

FORSKNINGSNYTT

om økologisk landbruk i Norden

Nr 2 ● 2007

Forskningsnytt öppnar webbforum!

Vi är många som trots alla moderna media värdesätter en tryckt, läsvänlig tidning på papper och med fina uppslag att bläddra i på köksbordet eller ta med på bussen. Men när det gäller att skapa dialog har den digitalt överförda informationen sina tydliga fördelar! Därför har Forskningsnytt beslutat att ge sig in på en ny arena och öppna ett interaktivt webbforum där alla som vill kan göra inlägg eller kommentera de artiklar som publicerats i själva tidningen.

Diversa diskussioner om mångfald?

Biologisk mångfald är temat i det här numret och därmed också det tema som inviger webbforumet. Hur det ekologiska lantbruket kan leva upp till sina ambitioner när det gäller biodiversitet är en stor och viktig fråga för den fortsatta utvecklingen. Kring detta hoppas vi att många engagerade vill dela sig av sina uppfattningar, kunskaper och undringar.

Johan Ahnström, som är doktorand vid Institutionen för ekologi, SLU, och forskar på sambandet mellan lantbrukarnas attityder och naturkvalitet på gårdar, kommer att fungera som redaktör för denna temadebatt på webben. Ta del på www.cul.slu.se/forskningsnytt/webbforum/!

Bättre sent än aldrig?

En rad sammanfallande omständigheter har gjort att Forskningsnytt inte kommit ut enligt planerna under 2007. Rent generellt är det också alltmer svårt att med hög ambition bibehålla tryckta, postdistribuerade tidskrifter till små begränsade läsekretsar som Forskningsnytt. Vi lovar trots allt att nummer 3 och 4 av Forskningsnytt 2007 kommer att komma ut som ett dubbelnummer inom kort. ■

Karin Ullvén, e-post: Karin.Ullven@cul.slu.se

**Tema: Biodiversitet – odlad och "vild"****DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

- * Forskningsnytt öppnar webbforum
/ K. Ullvén 1
- * Sverige: Mångfald i jordbrukslandskap
– spelar ekologisk odling någon roll?
/ M. Rundlöf & H. Smith 3
- * Sverige: Eko-odling positivt för biologisk
mångfald och ekosystemtjänster
/ J. Bengtsson & J. Ahnström 5
- * Danmark: 10 år med økologi og forandring
/ S. Daverkosen 10
- * Avhandling: Grøngødsel stimulerer mark-
livet 11
- * Sverige: Tillsammans för mångfalden
/ K. Ullvén 12
- * Danmark: Økologisk jordbrug gavner land-
skabet / G. Levin 14
- * Danmark: Økologisk jordbrug som refu-
gium for biodiversitet 16
- * Danmark: Diversitet af insekternes svampe-
sygdomme – hvorledes kan den øges?
/ N.V. Meyling & J. Eilenberg 18
- * Sverige: Föreningen Allkorn 20
- * Avhandling: Varierat bete räddar pollinatö-
rer 21
- * Avhandling: Många spindlar i ekologiskt
odlade fält 21
- * Sverige: Med mångfald och mångfunktio-
nalitet som redskap för ett klimatneutralt
lantbruk / J. Björklund 22
- * Sverige: Hållbara lösningar: forskare och
lantbrukare förenar sina krafter
/ J. Björklund 26
- * Avhandling: Finns det hopp för odlingsland-
skapets karaktärsfåglar? 28
- * Successful biological control systems
/ B. Rämert 29
- Ny litteratur: 31
- * Temaartiklar

FORSKNINGSNYTT
om økologisk landbruk i Norden

utkommer med fyra nummer per år och produceras i ett samarbete mellan nio forskningsinstitutioner i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige. Tidskriften har som syfte att förmedla kunskap och synpunkter från den nordiska forskningen i ekologiskt lantbruk till forskare, rådgivare, lärare och lantbrukare. Vi vänder oss dessutom till myndigheter, organisationer, politiker och andra med intresse för utvecklingen inom ekologiskt lantbruk.

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Ansvarig utgivare: Ulrika Geber,
tel: +46 (0)18 67 14 19

Redaktör: Karin Ullvén, CUL, SLU, Box 7047
SE-750 07 Uppsala, tel: +46 (0)18 67 16 96,
e-post: Karin.Ullven@cul.slu.se

Presstop/deadlines 2007: 27/8, 29/10

Redaktionsråd:

Claus Bo Andreassen, Forskningscenter for Øko-
logisk Jordbrug, Danmark, tel: +45 8999 1676,
e-post: ClausBo.Andreassen@agrsci.dk

Ríkhárd Brynjólfsson, Landbrukskolegskolen på
Island (LBHI), tel: +354 4370000,
e-post: rikhard@lbhi.is

Ulrika Geber, SLU, tel: +46 (0)18 67 14 19, e-post:
Ulrika.Geber@cul.slu.se

Jukka Rajala, Helsingfors Universitet, Finland, tel:
+358-15-2023 336, e-post: jukka.rajala@helsinki.fi

Grete Lene Serikstad, Bioforsk, Norge, tel: +47 404
80 273, e-post: Grete.Lene.Serikstad@bioforsk.no

Sofie Kobayashi, KVL, tel: +45 3528 3492, e-post:
sok@life.ku.dk

Prenumeration/Abonnement:

www.forskningsnytt.org eller:

Danmark: Grethe Hansen, Forskningscenter for
Økologisk Jordbrug, tel: +45 8999 1675,
e-post: Grethe.Hansen@agrsci.dk

Finland: Marjo Liikanen, LehtiMarket Oy,
tel +358 9 5424 6653,
e-post: Marjo.Liikanen@lehtimarket.fi

Island: Ríkhárd Brynjólfsson, Landbrukskolegskolen
pá Island (LBHI), tel: +354 4370000,
e-post: rikhard@lbhi.is

Norge: Tora Meisingset, Bioforsk Økologisk,
tel: +47 452 30 200,
e-post: Tora.Meisingset@bioforsk.no

Sverige: Kristina Torstenson, SLU,
tel: +46 (0)18 67 20 92,
e-post: Kristina.Torstenson@cul.slu.se

Prenumerationspris för år 2007 är:
265 FIM/390 SEK/390 NOK /392 DKK/4.250 ISK.
(exkl. moms.)

Tryck: Dialogue AS, tel.: +47 73 800 100
Dyre Halsesgt. 9, 7042 Trondheim, Norge

ISSN 1400-8688

Biologisk mångfald i jordbrukslandskapet – spelar ekologisk odling någon roll?

Bidrar ekologisk odling till större biologisk mångfald i jordbrukslandskapet? I många studier finner man större art- och individrikedom på ekologiskt brukad mark än på konventionellt brukad, men jämförelser mellan odlingssätten har gett blandade resultat. De motsägelsefulla resultaten kan delvis bero på yttre faktorer, som till exempel i vilken typ av jordbrukslandskap gården ligger och hur stor areal som brukas ekologiskt.

Det tidigare mosaikartade jordbrukslandskapet, med en blandning av små åkrar, ängar, hagar och våtmarker, har idag i många områden ersatts av ett likformigt landskap som domineras av vidsträckta åkrar. Samtidigt har användandet av konstgödsel och kemiska bekämpningsmedel ökat inom den konventionella odlingen. Tillsammans med den strukturella förändringen har det lett till en ökad produktion inom jordbrukssektorn, men också till att många arter som lever i jordbrukslandskapet nu minskar i utbredning och riskerar att utrotas. Genom att underteckna FN:s konvention om biologisk mångfald (CBD, www.biodiv.org) i Rio de Janeiro 1992 har Sverige, tillsammans med många andra länder, förbundit sig att stoppa den pågående utarmningen av biologisk mångfald. Biologisk mångfald har inte bara ett värde i sig, utan kan också gynna jordbruksproduktionen genom de ekosystemtjänster



som arterna utför, till exempel reglering av skadegörare och pollinering av grödor. Insekter utför en stor del av dessa tjänster. Insekter, framförallt fjärilar (*danosommerfugler*), är också flitigt använda inom miljöövervakning, eftersom de är lätta att studera i fält, de svarar snabbt på miljöförändringar och deras ekologi är relativt välkänd.

Ekologisk odling och biologisk mångfald

Ekologisk odling har föreslagits som en möjlig lösning för att minska jordbrukets negativa påverkan på den biologiska mångfalden. Ett av de uttalade målen inom ekologisk produktion är ju just att

skydda och bevara biologisk mångfald. I många fall finner man också större art- och individrikedom på ekologiskt brukad mark än på konventionellt brukad, men jämförelser mellan odlingssätten har gett blandade resultat. De motsägelsefulla resultaten kan dels bero på skillnader i hur studierna utformas, dels på yttre faktorer, som till exempel i vilken typ av jordbrukslandskap som studien är gjord, vilken organism som studerats eller hur stort område som är omlagt till ekologisk produktion.

Effektivare i slättbygden

Vi har i våra studier kommit fram till att det finns fler fjärilar och humlor (*Bombus*



sp.) på ekologiska gårdar än på konventionella, både när det gäller art- och individrikedom. Båda dessa insekter är beroende av växter för sin överlevnad. Fjärilarna behöver tillgång till olika typer av växtresurser under olika delar av sina liv – larverna behöver värdväxter och de vuxna fjärilarna nektar. Humlorna är till skillnad från fjärilarna sociala insekter som bor i kolonier, och behöver därför ett lämpligt ställe att anlägga kolonin på, men också nektar- och pollenresurser i närheten av boplatser. Fjärilarna och humlorna påverkas antagligen inte direkt av odlingssystemet, utan indirekt genom bland annat att herbicidförbudet ger en större tillgång på blommande växter på ekologiskt brukad mark. Som exempel kan nämnas att tistlar (*Cirsium sp.*), som är ett envist ogräs på ekologiska åkrar, är mycket omtyckta av både fjärilar och humlor.

Trots att ekologisk odling generellt är positivt för rikedomen av fjärilar och humlor så är effekten beroende av vilken typ av landskap som omger gården. Det är betydligt större skillnad i art- och individrikedom mellan ekologiska och konventionella gårdar i slättbygdslandskap än i mer mosaikartade landskap. Vinsten i lokal biologisk mångfald blir alltså större av en omläggning till ekologiskt jordbruk i ett högintensivt odlingsområde när man jämför med en motsvarande omställning i ett mer mosaikartat landskap. Det kan bero på att det är större skillnad mellan odlingsystemen i sådana landskap. Till exempel är användningen av bekämpningsmedel inom den konventionella odlingen högre där. Men det kan också bero på att mer varierade landskap redan har så stor biologisk mångfald att en liten förbättring i livsmiljön inte gör så stor skillnad.

Ju mer ekologisk odling desto bättre?

Åkerkanter anses vara tillflyktsorter för

organismer som lever i jordbrukslandskapet, men kanternas lämplighet som livsmiljö påverkas av bruksformen i åkern intill. Vi har genomgående funnit att ekologisk odling har en stark lokal effekt på rikedomen av både växter och fjärilar i åkerkanter, med fler arter i ekologiska åkerkanter än i kanter till konventionellt brukade åkrar. Men spelar det någon roll hur mycket ekologisk odling det finns inom ett område, det vill säga om det finns få eller många ekologiska åkrar på ett och samma ställe? När det gällde artrikedomen av fjärilar och växter har en åker, oavsett dess odlingsform, som är omgiven av många ekologiska åkrar större lokal artrikedom. Det kan bero på att en stor andel ekologisk odling gör att det också finns större sammanhängande områden med gynnsam livsmiljö, vilket gör att fler arter kan överleva. Även konventionellt brukade åkrar påverkades av att vara omgivna av en stor andel ekologisk jordbruksmark, vilket tyder på att ekologisk odling inte bara påverkar artrikedomen på den ekologiskt brukade marken, utan också i omgivande områden. Individrikedomen av dagfjärilar visar på en annan "landskapseffekt" av ekologisk odling. Det förekommer nämligen fler fjärilar på ekologiska åkrar som ligger isolerade av konventionella åkrar, jämfört med ekologiska åkrar som är belägna nära många andra ekologiskt brukade åkrar. Alltså verkar fjärilarna, i landskap dominerade av konventionell odling, aktivt leta upp ekologiskt brukade åkrar och samlas där.

Effektiva miljöersättningar

Sammantaget kan man säga att ekologisk odling kan gynna mångfalden av dagfjärilar, humlor och växter. Emellertid verkar graden av den gynnsamma effekten bero på i vilken typ av landskap som den ekologiskt brukade gården eller åkern ligger, och på om det är isolerade åkrar eller mer sammanhängande områden

som brukas ekologiskt. Dessa slutsatser kan dock ha vidare konsekvenser än så. De flesta ekologiska jordbruk som får miljöersättning för ekologisk produktion ligger i de mosaikartade jordbrukslandskapen. Anslagen skulle dock kunna bidra till större lokal biologisk mångfald om fler jordbruk i slättbygdslandskapen gick över till ekologisk produktion. Å andra sidan bidrar kanske de ekologiska miljöersättningarna till att det finns något jordbruk över huvud taget i de mer mosaikartade odlingslandskapen. I sådana regioner överges ofta jordbruksmark på grund av dålig lönsamhet, vilket i sig är ett hot mot den biologiska mångfalden. Andra typer av miljöersättningar i övriga europeiska länder visar samma förskjutning i förekomst mot mer varierade, lågintensivt brukade regioner. Om våra resultat kan generaliseras har det således konsekvenser för hur ersättningsprogrammen bör designas och implementeras för att vara effektiva och för att pengarna som investeras ska göra största möjliga nytta för den biologiska mångfalden. ■

Maj Rundlöf & Henrik Smith

E-post: maj.rundlof@zooekol.lu.se

Maj Rundlöf disputerade nyligen vid Ekologiska institutionen, Lunds universitet. Hon har tillsammans med sin handledare Henrik Smith bedrivit forskning om hur ekologisk odling påverkar rikedomen av vilda växter och djur i det skånska jordbrukslandskapet.

Litteratur

- Rundlöf, M. & Smith, H.G. 2006. The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. *Journal of Applied Ecology* 43: 1121-1127.
- Rundlöf, M. 2007. Biodiversity in agricultural landscapes: landscape and scale-dependent effects of organic farming. Avhandling, Lunds universitet.
- Sjödin, E.N., Bengtsson, J. Ahrné, K. & Rundlöf, M. 2006. Humlor behöver fungerande landskap. *Biodiverse* 4: 16.
-

Eko-odling positivt för biologisk mångfald och ekosystemtjänster



Foto: Johani Almström

Det är nu visat att eko-odling oftast är positivt för biologisk mångfald. I vissa situationer och bland vissa organismer är detta emellertid inte fallet, men forskarna förstår nu bättre både när och varför. Man vet dock betydligt mindre om hur eko-odlingen påverkar olika ekosystemtjänster, trots att den ekologiska odlingen är beroende av dessa. Det finns undersökningar som visar att eko-odling är bra för en del ekosystemtjänster, som t.ex. biologisk kontroll, bland annat genom att ha mer vallar och längre växtföljder. Ändå behövs här mer forskning för att förstå hur det ekologiska jordbruket ska kunna nyttja dessa på ett bättre sätt.

Ett av många argument för att öka arealen ekologisk odling är att förbättra livssituationen för arter i odlingslandskapet. Redan för ett tiotal år sedan ansåg man att ekologisk odling leder till högre biologisk mångfald, vilket man oftast mäter som fler arter. Den första generationen undersökningar som jämförde mångfalden i ekologisk och konventionell odling stödde ofta detta påstående, men hade många gånger brister i sina upplägg. Under de senaste

åren har ett antal forskargrupper i Sverige och andra länder som Danmark och Storbritannien mer ingående undersökt denna fråga, och samtidigt också börjat förstå att det egentligen inte finns något enkelt svar på frågan om eko-odling ökar biologisk mångfald. Som diskuteras i Maj Rundlöfs artikel (sid 3) så beror effekten ofta på t.ex. landskapets naturgivna förutsättningar, på hur mycket ekologisk odling det finns i omgivningen, eller på vilka egenskaper de organismer man

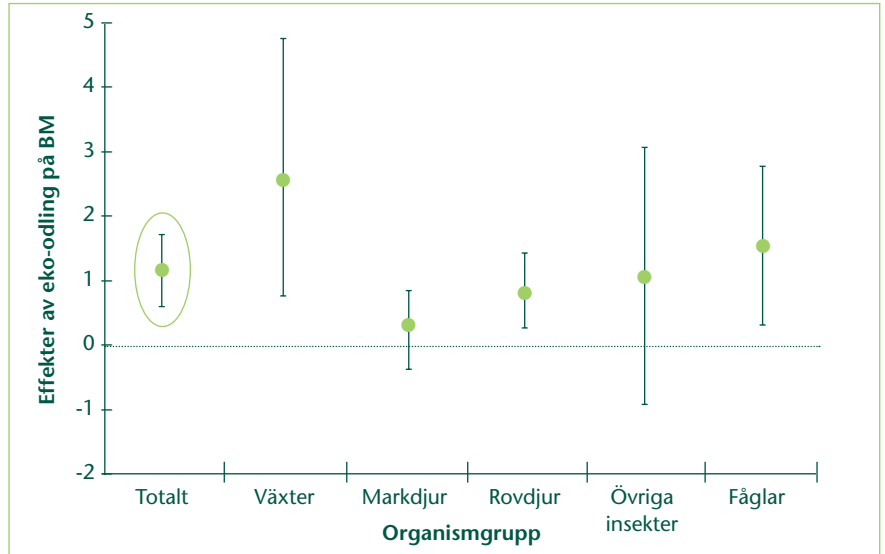
studerar har. Detta gör att forskningens resultat kan verka tvetydiga och oklara. Har forskarna något sätt att bringa ordning i detta?

Metaanalys väger samman resultat

Ett nytt sätt att summera resultaten från olika undersökningar som studerat samma fråga kallas "meta-analys". Metoden har blivit allt viktigare i biologernas syntesarbeten. Ja, egentligen är det inte nytt utan har använts ganska länge inom t.ex. medicinen. Vad man gör är att statistiskt lägga ihop resultaten från många undersökningar, men ge dem olika vikt beroende på hur säkra resultaten är. Vi använde denna metod för att studera vad litteraturen fram till 2002 sa om effekten av eko-odling på biologisk mångfald (figur 1).

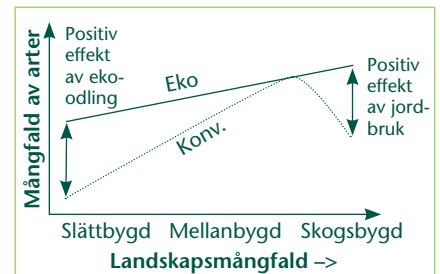
Resultaten kan enkelt sammanfattas. Ekologisk odling ökade den biologiska mångfalden med i medeltal 30 procent fler arter, och mängden av många organismer ökade också. Men effekten av eko-odling varierade stort. Dels har olika organismgrupper olika krav som inte alltid har med eko-odling att göra. Till exempel finns det oftast fler rovdjur, som spindlar och olika skalbaggar, eftersom dessa gynnas av mer fleråriga grödor och avsaknaden av bekämpningsmedel. Att det finns fler arter av växter förväntas inte, eftersom kemiska växtskyddsmedel mot ogräs inte används i det ekologiska lantbruket. Däremot fanns inga tecken på att skadegörare är vanligare i eko-odling. Det kan bero på mer varierande växtföljder – vilket alla lantbrukare i och för sig kan ha men som är viktigare i ekologisk odling – eller kanske på en effektivare biologisk kontroll. Det sistnämnda har vi belägg för i våra egna undersökningar i Mälardalen.

Vi kunde också se att effekten av ekologisk odling verkade bero på hur mosaikartat landskapet är och hur mycket andra miljöer än åker det finns. Om landskapet kring en gård är omväxlande finns det bra miljöer för många arter, och eko-odlingen i sig spelar då kanske mindre roll för mångfalden. Just detta fann Maj Rundlöf i sina studier i Skåne (se artikel sid 3). Detta förklarar varför vi i Mälardalen inte hittade de effekter av eko-odling man funnit på andra håll. Det är intressant att andra forskare samtidigt fann liknande skillnader (*da. forskeller*) mellan olika landskapstyper i Tyskland. Eko-odling har alltså störst påverkan på mångfalden av livsmiljöer – och därmed på artrikedomen – i helåkerslandskap, där jordbruket är som intensivast. Men som helhet har helåkerslandskapen – oavsett om där odlas ekologiskt eller konventionellt – lägre mångfald än omväxlande mosaik-landskap med många naturbiotoper (figur 2).



Figur 1, ovan. Effekten av eko-odling på biologisk mångfald är vanligtvis positiv, visar en litteraturstudie (Bengtsson, Ahnström och Weibull 2006). Artrikedomen är c:a 30 % större i medeltal (inringad punkt), men effekten varierar mellan organismgrupper (några exempel i figuren) och mellan olika landskap (se texten). Felstaplarna visar 95 % konfidensintervall; om dessa inte rör vid 0-linjen (ingen effekt) är den positiva effekten statistiskt säkerställd. I alla fall som visas var det en signifikant variation mellan studierna inom en grupp, dvs. enskilda undersökningar gav olika resultat.

Figur 2, t.h. Både landskapets variation (mångfald) och eko-odling har positiv effekt på mångfalden av arter i jordbrukslandskapet. I denna principiella figur visas att den positiva effekten av eko-odling är störst i intensivt uppodlade slättbygder. I skogsbygder är det däremot viktigare för biologisk mångfald att jordbruket överhuvudtaget fortsätter, vilket miljöstöden kan underlätta. Odlingssystemet är inte lika betydelsefullt här eftersom det finns fler naturbiotoper i mer mosaikartade landskap.



Viktiga aspekter för eko-lantbrukets fortsatta utveckling

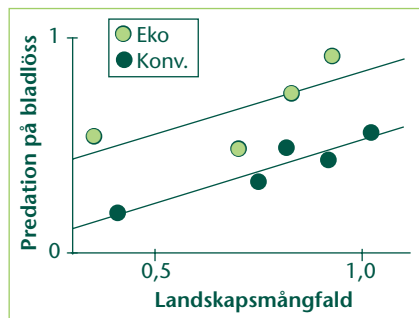
Att helåkerslandskap även med eko-odling har lägre biologisk mångfald gör att man kan ifrågasätta den utveckling mot specialisering, förenklade växtföljder och större fältstorlekar som man kan se när stora företag som exempelvis WalMart i USA börjar sälja ekologiskt odlade produkter. Denna industrialisering och intensifiering av det ekologiska jordbruket är kanske kortsiktigt rationell för enskilda odlare, men olycklig för miljö, biologisk mångfald och de ekosystem-

tjänster som eko-jordbruket annars bidrar till. En ingående diskussion kring denna utveckling behövs, speciellt som eko-odling är ett av de miljöersättnings-system som faktiskt levererar en högre biologisk mångfald.

Våra studier visar alltså att det inte är konstigt att eko-odling har olika effekter beroende på vilka organismer man studerar och var någonstans undersökningarna görs. Effekten av eko-odling beror både på platsen och på landskapet omkring, och detta gäller säkerligen inte



Foto: Johan Ahnström



Figur 3, ovan. Predationen på havrebladlöss när dessa koloniserar fälten var högre på ekologiska gårdar och i mer varierande landskap med hög mångfald av olika naturmiljöer. Figuren visar proportionen av bladlöss som klistrats upp på papperslappar som ätits upp efter 24 timmar. Baserat på resultat i Östman, Ekbohm och Bengtsson (2001, 2003).

enbart biologisk mångfald utan också mycket annat, till exempel läckage av näringsämnen eller biologisk kontroll av skadegörare.

Eko-odlingen och ekosystemtjänsterna

Naturen och de varor och tjänster den förser människor och samhället med är grunden för vår välfärd. Dessa gratis tjänster från naturen, t.ex. kontroll av skadegörare, nedbrytning av organiskt material och omsättning av näringsämnen, eller produktion av vilt och fisk,

brukar kallas för ekosystemtjänster. Ofta ser vi inte värdet av dem förrän de försvinner eller vi måste betala för att behålla dem. Exakt hur man ska värdera dem är omdiskuterat, men det finns flera beräkningar som antyder att ekosystemtjänsternas totala värden ungefär motsvarar de totala värden som kan mätas i ekonomin för övrigt, till exempel BNP.

Det ekologiska jordbruket är mer beroende av fungerande ekosystemtjänster som biologisk kontroll av skadegörare

eller näringsämnesomsättning i marken än konventionellt lantbruk. Hur man bibehåller och helst gynnar dessa naturliga processer har blivit ett viktigt forskningsområde de senaste åren. Många forskare anser att delar av den biologiska mångfalden spelar en viktig roll för ekosystemtjänsterna. Bland annat pollinatörer har minskat både i art- och individrikedom i det moderna jordbrukslandskapet, och detta har kopplats till risken för sämre pollinering av såväl grödor och vilda växter.

Vad vet vi då om hur eko-jordbruket påverkar och kan gynna ekosystemtjänster? Faktiskt förvånansvärt lite. Våra studier i Mellansverige har visat att biologisk kontroll av bladlöss fungerar bättre på eko-gårdar – men precis som för biologisk mångfald behövde också landskapet vara varierat för att man ska ha många rovdjur och bra biologisk kontroll (figur 3). Sandra Öberg har specialstuderat spindlar på gårdar runt Uppsala, och fann fler individer av de vanliga jordbruksarterna på ekologiska gårdar än på konventionella. Däremot hade eko-gårdar inte en högre mångfald av arter av varken spindlar eller jordlöpare.



Foto: Karin Ullqvist

Den "vanliga mångfalden" är viktigast för ekosystemtjänsterna

De flesta ekosystemtjänster i jordbrukslandskapet utförs av "den vanliga mångfalden", d.v.s. av en mångfald av arter som är vanligt (*da. almindeligt*) förekommande. Framför allt är det olika insekter och markorganismer som står för ekosystemtjänsterna. Eftersom ekjordbruket inte använder kemiska bekämpningsmedel mot svamp (som ofta är giftiga för djur), ogräs (som påverkar djurens resurser) och insekter, så borde ekosystemtjänster gynnas av eko-odling. Ytterligare faktorer som verkar i samma riktning är den ökade mångfalden i odlingsystemet och den större andelen vallar. Det är den vanliga mångfalden som markägare och jordbrukare har nytta av i sitt dagliga arbete på gården, och som man kan stödja och förbättra med olika odlingsåtgärder.

Brukaren spelar stor roll

Våra undersökningar de senaste tio åren tyder på att de enskilda brukarna är de viktigaste personerna för att upprätthålla den vanliga biologiska mångfalden och därmed understödja och förbättra ekosystemtjänsterna. Detta låter kanske inte så förvånande, men hos såväl forskare, rådgivare som samhällsförvaltare på t.ex. länsstyrelser har denna insikt vuxit fram först på senare tid. Det har lett till att man ifrågasatt tidigare storskaliga generella stödsystem till jordbruket och de råd och krav som dessa ställt upp. Varje gård och varje landskap har sina speciella drag, och för en bra förvaltning av jordbruksmarken och dess naturresurser måste man ta hänsyn till detta. Liknande förändringar i hur man sett på markägare har också skett inom den svenska skogsbruket.

I en av våra studier har sexton brukare i Uppland intervjuats om deras kunskap om, engagemang i och åtgärder för biologisk mångfald på gården. Vi har även

diskuterat gårdens historia, brukningsätt och jordbrukspolitik. Brukarnas gårdsmiljö har specialstuderats, och olika organismer på åkrarna, från fåglar till jordlöpare, har inventerats. Vad vi kan konstatera efter mötet med dessa brukare är att det behövs både generella regler och anpassning till lokala förutsättningar och brukarnas erfarenheter. Att ha en skötselplan för gårdens natur- och kulturvärden är ett exempel på en sådan både generell och lokalt anpassad regel som KRAV införde efter en dialog med forskare, rådgivare och eko-odlare.

Studien tydliggör också att naturvård i odlingslandskapet bara kan ske om det finns lantbrukare och levande lantbruksföretag, och att naturvård därför är långt mer än bara naturvetenskap. Naturen och lantbruket följer samhällsutvecklingen och förändras över tiden. Naturvärden måste välkomna och utnyttja denna förändring när nya program och stödsystem utvecklas. Vi bör oftare använda uttrycken "vårda" och "utveckla" när vi pratar om natur snarare än "bevara" den. En av bönderna sa: "Ju mer man reglerar desto mer likriktat blir det. Det gäller miljövården också." och han fortsätter sedan när vi pratar om att bevara natur "Inte ens den där veteäkern, en sån monokultur, går ju att få lika år från år... Naturen ändrar sig. Det spelar ingen roll vad vi gör. Det är en rörelse hela tiden."

De som valt att bruka sina gårdar ekologiskt gör nytta för biologisk mångfald genom att ha mer varierande växtföljder, större areal med fleråriga grödor, och inte använda bekämpningsmedel. Konventionella brukare kan naturligtvis göra samma val men systemet kräver det inte. Om man säger nej till produktionshjälpmedel såsom handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel är man mer beroende av de tjänster som naturen tillhandahåller samtidigt som man genom att säga nej gynnar de arter som

Som Maj Rundlöf berättar i sin artikel finns det ofta fler pollinatörer, såsom humlor, vilda bin och fjärilar, på ekologiska gårdar. På gårdar runt Uppsala var samtliga humle-arter mer än dubbelt så talrika på eko-gårdar. Dessa skillnader beror främst på att eko-gårdar ofta har mer blommor – en viktig resurs för många blombesökande insekter. Eko-gårdarnas vallar var också blomrika under större delen av säsongen.

Spelar skillnaderna i mängden pollinatörer någon roll för pollineringen av grödor eller vilda växter? För många viktiga grödor faktiskt inte alls. Sädesslagen är ju vindpollinerade. För andra grödor saknas kunskap. Många ärtväxter, oljeväxter, fruktträd och bär är beroende av pollinering, men kunskapen om hur många och vilka pollinerare som verkligen behövs är inte tillräcklig. I några fall, som t.ex. jordgubbar, vet vi dock från franska studier att mängden pollinerare påverkar både skörd och kvalitet, och alltså det ekonomiska resultatet för odlaren.

utför tjänsterna. Ekologiska bönder både gynnar och gynnas av ekosystemtjänster i odlingslandskapet. ■

Jan Bengtsson & Johan Ahnström
 Tel: +46 (0)18-671516,
 E-post: Jan.Bengtsson@ekol.slu.se

Janne Bengtsson är professor i ekologisk miljövärd vid SLU i Uppsala. Han har medverkat i flera forskningsprojekt om ekologisk odling och biologisk mångfald. Johan Ahnström är doktorand vid institutionen för ekologi vid SLU i Uppsala, och arbetar med ett tvärvetenskapligt projekt att knyta ihop

ekologiska inventeringar med intervjuer av lantbrukare för att förstå kopplingen mellan attityd och kunskap med naturen på gården. Artikeln bygger på resultat från ett antal forskningsprojekt, i vilka även ingått bl.a. Barbara Ek-bom, Riccardo Bommarco, Henrik Smith, doktoranderna Ann-Christin Weibull, Örjan Östman, Sandra Öberg och Maj Rundlöf, samt examensarbetarna Jens Risberg, Karin Lindqvist och Åsa Grankvist. Alla dessa och fler därtill har bidragit med sina kunskaper och idéer, men JB och JA är ansvariga för artikelns tolkningar och innehåll.



Slutsatser

Forskning undersöker det som är möjligt att studera och inte alltid den komplexa verklighet som jordbrukare har att sköta för framtida generationer. I många av de undersökningar vi har gjort och berättat om här har vi varit tvungna att förenkla och renodla vissa saker. Vi har tvingats göra antaganden om skillnaderna mellan odlingssystem som kanske inte alltid stämmer när man vill utnyttja forskningsresultaten på nya platser och i nya sammanhang. Och det finns mycket mer att ta reda på när det gäller framför allt ekosystemtjänsterna och deras roll för ett uthålligt och produktivt jordbruk. Ändå menar vi att går det att dra några tydliga slutsatser från vårt arbete:

- Ekologisk odling gynnar ofta mångfalden av arter, men inte alltid. Undantagen går oftast att förklara utifrån landskapets förutsättningar. Därmed levererar eko-odlingen den biologiska mångfald som samhället både efterfrågar och betalar för i form av miljöersättningar.
- Eko-odlingen både utnyttjar och stödjer fler ekosystemtjänster än många konventionellt skötta jordbruk. De bästa exemplen är mängden naturliga fiender till skadegörare och den biologiska kontroll som dessa utför. Viktiga miljöer för de naturliga fienderna är förutom naturbiotoper och kantzoner sådana som ingår i mer varierande växtföljder, framför allt fleråriga vallar.
- Även om det omgivande naturgivna landskapet är viktigt för mångfald och ekosystemtjänster, så är brukarna de viktigaste personerna som avgör hur det kommer att se ut för den biologiska mångfalden i jordbruket. Utformningen av miljöersättningar och andra ekonomiska styrmedel borde ta mer hänsyn till detta.
- Många ekosystemtjänster är både kort- och långsiktigt viktiga för ekologiskt och ekonomiskt uthålliga jordbruk, men de är fortfarande dåligt kända i sina detaljer. Några exempel där forskning kan leda till nya insikter är bland annat pollinering av olika grödor, och omsättning av näringsämnen i olika odlingssystem. De forskningssatsningar som gjorts i Norden kommer inom några år att ha utvecklat diskussionen om hur det framtida uthålliga jordbruket ska utformas.

Litteratur

- Bengtsson, J. & Ahnström, J. 2003. Biologisk mångfald - bonden en nyckelfaktor. I: Är Eko Reko? (red: Johansson, B.) Formas fokuserar, sid. 82-88.
- Bengtsson, J., Ahnström, J. & Weibull, A-C. 2005. The effects of organic farming on biodiversity and abundance: A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42: 261-269
- Öberg, S. 2007. Spiders in the Agricultural Landscape. Doktorsavhandling 2007: 25, SLU, Uppsala.
- Östman, Ö., Ekbom, B. & Bengtsson, J. 2001. Ekonomisk nytta av naturliga fiender till bladlöss. (Economical value of natural enemies). Fakta Jordbruk, SLU. Nr 12, 2001.
- Östman, Ö., Ekbom, B. & Bengtsson, J. 2003. Yield increase attributable to aphid predation by ground-living natural enemies in spring barley in Sweden. *Ecological Economics* 45: 149-158

10 år med økologi og forandring

Idet bølgebakkede morænelandskab på nordsiden af Vejle Fjord på den yderste del af Bjerre Herred ved Juelsminde ligger Barritskov med sine 700 ha stærk lerjord. Størstedelen af ejendommen ligger i Natura-2000 område grundet flere løvskovstyper på lermuld og plastisk ler samt ynglesteder for Isflugl, Hvepsevåge (*sv. kungsfiskare, bivråk*) og fisken Bækclamperet.

På Barritskov besluttede vi at omlægge til økologisk drift i 1996. Beslutningen var en meget stor beslutning, men her 10 år senere må vi indse, at den har bragt langt voldsommere forandringer, end vi nogensinde havde forestillet os. Vi er blevet grebet af, at arbejde med naturen i stedet for mod den. Vi har i dag indført en drift, der udover at være økologisk omfatter naturpleje, ekstensiv græsdrift, ladetørring af hø, studedrift baseret på ren græsfodring og lokalafsætning af høj kvalitetskød.

Økologisk jordbrug – og lidt til

Noget af det mest spændende ved økologisk jordbrug er, at der er en målsætning, som rækker udover bedriftens egen indre sammenhæng. Det har vi mere eller mindre bevidst forholdt os til gennem de forløbne år ved hjælp af kommunikation med vores kunder, ved at lave Naturplaner, ved jævnligt at sætte os mål for udvikling af bedriften på en række ikke-merkantile områder. Det bliver faktisk noget af en sport i sig selv at se, hvor langt bedriftens system kan flyttes og hvor meget den kan rumme.

Samtidig er det en væsentlig faktor, at alle sådanne tiltag samtidig kan bære igennem merkantilt.

Fra korn til græs

De første år med økologisk drift producerede vi især korn og frøgræs. Efter et par år startede vi Barritskov Grønsagshave med levering af grønsagskasser til lokalområdet. Et par år senere stiftede vi Aarstiderne, der i dag leverer 30.000 kasser om ugen til vores kunder. Med de mange kunder kom en dialog i gang, hvor vi konstant blev mindet om vores kunders forventning til økologien. Det medførte snart, at vi vedtog at udfase brugen af konventionel husdyrgødning på vores gårde. Resultatet var klart. Vores kornudbytter blev markant lavere. Det gav anledning til, at vi lagde sædskifterne om, så vi fik mere græs



ind. Det gav samarbejde med økologiske kvægbrugere, der omsatte grovfoderet og leverede gødningen.

Drift og natur i samspil

I 2002 fik vi lavet en omfattende Naturplan for bedriften. Naturplanen gav en samlet liste over, hvilke naturværdier, der er på Barritskov samt forslag til, hvordan de bedst kan beskyttes og bevares. Mange detaljer var kendt viden for os, men den store overraskelse for os var, at en planteavlbedrift som vores uden husdyr i 30 år rent naturmæssigt led voldsomt under fraværet af dyr. Engene groede til, vandhullerne groede til og passager i landskabet groede til. Derfor blev vores hovedmålsætning i handlingsplanen for Naturplanen at få kreaturerne tilbage i landskabet. I første omgang lavede vi et sammenhængende græsareal på 44 ha, der bestod af flere skovenge, nedlægning af en sø, der spærrede for gennemgang, en genåbnet kvægpassage, der ikke var blevet brugt i 60 år, en kystskrænt (*sv. "kustslänt"*) med Bjørneklo (*sv. jättejörnloka*) og Vandingsengen, den sidst drænede mark. Så 44 ha sammenhængende afgræsningsareal blev en realitet stort set uden at berøre markdriften. Nu kunne vi pleje (*sv. brukal sköta*) nogle af de højest prioriterede områder i Naturplanen og få en væsentlig berigelse af bedriftens økosystem ved at få græssende kvier på ejendommen.

Samarbejde med kvægavler

Mens vi stadig satte hegnspæle til de nye afgræsningsarealer blev der indført

en MVJ-ordning for Miljøvenlig drift af græsarealer. Den passede lige ind i vores ideer, så 1 år senere havde vi udlagt 200 ha i Miljøvenlig drift. Vi var gået i gang med at lave overslag for, hvilken besætning vi skulle investere i for at udnytte de store græsarealer. Så stødte vi pludselig på en økologisk mælkeproducent, der lige havde solgt jord og kvote og gerne ville fortsætte som kvægbruger. Han startede så en studebesætning med udgangspunkt i sin daværende 110 SDM malkekøer. Her 2 år senere går der 500 stude på arealerne. Vi forsøger os frem med racerne og har afsat kød fra besætningen i vores Gårdbutik igennem det

sidste år. Studene fodres udelukkende med græs året igennem. Kød kvaliteten er fremragende og studene gøres færdige på 22–26 måneder.

Til udnyttelse af græsarealerne har vi ombygget kornladen til høtørreri, hvori en hydraulisk kran og udnyttelse af solvarme fra taget giver fortrinligt ladetørreret hø til vinterfodringen. Det er vores overbevisning, at vi med høfodring kan fremme dyrevelfærd og kvaliteten af de fødevarer, kvæget producerer.

Mod nye forandringer

Det næste projekt, vi er i gang med,

er at værdisætte kuldioxidbindingen i den nuværende drift samt undersøge bedriftens potentiale for forøget kuldioxidbinding. En del af kuldioxidbindingen på Barritskov er allerede solgt til Aarstiderne, som derved opnår kuldioxidneutralitet. Det resterende bindingspotentiale udbydes som certifikater på det frie marked. Men mere herom en eventuel anden gang! ■

Svend Daverkosen

E-post: sd@aarstiderne.com

Forfatteren er agronom og landbrugsleder ved Barritskov.

Gröngödsel stimulerar marklivet

I en avhandling från SLU visas att gröngödsling kan öka den mikrobiella biomassan i jorden och stärka enzymaktiviteten. Men gröngödselns kvalitet och metoderna för tillförsel är viktiga parameterar för god växtnäringshushållning.

Vid gröngödsling svarar enzymer och jordlevande organismer för att biomassan bryts ned och näringen blir tillgänglig för grödan. För att förbättra växtnäringshushållningen är det intressant att öka kunskapen om hur tillförseln av gröngödsel inverkar på aktiviteten och sammansättningen hos jordlevande organismer.

Sara Elfstrand vid Institutionen för markvetenskap, SLU, har i sitt doktorsarbete genomfört fältförsök med olika former och metoder för tillförsel av gröngödsel för att studera hur – främst de mikrobiella – markorganismerna samt enzymaktiviteten i marken påverkas.

I fältförsöken undersöktes olika varianter av rödklöverbaserade gröngödslingssystem: rötning i biogasanläggning, kompostering, direktnedbrukning eller samodling med grödan samt långliggande försök där gräsklipp (timotej) tillförts. Dessutom följdes kolets (C) rö-

relser genom markens näringskedja. Med hjälp av ¹³C-märkning kunde det kol som tillförts via gröngödsel särskiljas.

Rödklöverbaserade biogasrester och direktnedbrukning av rödklöver visade sig vara alternativ till samodling som bl.a. möjliggör för lantbrukarna att tidsmässigt styra tillförseln efter grödans behov. Metoderna med färsk gröngödsel (samodling och direktnedbrukning) stimulerade den mikrobiella tillväxten och den enzymatiska aktiviteten i högre utsträckning än den processade gröngödseln (rötrest och kompost). Färsk respektive processad gröngödsel gav dessutom olika mikrosammansättningar. Också den långvariga gräsklippstillförseln gav ökad mikrobiell biomassa och enzymaktivitet. Gräsklippen stimulerade en annorlunda mikrosammansättning än de övriga gröngödslingsformerna.

Med ¹³C-märkningen kunde mikrobiella grupper som var specialiserade på att

AFHANDLINGER

DOKTORSAVHANDLINGAR

DOKTORSAVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÖIR

TOHTORIN-VÄITÖKSET

bryta ned gröngödsel identifieras, liksom mikrober som enbart livnärde sig på växande rötter samt även de som kunde livnära sig på båda dessa kolkällor. Olika djurgrupper i markfaunan som t.ex. hoppstjärter (*Collembola*), kvalster (*Acari*) och daggmaskar (*Lumbricus*) var i högre grad knutna till kolet från gröngödseln än från växtrötterna. ■

Elfstrand, Sara. 2007. Impact of green manure on soil organisms. Doctoral diss. Dept. of Soil Sciences, SLU. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae vol. 2007:23.

Tillsammans för mångfalden



Foton: K. Ullrén

I projektet "Nyckeltal för biologisk mångfald på gårdsnivå" arbetar lantbrukare rådgivare och forskare med att prova olika indikatorer och utveckla mätbara nyckeltal för biologisk mångfald på gårdsnivå.

Smal och krokig väg 4 km, dubbla S-kurvor på ett gårde, står det på den vägbeskrivning jag fått för att hitta fram till Örjan Emanuelssons gård utanför Enköping, en solig kväll i juni. Väl framme har ett antal lantbrukare från Mälardalsregionen, ett par rådgivare och en forskare/konsulent samlats på lagårdsbacken.

Den samlade skaran ingår alla i ett projekt som med ett deltagardrivet arbetssätt utvecklar nyckeltal för biologisk mångfald. Under dagen har Olle Kvarnbäck som är rådgivare från Hushållningssällskapet med biologisk mångfald som specialitet genomfört en liten naturinventering på

gården. Vi ska nu göra en fältvandring och besöka några intressanta miljöer som Olle tittat ut. Tillsammans ska vi diskutera hur mångfalden ytterligare kan stärkas på gården.

I projektet ingår både ekologiska gårdar och gårdar som brukas enligt Svenskt Sigill som är ett svenskt kvalitetsmärke med certifiering för integrerad produktion (IP). Örjan Emanuelsson brukar nära 100 hektar, främst odlar han spannmål (*da./no. korn*) och oljeväxter enligt Svenskt Sigill. Han har inga djur på gården.

Trots att gården ligger i uppländsk slättbygd är landskapet ganska varierat.

Sånglärkor, tofsvipor och fasaner trivs. För några år sedan såg Örjan vaktel på sina ägor. Under turen på gården berömmar Olle Kvarnbäck de varierade "trappstegsformade" skogsbrynen där en zon med buskar och gräsytor bryter av mellan skog och åker. I sådana bryn blir den biologiska mångfalden stor.

– Vi har råd att inte plantera ända ut i kanterna. Vi får mat ändå och ofta växer skogen inte så bra ute i kanten, menar Olle Kvarnbäck.

I reglerna för Sigillodling ingår att man ska ha så kallade skyddszoner gentemot t.ex. vattendrag. Örjan har skyddszoner intill den lilla å som löper genom markerna. Han vill gärna ha förslag och synpunkter på hur han ska sköta zonerna. Ska han slå högt eller lågt? Var, när, hur på

”Vi är en grupp lantbrukare och representanter från Svenska Lantmännen, Odling i balans och SLU. Genom att sträva åt samma håll vill vi öka kunskapen hos oss själva och medvetenheten hos våra kunder. Detta gör vi genom att med enkla verktyg mäta och tydliggöra förbättringar av den biologiska mångfalden, ett levande landskap och mervärdet i våra produkter. Vi utgår från att alla tycker att biologisk mångfald är bra, att det handlar om vår överlevnad och en hållbar livsmedelsproduktion.”



Stora bilden till vänster: Rådgivare Olle Kvarnbäck och lantbrukare Örjan Emanuelsson. Ovan: En storvuxen knäckepil erbjuder livsmiljöer och skydd för många andra arter.

säsongen? Det ska inte bara vara optimalt för växt- och djurliv utan också fungera smidigt med brukandet i övrigt.

Olle rekommenderar att han med tanke på fågellivet borde slå när växtligheten är halvhög. Om Örjan slår varje år borde den stora mängden tistlar minska. En lantbrukare i gruppen berättar att han provat att föra bort det som slagits för att göra jorden magrare och därmed gynna en högre diversitet i florin. Men i näringsrik lera vill liksom aldrig näringen ta slut ändå, så det är ingen mening.

Lantbrukarna i gruppen har aktivt varit med om att ta fram en strategi för biologisk mångfald utifrån gårdarnas förutsättningar. Ett grundläggande krav har då varit att verktygen för arbetet ska vara enkla att använda. För att öka tillförlitligheten i observationerna är det också viktigt att de indikatorer som används är lätta att känna igen.

När storleken eller mängden för varje

indikator är fastställd kan nyckeltalet räknas fram. Nyckeltalet är mått på en art, biotop eller annan faktor som kan användas för att beskriva biologisk mångfald på gården. Utifrån nyckeltalet kan lantbrukaren sätta upp mål för mångfalden. Måluppfyllelsen sker utifrån gårdens normala drift, de naturliga förutsättningarna och lantbrukarens/familjens vision. Arbetet blir därmed insatt i ett större, agroekologiskt system där även sociala aspekter ingår.

Tillsammans har deltagarna kommit överens om vilka nyckeltal som ska ingå i en gemensam inventeringsmall. När alla fyller i samma mall ger det en gemensam förståelse hos hela gruppen som de kan sätta in i sina egna sammanhang. Det ger upphov till nya frågeställningar, t.ex. om samma nyckeltal har lika stor betydelse på en gård i mellanbygd som på en i slättbygd.

Under fältvandringen funderar gruppen på att enstaka buskar är bra för det gyn-

nar t.ex. sångare. Samtidigt finns stöd att få för åtgärder mot förbuskning. En huvudfråga för projektet är om de stöd man kan få för att gynna biologisk mångfald verkligen är optimalt utformade. När reglerna satts har de inte alltid först verifierats i försök.

– Beslutsfattarna skulle nog behöva bättre bollplank vid ändringar av stöd och regler, resonerar Olle Kvarnbäck.

Kvällen avslutas med fika och småprat på Örjans altan. Men trots att mörkret börjar falla och flera av oss har en bit att köra hem, så sticker ett entusiastiskt gäng iväg för en flukt på Örjans bestånd av örten jungfrulin (*Polygala vulgaris*)... ■

Karin Ullvén

För frågor om projektet kontakta Karin Svanäng vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU, tel: +46 18 67 20 85, e-post: Karin.Svanang@cul.slu.se.

Økologisk jordbrug gavner landskabet

Økologisk jordbrug gavner landskabets funktion som levested for vilde dyr og planter. Den positive effekt er dog ikke et tilsigtet resultat af den økologiske driftsform.

Principperne for økologisk jordbrug tilsiger, at den økologiske driftsform skal tilgodese, beskytte og forbedre landskabets naturindhold. Det er forholdsvist veldokumenteret, at forbuddet mod kemikalier i den økologiske driftsform har en positiv effekt på vilde dyr og planter i selve markerne og i kantbiotoper. Fra både politisk og fra producenternes side argumenteres det dog også, at økologisk jordbrug, sammenlignet (sv. *jämfört*) med det konventionelle jordbrug, har en positiv indflydelse på landskabet, dets rumlige diversitet samt antallet og tætheden af udyrkede biotoper. I Danmark er der dog ingen specifikke regler for forvaltning af landskabet på økologiske jordbrugsbedrifter. Desuden er sammenhænge mellem økologisk jordbrug og landskabet kun blevet undersøgt i meget begrænset omfang. Et Ph.d. studie, som blev afsluttet i efteråret 2006, har belyst direkte og indirekte sammenhænge mellem økologisk jordbrug og landskabet i Danmark.

Analyser af landbrugsregistre og tolkning af luftfotos

Til undersøgelsen blev der anvendt to forskellige (sv. *olika*) metoder. Landbrugsregistre fra 1998 til 2004 for alle Danmarks omkring 54 000 jordbrugsbedrifter blev brugt til at analysere om omlægningen til økologisk jordbrug har medført ændringer i markstørrelser og i afgrødediversitet. Luftfotos for årene 1982, 1995 og 2002 blev brugt til en detaljeret kortlægning af udyrkede habitater. På baggrund af disse kort blev sammenhænge mellem driftsform og udyrkede biotoper undersøgt for 72 konventionelle og 40 økologiske jordbrugsbedrifter i tre studieområder.



Eksempel på et typisk landbrugslandskab ved Slangerup i Nordsjælland. Området er karakteriseret ved forholdsvist små jordbrugsbedrifter og en høj andel af økologiske jordbrug. Landskabet er meget divers med mange udyrkede biotoper. Kilde: COWI 2002, ortophotos 2002.

Markstørrelse og diversitet

Analysen af landbrugsregistre for hele landet viser, at økologiske jordbrugsbedrifter har en større afgrødediversitet og mindre marker. Figur 1 viser at gennemsnitlige markstørrelser er størst på store bedrifter. Samtidig er der dog en markant forskel mellem konventionelle og økologiske bedrifter. Både for store og for små bedrifter gælder det, at den gennemsnitlige markstørrelse er mindre på økologiske bedrifter. Perioden fra 1998 til 2004 er generelt karakteriseret ved en strukturudvikling i landbruget med voksende bedriftsstørrelser. I figur 2 kan man se, at den gennemsnitlige markstørrelse stiger med stigende bedriftsstørrelse, mens den falder med faldende bedriftsstørrelse. Der er dog en signifikant forskel mellem økologiske og konventionelle bedrifter. For bedrifter med faldende eller uændret størrelse falder den gennemsnitlige markstørrelse mest markant blandt bedrifter, som i

dette tidsrum blev lagt om til økologisk drift. Den gennemsnitlige markstørrelse stiger blandt alle bedrifter med stigende bedriftsstørrelse. Denne stigning er dog langt mindre på økologiske bedrifter.

Faldende markstørrelser efter omlægning hænger sammen med at økologisk jordbrug ikke anvender kunstgødning. Næringsstofbalancen i jorden skal oprettholdes gennem afgrøderotation, hvilket medfører en højere afgrødediversitet og derved flere og mindre marker. Dette styrker landskabets funktion som levested for vilde dyr og planter. Det kan derfor konkluderes, at omlægningen til økologisk jordbrug til en hvis grad har kunnet modvirke de negative konsekvenser af landbrugets strukturudvikling.

Udyrkede levesteder

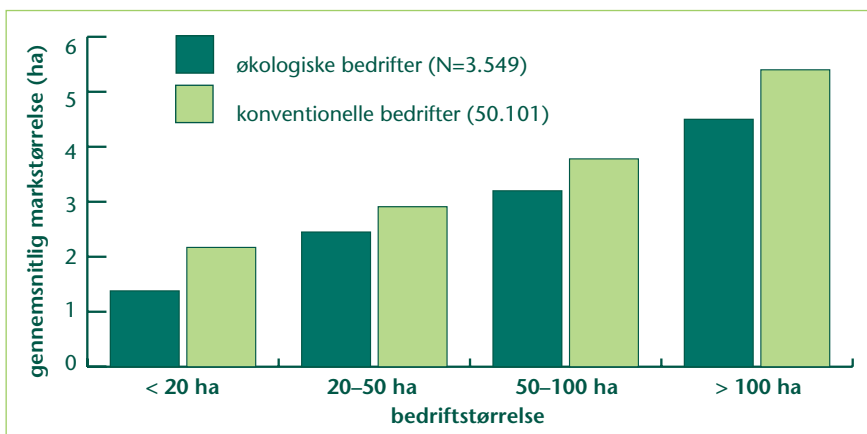
Kortlægningen af landskabet på baggrund af luftfotos tyder på, at økologiske jordbrugsbedrifter har en lidt højere tæthed af mindre udyrkede biotoper som for eksempel beplantninger og vandhuller. Analyserne viser også, at den højere tæthed af disse biotoper især hænger sammen med mindre bedriftsstørrelser og til en hvis grad en større andel af organisk jordbund på de økologiske bedrifter. En højere tæthed af udyrkede biotoper er derfor ikke et resultat af den økologiske driftsform, men snarere et resultat af forskelle (sv. *skillnaderna*) i naturforhold og især i bedriftsstørrelser mellem økologiske og konventionelle jordbrug. Også på nationalt niveau er økologiske bedrifter karakteriseret ved en højere andel af organisk jordbund. Desuden er økologiske bedrifter på nationalt niveau også overrepræsenteret blandt meget små og

meget store bedrifter (figur 3). Det kan derfor antages, at økologisk jordbrug generelt er karakteriseret ved en højere tæthed af små, udyrkede biotoper.

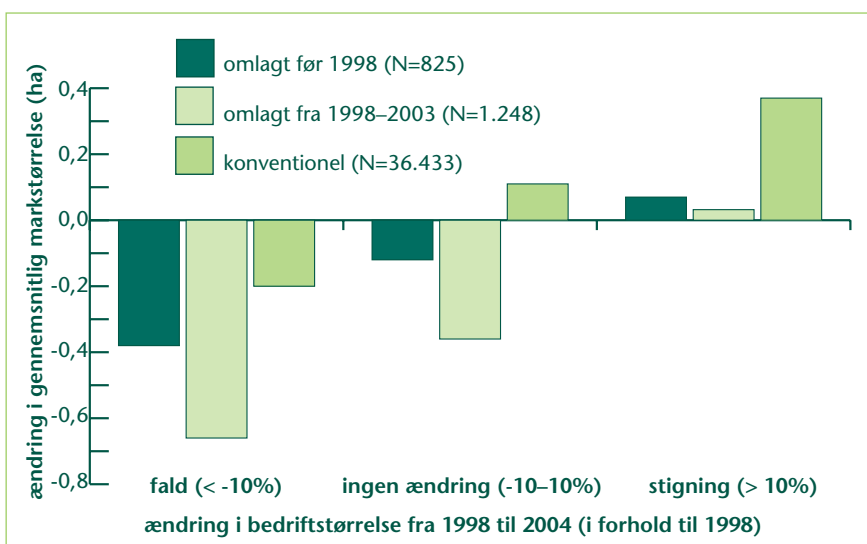
Effekterne på landskabet er ikke tilsigtede

I principperne for økologisk jordbrug står der, at økologisk jordbrug skal gavne landskaber og biodiversitet og at den økologiske balance blandt andet skal opnås ved etablering af levesteder. På baggrund af resultaterne fra denne undersøgelse kan det siges, at en højere afgrødediversitet og mindre markstørrelse ikke er formålet med forbuddet mod kunstgødning i den økologiske drift, men en direkte konsekvens heraf. Tilsvarende er en højere tæthed af små udyrkede biotoper ikke et direkte resultat af reglerne for økologisk jordbrug, men er en konsekvens af forskelle i naturgrundlaget og bedriftsstørrelser mellem økologiske og konventionelle jordbrugsbedrifter. Det betyder, at det økologiske jordbrugs gavnlige effekt på landskabet i Danmark ikke er et tilsigtet (sv. *avsigtlig*) resultat af reglerne for økologisk jordbrug men en indirekte effekt af regler for økologisk drift samt forskelle i andre parametre mellem økologiske og konventionelle jordbrugsbedrifter.

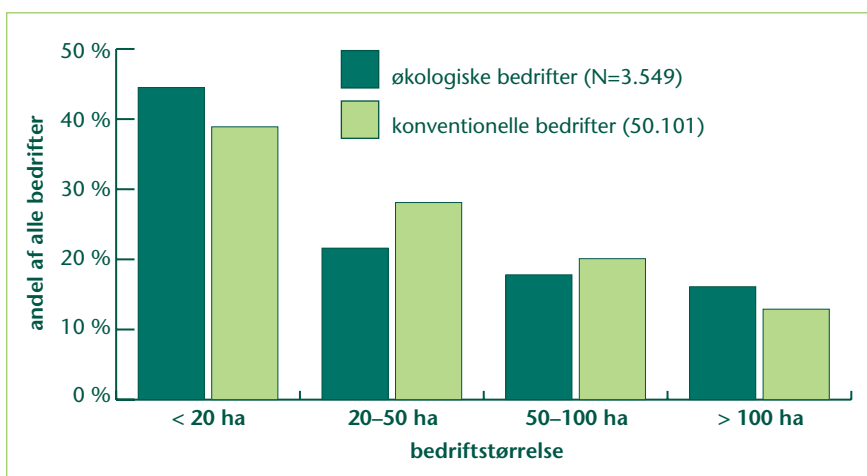
At økologisk jordbrugs effekter på landskabet ikke er tilsigtede er yderst relevant for fremtidens udvikling i landbrugslandskabet. Den generelle strukturudvikling med voksende bedriftsstørrelser gælder også det økologiske jordbrug. Forbuddet mod kunstgødning kan også i fremtiden betyde, at økologisk jordbrug til en hvis grad kan modvirke de negative konsekvenser af denne strukturudvikling i form af faldende afgrødediversitet og voksende markstørrelser. Men hvis økologisk jordbrug skal have en konkret gavnlige effekt på landskaber og biodiversitet gennem etablering af levesteder, bør disse være en del af reg-



Figur 1. Gennemsnitlig markstørrelse på økologiske og konventionelle jordbrugsbedrifter i forhold til bedriftsstørrelser i Danmark i 2001. Kilde: Landbrugsregister 2001.



Figur 2. Ændring i gennemsnitlig markstørrelse i forhold til tidspunkt for omlægning til økologisk jordbrug og ændring i bedriftsstørrelse Danmark i fra 1998 til 2004. Kilde: Landbrugsregister 1998 og 2004.



Figur 3. Fordeling af økologiske og konventionelle jordbrugsbedrifter i forhold til forskellige bedriftsstørrelser i Danmark i 2001. Kilde: Landbrugsregister.

lerne for økologisk drift. I Danmark er et krav om mindst 5 procent udyrkede arealer på alle økologiske jordbrug blevet foreslået. Dette forslag blev afvist af landsforeningen for økologisk jordbrug. Hovedargumentet for afvisningen var, at et generelt krav ikke tager hensyn til de specifikke naturforhold på den enkelte jordbrugsbedrift.

Yderligere regler for økologisk jordbrug kan være problematiske og muligvis afskrække nuværende og fremtidige økologiske landmænd. Ikke desto mindre er det vigtigt at være klar over, at der på nuværende tidspunkt ikke eksisterer

nogen umiddelbar sammenhæng mellem de principper for økologisk jordbrug som tilsigter en gavnlig effekt på landskabet og de konkrete regler for økologisk jordbrugsdrift. ■

Gregor Levin
Tel: +45 46301364
E-post: gl@dmu.dk

Gregor Levin er geograf og forsker ved Århus Universitet, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Systemanalyse. Han har skrevet en Phd om landskabsændringer og betydningen af økologisk jordbrug og arbejder til dagligt med analyser af landskabsændringer,

arealanvendelse og rumlige modelleringer med geografiske informationssystemer.

Litteratur

Levin, G. 2006. Dynamics of Danish Agricultural Landscapes and the Role of Organic Farming. PhD thesis. Department of Geography and International Development Studies, Roskilde University, Denmark, Department of Policy Analysis, National Environmental Research Institute, Denmark. http://www.dmu.dk/Pub/phd_GL.pdf

Levin, G. 2007. Relationships between Danish organic farming and landscape composition. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 120:330-344.

Økologisk jordbrug som refugium for biodiversitet

Økologiske jordbrug i dagens Danmark rummer stor variation i driftsintensitet. I et nyt FØJO-projekt undersøges effekten af økologisk jordbrug med varierende driftsintensitet på naturen med henblik på at belyse i hvilket omfang, økologisk jordbrug fungerer som refugium for biodiversitet.

Det var bl.a. som en protest mod industrialiseringen af jordbruket at økologisk jordbrug udviklede sig fra begyndelsen af 1980'erne. Den økologiske bevægelse vedtog et "avlsgrundlag", (sv. "produktionsgrundval") som skulle sikre, at der i den økologiske drift blev taget "størst muligt hensyn til natur og miljø". Ideen var så at udbredelsen af økologisk jordbrug i sig selv ville give en rigere og mere mangfoldig natur. Et økologisk landbrug skulle med andre ord fungere som et fristed, et refugium, for den naturlige flora og fauna.

Økologisk jordbrug udgør i dag omkring syv procent af landbrugsarealet og der er realistiske forventninger om fortsatte stigninger. Økologisk jordbrug har dermed stigende betydning for den biologiske mangfoldighed i landbrugslandskabet. Spørgsmålet er imidlertid, hvor stor effekten af økologisk drift rent

faktisk er. Det spørgsmål skal et nyt forskningsprojekt give nogle svar på.

Hvor godt er økologi for naturen

I de seneste år er der sket betydelige ændringer indenfor økologisk jordbrug. På linie med udviklingen i det konventionelle jordbrug er der blevet færre, men ofte større og mere specialiserede bedrifter. I samme tidsrum er der også sket en anselig udvikling inden for afgrøder, teknologi og dyrkningsmetoder, hvilket udnyttes på nogle bedrifter. I praksis kan man derfor finde store forskelle (sv. *skillnader*) i driften på økologiske landbrug. På nogle landbrug er der sket en intensivering af produktionen, mens andre fastholder en mere ekstensiv drift.

– Både for samfundet og for det økologiske jordbrug er det vigtigt at vide hvorledes intensiveringen af produktionen påvirker det økologiske jordbrugs funktion som refugium for biodiversitet, siger

seniorforsker Liselotte Wesley Andersen fra Danmarks Miljøundersøgelser, som leder det ny projekt.

– Den måde, som landbrugsdriften foregår på, har stor betydning for biodiversiteten. En mere præcis viden vil eksempelvis gøre det muligt for samfundet at fremme driftsformer, som har en særlig positiv indflydelse på biodiversiteten. Samtidig får den enkelte økolog et grundlag for at tage stilling til hvilket naturindhold, der skal være på bedriften. Endelig får det økologiske jordbrug et dokumenteret grundlag for at markedsføre sig selv i forhold til naturindhold, siger Liselotte Wesley Andersen.

Det sidste afhænger dog af, hvor stor forskel der rent faktisk er mellem et økologisk jordbrug og et konventionel jordbrug.

Biodiversitet er en ret kompleks størrelse at måle på (sv. *måta*). De overordnede spørgsmål i projektet skal derfor besvares ved hjælp af fem mindre delprojekter, hvis resultater samles i et synteseprojekt.

Ensartet eller forskelligartet

I det første delprojekt gennemføres en landsdækkende undersøgelse af det økologisk jordbrugs rolle for landbrugslandskabernes diversitet og mulighederne for aktivt at anvende økologisk jordbrug som et middel til at skabe større biodiversitet.

Forskningsleder Tommy Dalgaard fra Institut for Jordbrug og Miljø ved DJF fortæller, at forskergruppen vil tage en række nyudviklede analysemetoder i brug for at undersøge det økologiske jordbrugs struktur, diversitet og intensitet. Undersøgelserne bygger på helt nye digitale billedbehandlingsmetoder, som gør det muligt at analysere satellitbilleder og flyfotos.

– Ved at sammenholde billederne med registerdata kan vi identificere de økologiske gårde og vi kan sammenligne dem med konventionelle landbrug, fortæller Tommy Dalgaard.

Undersøgelserne giver også mulighed for at sammenligne store økologiske bedrifter med små bedrifter.

Grundlag for liv

En ekstensivt dyrket mark giver et helt andet mikroklima i bunden af afgrøden, og der er typisk en anden og større ukrudtsflora i forhold til en intensivt dyrket afgrøde. Dette giver igen grundlag for flere insekter, flere fugle og flere pattedyr (sv. *däggdjur*).

I en del af projektet undersøges ukrudtinsektføddekæder i to afgrøder i økologiske marker, der dyrkes henholdsvis ekstensivt og intensivt. Forskerne, som kommer fra Afdelingen for Terrestrisk Økologi ved Danmarks Miljøundersøgelser vil sammenligne resultaterne med resultater fra konventionelle marker.

Hegn og markkanter

Forskerne vil også undersøge om forskel-

lene i plantediversitet mellem hegn (sv. *inhägnader/hagar*) på økologiske og konventionelle brug også afspejler sig i blomstringsperiodens længde, antallet af blomster, pollenproduktionen og mængden af ukrudtsfrø, der er tilgængelige for dyrelivet. Flere sammenlignende undersøgelser af floraen i hegn og markkanter på henholdsvis økologiske og konventionelle brug tyder på at navnlige pesticidanvendelsen på de konventionelle brug er årsag til at der er færre plantearter disse steder.

Godt med mus

Det kan være kedeligt at have fået mus, men hvis man er en ræv eller en musvåge (sv. *ormvråk*) er det nok rigtigt godt. Mus er nemlig det basale fødegrundlag for mange rovdyr og -fugle; og forskere fra Naturhistorisk Museum i Århus vil derfor se nærmere på mus i henholdsvis økologiske og konventionelle marker.

Indledningsvis vil forskerne undersøge hvor mange mus, der rent faktisk er – ikke kun på økologiske og konventionelle marker, men også på i forskellige typer afgrøder, som dyrkes i forskellige dyrkningssystemer. Forskerne vil også undersøge hvorledes musene spreder sig fra de økologiske marker og hegn til konventionelle naboer. Herudover vil der blive fastlagt arternes forplantning og overlevelse under forskellige dyrkningssystemer.

Genetisk ressource

Hvis hypotesen om at økologiske jordbrug er refugier for biodiversitet holder, er de måske ikke kun refugier for de enkelte arter, men også refugier for den genetiske diversitet inden for arterne.

Anvendelsen af pesticider i konventionelt jordbrug forårsager nemlig hyppige og gentagne lokale episoder af uddøen og rekolonisering for ukrudt og insekter. Det påvirker fugle og små pattedyr, der

lever af insekterne. Antagelsen er at hegn, markkanter og økologiske marker fungerer som "øer" og "korridorer" for den vilde flora og fauna.

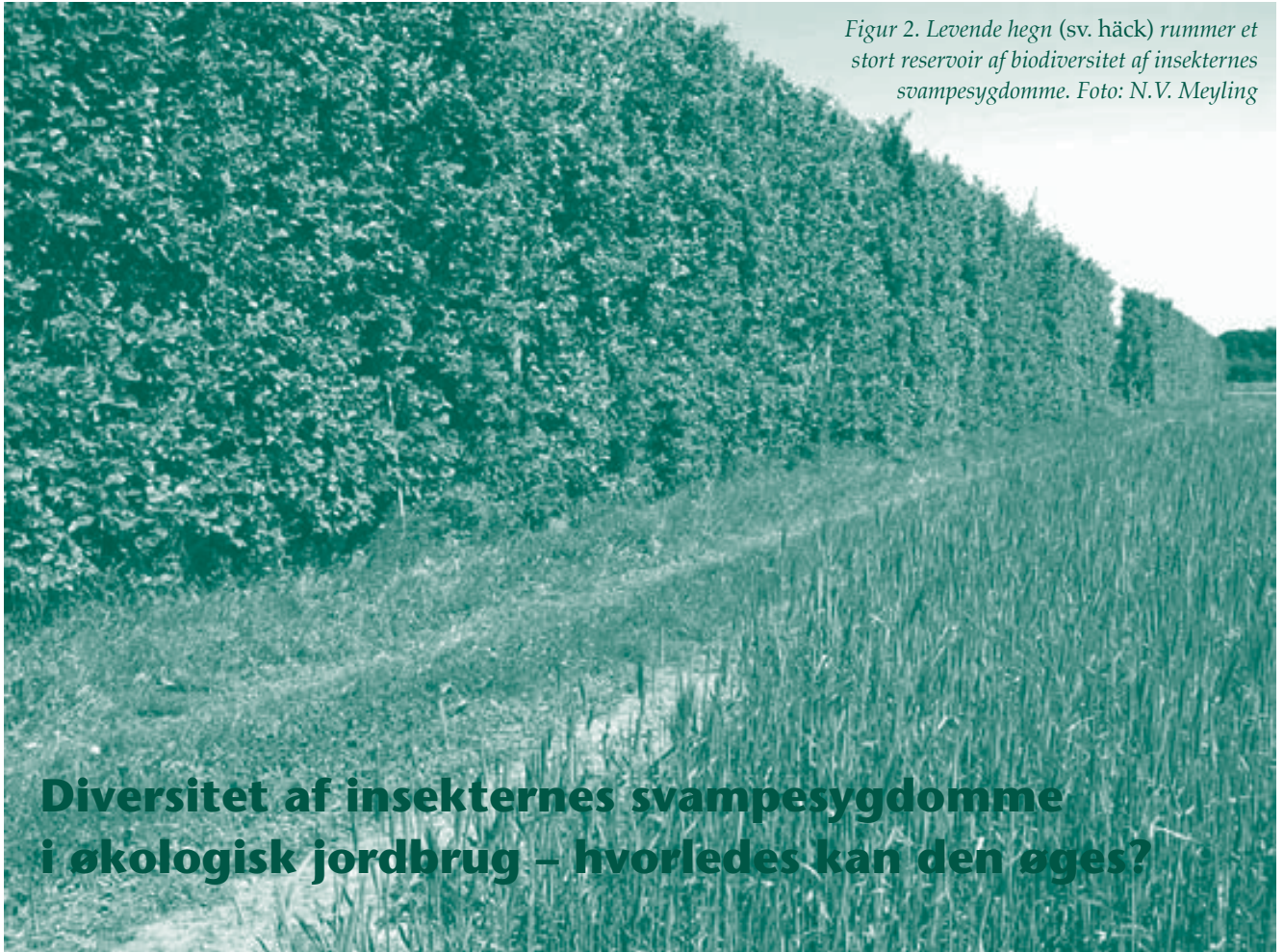
Forskere fra Afdelingen for Vildtbiologi og Biodiversitet, ved Danmarks Miljøundersøgelser vil i den forbindelse tage ud på økologiske brug og undersøge den genetiske diversitet og populationsstrukturen hos en række vilde arter for derigennem at belyse betydningen af økologiske brug som refugium for arter og som genetisk ressource. Undersøgelserne vil fokusere på agerhøne (sv. *rapphöns*), markmus (sv. *åkersork*), og en art af løbebiller (sv. *jordlöpare*).

Syntese af viden

Afslutningsvis vil informationerne fra de forskellige delprojekter blive samlet. Den overordnede betydning af økologisk landbrug for den vilde flora og fauna i landskabet bliver undersøgt ved at skabe et sæt model-landskaber. Dette gøres ved at benytte resultaterne om dyrkningsintensitet på de økologiske landbrug og deres fordeling samt resultaterne om arternes økologi, genetiske mønstre og artsdiversitet. Gennem en modellering syntetiseres informationen til et indeks, der beskriver de økologiske jordbrugs evne til at bære en række vilde plante- og dyrearter. Det nye indeks vil bl.a. kunne anvendes til at bestemme hvilke scenarier, der giver et optimalt vildtpotentiale. Indekset vil også kunne "måle" naturkvalitet ved at estimere hvor meget økologiske brug bidrager til værdien af landskabet for en række dyr og fugle, som lever i model-landskabet. Det vil eksempelvis give en økologisk landmand mulighed for at vurdere, hvorledes alternative driftsmæssige beslutninger påvirker biodiversiteten på bedriften. ■

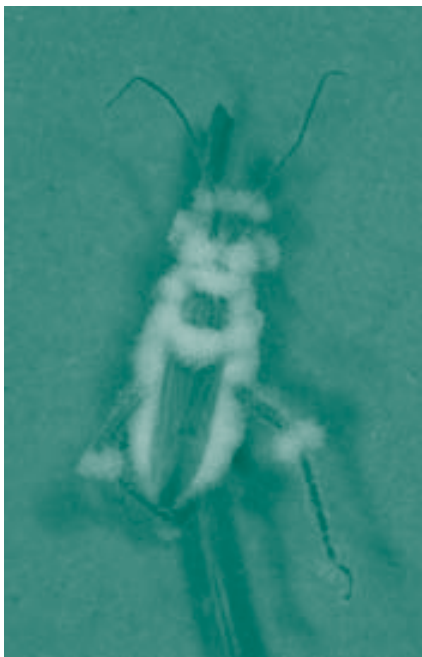
Källa: FØJO eNYT

Mer info: www.foejo.dk/forskning/foejoiiii/refugia.html



Figur 2. Levende hegn (sv. häck) rummer et stort reservoir af biodiversitet af insekternes svampesygdomme. Foto: N.V. Meyling

Diversitet af insekternes svampesygdomme i økologisk jordbrug – hvorledes kan den øges?



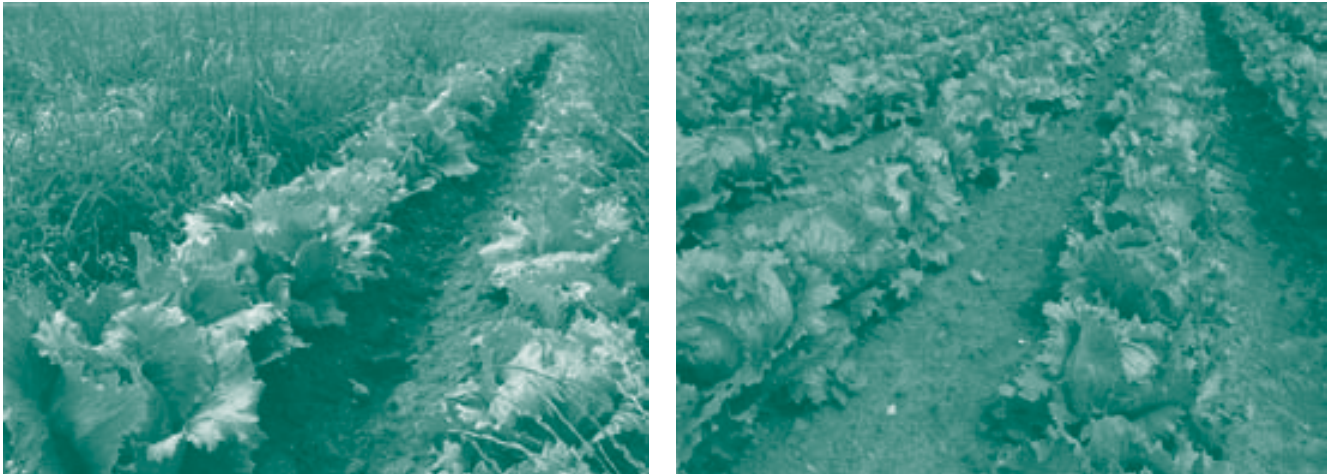
Figur 1. En græstæge (*Notostira elongata*) er naturligt inficeret med svampen *Beauveria bassiana*. Foto: N.V. Meyling

Det er et vigtigt mål i økologisk jordbrug at inddrage skadedyrenes naturlige fjender i reguleringen af skadedyrpopulationer. En vigtig gruppe af disse fjender er insekternes naturligt forekommende svampesygdomme, som blandt andet findes i jorden. Danske studier viser, at landbrugslandet rummer en stor diversitet af disse svampe, og det er en fremtidig udfordring at udnytte denne diversitet i regulering af skadedyrpopulationer.

Naturlige fjender: Insekternes sygdomme

Økologisk jordbrug har et mål om at inddrage diversiteten af skadedyrenes naturlige fjender i bekæmpelsen af skadedyr. Dette mål rummes i den biologiske bekæmpelsesstrategi 'conservation biological control' (se boks, sid ??). Den største fokus har været på rovlevende og parasiterende insekter, men mikroorganismer (svampe, bakterier og vira) er også blandt de naturlige fjender, som angriber skadedyr.

Det er velkendt, at insekter kan inficeres af mange forskellige arter af svampe. Mange forskere har gennem årene søgt efter virulente stammer af disse svampe til brug i biologisk bekæmpelse, og der er udviklet forskellige produkter baseret på nogle af svampene. På trods af dette fokus har man meget begrænset viden om svampesygdommens naturlige forekomst i landbrugssystemer. Et nyligt afsluttet ph.d. studium har vist, at et økologisk dyrkningsystem, Bakkegården ved Tåstrup tæt ved København, og de



Figur 3. Strukturel kompleksitet i dyrkningssystemet kan bidrage til at øge diversiteten af insekternes svampesygdomme i marken. Økologisk dyrket salat med blivende stribe af efterafgrøde (t.v., system O3 i VegQure) og uden denne stribe (t.h., system O2 i VegQure). Foto: N.V. Meyling

omgivende landskabselementer rummer en stor diversitet af de insektpatogene svampe (Meyling, 2005). I det følgende menes 'insekternes svampesygdomme', når svampe omtales.

Svampesygdomme i mark og levende hegn

Jorden er et vigtigt reservoir for disse svampe, og i en tidligere mindre undersøgelse i Norge viste det sig, at der var større tætheder af svampene i økologisk dyrket jord end i jord fra konventionelt dyrkede marker (Klingen et al. 2002). I den danske økologiske mark viste en meget omfattende undersøgelse, at en enkelt svampeart, *Beauveria bassiana*, var den mest almindelige. Det levende hegn (sv. häck) langs marken rummede også *B. bassiana* i jorden, men heri fandtes også svampen *Paecilomyces fumosoroseus*, som vi ikke kunne isolere fra den dyrkede mark (Meyling & Eilenberg, 2006a). I 2006 er udbredelsen af *P. fumosoroseus* i levende hegn, men manglende forekomst (sv. avsaknad) i økologisk dyrkede marker, blevet bekræftet fra et andet økologisk dyrkningssystem i Årslev på Fyn. Der findes altså forskellige svampe i forskellige landskabselementer, så levende hegn er vigtige for sikring af biodiversitet af insektpatogene svampe på samme måde,

som de er vigtige levesteder for mange rovlevende og parasiterende insekter.

Hvordan defineres svampenes diversitet?

Det kan være vanskeligt at definere, hvad en art er blandt svampe, og hvordan man kender dem fra hinanden. Derfor kræver det nye metoder at indkredse begrebet 'biodiversitet' for svampene. Ved at bruge DNA-baserede identifikationsmetoder kan man nu bedre få afklaret, hvor forskelligartet en bestand er. For svampen *B. bassiana* på Bakkegården viste det sig, at kun en enkelt genetisk type forekom i marken, mens hele fem genetiske typer fandtes i det levende hegn (Meyling & Eilenberg, 2006b). Disse genotyper kan have forskellige biologiske egenskaber, så hegnene udgør på denne måde et stort genetisk reservoir af svampene – langt større end man kan vurdere, hvis man 'nøjes' med artsbestemmelse baseret på klassiske metoder såsom mikroskopi. Landskabet rummer derved en stor biodiversitet i tæt tilknytning til den dyrkede mark, men diversiteten findes ikke i selve marken heller ikke i økologisk dyrkede marker. Det er strukturelt komplicerede landskabselementer, såsom stabile og ældre levende hegn, som rummer den største

diversitet af svampene. Levende hegn er derved i høj grad vigtige for forekomsten af svampediversitet i landbrugslandet. Og udfordringen fremover bliver at inddrage og anvende denne diversitet i selve dyrkningssystemet.

Hvordan øges diversiteten i økologisk jordbrug?

I det nystartede projekt VegQure (www.vegqure.elr.dk) under forskningsprogrammet FØJO III fokuserer vi på, hvordan den strukturelle diversitet i et dyrkningssystem med grønsager påvirker diversiteten af de insektpatogene svampe over tid. VegQure består af fire dyrkningssystemer med stigende grad af kompleksitet: fra det konventionelle over tre former af økologisk dyrkning, hvor graden af strukturel variation øges. Den første form for økologisk dyrkning (O1) minder meget om det konventionelle ved at have en begrænset kompleksitet, mens de to resterende (O2 og O3) inkluderer grøngødning i dyrkningssystemet. I det mest komplekse af disse (O3) forbliver striber af grøngødningen i marken mellem afgrøderne gennem den følgende dyrkningssæson. Det er vores hypotese, at disse striber bidrager til at øge både tætheden og diversiteten af insekternes svampesygdomme, fordi de skaber

levesteder for insekter, som ellers ikke findes i marken. De fleste af disse insekter er ikke skadedyr i afgrøden, men kan bringe infektioner ind i dyrknings-systemet fra andre landskabs-elementer, såsom levende hegn. De kommende års forskning vil vise, i hvor høj grad det komplekse dyrkningssystem kan bidrage til at øge diversiteten af svampene i marken.

Resultater fra 2006 viser, at mængden af svampen *B. bassiana* øges i jorden ved striben af efterafgrøde i O3 systemet gennem sæsonen sammenlignet med jord mellem rækker fra det konventionelle og de øvrige økologiske dyrkningsformer. Fremover vil vi belyse, om infektioner i insekter i striben af efterafgrøde bidrager til denne øgede forekomst, og hvorvidt den genetiske diversitet af *B. bassiana* i jorden samtidig øges i O3. Den næste udfordring bliver også at vurdere, i hvor høj grad svampene bidrager til regulering af skadedyrpopulationerne.

Økologisk produktion kan givetvis forvalte diversiteten af insektpatogene

svampe til egen fordel. Men det kræver en fortsat øget forståelse af svampenes forekomst, spredning og samspil med dyrkningspraksis for at udnytte disse naturlige fjender til skadedyrbekæmpelse. Og uden permanente landskabs-elementer som levende hegn til at huse et reservoir af svampediversitet kan denne form for manipulation af naturlige fjender ikke gennemføres. ■

Conservation biological control

I denne biologisk bekæmpelsesstrategi bliver nytteorganismene ikke sat ud i dyrknings-systemet. Derimod søger strategien at fremme levevilkårene for de naturligt forekommende nytteorganismer, så de kan bidrage til regulering af skadedyr og sygdomme. Levevilkårene kan fremmes ved f.eks. at skabe områder i dyrknings-systemet med alternative fødekilder eller permanente overvintringsmuligheder for rovlevende og parasiterende insekter. Et stigende antal studier rundt omkring i verden fokuserer på denne bekæmpelsesstrategi, men langt hovedparten af disse koncentrerer sig om nytte-insekter. Der er endnu meget begrænset viden om mulighederne for at bruge conservation biological control til at manipulere naturligt forekommende svampe, som inficerer insekter. (Eilenberg et al. 2001)

Nicolai V. Meyling & Jørgen Eilenberg
Institut for Økologi, Det Biovidenskabelige Fakultet for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer,
Københavns Universitet
E-post: nvm@life.ku.dk, jei@life.ku.dk

Litteratur

- Eilenberg, J., Hajek, A.E., Lomer, C. 2001. Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl*, 46, 387-400.
- Klingen, I., Eilenberg, J., Meadow, R. 2002. Impact of farming systems, field margins and bait insect on the findings of insect pathogenic fungi in soil. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 91, 191-198.
- Meyling, N.V. 2005. Population ecology and genetic diversity of entomopathogenic fungi (Ascomycota: Hypocreales) in agroecosystems and field margins. PhD thesis, Royal Veterinary and Agricultural University, Denmark.
- Meyling, N.V. & Eilenberg, J., 2006a. Occurrence and distribution of soil borne entomopathogenic fungi within a single organic agroecosystem. *Agriculture Ecosystem and Environment*, 113, 336-341.
- Meyling, N.V. & Eilenberg, J., 2006b. Nyttige svampesygdomme. *Aktuel Naturvidenskab*, 2, 7-9.

Allkorn

– förening för kultursorter

Föreningen Allkorn är en ideell förening med syfte att främja framtagning och utveckling av en mångfald av lokalt anpassade stråsdessorter och annat korn för ekologisk odling. Grödor med god kvalitet när det gäller smak och näring ska främjas. Föreningen vill också skapa ett gott samarbete mellan ekologiska odlare för att välja ut de sorter som passar bäst för regionen. Vidare vill föreningen Allkorn främja förädling och försäljning av produkter från dessa sorter samt öka konsumenternas kunskaper och intresse rörande ekologisk stråsåd och kultursorter.

Allkorn ordnar aktiviteter riktade mot både producenter och konsumenter. Fältvandringar är grunden för att visa den biologiska mångfalden i kultursorterna. Fältvandringarna försiggår dels på Alnarp i södra Sverige där hela materialet på ca 600 sorter kan ses, och dels ute på de gårdar som har demonstrationer av ett lokalt urval av sorterna. Andra aktiviteter är bakkurser och smakprovningar.

Mer info finns på www.allkorn.se. ■



Havre av sorten Dala.
Foto: Hans Larsson.

AFHANDLINGER

DOKTORS-
AVHANDLINGER

DOKTORS-
AVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÖIR

TOHTORIN-
VÄITÖKSET

Varierat bete räddar pollinatörer

Den som vill ha en mångfald av pollinerare och andra blombesökande insekter i sina naturbetesmarker bör sträva efter ett måttligt betetryck, dvs. att inte låta marken bli helt nedbetad. I områden med gott om naturbetesmarker kan det dock finnas skäl att snegla på hur grannarna sköter betena, och antingen göra likadant för att gynna vissa pollinerare, eller göra tvärtom och låta betesmarker komplettera varandra. Då gynnas mångfalden på landskapsnivå. Det visar Erik Sjödin i en avhandling från SLU.

I det svenska odlingslandskapet finns över 20 arter av humlor, varav flera rödlistade. Tillsammans med fjärilar (*da./no. sommerfugler*), skalbaggar (*da./no. biller*), blomflugor och bin står de för en stor del av pollineringen. Därför är det viktigt att ta hänsyn till dessa insekter i skötseln av landskapet, menar Erik Sjödin.

Dagens rekommenderade hävd med intensivt bete på ögödslade marker kan vara gynnsam för några arter av fjärilar och bin, medan många blomflugor och skalbaggar visade sig trivas bättre i hög vegetation. Såväl inom som mellan dessa insektsgrupper finns dock stora variationer i hur de utnyttjar landskapet. För att på sikt bevara pollinatörerna är det därför viktigt att upprätthålla fungerande landskap med många funktioner.

I fragmenterade landskap med isolerade gräsmarker rekommenderas ett försiktigt bete, medan ett intensivt bete föreslås som skötselinslag i områden med större sammanhängande gräsmarker. I de flesta fall är det nödvändigt med varierad skötsel som anpassas lokalt. En nyckel är hävdynamik i tid och rum, alltså att betetrycket varieras mellan olika platser och mellan olika år.

Kontakt: Erik.Sjodin@evp.slu.se

Källor: Notiser & pressmeddelande från SLU

Sjödin, N. Erik. 2007. Pollinating insect responses to grazing intensity, grassland characteristics and landscape complexity. Doctoral diss. Dept. of Ecology, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae vol. 2007:55.



Bladskärarbi som äter nektar och samlar pollen till sina larver. Foto: Erik Sjödin

Många spindlar i ekologiskt odlade fält

Spindlar (*da./no. edderkopper*) är betydelsefulla naturliga fiender till bland annat bladlöss i stråsåd. De är också både art- och talrika och berikar därmed den biologiska mångfalden i odlingslandskapet.

Sandra Öberg vid SLU i Uppsala har funnit att spindlar tidigt finns ute i fälten på våren när bladlössen börjar etablera sig. De vanligaste spindelarterna fanns i högre antal i ekologiskt odlade fält än i konventionellt odlade.

Mångfalden av vargspindlar (*Lycosidae*) och mattvävarspindlar (*Linyphiidae*) påverkades också positivt av mängden perenna grödor, t.ex. vall, och av skog i närheten. Fältkanter visade sig vara viktiga livsmiljöer för båda spindelfamiljerna.

Kontakt: Sandra.Oberg@ekol.slu.se

Källa: Notiser från SLU



Öberg, S. 2007. Spiders in the agricultural landscape. Doctoral diss. Dept. of Ecology, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae vol. 2007:25.

Med mångfald och mångfunktionalitet som redskap för ett klimatneutralt lantbruk



Foto: Mats Gerentz

Klimatförändringar och sinande oljeresurser kommer att tvinga fram omfattande omställningar i jordbruket. Den biologiska mångfalden är grunden för ett jordbruk som baseras på lokala resurser, menar Johanna Björklund, forskare vid Institutionen för stad och land vid SLU.

De pågående klimatförändringarna blir allt tydligare och dess effekter syns på alla kontinenter och i alla världshav. FN:s klimatpanel (www.ipcc.ch) slår fast att förändringarna huvudsakligen beror på människans utsläpp av växthusgaser och att det framför allt är koldioxid från förbränning av fossila bränslen som är orsaken (IPCC, 2007).

Jordens medeltemperatur har ökat med 0,74° C under 1900-talet. Ökenutbredning, ökad avsmältning av glaciärer och permafrost, förändringar i växter och djurs utbredning på land och i hav, fler orkaner och extremt väder samt stigande

havsvattennivåer är bland de effekter som FN:s klimatpanel menar med stor sannolikhet kan kopplas till temperaturökningen. (IPCC, 2007)

Klimatmodeller förutspår att jordens medeltemperatur kommer att öka mellan 1,1 och 6,4° C till nästa sekelskifte (IPCC, 2007). Hur stor ökningen blir beror på hur klimatet svarar på de ökade koldioxidhalterna och till vilken grad vi lyckas minska våra utsläpp av växthusgaser.

Idag kan vi alltså med hög fart vara på väg mot en global temperaturökning på 6° C. När jordens medeltemperatur för 251 miljoner år ökade så mycket så

snabbt dog 90 procent av alla arter ut (Benton, 2003). De globala ekologiska konsekvenserna blir då så stora att ekosystem och arter som vi är helt beroende av för att överleva försvinner (Romm, 2006). Om temperaturen stiger mellan 1,5–2,5° C menar FN:s klimatpanel att det är sannolikt att 20–30 procent av alla arter kommer att dö ut. Skördarna i vissa områden i Afrika förutses minska med 50 procent till år 2020 och upp till 250 miljoner människor kommer att ha brist på vatten (IPCC, 2007).

FN:s klimatpanel menar att vi har 7–8 år på oss att sätta igång minskningen av utsläppen till en hållbar nivå, det vill säga där ekosystemens upptag balanseras av utsläppen av växthusgaser. Det innebär att vi måste börja nu. I Sverige handlar det om att minska våra utsäpp av växthusgaser med 70–80 % till år

2050 (Jaeger and Oppenheimer, 2005). Vi måste med andra ord minska vår användning av olja och kol ungefär lika mycket. I Sverige har vi förbundit oss till att minska koldioxidutsläppen med 4 procent (från 1990 års nivå) under perioden 2008–2012 (http://miljomal.nu/om_miljomalen/miljomalen/mal1.php). Det är inte tillräckligt.

Sinande oljekällor

Oljan kommer inte att ta fullständigt slut. Det som kommer att hända är att den till slut inte längre lönar sig att utvinna, eftersom den olja som finns kvar blir mer och mer otillgänglig och av sämre kvalitet. Bedömningarna om när vi når toppen ("the peak oil") skiljer sig. En del menar att vi redan gjort det, andra att vi gör det år 2010 eller att det händer mellan 2020 och 2030. (Commission on Oil Independence, 2006).

Vi förstör våra livbåtar

Vi står inför en nödvändig omställning till ett jordbruk utan fossil olja. Det kommer att kräva en omfattande förändring av både tankesätt och produktionsmetoder samtidigt som vi håller på att förstöra de system och de funktioner som skulle kunna vara vår hjälp att ersätta oljan. Cirka 60 procent av alla de ekosystemtjänster vi människor är beroende av för vår överlevnad och välbefinnande är starkt hotade eller används på ett ohållbart sätt. Det är en av de viktigaste slutsatserna av det enorma kartläggningsarbetet i den av FN initierade "Millennium Ecosystem Assessment". Några av de tjänster som hotas är havens produktionskapacitet, vår försörjning av färskvatten och vattenrening, underhåll av genetiska resurser viktiga för bl.a. matproduktion, pollinering och naturens reglering av sjukdomar och skadedjur och naturens förmåga att mildra naturkatastrofer (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Detta sker också i det svenska jordbruket.

Sedan 1950-talet när industrijordbruket började ta form med storleksrationisering, specialisering och storskalig användning av oljebaserade insatsmedel, har genereringen av många viktiga ekosystemtjänster i det svenska jordbrukslandskapet minskat. Exempel är en minskad naturlig bördighet*, minskad förmåga att underhålla biologisk mångfald och genetisk information, sämre förmåga till biologisk reglering och sämre vattenkvalitet i jordbruksområden. (Björklund et al., 1999).



Foto: Maria Sandberg

Trots omfattande miljöprogram kommer alarmerade rapporter om hur den biologiska mångfalden är hotad i dagens EU-jordbruk. Europeiska jordbruksfåglar, inklusive de svenska, minskar fortfarande kraftigt och minskningen är kopplad till intensiteten i produktionen (Donald et al., 2006). Ju högre skördar desto färre fåglar (ibid). Fåglar är bra indikatorer för den totala mångfalden i jordbruket eftersom de är beroende av många andra arter i näringsväven, menar forskarna som gjort studien.

Den biologiska mångfalden är grunden till ekosystemtjänster

Biologisk mångfald är central för generering av ekosystemtjänster. Antalet arter är viktigt för landskapets förmåga att återhämta sig från störning, (Tilman, 1996; Naeem & Shibin, 1997), medan

vilka arter som finns och storleken på populationerna av dem avgör vilka tjänster som genereras (Chapin III et al., 2000). Förekomst av vilda pollinatörer är en förutsättning för insektpollinering, och att det finns naturliga fiender till olika typer av skadedjor är avgörande för deras reglering. En del tjänster är artspecifika, så som mutualism mellan mykorrhizabildande svampar och odlade växter som underlättar näringsförsörjningen för båda organismerna samt skyddar växterna mot skadedjur och sjukdomar (Kling & Jacobsen, 1998). Andra tjänster, t.ex. nedbrytning av organiskt material, kan utföras av en mängd olika organismer med olika krav på sin miljö, vilket gör att de kan ersätta varandra om miljön ändras (Peterson et al., 1998).

Lantbrukare i USA har blivit varse att pollinering, en tjänst som man alltid tagit för givet, inte längre är självklar. Det orsakar stora ekonomiska förluster p.g.a. minskade skördar och kostnader för att placera ut tambin (Pimentel et al., 1997). Under våren 2007 kom också rapporter om att tambina dör i stor omfattning www.aginfo.psu.edu/News/07Jan/HoneyBees.htm. I Sverige hotas en tredjedel av de vilda biarterna av utrotning (Linkowski et al., 2004).

Liten andel

lokala förnybara resurser

Idag är bara 11 procent av resurserna för att producera vår mat lokala och förnybara, d.v.s. 89 procent är importerade – ofta med stor användning av fossil energi (Johansson, 2005). Situationen kommer i framtiden att behöva vara det omvända. Kunskap och skicklig förvaltning av ekosystemtjänster som stödjer och ger förutsättningar för jordbruksproduktion är ett av de viktigaste redskapen för att bibehålla skördarnas storlek och samtidigt minska beroendet av externa insatser, så som olja, handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel.

Ett lantbruk som passar in lokalt

För att gynna och dra nytta av lokala ekosystemtjänster måste gården och dess produktion passa in i landskapet. Med det menas till exempel att antalet husdjur anpassas till markens produktion av foder, fältens storlek till de naturliga fiendernas räckvidd och att det finns utrymme, mat, boplats och skydd för vilda växter och djur.

Naturliga ekosystem är de mest hållbara vi känner och de bygger på enbart förnybara och lokala resurser. Från naturen har vi också alltid hämtat kunskap. Här följer fyra bland flera viktiga komponenter i ekosystemen som kan vara grundstenar i ett hållbart lantbruk:

■ **Mångfald på alla nivåer**

Inomartslig mångfald innebär att den genetiska variationen inom en art är stor. För jordbruket kan det innebära att odla flera olika sorter av samma art. *Mångfald av arter* innebär att gynna många olika vilda växt- och djurarter men också att hysa många olika odlade arter. Det ger stor anpassningsförmåga och många ekosystemtjänster. Med *strukturell mångfald* menas att växter med olika växtsätt och djur med olika beteenden som skapar variation i mikroklimat, i nischer och i energi- och vattenutbyte. Det handlar då om att som lantbrukare skapa och underhålla en mångfald av biotoper på gården och i landskapet, att bygga upp och underhålla en mosaik av platser som ger olika typer skydd, föda och boplatser. Det kan också handla om att ha en mångfald av produktionsmetoder på samma gård, en mångfald av gårdar med lantbrukare med olika visioner och idéer i ett landskap och att bevara jordbrukslandskap med olika naturliga förutsättningar i en region.

Vad kan man göra på gården?

– några konkreta exempel

- Att ersätta drivkraftsbehovet med häst istället för traktor i moment där det passar bra, att använda grisar som markberedare för att minska behovet att plöja, att medvetet med vallar och pålrotade grödor bygga en bra markstruktur, att odla sitt eget drivmedel och låta kor och får samla sin egen föda och sprida sin egen gödsel.
- Att ersätta långa transporter med lokala kretslopp av livsmedel och slam.
- Att ersätta handelsgödsel med stallgödsel och genomtänkta växtföljder, underlätta markmineralisering genom en hög mikrobiologisk aktivitet, utnyttja kvävefixering och medvetet bygga mykorrhiza samt dra nytta av naturliga översvämningar.
- Att ersätta bekämpningsmedel med naturliga fiender som man gynnar genom en anpassad fältstorlek, genom att bygga in variation av olika habitat som ger boplatser, föda och övervintringsmöjligheter, och att vara rädd om mykorrhiza och biologisk aktivitet.
- Att ersätta inköpt foder med sådant som kan produceras på gården eller i regionen och att sträva efter att utfodra djuren så att de kan hjälpa oss att dra nytta av sådant vi själva inte kan äta till exempel gräs, hushållsavfall och rester från livsmedelsförädling.
- Att ersätta inköpta material med lokala material och material som är möjliga att återanvända.
- Att ersätta nationella och internationella sorter och raser med regionala och lokala som är väl avpassade till lokala förhållanden och bygga en förädling tillsammans med lantbrukare som utvecklar dessa.
- Att byta fokus från hög momentan avkastning till fokus på hög livslängdsproduktion med låga omkostnader genom att satsa på t.ex. bra miljö, utevistelse, förebyggande hälsovård, sambete och rotation mot parasiter.
- Att ersätta produktivitet räknad som avkastning per hektar och kg mjölk/kött per kg foder med produktivitet som totala mängden av produkter och tjänster i en optimal kombination till största möjliga grad baserat på lokala förnybara resurser. Utmaningen är att hitta den optimala kombinationen av produkter och tjänster och den optimala kombinationen av lokala resurser och inköpta, för att gården ska ge ett positivt bidrag till sin omgivning och livskvalitet till brukaren.



■ Mångfunktionalitet i alla delar

Detta innebär att skifta fokus från maximal produktion av en funktion till optimal kombination av funktioner som ger en helhet som bidrar på bästa sätt socialt och ekologiskt till gården och omgivningen. Mångfunktionalitet handlar om att ta vara på att de odlade växterna producerar avkastning samtidigt som de ger goda förutsättningar för nästa gröda, underhåller mikroorganismer i marken, ger restprodukter som blir värme eller foder, bidrar till mikoklimatet, ger ett vackert landskap och sammanhang m.m. Det handlar om att på bästa sätt dra nytta av att djuren ger mjölk, kött, skinn, ger värme, markbearbetar, samlar in utspridd solenergi, utför dragarbete, äter skadegörare m.m. Det handlar om att sprida risker och kompensera inneboende variationer.

■ Korta och snabba återkopplingar

Återkopplingar behöver vara kännbara för den som utför och kan påverka en aktivitet, så att vi snabbt får information om effekterna på ett sätt som vi inte kan undgå att reagera på. Ett bra exempel är ett system som är beroende av lokal växtnäring, men där växtnäringen inte recirkuleras på ett effektivt sätt. Då minskar markens bördighet och skördarna sjunker. Det blir en kännbar återkoppling som motiverar till snabba åtgärder. Exemplet åskådliggör en positiv effekt av ett ekologiskt lantbruk som inte tillåter lättlöslig handelsgödsel.

■ Korta kretslopp

Ju kortare kretslopp av växtnäring och andra resurser, desto mindre energi krävs för att underhålla kretsloppen och desto mindre förluster på vägen. Det behöver vara nära mellan producent och konsument i alla led. Men det handlar också om en förståelse och medvetenhet om den effektivaste

skalan för olika resursers kretslopp. Det finns ju även kretslopp som är globala, till exempel av syre, kväve, kol och vatten.

För att klara livsmedelsförsörjningen både globalt och lokalt inom en snar framtid kan det småskaliga, ekologiska och kretsloppsanpassade lantbruket ha mycket att lära oss. Här behövs forskning

– i nära samarbete med lantbrukare – för att utveckla ekologisk design. ■

Johanna Björklund

Tel: +46 18 67 14 22

E-post: Johanna.Bjorklund@sol.slu.se

* med minskad naturlig bördighet avses här minskade mängder av organiskt material i odlingsjordarna samt försämrad struktur p.g.a. packningsskador.

Litteratur

- Benton, M. 2003. When life nearly died: The greatest mass extinction of all time Thames & Hudson Ltd, London.
- Björklund, J., Limburg, K.E. & Rydberg, T. 1999. The impact of production intensity on the ability of agricultural landscape to generate ecosystem services: an example from Sweden. *Ecol. econ.* 29:269-291.
- Chapin III, F.S., Zavaleta, E.S., Eviner, V.T., Naylor, R.L., Vitousek, P.M., Reynolds, H.L., Hooper, D.U., Lavorel, S., Sala, O.E., Hobbie, S.E., Mack, M.C., Díaz, S., 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature*: 405, 234-242.
- Commission on Oil Independence. 2006. Making Sweden an OIL-FREE Society, Sveriges regering (http://www.sweden.gov.se/download/7f04f437.pdf?major=1&minor=67096&cn=attachmentPublDuplicator_0_attachment).
- Daily, G. C., (red.). 1997. *Nature's Services. Social Dependence on Natural Ecosystem Services.* Island press, Washington D.C.
- Donald, P.F., Sanderson, F.J., Burfield, J.I., & van Bommel, F.P.J. 2006. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000 116:189-196.
- IPCC. 2007. *Climate Change 2007. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers.*, (www.ipcc.ch/SPM13apr07.pdf).
- Jaeger, C., & Oppenheimer, M. 2005. Emission pathways to avoid dangerous climate changes – A trans-Atlantic view. *IMPACT, SWP, Perlin, Princetown Univ. Press.* (www.princetown.edu/-step/people/jaeger-oppenheimerImpact.pdf).
- Johansson, S. 2005. *The Swedish Foodprint: An Agroecological Study of Food Consumption*, Doctoral thesis no 2005:56, Uppsala, Dept. of Ecology and Crop Production Science, Swedish University of Agricultural Sciences. (<http://diss-epsilon.slu.se/archive/00000843/>)
- Kling, M., Jacobsen, I. 1998. Arbuscular mycorrhiza in soil quality assessment. *Ambio*, 27(1): 29-34.
- Linkowski, W.I., Cederberg, B. & Nilsson, A.L. 2004. *Vildbin och fragmentering. Svenska Vildbiprojektet vid Artdatabanken, SLU & Avdelningen för Växteknologi, Uppsala Universitet, Uppsala.*
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC.
- Naem, S., Shibin, L. 1997. Biodiversity enhances ecosystem reliability. *Nature*, 390, 507-509.
- Peterson, G., Allen, C.R. & Holling, C.S. 1998. Ecological resilience, biodiversity, and scale. *Ecosystems*, 1(1): 6-18.
- Pimentel, D.C., Wilson, C., McCullum, R., Huang, R., Dwen, J., Flack, Q., Tran, T. Saltman, T. & Cliff, B. 1997. Economic and environmental benefits of biodiversity. *BioScience* 47:747-758.
- Romm, J.J. 2006. *Hell and High Water: Global Warming — the Solution and the Politics — and What We Should Do* William Morrow & Co.
- Tilman, D. 1996. Biodiversity: populations versus ecosystem stability. *Ecology*, 77(2): 350-363.

Hållbara lösningar för att minska lantbrukets klimatpåverkan – forskare och lantbrukare förenar sina krafter

Det finns omfattande forskning som vägledning för att minska livsmedelsproduktionens utsläpp av växthusgaser. Det finns också stor praktisk erfarenhet och kunskap hos lantbrukare. En grupp lantbrukare och forskare arbetar nu tillsammans för att öka kunskapen om praktiska lösningar som verkligen leder till minskade utsläpp och en anpassning till de klimatförändringar som är oundvikliga. Detta kan också komma att bidra till att lantbruket på sikt blir oberoende av olja. Genom samtal och diskussion med lantbrukare, beslutsfattare, forskare och intresserade konsumenter ska kunskap om sådana lösningar utvecklas och spridas.

De lantbrukare som är med i projektet har alla gårdar med en aktiv drift som kan ge brukarna den huvudsakliga försörjningen, även om några för närvarande försörjer sig delvis utanför gården. De har en produktion där växtodling och hudjursproduktion integreras. De köper redan idag in så lite som möjligt utifrån och är skickliga i att nyttja lokala resurser. De producerar en variation av produkter som de förädlar och/eller säljer lokalt. Alla har ett stort intresse för att bidra med tankar och idéer som gör lantbruket hållbart och att försöka göra det i så hög grad som möjligt på sina egna gårdar.

Forskarna i projektet har fokus på frågor kring lantbrukets hållbarhet, kopplingen mellan lantbruk och landsbygdsutveckling, biologisk mångfald och ekosystemtjänster. De har också erfarenhet av naturresursanalyser.

Lokala ekosystemtjänster ersätter icke-förnybara resurser

Utgångspunkten för projektet är att

utveckla lösningar som bidrar till att minska lantbrukets resursberoende och miljöpåverkan med en bibehållen hög produktion av livsmedel och av förnybar energi. Lösningarna bygger på nyttjande av lokala ekosystemtjänster genom att:

- Utgå från de lokala ekologiska och sociala förutsättningarna
- Använda mångfald och mångfunktionalitet som redskap
- Ersätta icke-förnybara resurser med lokala förnybara
- Basera produktionen på kretslopp av resurser
- Utgå från tanken om global rättvisa, där människan är en positiv del av naturen.

Forskning med deltagardrivet arbetssätt

Hela forskningsprocessen drivs av lantbrukare och forskare tillsammans. Alla deltagare bidrar till gruppens arbete och alla lär av varandra i det gemensamma arbetet.

Gårdarna nyttjas som exempel på lösningar och som demonstrationer, samtidigt som de utgör realistiska modeller som kan tillåta systemutvärderingar av hypoteser som man väljer att pröva. Varje lantbrukare bestämmer själv vilka projekt han eller hon vill arbeta med på sin gård. Hur försöken ska läggas upp, genomföras och utvärderas diskuteras i gruppen.

Projektet startades i maj

Arbetet inleddes med en två dagars "visionsverkstad" då gruppen under professionell ledning tog fram visioner för den framtid man vill se och började mejsla ut forskningsgruppens roll i att skapa denna framtid. Att man började med visioner beror på insikten att visio-

ner är viktiga när verkligheten skiljer sig markant från det som är önskvärt. Att sätta fokus på möjligheterna i stället för på problemen gör det troligare att man kan nå ett positivt resultat. Visionerna ändras naturligtvis med tiden och de är individuella, samtidigt som de innehåller gemensamma värden att arbeta vidare med.

Nu fortsätter arbetet med att identifiera forskningsfrågor. Några idéer som redan nu finns är:

- Biologisk mångfald i odling och natur samt ekosystemtjänster
 - Mångfald som produktionshöjare i lantbruket
 - Husdjurens ekosystemtjänstproduktion
- Växtnäringscirkulation
 - Lokala kretsloppslösningar
- Energi i lantbruket
 - Hästar som dragdjur
- Självförsörjning
 - Samodling med boende
 - Lokal förädling och försäljning

Kommunikation och större nätverk

Att kommunicera projektets arbete, resultat och erfarenheter är en mycket viktig bit eftersom det handlar om att bidra så mycket som möjligt till en faktisk minskning av lantbrukets påverkan på klimatet.

Kommunikationen kommer till stor del att ske direkt till lantbrukare och beslutsfattare, tjänstemän och allmänhet. Genom att bjuda in till seminarier och workshops på gårdarna samt komplettera med gårdsbesök och fältvandringar, får besökare både höra, se och känna.

Forts på sid 28

Fakta om projektet

Hållbart lantbruk i ljuset av pågående klimatförändringar och stigande energipriser, är ett forsknings- och utvecklingsarbete som har finansiering från Stiftelsen Ebba och Sven Schwartz under tre år, med start våren 2007.

Deltagare i forskningsgruppen är:

- Dan Johansson och Britt-Inger Nilsson, från Väddö, Norrtälje, grönsaksodlare på friland och i växthus, samt 45 tackor. Säljer grönsaker och kött bl.a. via lådprenumerationer och direkt från gården. Är med i varumärkena Roslagslamm och Roslagsmat.
- Börje och Helen Johansson, mjölkbönder från Hulta, Linköping, har 20 kor samt får. Deras gård är navet i Hultabygdens kretsloppsförening där 45 hushåll samarbetar för att återföra växtnäring från hushållen till gården och öka andelen lokalproducerad mat.
- Kristina Mattsson, driver företaget Växplats, utanför Norrtälje, som är en liten plantskola, café och butik, där hon säljer produkter från gården men också andra främst rättvisemärkta produkter. Hon bjuder in föreläsare kring olika angelägna ämnen på sommaren, då "Växplats" är öppet.
- Svante Lindqvist, bonde och grönsaksodlare utanför Götene. Han brukar 6 ha och odlar grönsaker. Svante och hans fru Beatrice Falsén driver gården med arbetshästar, helt utan traktor. De har även får och höns och kallväxthus. Grönsakerna mjölksyras och säljs direkt från gården.
- Hillevi Rundström, från Ljusterö, har grönsakodling på friland och i växthus samt vall som ger foder till Islandshästar och får. Hon har också 100 hönor. Produkterna från gården säljer hon i sin gårdsbutik.
- Eiwor och Anders Fransson, Tomeshult mellan Växjö och Kalmar driver lantbruk med bl.a. fjällkor och har lieslätter. Eiwor gör också inventeringar för åtgärdsprogrammet för särskilt skyddsvärda träd åt Naturvårdsverket.
- Birgitta och Carl Höglund, i Trönö norr om Söderhamn, har getter och får som de mjölkar, för att använda mjölken till ost som görs i ett mobilt bygdemejeri. De har sina djur på fäbod i Jämtland under sommaren. Båda som projektledare; i Gävleborg Fäboförening respektive i RUT, kvinnlig företagsamhet på landsbygden.
- Kristina Belfrage, doktorand vid institutionen för stad och land, SLU och lantbrukare i Söderby-Karl utanför Norrtälje, med dikor, får och arbetshästar som används i jord- och skogsbruket. Produkterna från gården säljs lokalt.
- Johanna Björklund, forskare vid institutionen för stad och land & CUL, SLU samt självhushållare med liten försäljning från gården i Karintorp norr om Askersund, som har får och höns.

Referensgrupp

Till arbete finns en referensgrupp med tre forskare med kompetens inom systemekologi, miljökommunikation och lärande. De är bollplank i vetenskapliga frågor.

Aktiviteter 2007

- Forskningsgruppen höll en workshop samband med konferensen "Mat i nytt klimat" som arrangerades av CUL i Norrköping (19-21 november i år) samt medverkan i en hållbarhetskonferens i Linköping arrangerad av föreningen "Vetenskap för hållbarhet"
- Under sommaren kommer det också hållas fältvandringar och pedagogiska möten på flera av gårdarna

Hemsida

Projektet har en egen hemsida som är publiceras inom kort (www.schwartzstiftelse.se). Där finns information om projektet naturligtvis, om klimatförändringarna och vetenskapliga studier kring ekologiska lösningar. På hemsidan beskrivs gårdarna arbete för ökad hållbarhet och hur man drar nytta av ekosystemtjänsterna, praktiska lösningar samt lantbrukarnas visioner och tankar.



Det ökar förmågan att ta emot kunskap om komplexa system och sammanhang, sådan kunskap som forskarna har teoretiskt och lantbrukarna har praktiskt.

En viktig målgrupp för kommunikation är elever och lärare. Tanken är att använda gårdarna för samtal och som pedagogiska redskap i undervisningen för att öka dessa gruppers kunskap om ekologi, om hur mat produceras och om hur man som konsument kan minska sin klimatpåverkan. Redan nu har en broschyr riktad till ungdomar i årskurs 9 och gymnasiet publicerats inom projektet; "Klimatet i hetluften" (<http://www.cul.slu.se/information/publik/klimatihetluft.pdf>). Broschyren handlar både om vad som händer med klimatet, vad som orsakar klimatförändringarna och vad man kan göra åt problemen. Till broschyren finns också en lärarhandledning med tips och råd om hur broschyren kan användas i undervisningen.

Till arbetet har också knutits ett nätverk bestående av organisationer och enskilda personer så som beslutsfattare, journalister, lärare och lantbrukare som är intresserade av att få fortlöpande information och att samarbeta kring olika arrangemang.

Projektet kommer belysa områden där ny forskning är nödvändig. Doktorander samt studenter som vill göra examensarbeten är välkomna att ta del. Det kan både handla om att göra delstudier kring konkreta tekniska/ ekologiska lösningar eller kring den förändringsprocess och det lärande som sker i gruppen. ■

Johanna Björklund
Tel: +46 18 67 14 22
E-post: Johanna.Bjorklund@sol.slu.se

Finns det hopp för odlingslandskapets karaktärsfåglar?



Många av de fågelarter som är karaktäristiska för odlingslandskapet har blivit allt ovanligare sedan 1970-talet. Ett allt mer intensivt jordbruk är en viktig förklaring, en annan är en ökande regional likriktning. Både i slätt- och skogsbygder har odlingslandskapet blivit mer enformigt. Många fågelarter skulle gynnas av en motsatt trend. Detta visar Johan Wretenberg i en avhandling från SLU.

Johan Wretenbergs avhandling visar att många av odlingslandskapets karaktärsfåglar har minskat närmast katastrofalt. Dessutom minskar bestånden av många arter fortfarande, år efter år. Vilken är då den främsta orsaken till den stora nedgången? Den gängse idén är att jordbruket har blivit allt intensivare och att detta gör det allt svårare för fåglarna att hitta mat eller lämpliga platser för häckning. Den uppfattningen stöds också av Wretenbergs undersökningar, som visar att tillbakagången för många arter var som kraftigast under perioden från mitten av 1970-talet till slutet av 1980-talet (dvs. en period när jordbruket blev allt intensivare). Däremot klarade sig flera arter bättre under avregleringsperioden i början av 90-talet då intensiteten i jordbruket tillfälligt minskade, eftersom stora arealer lades i träda.

Samtidigt minskade fåglarna minst lika mycket i Sverige som i England under perioden 1976 till 2001, trots att jordbruket i Sverige generellt bedrivs mindre intensivt. Det måste alltså finnas ytterligare orsaker till den starka tillbakagången i Sverige.

Avhandlingsarbetet resulterade i två förklaringsmodeller. För det första fanns det tecken på att förändringar i övervintningsområden utanför Sverige kan ha orsakat minskningar. För det andra kunde Johan Wretenberg visa att det gick olika bra för fåglarna i olika regioner i Sverige. För flera arter gick det allra sämst i de mest intensivt skötta slättbygderna och i de mest extensivt skötta skogsbygderna

AFHANDLINGER

DOKTORSAVHANDLINGER

DOKTORSAVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÖIR

TOHTORIN-VÄITÖKSET

i Svealand och Götaland. Varför? Jo, för att jordbruket idag har polariserats. I slättbygder dominerar intensivt skötta spannmålsåkrar, medan det i skogsbygder under lång tid har skett omfattande nedläggningar. Dessutom drivs många jordbruk i skogsbygderna idag mycket extensivt med en dominans av vall och långvarig grästräda. Men för många arter är det kombinationen av spannmål, vall, träda och betesmark som är viktig. Det är därför troligt att en ökad spannmålsproduktion i skogsbygder skulle vara positivt för många fågelarter. På motsvarande sätt skulle många arter gynnas av mer extensivt skött jordbruksmark i de spannmålsinriktade regionerna. ■

Källa: Pressmeddelande från SLU

Wretenberg, J. 2006. The decline of farmland birds in Sweden. Doctoral diss. Dept. of Conservation Biology, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae vol. 2006:113.

Successful biological control system at Mission Organics, California

The Swedish researcher Birgitta Rämert made a visit to the vegetable growing company Mission Organics to study their development work on organic pest and disease control.

In April this year I visited Mission Organics in California. Mission Organics is the main production company for Earthbound Farms, the largest wholesaler of organic leafy produce and salads in the United States. Mission Organics grow over 6000 acres per year of organic lettuces, leafy vegetables (baby leaves), cauliflower, broccoli, frisee, and radicchio. The production is year-round and is primarily concentrated within three regions of California – in the very southern part of the Imperial Valley during the winter season (October-March) and in the San Joaquin Valley and along the Central Coast during summer (March-October).

I visited Dr. Ramy Colfer, who is in charge of research and development within pest and disease management techniques for Mission Organics. Ramy works in close association with the pest control advisors and production managers to ensure that the techniques are properly implemented and also to be able to modify techniques when problems are encountered.

Intercropping with sweet alyssum

In the long-term (3 to 4 month) row crops, such as romaine and iceberg lettuce, broccoli and cauliflower, the key pests are aphids: the lettuce aphid (*Nasanovia ribisnigri*) and the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*). Aphid pests of secondary importance include the green peach aphid (*Myzus persicae*), the potato aphid (*Macrosiphum euphorbiae*) and the foxglove aphid (*Aulacorthum solani*). In these crops Ramy has deve-

loped a very impressive conservation biological control system by intercropping the cash crop with sweet alyssum (*Lobularia maritima*) to enhance beneficial insects. Conservation biological control entails the management of resources in the environment to enhance the survival, fecundity, longevity and behaviour of natural enemies to increase their effectiveness (Landis et al., 2000).

In previous experiments, Ramy Colfer tested the efficacy of insecticidal soap (2%) on the lettuce aphid. In these experiments the aphid populations tended to be larger and increasing in the insecticidal soap treatment but smaller and decreasing in the unsprayed plots. At the end of the experiments the number of aphids differed marginally between treatments but populations of the natural

enemy syrphid fly tended to increase in the unsprayed plots. These experiments and other observations indicated that syrphid biological control was a key actor to suppressing lettuce aphid populations. Syrphid populations are generally abundant during most of the year and most of the growing regions in California. The most abundant species of syrphids in the lettuce and brassica crop fields are *Sphaerophoria sulfuripes*, *Syrphus opinato* and *Eupeodes americanus*. Other important natural enemies are lady beetles (*Hippodamia convergens*, *Coccinella novemnotata* and *Coccinella septempunctata*), aphid parasitic wasps (*Diaeretiella rapae*, *Aphidius matricariae*, and *Lysiphlebus testaceipes*), brown lacewings (*Hemerobius spp.*) green lacewings (*Chrysoperla spp.*), bigeyed bugs (*Geocoris spp.*) and minute pirate bugs (*Orius tristicolor*).

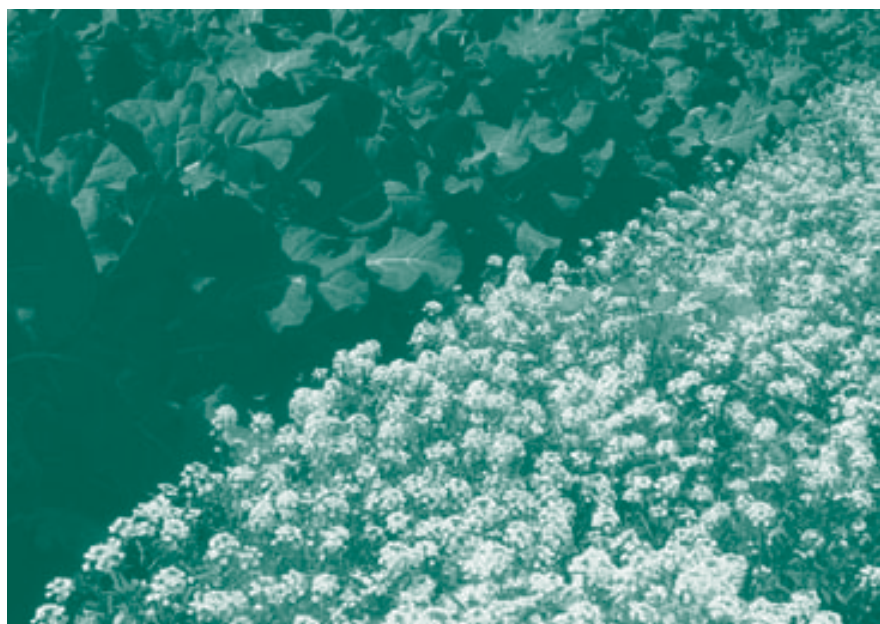


Figure 1. Cauliflower intercropped with sweet alyssum in California. Photo: Birgitta Rämert.

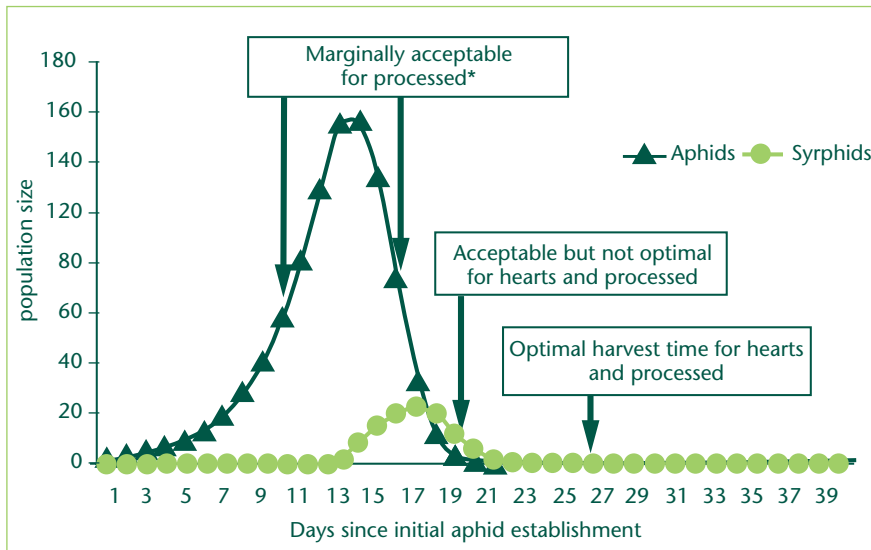


Figure 2. Relationship between romaine harvest and lettuce aphid/syrphid population dynamics (after Ramy Colfer). *for fresh-cut "ready to eat" salad bags.

In romaine lettuce, several experiments have been undertaken in collaboration with post-doctoral researchers from the University of California. These studies show that the spatial distribution of syrphids is generally greater than that of lettuce aphids and that syrphid larval populations within a plant are generally sufficiently abundant to suppress the aphid populations given sufficient time. These two factors help explain why aphid population suppression by syrphids can frequently be uniform and complete across fields. Evidence supporting the benefits of alyssum are: 1) Use of flowering alyssum by adult syrphids; 2) increased syrphid egg abundance adjacent to alyssum strips; 3) decreased aphid abundance adjacent to alyssum strips. The intercrop sweet alyssum is grown in 4 % of the total field area and is sown at the same time as the main crop.

Syrphids eliminate aphids

During my stay, we observed that once the syrphid populations become established they generally completely eliminate aphid populations. A romaine field that we investigated was heavily infested with lettuce aphids on our initial visit, but after one week when we visited the field again the syrphid population

had almost cleaned up the field in collaboration with two coccinella species, the convergent ladybeetle (*Hippodamia convergens*) and the seven-spotted lady beetle (*Coccinella septempunctata*), and the green lacewing (*Chrysoperla spp.*). The ladybeetle larvae and adults were mainly found on the outside leaves and the syrphid larvae on the inner leaves together with some lacewing larvae. The aphids on the inner leaves were also infected with a fungus that Ramy had previously identified as *Entomophthora spp.* The *Entomophthora* species are usually very host-specific and we saw none of the beneficial larvae infected. The syrphid larvae also seemed to avoid feeding on fungus-infected aphids. This system on the romaine plants is a very elegant system with the beneficial organisms spatially separated. This will most likely limit the occurrence of intraguild predation.

The sweet alyssum system is good for the purposes of Mission Organics because: a) It is attractive and utilised by syrphid adults; 2) it fits with the company's cultural practices and can be farmed with the cash crops; 3) it is competitive with weeds; 4) it rapidly becomes attractive to syrphids and remains attractive for the duration of the cash crops; 5) seed is

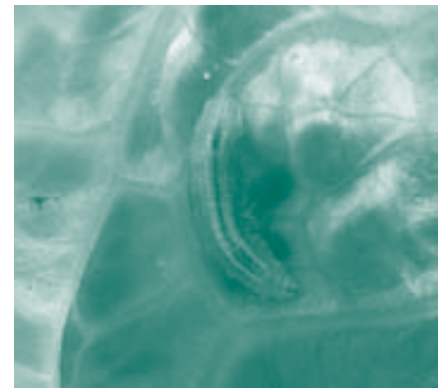


Figure 3. Syrphid larvae and lettuce aphid (*Nasanovia ribisnigri*). Photo Ramy Colfer.

economically affordable and available in large quantities; 6) sweet alyssum plants are not highly attractive to major pests; 7) the amount of land allocated to grow alyssum is feasible (4 %); and 8) it does not cost too much to farm during and after its use.

Breeding programme

In the short-term (4–8 weeks) leaf vegetable cultures, the key pests are pathogens such as downy mildew (*Peronospora spp.*) in spinach and *Bremia lactuae* in lettuce. Crop rotation, cover crops and tolerant varieties are the pest management techniques used to handle these problems. Mission Organics has its own breeding programme to produce new tolerant varieties of these crops. Before the fields are sown with spinach and lettuce, Ramy performs a bioassay of all the different cultivars to determine their susceptibility to downy mildew. Ramy also tests different fungicides that are permitted in organic production against these pathogens. ■

Birgitta Rämert

E-mail: Birgitta.Ramert@vpe.slu.se

Literature

Landis, D.A., Wratten, S.D. and Gurr, G.M. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Ann. Rev. Ent.* 45: 175-201.

Ekologisk produktion bidrar till att uppfylla miljökvalitetsmål

Nu visas i en litteraturgenomgång att ekologiskt lantbruk bidrar till att uppfylla sex av de sexton svenska miljökvalitetsmålen, nämligen "Giftfri miljö", "Grundvatten av god kvalitet", "Ett rikt odlingslandskap", "Ett rikt växt- och djurliv", "Ingen övergödning" samt "Begränsad klimatpåverkan".

Frånvaron av växtskyddsmedel, mineralgödselmedel och användandet av växtföljder är faktorer som skiljer

ekologiskt från konventionellt jordbruk. Dessa faktorer är väl dokumenterade i ett stort antal studier som ger belägg för att en ökad andel ekologiskt jordbruk skulle öka hela jordbrukets möjligheter att gå i rätt riktning avseende miljökvalitetsmålen.

Studien är genomförd av miljökonsulten Jonas Nilsson på uppdrag av Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) vid SLU. ■

Økologisk mat i storkjøkken

Boka "Måltid, årstid, nåtid – Økologisk mat i storkjøkken" er et verktøy for dem som vil ta i bruk økologisk mat i storkjøkken. Boka gir informasjon og inspirasjon til å planlegge og gjennomføre arbeid med å bruke mer økologisk mat i storhusholdninger. Den er ment som et supplement til annen litteratur, og er praktisk rettet, med tips, ideer og kunnskap som er nyttig i det konkrete arbeidet med å ta i bruk økologiske matvarer. I tillegg omhandler boka også hva "økologisk" handler om og hvordan kontrollen av slik produksjon foregår.

Arbeidet med boka er en del av prosjektet "For helse, glede, daglig brød... Økologisk mat i sykehus" som Bioforsk Økologisk har hatt ansvar for. Boka er den første i sitt slag på norsk og et resultat av flere års pionerarbeid ved region-sykehuset St. Olavs Hospital i Trondheim og etter hvert andre storhusholdninger. Prosjektet har vært finansiert av Statens Landbruksforvaltning. ■

Lantbruket och människan

– En studie av sociala effekter av ekologisk produktion

Åsa Domeij som är statskonsulent vid SLU och i Sverige välkänd politiker har på uppdrag av Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) genomfört en studie med syfte att belysa kunskapsläget om de sociala effekterna av ekologisk produktion, på gårdsnivå och på den omgivande landsbygden. Rapporten innehåller en

litteraturstudie som omfattar svenska förhållanden och med Sverige jämförbara länder. Dessutom har en mindre intervjuundersökning med ekologiska lantbrukare i Mälardalen genomförts. Förutom en beskrivning av kunskapsläget finns förslag på områden där mer forskning skulle vara önskvärd. ■

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Jonas Nilsson

Ekologisk produktion och miljökvalitetsmålen – en litteraturgenomgång

Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU. 2007. 86 s

ISBN 978-91-85911-21-9

Pris: 150 SEK

Beställs från Kristina.Torstenson@cul.slu.se eller laddas ned gratis från www.cul.slu.se

Liv Birkeland, Liv Solemdal & Gesine Behrens

Måltid, årstid, nåtid! Økologisk mat i storkjøkken

Bioforsk Økologisk. 2007. 126 s

ISBN 978-82-8202-001-5

Pris: NOK 200 + porto

Bestilles fra: okologisk@bioforsk.no

Åsa Domeij

Lantbruket och människan – en studie av sociala effekter av ekologisk produktion

Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU. 2007. 48 s

ISBN 978-91-85911-19-6

Laddas ned gratis från www.cul.slu.se

DAGATAL

KALENDARIUM

KALENDER

KALENTERI

21–24 februari 2008

Biofach 2008

Nürnberg, Germany

World Organic Trade Fair

Organised by IFOAM

More information: www.biofach.de

17–18 april 2008

International scientific and professional conference

Organic Agriculture and Climate Change

- The contribution that organic agriculture and our dietary choices can make to the mitigation of global warming

Lempdes, France

Organised by ENITA Clermont-Ferrand

More information: www.enitac.fr/uk/

18–20 juni 2008

The 16th IFOAM Organic World Congress

Cultivate the Future

Modena, Italy

Organised by IFOAM

More information: www.ifoam.org

&

Cultivate the Future Based on Science

2nd ISOFAR Scientific Conference in the frame of the 16th IFOAM Organic World Congress

Modena, Italy

Organised by ISOFAR

More information: www.isofar.org