nyttodjur i åkern. Då den gräver sina gångar skapas tomrum i marken som i sin tur leder till en viss uppluckring men minst lika viktigt är dräneringen den skapar och en förbättrad tillgång till syre.

Grödans rötter drar direkt nytta av kanalerna då de söker sig igenom marken. En hektar åker kan innehålla mellan 4000-5000 km med daggmascgångar, man har funnit tydliga samband mellan aktiviteten av daggmasc, infiltration kapacitet och jorden porositet i plogsula och alv (Ehrnebo, 2003). Blomqvist (2011, s.11) beskriver resultat från forskningsprojektet "åkermarkens ekologi" där man konstaterade att två tredjedelar av rötterna växer i daggmascgångar. De hade genomfört sin undersökning på en lerjord där lerinnehållet var högt nog för att skapa egna sprickor, där en tredjedel av rötterna växte. Logiken från detta resonemang var att i en lerfri

lätjord, en organogen jord, utan dessa sprickor som hittas i lerjord, blir daggmaskarnas gångar av ännu större betydelse för grödans tillväxt.

Gångarna förstärks med exkrement och på så sätt armeras de och blir stabilare, gångarna kan hållas öppna i flera årtionden (Blomqvist, 2011, s. 13). Samtidigt ökar aggregatstabiliteten i jorden (Blomqvist, 2011, s. 12). Med sin aktivitet bidrar daggmaskarna med en cirkulation av kol i fält (Bertand et al., 2014).

3.2 Skörd

Daggmaskens aktivitet att skapa gångar ger för grödan en bra väg ner igenom jordprofilen i sin strävan efter vatten och näring. Ju mindre grödan måste jobba i sin strävan desto större är chanser på en bra skörd. Daggmaskens avföring bidrar till grödans tillväxt.

Daggmaskarna kan förflytta upp till 10 kg växtrester per kvadratmeter med sin avföring av organiskt material. Denna avföring är en ofullständigt sönderdelad substans av organiskt material som är mer tillgängligt nu för markens mikroorganismer. Cirka fyra kg av exkrementerna per kvadratmeter transporteras till markytan. Om man kan hitta 400 daggmaskar per kvadratmeter på sin åker så kan man räkna med 220 kg per ha kväve via exkrement och döda kroppar (Björkholm, 2000).

Enligt Blouin et al. (i Feller et al., 2003) kan daggmaskar förflytta jord upp till 40 ton per ha och år till ytan. Det skulle betyda 0,4 cm på höjden per år. Siffrorna baserade sig på 13 studier.

I olika studier om gödslingens påverkan på daggmaskar har man funnit att olika mineralgödselmedel har olika effekter. På sikt så ökar man både skörden och daggmaskpopulationen med mineralgödselmedel. Detta p.g.a. att man med gödsling också ökar mängden rester efter skörd. Resultaten tyder på att kalksalpeter på 120 kg/ha hade negativ effekt på daggmaskarna medan kalkkväve och urea har ingen negativ effekt i samma giva. Ammoniumsulfat och svavelurea sänkte pH och

minskade drastiskt på antalet daggmaskar och deras vikt (Matsson & Larsson, 2005 s. 31).

I en undersökning om daggmaskar i sockerbetsodling där man jämförde olika odlingssystem och inverkan på daggmaskarna kunde man påvisa att den ekologiska odlingen där man inte gödslade med någonting gynnade daggmaskarna bäst i hela testet. I testet jämfördes konventionell odling med enbart växtodling, konventionell odling med animalieproduktion, ekologisk odling med enbart växtodling och ekologisk produktion med animalieproduktion. Minst antal daggmaskar hade konventionell odling med enbart växtodling (Johansson, 1995).

3.3 Dränering

Daggmaskarnas aktivitet i marken har visat sig öka antalet makroporer och då i sin tur vatten infiltration, som då har minskat på avrinningen (Bertand et al., 2014). även direkta gångar från ytan neråt i marken ger utmärkta vägar för översvämningsvatten och nederbörd.

Blouin et al. (2013) beskriver en undersökning som sträckte sig över tio år då man mätte markens vattengenomsläpplighet. Man konstaterade att maskarna hade bidragit med att öka vattengenomsläppligheten från 15 till 27 mm per timme. Den ökade genomsläppligheten kan minska erosionen med 50 procent.



Bild 4. Daggmaskgång i en styvare jord än i figur 3, gångarna har i styvare jordar en stor del i transport av regnvattnet(Väderstad Verken AB).

4 Jordbearbetningens effekt på daggmasken

4.1 Effekterna av plöjning

I en undersökning på ett konventionellt odlat fält räknades antal maskar före man plöjde området på hösten (första november), då hittades 512 daggmaskar per kvadratmeter i matjordslagret. Efter plöjningen, 21. november, var antalet 175 daggmaskar per kvadratmeter i matjordslagret och minskade hela tiden mot vinterhalvåret. Vid andra december var antalet daggmaskar i provytan 45 per kvadratmeter i matjordslagret. 21. december var antalet daggmaskar 97 per kvadratmeter i matjordslagret.

Antalet arter av daggmaskar minskade från fyra olika arter till två efter plöjningen.

I samma undersökning hade man ett område som lämnades obearbetat. Där var antalet daggmaskar lägre vid första räkningen men detta beror snarare på en variation mellan olika platser, första november var antalet 420 daggmaskar per kvadratmeter i matjordlagret. Vid nästa avräkning den 21. november var antalet 406 daggmaskar per kvadratmeter i matjordlagret. Så antalet hade minskat något men ytterst mycket mindre än efter plöjningen. Den andra december räknade man igen daggmaskarna från prov ytan och kom upp med 301 daggmaskar per kvadratmeter i matjordslagret. 21. december räknades det in 344 daggmaskar per kvadratmeter i matjordlagret. Denna minskning berodde närmast på att det blev kallare och daggmaskarna sökte sig djupare ner i marken.

I en parallell undersökning utförd av samma forskargrupp vid samma tillfälle gjordes samma sort av daggmaskräkning på ett ekologiskt odlat fält. På det fält som bearbetades så började dom både plöjningen och räknandet av maskar tidigare än på det konventionella fältet. Den 26 oktober, tre dagar före plöjning, så var daggmask antalet 585 per kvadratmeter i matjordlagret. Efter plöjningen räknade man 446 daggmaskar per kvadratmeter. När man utförde nästa räkning den 18. november så hade antalet minskat märkbart ner till 94 daggmaskar per kvadratmeter. Till nästa mätning den 21 december så hade antalet igen ökat till 242 daggmaskar per kvadratmeter. På våren den sjunde maj räknade man igen och då var det 639 daggmaskar per kvadratmeter i matjordlagret.

På det ekologiska fältet där man inte plöjde var antalet daggmaskar så högt som 1243 per kvadratmeter den 26 oktober. Tre dagar senare den första oktober så var antalet som förväntat liknade som vid första mätningen, 1156 daggmaskar per kvadratmeter i matjordslagret. 18. november hade antalet minskat lite till 963 daggmaskar per kvadratmeter och till 21. december var antalet daggmaskar igen något lägre. 876 daggmaskar per kvadratmeter i matjordslagret. Till våren den sjunde maj var antalet 1065 daggmaskar per kvadratmeter i matjordslagret.

Överlag i undersökningarna så var fördelningen på ålder på maskar så att de mindre överlevde bearbetningen bättre (Crittenden et al., 2014)

Den drastiska minskningen på det ekologiska försöket med plöjning där antalet daggmaskar minskade till 94 till den tredje mätningen kan man förklara med att

maskarna troligen sökte sig djupare då marken blev för porös och mer ogynnsam och att ett stort antal blev uppätta av fåglar som ett resultat av plöjningens uppluckrade effekt.

Plöjningen är alltså ett arbetsmoment som ger en förödande effekt på populationerna av dagmask i åkermarken. I andra uppskattningar enligt (Bertrand et al. 2014) resulterar plöjning i skador på dagmaskarnas biomassa mellan 61-88 Procent. I samma artikel nämns en undersökning av fält som blivit plöjt i fem år där antalet dagmaskar har sjunkit med 80 procent och biomassan med 70 procent (Bertrand et al., 2014). Inget sidnummer för en artikel.

I ett fältförsök där man undersökte effekterna av att föra bort eller bruka ner halm på Sveriges Lantbruksuniversitetet åren 2003-2004 kom man fram till följande, när man plöjde ner halmen kunde man konstatera på testområdet en minskning med 20 Procent i antalet dagmaskar under de två säsongerna man utförde detta. I första året så märktes en mer drastisk sänkning i biomassa med 40 Procent. Året därpå så sjönk biomassan bara med 20 procent fast man gick tillväga på samma sätt. Antalet dagmaskar var förvisso lägre vid det andra test året. På rutan där man förde bort halmen så minskade antalet dagmaskar från 164 till 82 på ett år men vikten på dagmaskarna gick upp från 52 gram per kvadratmeter till 60 gram per kvadratmeter (Mattsson och Larsson, 2005).



Bild 5. Plöjningen är hård mot dagmaskarna (Carl-Magnus Löfqvist).

Man har till plogens fördel påpekat att man vid plöjning bearbetar ner organiskt material som tjänar som ett mer skyddat och lättillgängligt foder åt daggmaskarna (Crittenden et al., 2014).

Fräsning borde nämnas även om det inte är vanligt i t.ex. spannmåls odling men förekommer i t.ex. potatisodling. Att fräsa leder till att 90 procent av daggmask populationen förintas. (Blomqvist 2011, s.13). Det är p.g.a. den extrema bearbetningen.

4.2 Reducerad bearbetning

Reducerad bearbetning i sig är när man reducerar bearbetningsintensiteten, oftast arbetsdjupet.

Lumbricus rubellus är den art av daggmask som reagerar positivt på reducerad bearbetning (Riesinger, 2006, s. 66). Troligen är det en reaktion på att bearbetningen inte är lika extrem och att man bearbetar in en vis mängd organiskt material.

Crittenden et al. (2014) visade att reducerad bearbetning inte hade märkbar effekt på daggmaskarnas antal eller biomassa. Resultat visar daggmaskar på lerjordar gynnas mer av den reducerade bearbetningen än på andra jordarter (Johansson, 1995).

Vilket är av vikt att notera då det på styva jordar är desto viktigare med dagmaskaktivitet.

I samma undersökning visade det sig att om man kör med reducerad bearbetning inom ramarna för ekologisk odling så syntes en minskning av antalet daggmaskar genom hela försöket. I samma undersökning så nämns det att det finns en risk med markpackning vid reducerad bearbetning vilket i sin tur skulle ge en sämre levnadsmiljö för daggmaskarna, speciellt epigeiska arterna.



Bild 6. Tallriksharv är ett sätt att göra reducerad bearbetning, på bilden en Carrier 500 (Väderstad Verken AB).

4.3 Direktsådd

Direktsådd utan förredskap är utan tvekan det mest skonsamma för dagmaskarna tillvägagångsättet (Bertrand et al., 2014). Dock har arten *Lumbricus rubellus* som lever närmast markytan visat sig trivas mindre när man utelämnar bearbetningen helt (Riesinger, 2006, s. 66). Då uteblir det nedbearbetade organiska materialet helt och hållet, vilket leder till mindre mängd säker föda i matjorden för dagmask populationen.

Dagmaskarna får av direktsådden en livsmiljö där de får vara ifred största delen av året. Vid direktsådd så är det enligt Pelosi, C. och Bertrand, M. och Roger-Estrade, J. (2009) främst maskbiomassan som ökar. Betyder då att dagmaskarna blir större, räknat per individ, dock inte fler.



Bild 7. Direktsådd med Seed Hawk (Väderstad Verken AB).

5 Kemiska bekämpningsmedel

I en undersökning där man såg på skillnaden mellan ekologiskt och konventionellt odlade jordbruk kom man fram till att i den ekologiskt odlade jorden fanns signifikant mer dagmask per kvadratmeter. Förutsättningarna var dock annorlunda mellan gårdarna, då man använde både vall och stallgödsel på de ekologiska gårdarna. På den konventionella gården hade man ingen vall eller stallgödsel i odlingen, utan man bekämpade kemiskt och gödslade med konstgödsel. Man hade bara en gård från varje tillämpningsätt (Ehrenbo, 2003).

Crittenden et al. (2014) beskriver dock att Pelosi et al (2009) inte hittade någon skillnad mellan konventionell odling och ekologisk odling angående antal dagmaskar och biomassan i en tre årig undersökning i Frankrike. Johansson (1995) har i sitt examensarbete hittat fakta som pekar på att dagmaskar som lever i en sandig åkermark tar större skada av bekämpningsmedel än dagmaskar i en lerjord.

Pesticider har en inverkan på daggmasken. På lätta jordar vid användning av karbamatbaserade och även fungicider som är kopparhaltiga. Men det är fortfarande inte i samma utsträckning som under intensiv bearbetning (Riesinger, 2006, s. 68).

Daggmaskar kan även i sig själva ses som bekämpare, dom kan äta upp ogräsfrön och infekterade växtrester som förstörs under nedsmältningen i tarmkanalen.

I ett laboratorieförsök har daggmaskarna bekämpat svamparten *Fusarium* till den grad att den helt försvann. Daggmaskarna tros ha ätit upp svampen på loppet av fem veckor. Testet utfördes i jordburkar med angripen vetehalm. Detta gäller för Sveriges tre största daggmaskar, stora daggmasken, långa daggmasken och stor lövmask (Jorge, 2015).

6 Slutsatser

En åker med fungerande dränering är omtyckt av daggmaskarna så genom att sköta sina dräneringsrör och diken förbättras chanserna till att ha en stark daggmaskpopulation. Sköter man sitt kalkande så gynnar man daggmasken ytterligare. Då daggmasken väl är etablerad i fältet så kommer den att genom sitt exkrement utsöndra en basisk blandning av mull och näring som motverkar försurningen.

En växtföljd med vall inslag är gynnsam åt daggmaskarna, även i form av föda men att framförallt för att de får en tid vara i fred från bearbetande maskiner och hinner bygga upp en större biomassa och större population.

Plöjningen är konstaterat förödande för populationerna med daggmaskar i fält. Det p.g.a. den dramatiska förändringen i förändringen då jorden svängs om, så detta arbetsmoment skulle man behöva slippa ifrån i mån och möjlighet om man är intresserad av att gynna daggmaskar om man har en växtföljd utan vall. Om nya

individer inte tillkommer kommer populationen förintas under fortsatt bearbetning eller utdö på naturlig väg.

Plöjningsfritt är då alternativet. Vilket betyder att man ska inrikta sig på direktsådd eller reducerad bearbetning.

Tillförsel av stallgödsel ska generellt gynna daggmaskar, då man tillför föda åt dem.

Kemisk bekämpning är vid direktkontakt med daggmaskarna skadligt, men överlag så har man haft problem att påvisa att det är mer skadligt än t.ex. bearbetningen av jorden.

Utmaningen som står framför dem som vill jobba för daggmaskens väl är att hitta en linje som är ekonomiskt och ekologiskt hållbar att följa. Det finns knappast ett enda jordbruk som klarar av att sköta marken perfekt ur daggmaskarnas synvinkel och samtidigt få det gå ihop med det övriga så som ekonomin och ogräs bekämpningen. Man kan lätt ledas till att tro att ekologiskt jordbruk är det bästa och mest perfekta för våra daggmaskar men verkligheten kan vara någonting helt annorlunda. Det ekologiska jordbruket med vallar, grüngödsling och stallgödsel är tveklöst bra faktorer för att få en stark och stabil population av daggmask, utan risken av att bli besprutade även om risken för skada som följd av pesticidanvändning slutligen var liten. Men det som får det ekologiska jordbruket att falla ur daggmaskens perspektiv är att man är tvungen till att bearbeta ofta och mycket, både på våren och hösten. Ett exempel, på stubben på hösten kör man med en kultivator eller tallriksharv för att få igång groningen av ogräsen, efter det sätts det på eventuellt stallgödsel i form av flytgödsel på åkern, sen plöjs allt ner, på våren kan man eventuellt köra över allt igen med ett lättbearbetande redskap igen för ogräsens skull. Och därpå kan man i vissa situationer sätta på ytterligare med stallgödsel, sen börjar man med förberedningen av såbädd och sist sådden. Och i vissa fall kan man radhacka ännu unders växt säsongen och om man är t.ex. potatis odlare har man eventuellt fräst åkern innan man satte potatisen.

Den första lättbearbetningen är inte i det stora hela farlig för daggmaskarna, men det som det gör är att dom eventuellt söker sig neråt i marken för lite bättre skydd från t.ex. fåglar. Sen när man sätter på flytgödseln på så tvingas några upp till ytan där de är i fara för solens UV strålar och fåglar, och vissa söker ytterligare djupare ner. När man då kommer och plöjer vänds det som var neråt uppåt och i en helomvändning så

är det skyddande djupare matjorden i ytan, i solens UV strålar och i hot från fåglarna igen. De kvarvarande maskarna söker sig neråt igen inför vintern. På våren kommer man och kör igen med lättbearbetande redskap och som förut så är det inte någon större fara med det men de daggmaskar som är kvar är få och utsatta. Det blir många överfarter med lättbearbetande redskap och i varje överfart så utsätts daggmaskarna för skada eller hotande lägen.

Om man ytterligare fräser jorden kan man tänka sig att en stor del av daggmaskarna skadas av den extrema bearbetningen.

Det enligt mig lämpligaste jordbruket för daggmaskarna är ett konventionellt jordbruk, med reducerad bearbetning men dock inte direktsådd, där man är sparsam eller åtminstone blygsam i användningen av kemiska bekämpningsmedel och med tillgång på stallgödsel med en vall rik växtföljd. T.ex. en konventionell mjölkgård.

Den reducerade bearbetningen skulle ge viss inblandning av organiskt material som daggmaskarna behöver som föda som direktsådd inte ger, den kemiska bekämpningen av ogräsen skulle ersätta den intensiva mekaniska bearbetningen av marken, vallen som är en god födokälla och sort fristad och stallgödseln som är en ytterligare viktig födokälla.

Arbetsprocessen har varit en utmaning i att hitta information som inte är så ytlig, man stöter ofta på samma slutsatser och resultat i olika verk och artiklar.

Mitt förslag till framtida examensarbeten inom ämnet är att göra ett så kallat gräv test, och räkna populationer av daggmask i fält i olika jordarter och grödor. Skillnader mellan ekologiskt odlande och det konventionella. Då får man bäst fram hur daggmask läget är lokalt och vad som fungerar på den jordarten och den grödan.

7 Källor

S.J. Crittenden & T. Eswaramurthy & R.G.M de Goede & L. Brussard & M.M. Pulleman, 2014. Effect of tillage on earthworms over short- and medium-term in conventional and organic farming. *Applied Soil Ecology*, 83 s. 140-148.

M. Bertand & S. Barot & M. Blouin & J. Whalen & T. De oliveira & J. Roger-Estrade, 2015. Earthworm service for cropping system. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35. 553-564.

M. Blouin & M. Hodson & E.A. Delgado & G. Baker, L. Brussard & K.R. Butt & J.Dai & L. Dendooven & G. Peres & J.E. Tondoh & D. Cluzeau & J.-J. Brun, 2013. A review of earthworm impact on soil function and ecosystem services. *European Journal of Soil Science*, 64(2) s. 161-182.

Nieminen, M. Ketoja, E. Mikola, J. Terhivuo, J. Sirén, T. Nuutinen, V., 2011. Local land use effects and regional environmental limits on earthworm communities in Finnish arable landscapes. *Ecological Applications*. 21(8) s. 3162-3177.

Pelosi, C., Bertrand, M., Roger-Estrade, J. 2009. Earthworm community in conventional, organic and direct seeding with living mulch cropping systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 29 s. 287-297.

Jorge, G., 2015. *Daggmaskar och fusarium* [Online]
<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=406&artikel=6287630>
 [hämtat: 10.2.2015]

Björkman N., 2000. *Biologisk avlucckring- effekter av rödklöver och lusern på markstrukturen och sockerbetskörd*. Uppsala: Examensarbete. Institutionen för markvetenskap. SLU.

Johansson H., 1995. *Studier av daggmaskpopulationer i sockerbetsfält i olika odlingssystem – studies on earthworm populations in sugar beet fields in different farming systems*. Examensarbete. Institution för växtskyddsvetenskap. SLU.

Ehrnebo, N., 2003. *Odlingssystemets effekt på markstrukturen- undersökning av ett konventionellt och ett ekologiskt odlingssystem*. Uppsala: Examensarbete, Institution för markvetenskap.

Paul Riesinger. 2006. *Grunder för ekologisk växtodling del 1*. Vasa: FRAM.

Johansson, H., 1995. *Daggmasken "Lantbrukarens viktigaste husdjur"*. Uppsala: SLU, institutionen för växtodlingslära.

Mattsson L. & Larsson H., 2003. *Att föra bort eller bruka ner halmen påverkar mullhalt, daggmaskar och skadedjur*. Uppsala: SLU, Institution för markvetenskap, avd. för växtnäringslära, rapport nr 210.

Blomqvist, J., 2011. En barometer på bördighet. *Arvensis*, 2011(5) s. 11-13.

Chagas, Å., 1998. Daggmasken – den undre bonden. *Kultura – biodynamisk tidskrift*, 1998 (3).

Bild 1: Foto: Väderstad.com/se

Bild 2:Foto: © Ola Myrin / Malmö Museer
<http://carlotta.malmo.se/carlotta-mmus/web/object/1010376>

Bild 3: Foto: Väderstad.com/se

Bild 4: Foto: väderstad.com/se

Bild 5: Foto: Carl-Magnus Löfqvist

Bild 6: Väderstad.com/se

Bild 7: väderstad.com/se