

# FORSKNINGSNYTT

## om økologisk landbrug i Norden

Nr 3 Maj 2001

### Stigende udfordringer i økologisk kartoffelavl

Kartofler er et basisfødemiddel og dermed en vigtig afgrøde i økologisk jordbrug. Gennem mange år har kartoflerne da også været en hjørnesten i økologisk dyrkning, men der er stadigvæk mange udfordringer, og det virker som om at nogle udfordringer ikke bliver mindre, men større.

De helt store udfordringer er naturligvis svampesydommene, især kartoffelskimmel (*no. torråte, sv. potatis-bladmøgel*), både blad- og knoldskimmel, men også rod-filtssvampen kan være et stort problem. Der er også en lang række dyrkningsmæssige udfordringer bl.a. i forhold til næringsstofforsyningen og dermed i forhold til de økologiske kartoflers kvalitet og udbytte.

Der er imidlertid også andre udfordringer end de rent dyrkningsmæssige. Kartoffelmarkedet er ofte præget af store prisudsving og afsætningsmæssige vanskeligheder. Når priserne er høje, er kartofler den første specialafgrøde, som en økologisk plantedyrker kaster sig over – men også den første, som han forlader, når priserne falder.

Det virker som om, at lidt det samme forhold har gjort sig gældende i forskningen på området. Der er et stort behov for udvikling af sorter med bedre resistens og udvikling af (helt nye?) dyrkningsmetoder, som kan sikre den økologiske avler et stabilt udbytte af høj kvalitet. Selv om artiklerne i dette blad viser, at der er grøde i den økologiske kartoffelforskning, så har forskningen ofte været præget af små og korte projekter.

Derved adskiller kartoffelforskningen sig nok ikke fra så mange andre områder, men der er behov for en langt mere massiv indsats, hvis vi skal løse de udfordringer, som økologisk kartoffelavl byder på.

Jens Peter Mølgaard, Danmarks JordbrugsForskning

**Tema:****DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

- \*Stigende utfordringar i ekologisk kartoffel-  
avl  
*J. P. Mølgaard* ..... 1
- \*Sverige: Bladmögel – en "ny" sjukdom  
i potatis?  
*B. Andersson & M. Sandström* ..... 3
- \*Sverige: Högre kvalitet på ekologisk potatis  
med bättre växtskydd och gödsling  
*J. Ascard, G. Ekbladh, L. Erjefelt, K. Olsson  
& L. Wiik* ..... 4
- \*Danmark: Nyt stort EU-projekt om skimmel  
i kartofler  
*J. P. Mølgaard* ..... 6
- \*Sverige: Är ekoodlingarna "smitthärdar"  
för potatisbladmögel?  
*K. Ullvén* ..... 7
- \*Sverige: Avkastning i ekologisk potatis-  
odling – välj rätt sort!  
*J. Hagman* ..... 8
- Sverige: Mångfald som resurs  
*J. Ahnström & H. Nordström* ..... 10
- Aktuellt i Norden: Ökologisk senter på  
Hvanneyri, Island  
*Á. H. Bjarnadóttir* ..... 11
- Finland: Ekogrönsaker för industrins behov  
med stöd av forskningen  
*T. Suojala, M. Kallela, A. Nissinen &  
P. Vanhala* ..... 12
- Aktuellt i Norden: Forskerskole i ekologisk  
jordbrug ved KVL ..... 11
- Att leva på en puls  
*T. Rydberg & L. Salomonsson* ..... 11

\*Temaartiklar

## FORSKNINGSNYTT om økologisk landbruk i Norden

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

**Utgivare:** Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

**Ansvarig utgivare:** Karin Höök,  
tel: +46 (0)18 67 16 75

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

**Presstop/deadlines 2001:** 20/8, 17/9, 15/10, 19/11

**Redaktionsråd:**

Claus Bo Andreasen, Forskningscenter for  
Økologisk Jordbrug, Danmark. tel: +45 8999 1676

Lars Olav Brandsæter, Planteforsk, Norge,  
tel: +47 64949492

Hrafnlaug Guðlaugsdóttir, Landbúnaðarháskólinn,  
Hvanneyri, Island. tel: +354 4370000

Karin Höök, SLU. tel: +46 (0)18 67 16 75

Heikki Koskimies, Lantbrukets forskningscentral  
och Landsbygdcentralernas Förbund, Finland, tel:  
+358 (0)6 424 0245

Geir Lieblein, Norges landbrukshøgskole, Norge.  
tel: +47 6494 7813

Helsingfors Universitet, Finland (vakant)

Grete Lene Serikstad, Norsk senter for økologisk  
landbruk, Norge. tel: +47 71 53 20 00

Aase H. Thylstrup, Den Kgl. Veterinær- og  
Landbohøjskole, Danmark, tel: +45 3528 2380

**Prenumeration/Abonnement:**

**www.forskningsnytt.org** eller:

**Danmark:** Grethe Hansen, Forskningscenter for  
Økologisk Jordbrug, tel: +45 8999 1675

**Finland:** Anne Konsti, Partala Forskningsstation  
för ekologiskt landbruk, tel: +358 (0)15 321 2380

**Island:** Hrafnlaug Guðlaugsdóttir, Land-  
búnaðarháskólinn á Hvanneyri, tel: +354 4370 0000

**Norge:** Tora Meisingset, Norsk senter for  
økologisk landbruk, tel: +47 71 53 20 00

**Sverige:** Kristina Torstenson, SLU,  
tel: +46 (0)18 67 20 92

**Prenumerationspris för åtta nr är:**

265 FIM/390 SEK/390 NOK /392 DKK/4.250 ISK.  
(exkl. moms.)

ISSN 1400-8688

## Bladmögel – en "ny" sjukdom i potatis?

Vad har hänt med bladmögel på potatis? Angreppen kommer tidigare och symptomen liknar inte riktigt det vi vant oss vid. Trots att potatisbladmögel (da. kartoffelskimmel, no torråte) är världens kanske mest undersökta växtsjukdom, så fortsätter den att förbrylla.

Alltsedan potatisbladmögel uppmärksammades i Europa för över 150 år sedan har potatisodlarna haft problem med sjukdomen. Särskilt ökad är "The Great Potato Famine" på Irland under sista halvan av 1840-talet. Under flera år i följd förstörde bladmögel skörden av potatis, en gröda som många irländska småbrukare var helt beroende av. Befolkningen på Irland halverades vid denna tid genom svält och emigration. Trots stora ansträngningar på bland annat växtförädlingsområdet orsakar bladmögel fortfarande stor osäkerhet i potatisodlingen.

### Nya förutsättningar för bladmögel

Under tidsperioden från 1840 till början av 1980-talet har patogenen enbart förökats genom kloning och övervintrat som levande mycel i knölar. Detta beror på att *Phytophthora infestans* har två parningstyper (kallade A1 och A2) och sexuell förökning kan inte ske utan att dessa två parningstyper samexisterar. A1-typen är den form av skadegöraren som vi har haft här sedan 1840-talet. Genom introduktion av den andra parningstypen, A2, till Europa för ca 20 år sedan fick skadegöraren möjlighet till sexuell förökning. Detta ger större genetisk variation och därmed en ökad anpassningsförmåga hos patogenen. En annan mer direkt följd av sexuell förökning är bildning av oosporer.

### Konsekvenser

En större anpassningsförmåga hos bladmögelsvampen innebär risk för ett förändrat uppträdande, t ex ökad risk för resistensbrytning, större aggressivitet

och snabbare anpassning till exempelvis nya sorter. Effekten av dessa förändringar är att bladmögel blir ännu svårare att klara av med en sämre odlings-säkerhet som följd.

Vid sexuell förökning av *P. infestans* bildas oosporer. Dessa kan överleva ogynnsamma förhållanden, till exempel perioder utan tillgång till en levande värdväxt. De kan övervintra i jord och ge upphov till infektioner så snart förhållandena är gynnsamma och en värdväxt finns tillgänglig. Detta kan medföra angrepp av bladmögel redan i samband med potatisens uppkomst. Med oosporer som inokulum blir bladmögel en markburen sjukdom. Detta medför att de bekämpningsmetoder som hittills används behöver en omfattande omvärdering.

### Situationen i Norden

Det är konstaterat att oosporer av *P. infestans* bildas i fält under nordiska förhållanden. I Sverige finns exempel på fält där oosporer har fungerat som inokulum och kunnat infektera potatisgrödan redan i samband med uppkomst. Nyligen gjorda inventeringar visar att båda parningstyperna finns spridda över hela Norden och att det är vanligt att båda finns i samma fält. Det är också förvånansvärt lätt att hitta oosporer i blast från angripna fält. I norra Europa verkar andelen A2 i populationen av *P. infestans* vara högre än längre söderut. Rapporterna om infektion från oosporer är också fler i Nordeuropa. Vad detta beror på är svårt att uttala sig om, men en tänkbar förklaring kan vara att ett kallare klimat ger minskade möjligheter till vegetativ övervintring, till fördel för övervintring i form av oosporer.



Oospor av *Phytophthora infestans*.

### Ekologisk potatisodling

Den främsta åtgärden som de ekologiska odlarna har att tillgå är att välja sorter med god motståndskraft mot sjukdomen. Det finns dock inga sorter som är immuna mot angrepp. Eftersom risken för bildning av oosporer är stor, måste man sänka sin tolerans av bladmögel. Låter man ett fält stå med angrepp riskerar man inte bara skörden det aktuella året utan dessutom att få markburen smitta av bladmögel i sitt fält.

För den ekologiska potatisodlingen medför bladmögel och brunröta stora problem med odlings-säkerheten. De förändringar hos bladmögel som vi ser i Sverige kan komma att öka problemen i all potatisproduktion. Ett mera svår-bekämpat bladmögel och risken för uppkomst av markburen smitta medför ytterligare problem i potatisodlingen, och den ekologiska odlingen kommer att känna av detta först. ■

Björn Andersson

Tel: + 46 (0)18-671617

E-post: bjorn.andersson@evp.slu.se

& Magnus Sandström

Tel: +46 (0)18-672652

E-post: magnus.sandstrom@evp.slu.se

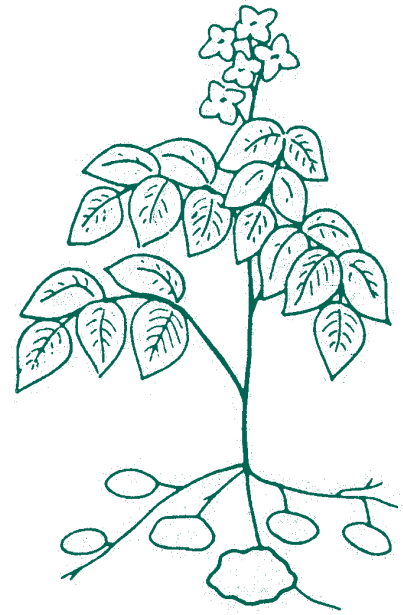
Inst för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Enheten för integrerat växtskydd

*Båda författarna arbetar med bladmögel i potatis. Deras arbete innefattar bland annat populationsstudier av bladmögelsvampen och undersökningar av effekterna av oosporer på epidemier av bladmögel.*

## Nytt tvärvetenskapligt projekt

### Högre kvalitet på ekologisk potatis med bättre växtskydd och gödsling

Hur kan vi minska angreppen av bladmögel och brunröta med olika odlingsåtgärder? Blir växtnäringsutnyttjandet bättre med rötrestes? Kan vi förbättra kvaliteten? Det är några frågeställningar i ett nytt tvärvetenskapligt projekt om ekologisk potatisodling i Sverige, som nu pågått ett år.



**P**otatisbladmögelsvampen (*Phytophthora infestans*) är ofta den allvarligaste skadegöraren för de ekologiska odlarna. Den orsakar för tidig nedvissning av bladen och brunröta i knölnarna, vilket leder till låg skörd och dålig kvalitet. Vall som förfrukt till potatis kan innebära stora växtnäringsförluster och mycket restkväve i marken efter skörd.

Det övergripande syftet med projektet är att få en odlingssäker och konkurrenskraftig produktion av ekologisk potatis med effektiv användning av naturresurser. I försöken utvärderas olika strategier för växtskydd och växtnäringsstyrning. I projektets växtskyddsdel undersöks främst angreppen av potatis-

bladmögel och brunröta, men även lagringssjukdomar och mekaniska skador. Potatisens avkastning och kvalitet mäts. Vi studerar också potatisens kemiska kvalitetskomponenter; halt av torrsubstans, glykoalkaloider (kan orsaka magbesvär etc.), nitrat och C-vitamin. En viktig del i projektet är den sensoriska analysen av smak, utseende och textur.

Syftet med växtnäringsstudierna är att undersöka om rötning av grönmassan från avslagen grön gödsling ger effektivare utnyttjande av kvävet än att låta grönmassan ligga kvar på fälten. Tanken är att rötresten från grönmassan tillförs potatisen året efter grön gödslingens grödan. Ett annat syfte är att undersöka

om kvävetillgången samverkar med övriga odlingsåtgärder vad gäller angrepp av potatisbladmögel. I brist på rötrestes baserade på grönmassa har vi använt rötrestes från nötflytgödsel (*da. gylle fra kvæg*).

#### Tydliga effekter på bladmögel

Flera intressanta resultat har framkommit. Men resultaten skall tolkas med stor försiktighet eftersom vi ännu bara utfört två försök.

Fyra åtgärder mot bladmögelsvampen undersöktes: sorternas motståndskraft, förgroning, behandling med Pilz och Zence, samt extra kupning. Pilz (Pilzvorsorge) är ett växtextrakt och Zence består av fettsyror. De första angreppen av bladmögel noterades i senare delen av juli.

#### Senare angrepp i Appell

Sorten Appell angreps mindre och senare av bladmögel än sorten Asterix, men fick en del angrepp av brunröta. Asterix var mottaglig för bladmögel men angreps inte av brunröta. Hög potatis-skörd uppnåddes endast i Appell i försöket i Halland, med ca 37 ton/ha, tack vare sena angrepp av bladmögel. Sorten Asterix vissnade ner tidigt och gav endast ca 20 ton/ha.

#### Förgroning överraskade

Syftet med förgroning är att potatisen skall hinna växa klart innan bladmöglet

#### Fakta om projektet

Huvudprojektet finansieras av Jordbruksverket 2000 – 2002. Under 2000 utfördes två fältförsök av Hushållnings-sällskapen i södra Sverige. Ekhagastiftelsen finansierar ett tilläggprojekt som innebär en tredje försöksplats på Ekhaga försöksgård i Uppsala, en livscykelanalys (LCA) och en utökad utvärdering av sortvalets betydelse.

#### I projektet ingår följande personer med respektive ansvarsområde:

Johan Ascard, SLU, Alnarp: projektledning och växtnäring

Lars Wiik, SLU, Alnarp: växtskydd (år 2000)

Björn Andersson, SLU, Uppsala: växtskydd (år 2001 –)

Göran Ekbladh, SLU, Uppsala: växtnäring (år 2000)

Lennart Erjefält, Svalöf Weibull: kvalitet, lagringssjukdomar och sensorisk analys

Kerstin Olsson, Svalöf Weibull: kemiska kvalitetsegenskaper

Anita Gunnarsson, Jordbruksverket: ekologisk odling

Berit Mattsson, SIK: Livscykelanalys (LCA)

Jannie Hagman, SLU, Uppsala: sortval

angriper. Förgroning gav tidigare tillväxt och i en del fall något högre avkastning, särskilt där man inte sprutade med Pilz och Zence. I försöket i Skåne hade förgrödd Asterix mot förmodan störst angrepp och blasten på den ej förgrödda potatisen vissnade därför senare än den förgrödda.

### Preparaten fördröjde bladmögel

Upprepade behandlingar med Pilz och Zence begränsade bladmögelsvampens utveckling och fördröjde nedvissningen. Detta gav skördeökningar på ca 5 ton/ha i försöket i Halland, men inga signifikanta skördeökningar i försöket i Skåne.

### Kväveeffekt av rötrest

Tillförsel av rötrest motvarande ca 50 kg N/ha gav en skördeökning på 5 – 6 ton/ha i försöket i Skåne, som låg på en näringsfattig jord. I försöket i Halland där mullhalten och mineraliseringen var högre, gav gödning med rötrest inget tydligt utslag på skörden. Gödningen med rötrest gav inte ökad mängd restkväve i marken efter skörd.

Markens kväveleverans svarade för merparten av kväveförsörjningen till potatisen. På den bördiga jorden i Halland var kväveupptaget i knölna 107 kg N/ha, utan tillförsel av rötrest. I försöket i Skåne där jorden var mager var kväveupptaget endast 54 kg/ha i ogödslad potatis.

Kväveeffekten av rötresten var lägre än förväntat, ca 60 % räknat på innehållet av ammoniumkväve, baserat på kväveupptaget i knölar och blast plus ackumulerat mineralkväve i marken.

### Osäkra skillnader i kvalitet

Många skillnader i knölarnas kvalitet är små och osäkra. Det var ofta större skillnader i kvalitet mellan försöksplatser och sorter än mellan olika växtskyddsåtgärder och gödning. I försöket i Skåne

Ekologisk potatis – Asterix – Lilla Böslid 8 aug 2000



Upprepade behandlingar med Pilz och Zence fördröjde bladmögelsvampens utveckling.

Foto: Johan Ascard

gav behandling med Pilz och Zence lägre halt av glykoalkaloider i båda sorterna. Förgroning hade ingen effekt på glykoalkaloidhalten. Hög rötrestnivå gav ingen effekt på de kemiska kvalitetskomponenterna utom i Skåne där nitrathalten ökade i Appell.

Mer resultat finns att läsa i Jordbruksverkets forskningsdatabas: <http://db.mallverkstan.net:591/fou>

Johan Ascard, SLU, Alnarp.  
E-post: [johan.ascard@vv.slu.se](mailto:johan.ascard@vv.slu.se)  
Göran Ekblad, SLU, Uppsala.  
E-post: [goran.ekblad@mv.slu.se](mailto:goran.ekblad@mv.slu.se)  
Lennart Erjefält, Svalöf Weibull AB, Svalöv.  
E-post: [lennart.erjefalt@swseed.se](mailto:lennart.erjefalt@swseed.se)  
Kerstin Olsson, Svalöf Weibull AB, Svalöv.  
E-post: [kerstin.olsson@swseed.se](mailto:kerstin.olsson@swseed.se)  
Lars Wiik, SLU, Alnarp.  
E-post: [lars.wiik@ffe.slu.se](mailto:lars.wiik@ffe.slu.se)

## Nyt, stort EU-projekt om skimmel i kartofler

**K**artoffelskimmel (*Phytophthora infestans*)\* er den mest tabsgivende sygdom i økologiske kartofler. Under favorable vejrforhold kan svampen ødelægge kartoffeltoppen i løbet af få dage. Svampesporerne kan tillige trænge ned i jorden og angribe knoldene, så de rådner inden optagning eller i løbet af lagerperioden. I store dele af EU er det tilladt at anvende forebyggende sprøjtning med kobbermidler (Cu) i økologisk kartoffelproduktion, hvilket antages at forlænge dyrkningssæsonen med 10 – 30 dage (de danske miljøregler tillader ikke kobbersprøjtninger). Fra 2002 er det ifølge EU-reglerne forbudt at anvende kobbermidlerne i økologisk kartoffelproduktion. På denne baggrund har en bredt sammensat europæisk forskergruppe ansøgt og fået bevilget et stort projekt, som skal undersøge mulighederne for at forsinke skimmelangreb i økologiske kartofler uden brug af kobbersprøjtninger.

Projektet har fået titlen 'Blight-MOP' og har deltagelse fra Storbritannien, Tyskland, Holland, Frankrig, Schweiz, Norge og Danmark. Det samlede budget for projektet er 6 mio. euro. I projektet skal der gennemføres undersøgelser af – stort set – alt, der kan tænkes at forsinke skimmelangreb i økologisk kartoffelavl eller reducere betydningen af et angreb. Projektets mål er så at integrere alle de tiltag, som har en effekt.

I første fase skal der foretages en kortlægning af betydningen af kartoffelskimmel i økologisk kartoffelavl i Europa. I denne forbindelse skal der gøres status over, hvilke strategier de europæiske landmænd anvender mod skimmel, herunder i hvor høj grad disse strategier er baseret på kobbersprøjtning.

### Resistens er vigtig

Valg af sorter med en rimelig resistens mod skimmelangreb er i mange tilfælde

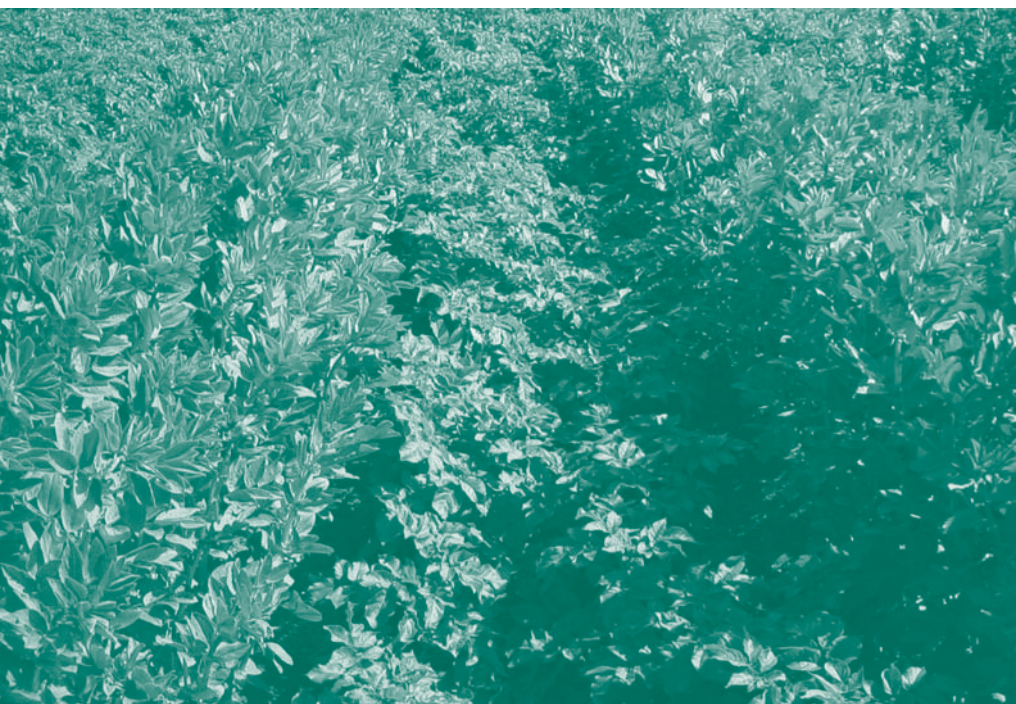
fundamentet for økologisk kartoffelavl. I projektet skal en række sorter testes i forskellige lande, og stabiliteten af resistensen skal vurderes. Desuden skal skimmelsvampens race-struktur og aggressivitet analyseres. Effekten af diversitet i marken undersøges ved blandinger af forskellige sorter, både som fuldstændige sammenblandinger og ved rækkevis dyrkning af skiftende sorter. En anden form for diversitet opnås ved samdyrkning af andre afgrøder mellem kartoffelrækkerne (intercropping).

I en lang række delprojekter undersøges effekten af den agronomiske praksis, blandt andet kartoffelmarkens placering i sædskiftet, tidspunkt for lægning, forspiring, plantetæthed, gødskning og vanding. Endelig afprøves forskellige metoder til at fjerne kartoffeltoppene efter angreb, for at undgå angreb på knoldene.

### Antagonister og ekstrakter

Alternative sprøjtemidler til skimmelforebyggelse skal også testes. Det gælder antagonistiske svampe og bakterier, som opformerer i laboratorium. Der vil både være tale om allerede kendte mikroorganismer og isolering af nye. Ekstrakter af forskellige planter og kompost vil også blive afprøvet i laboratorium og i markforsøg. Effekten af disse ekstrakter kan være enten direkte svamphæmning eller i form af en induceret resistens i planterne. I denne forbindelse vil der blive gennemført forsøg med forskellige sprøjteteknikker.

Som afslutning på projektet skal de tiltag, der har størst effekt mod kartoffelskimmel kombineres i storskala markforsøg både hos forskningsinstitutioner og hos økologiske landmænd. Forhåbentlig vil projektet medvirke til at skaffe de økologiske landmænd i Europa nye



*I projektet undersøges bl.a. om kartoffelskimmel hæmmes ved samdyrkning med andre afgrøder, her hestebønner (*Vicia faba*).*

metoder i den stadige kamp mod kartoffelskimmel og dermed sikre en mere stabil og rentabel produktion af økologiske kartofler. ■

Jens Peter Mølgaard  
Danmarks JordbrugsForskning  
Afd. for Plantevækst og Jord,  
Postboks 50, DK-8830 Tjele  
Tel: +45 8999 1840  
E-post: jensp.molgaard@agrsci.dk

*Jens Peter Mølgaard er forsker ved Danmarks JordbrugsForskning. Det primære arbejdsområde er dyrkningsfaktorernes og lagringsforholdenes indflydelse på kvaliteten af økologiske kartofler.*



*Det er velkendt at sorter af kartofler kan have meget forskellig resistens mod skimmel. I projektet skal stabiliteten af resistensen undersøges i en række europæiske lande.*

\* Sv. potatisbladmögel, no. torråte

## Är ekoodlingarna "smittihärdar" för potatisbladmögel?

I Sverige går debattens vågor höga om huruvida det är den ekologiska potatisodlingen som är skulden till det ökade problemet med potatisbladmögel (*da. kartoffelskimmel, no. torråte*) och påföljande brunröta. Särskilt i landskapet Halland har konflikten mellan konventionella och ekologiska potatisodlare varit djupgående. Här har även odlare av sen potatis anklagat odlare av tidig potatis för att vara "smittspridare".

### Väder och sortval

Enligt Björn Andersson och Magnus Sandström som forskar på potatisbladmögel vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, är dock bladmögelproblematiken betydligt mer komplex än så. Den allra största faktorn för potatismögelangrepp är vädret, och 1998, då konflikten mellan ekologiska och konventionella odlare bröt ut på allvar, var ett extremt gynnsamt år för bladmögelangrepp. Därtill kommer bladmöglets nya möjlighet till sexuell

förökning och bildning av oosporer som på senare år gjort denna växtsjukdom till ett allt större bekymmer (se artikel sid. 3)

Sortvalet är också en viktig komponent, och här har odlarna och marknaden varit dåliga på att anamma de mer resistenta sorter som tagits fram. Fortfarande odlas t.ex. mycket King Edvard VII som har mycket svag motståndskraft.

### Hur är det med fritidsodlarna?

Sandström och Andersson pekar också på den stora fritidsodlingen av potatis. Den uppgår till mellan 5 000 och 10 000 hektar, jämnt fördelat över hela landet. Att jämföra med arealen kommersiell ekologisk odling som endast täcker 1 500 ha. I fritidsodlingen används ofta dåligt utsäde och det slarvas med blastdöningen av angripna potatisplantor.

### Examensarbete startar

I ett examensarbete som ska utföras un-

der denna säsong ska det undersökas huruvida bladmögel uppkommer tidigare i ekologiska potatisodlingar än i konventionella och om ett bladmögelangripet fält ökar risken för angrepp i ett intilliggande funigicidbehandlat fält. Fältdata avseende angrepp, sorter, gödsling, växtföljd, odlingsåtgärder m.m. ska tas fram för ett så stort antal fält som möjligt. På ett mindre antal gårdar med både konventionell och ekologisk potatisodling, ska man följa angreppsutvecklingen i olika näraliggande fält. En förenklad spridningsgradient kan uppskattas genom att göra "linje-gradering" av förekomsten av bladmögel i vindriktningen från ett infekterat fält.

Gunnel Andersson vid Växtskyddscentralen i Kalmar, tel +46 (0)480 829 95, är ansvarig för examensarbetet. ■

Karin Ullvén

## Avkastning i ekologisk potatisodling – välj rätt sort!

Att potatisbladmöglet (da. kartoffelskimmel, no. torrâte) har stor betydelse för den ekologiska potatisodlingen och att de olika potatissorternas motståndskraft har stor inverkan på skördeutvecklingen är välkänt. I två svenska försök under år 2000 visades ett starkt samband mellan avkastningen och motståndskraften mot bladmögel hos sju olika potatissorter.

**B**etydelsen av de olika potatissorternas motståndskraft mot bladmögel (*Phytophthora infestans*) demonstrerades tydligt i två ekologiska potatisförsök under förra året. Ett försök låg i Skåne (Önnestad) och ett i Dalarna (Hedemora). I försöken avlästes angreppsgraden av bladmögel en gång i veckan. Det var stor skillnad i bladmögeltryck på de olika försöksplatserna. I Dalarna kom angreppet ca tre veckor senare och hade en långsammare utveckling än i Skåne. I försöken ingick sju olika potatissorter och det fanns ett starkt samband mellan sortens avkastning och dess motståndskraft mot bladmögel (figur 1). I båda försöken uppvisade Escort, följt av Appell, den största motståndskraften mot bladmögel och det var också Escort som gav högst skörd. Appell gav hög skörd i Dalarna.

Sorternas tidighet påverkar knölskörden och andelen knölar i fraktionen 40 – 65 mm. Tidiga angrepp medför ofta en stor andel knölar som är mindre än 40 mm. Olikheterna i sorternas utvecklingshastighet gav utslag i Skåneförsöket. Trots att Ukama angreps av bladmögel en vecka tidigare än Asterix blev knölskörden 11 % och andelen knölar i fraktionen 40 – 65 mm 59 % högre i Ukama än i sorten Asterix.

Tabell. Angrepp av brunröta (%) i två olika försök i Skåne och Dalarna under 2000.

Sort Försök	Matilda	Appell	Asterix	Escort	Symfonia	Maritiema	Ukama
Skåne	0	0	0	4	0	0	0
Dalarna	2	2	6	8	0	2	2

### Samband mellan bladmögel och brunröta

Sambandet mellan bladmögel och angrepp av brunröta är komplicerat. Kraftiga bladmögelangrepp behöver inte ge stora angrepp av brunröta och tvärtom. I försöket i Skåne tilläts bladmögelangreppen utvecklas fritt för att skillnader i intensiteten i utvecklingen i de olika sorterna skulle kunna studeras. I försöket i Dalarna blastdöddades de olika sorterna vid en angreppsgrad på 10 – 20%. Trots detta blev angreppen av brunröta kraftigare i försöket i Dalarna (se tabell).

Detta visar att bladmögel inte bör tolereras i potatisodlingarna, utan blastdödning bör ske då bladmöglet uppträder i odlingen, särskilt om man odlar sorter som är känsliga för brunröta. Att låta bladmögelangreppen utvecklas fritt i odlingen är också olämpligt med hänsyn till ett höjt infektionstryck och en spridning till angränsande odlingar. En tredje anledning till att blastdöda potatisen vid observerade angrepp, är att minska risken för en bildning av vilsporor (oosporer) som kan leda till en markburen smitta. Ju längre tid bladmögelangreppen får utvecklas fritt desto större är risken för oosporbildning. I ekologisk potatisodling är möjligheterna att bekämpa bladmögel begränsade, men under senare år har en del nya preparat



Escort är en av de testade potatissorterna.

introducerats i Sverige. I Skåneförsöket provades preparatet Zence som är baserat på fettsyror. Försöksresultaten tyder på att preparatet tycks kunna bromsa bladmöglets utveckling (figur 2). Effekten var inte statistiskt signifikant, men det var samma tendens för de flesta sorter som ingick i försöket.

### Hur påverkas skördenivån i den ekologiska potatisodlingen?

För att få en god skördeutveckling i den ekologiska potatisodlingen måste flera olika odlingstekniska åtgärder användas. Åtgärder som tillsammans ger en snabb och jämn utveckling av grödan. Exempel på sådana åtgärder är ett ökat radavstånd, förgroning, balanserad tillförsel av växtnäring och jämn tillgång på vatten.

Vid sortvalet är det lämpligt att välja tidiga sorter med god motståndskraft mot bladmögel. Genom att välja en tidig sort ökar förutsättningarna för en acceptabel knölskörd innan eventuella bladmögelangrepp. Tyvärr finns det en motsättning mellan tidighet och bladmögelresistens och tidiga sorter har ofta en större känslighet för bladmögel än sena sorter. Förgroning av potatisutsädet är ett sätt att påskynda potatisens utveckling och ge en tidigare knölbildning. Man bör undvika att blanda potatissorter med olika sorters resistens. Sorter som är känsliga för bladmögel bör inte odlas i närheten av sorter som är känsliga för brunröta.



Nu är det ju tyvärr så, att de olika potatissorterna har både bra och dåliga egenskaper, och en del egenskaper kan inte kombineras idag. Escort är en sort som har problem med mekaniska skador och torra lagringsrötter. Appell har på en del jordar givit mycket mörkfärgning efter kokning och i en del fall givit en sämre kokkvalitet efter långvarig lagring. Matilda är känslig för låga kaliumnivåer o.s.v. Listan kan fortsätta för de flesta sorter som odlas i Sverige. Samtidigt finns det många försöksresultat som visar inga eller små problem med kokkvaliteten för flera av sorterna. Detta gör inte sortvalet lätt. Rådet till den enskilda odlaren blir att nya sorter bör odlas på prov under ett par år för att se om de passar för odling på den specifika odlingsplatsen, att jordart, växtnäringförhållanden m.m. passar sorten. Odlaren måste också känna till svagheter hos de olika sorterna och ta hänsyn till dem i sin odling för att förhindra att problem uppkommer. Förhoppningen är att det pågående förädlingsarbetet ska leda fram till nya sorter som har en kombination av de flesta önskade egenskaperna. I väntan på dessa sorter måste de goda egenskaperna hos de nuvarande sorterna tas tillvara och kombineras med rätt odlings- och hanteringsteknik. ■

Jannie Hagman

Tel: +46 (0)18 67 14 23

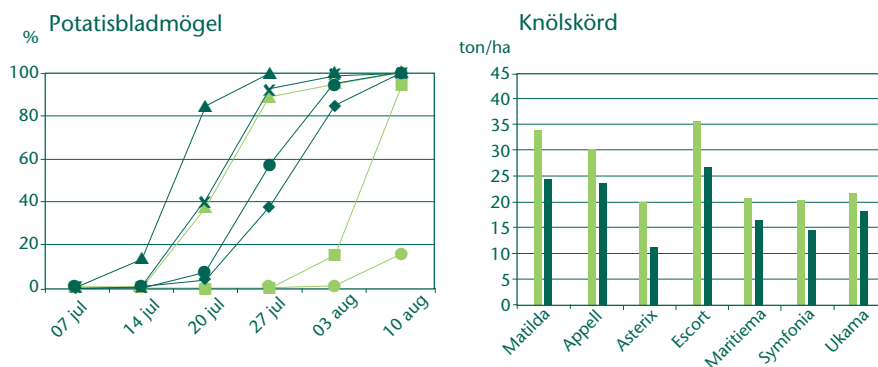
E-post: Jannie.Hagman@evp.slu.se

Jannie Hagman, AgrD, är forskningsledare och studierektor vid Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU. Hon är ansvarig för sortprovning av potatis.

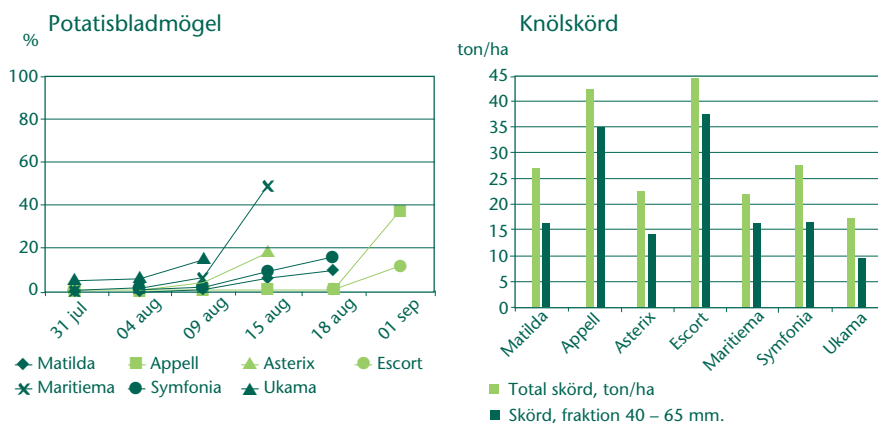
### Litteratur

Larsson, S, Magnet, B. och Hagman, J. 2001. Stråsåd, trindsåd, oljevaxter, potatis, Fältforskningsenheten, SLU.  
Hagman, J. 1998. Matpotatissorter i svensk odling. Institutionen för växtodlingslära, SLU.

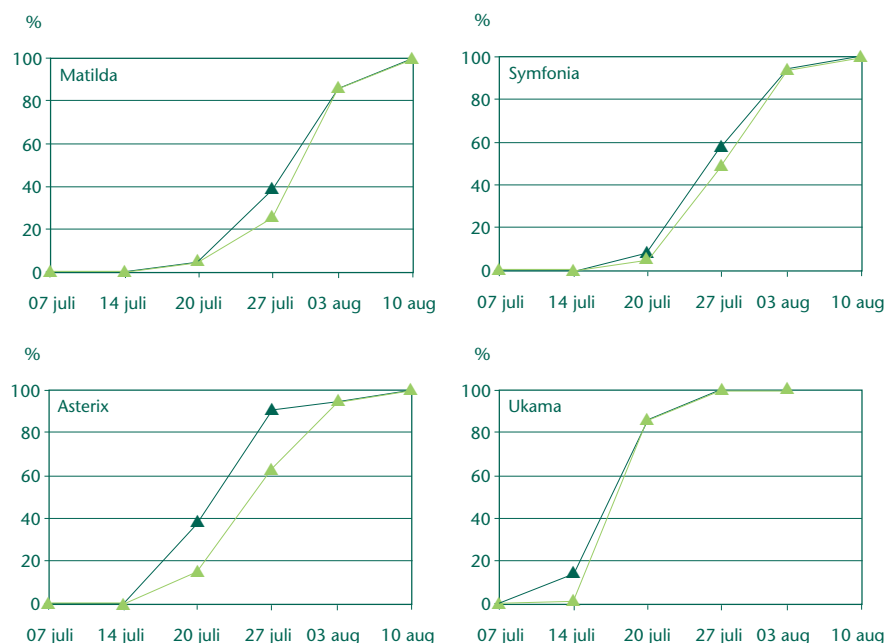
## SKÅNE



## DALARNA



Figur 1. Angrepp av potatisbladmögel och knölskörd i sju olika potatissorter i ekologiska potatissförsök i Skåne och Dalarna år 2000. Bladmögelangreppen avlästes en gång i veckan. I försöket i Dalarna blastdödades potatisen då angreppet var ca 20 %. Skillnaderna var signifikanta och LSD-värdena för knölskörd är för 6,0 för Skåne och 4,7 för Dalarna.



Figur 2. Utveckling av bladmögel i fyra olika potatissorter i ett ekologiskt försök i Skåne. Obehandlat (mörk symbol och linje) och behandlat med bladmögelpreparatet Zence (ljusgrön symbol och linje). Skillnaderna är inte statistiskt signifikanta.

## Mångfald som resurs

### – seminarium om nyttan av biologisk mångfald för lantbruket



Exempel från filippinskt mångformigt och småskaligt lantbruk visades på seminariedagen om mångfald som resurs.

Foto: Pernilla Malmer

Sveriges naturskyddsförening (SNF) och projektet Biologisk mångfald i ekologiskt lantbruk\* anordnade den 23 mars en seminariedag i Stockholm kring temat "Mångfald som resurs – nyttan av biologisk mångfald". Målet var att gräva djupare i den praktiska och ekonomiska odlingsnyttan av att bibehålla eller öka den biologiska mångfalden i våra odlingsystem. Tyvärr blev det inte så mycket grävande utan bara lite skrapande på ytan. Talarerna var många, åhörarskaran stor och tiden knapp. Med på seminariet var intresserade ifrån universitet, länsstyrelser, kommuner, SNF, lokala naturskyddsföreningskretsar m.fl. och alla hade de "köpt" tanken på att biologisk mångfald är ett måste för att kunna bedriva ett uthålligt jordbruk. Trots, eller kanske på grund av, att man var bland liktänkande vågade ingen provocera eller ifrågasätta för att skapa debatt och

därigenom skärpa våra argument för att mångfalden i jordbruket behövs.

#### Mångfald på Filippinerna

En areal på 1,4 ha – det är den yta en filippinsk normalbonde kan bruka för att kunna försörja sin familj med mat, mediciner (medicinalväxter) och pengar. Hela deras liv hänger på dessa 1,4 ha. För att säkerställa att det alltid skall finnas något att leva av är gården enormt mångformig. Detta berättade Charito Medina, forskare ifrån Filippinerna. Där är mångfalden något nödvändigt, en förutsättning för livet. I dagens Sverige är det däremot vanligt att man diskuterar mångfald för mångfaldens egen skull och även de estetiska aspekterna av biologisk mångfald, något som är ovanligt i Filippinerna.

#### En diversifierad lantbrukare

Två lantbrukare redogjorde för sin syn

på nyttan av biologisk mångfald och en av dem var Kjell Sjelin, ekologisk lantbrukare från Uppland. Kjell tycker att det är "helt kört att vara bonde utan biologisk mångfald". För bonden innebär biologisk mångfald att det finns många naturliga predatorer för skadegörare och att det finns många olika typer av ogräs i åkern. Förutom detta har Kjell Sjelin också många olika arter i sin vall (ca 10 st) och fler djurslag än en bonde vanligtvis har. Biologisk mångfald innehåller både vild och domesticerad flora och fauna.

#### Nyttan med genetisk mångfald

"Att bevara gener, det är som att städa. Man städar alltid bort det som man visade sig behöva nästa dag." Detta sa Else-Marie Strese, Julita Sveriges Lantbruksmuseum, angående hur vi ska kunna bevara vårt genetiska material i våra lantraser och våra gamla jordbruksgrödor. Det är omöjligt att bevara allt men hur ska vi kunna välja? Vi vet ju inte vad vi kommer att behöva imorgon.

#### Nyttiga insekter

Ett exempel på nyttan av biologisk mångfald i jordbruket är att naturliga predatorer, i form av jordlöpare, kan minska skadeangreppen av bladlöss med 30%. Uno Wennergren, Linköpings universitet, har i försök stängt ute de naturliga bladluspredatorerna från delar av sädesfält. Han har sedan jämfört skörden i rutor med och i rutor utan predatorer och i extremfallet har de naturliga predatorerna minskat skördeförlusten med 30%.

Efter många föredrag med olika infallsvinklar avslutades dagen med gruppdiskussioner. Alla grupper kom fram till att konsumenten är nyckeln till ett ut-

hålligare lantbruk. Vi, konsumenter, måste upplysas om för- och nackdelar med olika produktionssystem och vara villiga att betala mer för varor från ett system som produserer både mat och en rik natur. Konsumentens vetande och handlande måste flyttas från att veta vad man *inte vill* till att veta vad man *vill* ha. ■

Johan Ahnström

Tel: + 46 (0)18 67 16 48

E-post: Johan.Ahnstrom@cul.slu.se

& Helena Nordström

Tel: +46 (0)18 67 20 16

*Johan Ahnström är biolog och arbetar på Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU, med en kunskapsammanställning om biologisk mångfald i ekologiskt lantbruk. Helena Nordström är doktorand vid Institutionen för landskapsplanering, SLU.*

\*Information om projekt Biologisk mångfald i ekologiskt lantbruk finns på [www.cul.slu.se/biodiv](http://www.cul.slu.se/biodiv)



## Ökologisk senter på Hvanneyri, Island

Den 6. februar 2001 var ett Ökologisk senter stiftet ved Landbrukshøgskolen på Hvanneyri. Det har som hovedoppgave å styrke forskningsprosjekter og utviklingsarbeid innenfor økologisk landbruk. Det skal også være ett informasjonssenter og presentere muligheter for økologisk landbruk i Island.

Landbruk i Island har på samme måte vært praktisert på økologisk måte helt siden vikingetiden til ca. 1920 da kunstgjødsla kom i salg. Årene fra 1900-1940 har vært kalt begynnelsen av "Nydyrkningsalderen". Det var ikke bare fordi kunstgjødsla kom på markedet; bonden kunne få økonomisk støtte fra staten til å slette og dyrke jorda si og til bruk av større maskiner for grøfting. Landbruket utviklet seg med bruk av kunstgjødseleg kraftfor, men det er fortsatt mange gamle bygninger som ikke oppfyller helt alle regler om dyrevelferd.

Alt fra 1930 har gården Sólheimar í Grímsnesi (Sör-Island) spesialisert seg i gårdsdrift med biodynamisk/økologiske metoder. Førti år senere begynte flere bønder med økologiske metoder på gårdene.

Det Ökologiske bondelaget VOR, var stiftet i 1993 og to kontrollorganisasjoner 1994 og 1995. Nu finnes det en; Vottunarstofan TÚN. I 1995 begynte ett spesielt prosjekt innenfor Landbruksdepartemanget, ÁFORM-átaksverkefni. ÁFORM (1995 – 2002) skulle styrke vareutvikling og markadsføring av rene og ferske godkjente landbruksprodukter både i utlandet som i Island. Nå sex år senere er det på tide å åpne ett senter for å øke informasjon og kjennskap til økologiske dyrkningsmetoder i tillegg til å styrke forskningsprosjekter på dette området.

À DÖFINNU Á  
NORÐURLÖNDUM

AKTUELT I NORDEN

AJANKOHTAISTA  
POHJOLASSA

I Island er det to landbruksskoler; Hóla-skóli og Bændadeild LBH Hvanneyri, en gartnerskole; Gardyrkjuskólinn ad Reykjum og en landbrukshøgskole, Landbúnadarháskólinn á Hvanneyri (LBH). Skolene har i gjennom tiden med sine ulike kurser kommet inn på økologiske metoder, men omkring 1992 kom "Ökologisk landbruk" inn i studieplanen på Hvanneyri. Kurset var for første gang tilbudt i fjernundervisningsopplegget ved bændadeild LBH høsten 2000.

Senter for økologisk landbruk skal bl.a. samle inn litteratur og opprette kontakt med andre opplysnings- og utviklings-senter for økologisk landbruk. Vår adresse er:

Landbúnadarháskólinn  
á Hvanneyri  
Lífræn midstöð  
311 Borgarnes  
E-post: [asdish@hvanneyri.is](mailto:asdish@hvanneyri.is)



Ásdís Helga Bjarnadóttir

## Ekogrönsaker för industrins behov med stöd av forskningen

*För de ekologiska grönsaker som odlas för att bli industrivaror krävs hög kvalitet och säker produktion. Eftersom priserna är lägre än på färskoarumarknaden, krävs att odlingen genomförs till en skäligen kostnad om odlarens inkomst ska tryggas. I Finland har man tagit de första stegen för att utveckla den industriella användningen av ekogrönsaker genom ett samarbete mellan odlare, forskningen och industrin som tillverkar frysta grönsaker.*

**E**kogrönsaker odlas i Finland på cirka 400 ha vilket utgör 5 % av hela landets grönsaksareal. Odlingen har långsamt ökat och marknader har hittats. Förädlade ekogrönsaker har det dock inte funnits mycket av på marknaden även om efterfrågan antagligen skulle finnas. Därför påbörjade företaget Lännen Tehtaat Ab år 1999 kontraktsproduktion och förädling av ekogrönsaker i Satakunda. Företaget har länge tillverkat konserver och frysta produkter. Först skrevs kontrakt på ärt och potatis och följande år utökades sortimentet med spenat och morot.

Att odla för industrin kräver mycket av odlaren. Även om marknadsföringsbekymren lämnas bort så måste en kvalitetsmässigt god skörd produceras varje säsong i den mängd som kontraktet förutsätter och till rimliga kostnader. Då kontraktsproduktionen förutsätter förhållandevis stora arealer är det inte möjligt att ta till handarbete t.ex. i bekämpningen av skadedjur och ogräs.

Lantbrukets forskningscentral (MTT) startade år 2000 ett projekt, i vilket man försöker lösa problemen i storskalig ekologisk grönsaksproduktion. Undersökningen görs i samarbete med odlare och företaget Lännen Tehtaat. Dessutom är undersökningen en del av ett utbildnings- och utvecklingsprojekt för ökad industriell användning av ekogrönsaker vilket koordineras av Pyhäjärvi-institutet.



*Odlingen av ekospenat lyckades bra när sådden hade förlagts till början av juli och man under försommaren koncentrerade sig på bekämpningen av ogräs med upprepade bearbetningar. På bilden syns förvaltaren Pertti Saari som ansvarat för spenatodlingen på Satakunda fängelses jordbruk.*

*Foto: Marja Kallela*

### Ogräsen ett centralt problem

Det första undersökningsåret kartlades ärt- och morotsskiftenas ogrässituation på gårdarna. Ett särskilt problem med grönsaker för industriellt bruk är att även om inte ogräsen skulle störa tillväxten kan de likväl försvåra skördarbetet och förädlingen. Till exempel på ärtfälten kan knoppar och blommor av gatkamomill (*Matrecaria matrecarioides*) och tistlar vid tröskningen hamna med i skörden. Därifrån är de svåra att sortera ut i fabri-

kens processer. Av dessa problemogräs fanns på alla fjolårets ärtskiften gatkamomill och antingen åkermolke/mjölktistel (*Sonchus arvensis*) eller åkertistel (*Cirsium arvense*). På vissa gårdar användes mycket tid till att plocka bort kamomillen före tröskningen. Den frysta ärtens kamomillproblem ska utredas grundligare nästa sommar varvid man koncentrerar sig på såväl kamomillens biologi som på problemogräsens bekämpning – både odlingstekniskt och med direkta metoder.

På en gård undersöktes flamning som ogräsbekämpningsmetod i ärter. Flamningen utfördes först när de första ärtplantorna hade kommit upp. Detta förorsakade skador på plantorna men gav ingen skördesänkning. Flamningen minskade inte antalet uppkomna ogräsplantor under sommaren men minskade deras vikt med 20 – 55 %. En del av försöksarealen bearbetades tre dagar före sådd för att ogräsen skulle hinna bilda plantor före flammans. Såbäddsbearbetningen skulle löna sig att utföra ännu tidigare, så att en stor del av ogräsen grodde och bildade plantor före flammans.

### Skadedjuren hotar kvaliteten

Skadedjuren är ett stort hot mot odlingen. Förra sommarens erfarenheter visade att man inte får användbar skörd av morot utan fiberduk på grund av morotsfluga och morotsbladloppa. Ärtvecklaren förorsakade inte i fjol några kännbara problem men den kan vissa år vara svår att kontrollera i ekoodlingen.

En av tyngdpunkterna i förra sommarens försök var reglering av kålväxternas skadedjur med hjälp av lockväxter. På Lantbrukets forskningscentrals försöksfält för grönsaker jämfördes olika sorter

av kinakål, blomkål och kålrot samt de österländska grönsakerna mizunas och komatsunas förmåga att locka speciellt kålflugor. Resultaten var mycket lovande: kinakålen visade sig samla speciellt en stor del av äggen från den lilla kålflugans första äggläggningstopp. Samma typ av resultat fick man också i burförsök samt i försök som gjorts på en gård med så kallad integrerad produktion (IP). Undersökningarna fortsätter, för mellan sorterna finns stora skillnader i förmåga att locka till sig insekter.

### Högklassig ekoblomkål

På Lantbrukets forskningscentrals försöksfält för grönsaker koncentrerade man sig också på utvecklingen av odlingstekniken för ekologisk blomkål. Genom att använda kommersiella ekologiska gödselmedel som näringstillskott uppnådde man en hög hektarskörd; 14 – 19 ton. I försöken undersöktes också vilken effekt en placering av ekologiska gödseln inne i bänken hade jämfört med bredspridning och myllning. Åtminstone inte under det första försöksåret var placering bättre än bredspridning.

Förutom den goda skörden var man också speciellt nöjd med den goda kvaliteten på blomkålen. Beståndet var täckt med fiberduk bara några veckor efter planteringen, varefter skadeinsekter som hotade kvaliteten hölls i schack genom lockväxter och besprutning med *Bacillus thuringiensis*-preparat.

### Från försök till praktiken

Inom det fyraåriga projektet strävar man bl.a. till att utveckla en växtcirkulationsmodell för gårdar som producerar råvaror för industrin. En dylik växtcirkulationsmodell håller på att etableras på grönsaksförsöksfälten i Kokemäki, och man kan här i praktiken testa de odlingsmetoder som forskningen har utvecklat.

När projektet avslutas hoppas vi att en

omfattande ekogrönsaksproduktion fungerar ekologiskt och är ekonomiskt lönsammare än för tillfället – både för odlare, industrin och för konsumenterna. För att nå detta mål krävs bättre kunskap om markens, odlingsväxternas, ogräsets och skadedjurens biologi. ■

Terhi Suojala, Marja Kallela, Anne Nissinen & Petri Vanhala  
E-post: terhi.suojala@mtt.fi

## Forskerskole i økologisk jordbrug ved KVL

Nu er det en realitet. KVL har fået en forskerskole i økologisk jordbrug i daglig tale kaldet SOAR (Research School for Organic Agriculture and Food Systems). Forskerskolen er blevet til i et samarbejde mellem FØJO (Forskningssenter for Økologisk Jordbrug) og KVL.

Forskerskolen omfatter en række faglige udbud (sommerskoler og faste seminarer) samt et netværksmiljø for ph.d.-studerende med interesse for forskningssområdet. De ph.d.-studerende stimuleres til at arbejde tværvideenskabeligt og helhedsorienteret i deres forskning. Samspillet mellem vejledere og studerende søges styrket inden for og på tværs af institutioner. Målet er at styrke kvaliteten i forskeruddannelsen og dermed øge dansk forsknings konkurrencedygtighed internationalt inden for området. Ansvar for gennemførelse ligger hos en forskerskoleleder i samarbejde med et Rådgivende Videnskabeligt Panel. Forskerskoleleder er forskningsprofessor Stig Milan Thamsborg.

Forskerskolens første opgave bliver i samarbejde med repræsentanter fra de

Av skribenterna är Terhi Suojala och Marja Kallela anknutna som forskare till Lantbrukets forskningscentrals trädgårdsavdelnings undersökningar om frilandsgrönsakernas odlingsteknik, Anne Nissinen och Petri Vanhala är forskare på växtskyddsavdelningen. Anne Nissinens specialområde är skadedjur och Petri Vanhalas är ogräs.

À DÖFINNU Á  
NORÐURLÖNDUM

AKTUELT I NORDEN

AJANKOHTAISTA  
POHJOLASSA

øvrige nordiske lande at udarbejde et fælles kursus for ph.d.-studerende og vejledere. Kurset har arbejdstitlen "Multifunctionality of Agriculture – the complexity of the sustainability subject in research and teaching". Kurset bliver afholdt i juni i år.

Forskerskolen er ligeledes ansvarlig for et ph.d.-kursus "Linking ecology and organic farming" som vil blive afholdt i september 2001.

En hjemmeside for SOAR er under udarbejdelse og vil blive annonceret så snart den er færdig. ■

Källa: CØM Nyt

## Att leva på en puls

*I denna artikel (nr 4) fortsätter Torbjörn Rydberg och Lennart Salomonsson sin artikelserie "våra perspektiv". Här beskrivs de mekanismer som gör att resurser byggs upp och konsumeras efter ett pulserande mönster och de konsekvenser som pulserna får för ekosystem och samhälle.*

I förra artikeln visade vi hur man kan beskriva det ekonomiska systemets beroendeskoppling och koppling till bio-geosfären. Vi visade hur dagens högteknologiska samhällsstrukturer hämtar största delen av sin drivkraft från fossila lager av kol, olja och gas. Med denna artikel vill vi gå närmare in på hur denna organisation kringlagrade resurser kan ses som en generell princip för självorganiserande system.

### Pulser som faser i självorganisationen

I Figur 1a beskriver vi en generell modell för hur en lagerresurs (Q i figuren) skapas av ett kontinuerligt flöde av resurser och hur den lagerresursen sedan omvandlas (i) för att bygga upp en ny tillgång (A)<sup>1</sup>. Karakteristiskt för självorganiserande system är att en del av den uppbyggda tillgången avsätts i en förstärkande återkoppling som gör att mer resurser per tidsenhet kan tas in från drivkällan (Q). Detta är en s.k. *autokatalytisk* process. Uppbyggnaden av tillgången (A) ökar exponentiellt. Genom denna process uppstår det som vi här kallar puls: växling mellan en gradvis uppbyggnad genom produktion följt av en kort period av snabb konsumtion som recirkulerar material för en ny cykel av produktion och konsumtion. Genom den autokatalytiska processen vid konsumtionen av resursen (Q), kommer konsumtionen/tömningen av resursen att så småningom gå fortare än uppbyggnaden av den. Detta beskrivs i figur 1b som de två graferna Q (produktion) respektive A (konsumtion)<sup>2</sup>.

Denna princip med uppbyggnad av potentiella resurser och tömning av dessa via en autokatalytisk process synes vara en generell företeelse hos självorganiserande system. Detta avspeglas sedan som pulserande företeelser i t.ex. biologiska system.

### Pulser i olika tids- och rumsskalor

De pulser av uppbyggnad och tömning av resurser som vi kan iakttä i naturen finns i olika skalor i tid och rum. Från bakterietillväxt på organiska rester i marken, till tillväxten av en hjortpopulation i en skog. Ju större "tillgång" (A) som byggs upp, ju större resurs (Q) krävs för att bygga upp pulsen och därmed längre tid för att bygga upp en ny resurs (Q) för en ny puls. Tiden mellan pulserna blir då lång. Vissa pulser kan vara så korta i tid och utslag att vi oftast betraktar de som "brus" och tycker att processen är kontinuerlig. Men när pulserna är baserade på t.ex. årsrytmens produktion av biomassa (följt av en kort intensiv skörd och senare konsumtion) blir pulsen tydligare i ett människoperspektiv. Å andra sidan så kan pulser som genereras över ännu längre tidsrymd bli så kraftiga att de uppfattas som naturkatastrofer i det mänskliga perspektivet, t.ex. jordbävningar, vulkanutbrott och istider, även om dessa pulser i ett större tidsperspektiv i själva verket är förutsättningar för biologiskt liv.

### Samhällets organisation kring pulser

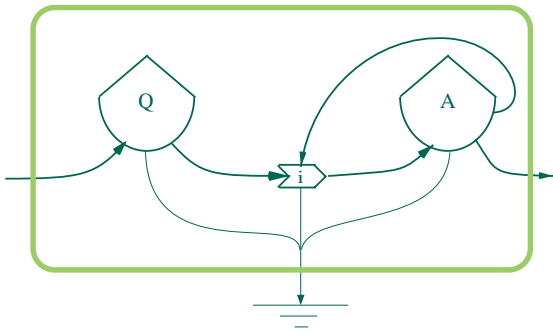
På liknande sätt har människan alltid organiserat sig kring pulserande "tillgångar". Exempel på detta finns i jakten

på djur och fiskpopulationer eller i söndandet av bördig jord (uppbyggd av istider/vulkanutbrott samt växtlighetens organiska avfall över långa tider). Vissa kulturer, i Kina och Egypten t.ex., byggde sin välfärd och civilisation på årliga pulser av slam som avsattes i flodsystem kring vilket samhället organiserades.

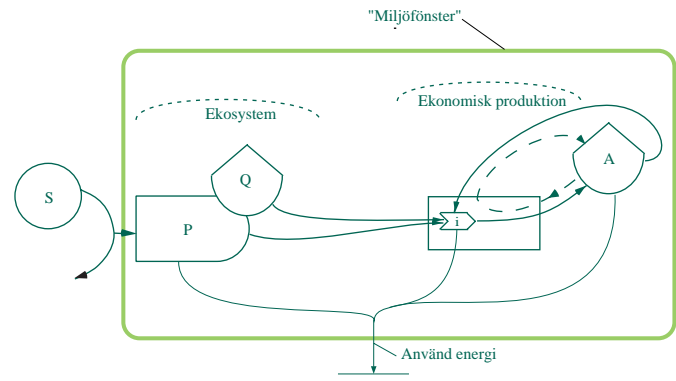
Dagens västerländska kultur baserar i största utsträckning sin välfärd på ett natur- och geotermiskt arbete som utförts under miljontals år och ackumulerats som fossila kolföreningar med mycket högt värmevärde per viktenhet.

### Den fossila pulsen

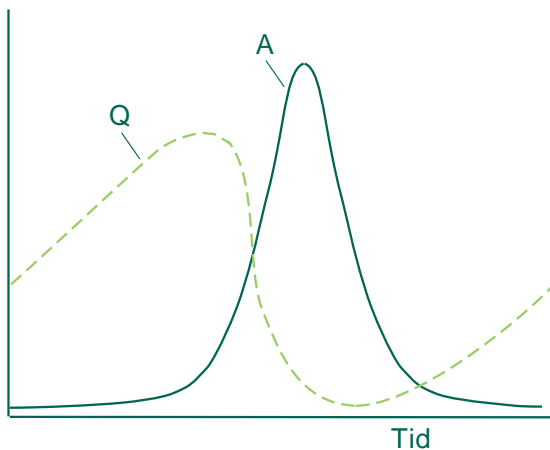
I Figur 2 har vi ritat om figuren från förra artikeln för att visa hur dagens samhälle kan beskrivas på samma generella sätt som självorganiserande systems autokatalytiska process för att förstärka och öka intaget av resurser till den "tillgång" som genereras (A)<sup>3</sup>. I förra artikeln hänvisade vi till en artikel av Mark Brown och Sergio Ulgiati 1999<sup>4</sup>, där författarna gör en uppskattning av emergentflödena till den mänskliga ekonomin från den omgivande bio-geosfären. De konstaterar då att dagens mänskliga samhälle till 68 % drivs av lagerresurser (Q), varav 76 % är fossilbränslen och av dessa är 72 % olja och naturgas. Betydelsen av just olja och naturgas för vårt samhälles materiella välfärd är alltså mycket stort. Allt fler realistiska uppskattningar av vad som kan utgöra den totala oljemängd som är värd att utvinna, indikerar att vi mycket snart kommer att nå maximum av världens utvinningskapacitet. I



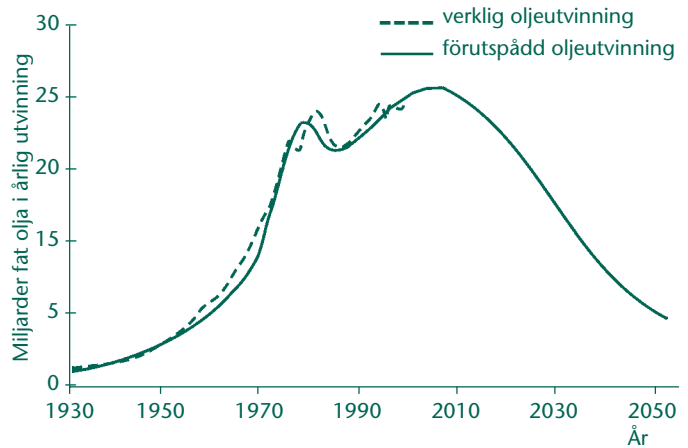
Figur 1a. Q = lagerresurs, i = omvandling, A = tillgång.



Figur 2. Q = lagerresurser, A = tillgång, i = omvandling, S = ?, P = ?.



Figur 1b. Q = produktion, A = konsumtion.



Figur 3.

en artikel i Scientific American<sup>5</sup> skriver C. J. Campbell och J. H. Laherrère att de uppskattar att oljepulsen kommer att nå max ("peak") kring år 2005 – 2007. Figur 3 är baserad på deras beräkningar<sup>6</sup>. Baserad på en annan beräkningsmodell kommer R. C. Duncan och W. Youngquist fram till liknande resultat<sup>7</sup>.

Kanske skulle det vara klokt att börja ta denna situation mer på allvar och börja fråga oss om lämpliga samhälliga strategier för en tillvaro "på andra sidan pulsen"? Vi hoppas få återkomma i nästa artikel om perspektiv på strategier i en pulserande tillvaro. ■

Torbjörn Rydberg  
E-post: Torbjorn.Rydberg@evp.slu.se  
Lennart Salomonsson  
E-post: Lennart.Salomonsson@cul.slu.se

**Vad vi särskilt vill säga med denna artikel är att:**

- Självorganisation kräver ett flöde av energi som i kvalitet och mängd motsvarar den process som skall formos och underhållas.
- Självorganisationen utformar oftast en autokatalytisk återkoppling till sin resursbas för att öka och effektivisera resursunderstödet.
- Självorganisation som utformas från en lagerresurs (vanligast att den är kopplad till någon form av lagerresurs) ger genom autokatalysen upphov till ett pulsartat beteende.

Artikelförfattarna är båda forskningsledare vid SLU och med delar av sitt arbete förlagt till Centrum för uthålligt lantbruk (CUL).

<sup>1</sup> Efter H. T. Odum, 1996, "Environmental Accounting. Energy and Environmental Decision Making" sidan 258.  
<sup>2</sup> Efter H. T. Odum, 1996, "Environmental Accounting. Energy and Environmental Decision Making" sidan 246.  
<sup>3</sup> Efter H. T. Odum, 1996, "Environmental Accounting. Energy and Environmental Decision Making" sidan 56, här beskrivs hela världen istället för ett enskilt land.  
<sup>4</sup> "Emergy evaluation of the biosphere and natural capital", Ambio 28:486-493.  
<sup>5</sup> March, 1998: 60-65, "The End of Cheap Oil".  
<sup>6</sup> Kan också ses på: <http://geopubs.wr.usgs.gov/open-file/of00-320/>  
<sup>7</sup> Se <http://dieoff.com/page133.htm>. "The world petroleum life-cycle. Presented at the PTTC Workshop 'OPEC Oil Pricing and Independent Oil Producers', Petroleum Technology Transfer Council, Petroleum Engineering Program, University of Southern California. October 22, 1998".

DAGATAL

KALENDARIVM

KALENDER

KALENTERI

## 21 juni

### Økologi i vækst

*Sommermøde om principper og målsætninger for økologisk jordbrug*

Askov Højskole, Danmark

Arrangeret af Landsforeningen Økologisk Jordbrug og Forskningscenter for Økologisk Jordbrug i samarbejde med Landboforeningerne og Dansk Familie-landbrug.

- Kan man tillade sig at kastrere økologiske slagtesvin? • Er øko-mælken stadig økologisk, når den er homogeniseret?
- Kan grønsager, der er dyrket i et voksemedie uden jord, kaldes økologiske? • Skal en økologisk varedeklaration oplyse om hvilken landmand, der har produceret varen? • Kan man sælge økologiske gulerødder uden at fortælle, at de er gødet med konventionel gylle? • Hvem 'ejer' de økologiske regler?

Det er nogle af spørgsmålene, når landmænd, forbrugere, konsulenter og andre interesserede samles til sommermøde.

Oplysninger: Claus Bo Andreasen, FØJO, tlf: +45 89 99 19 00, e-post: ClausBo.Andreasen@agrsci.dk eller Morten Priesholm, Økologiens Hus, tlf: 8732 27 0, e-post: mp@okologiens-hus.dk

## 10 – 12 juli

### Organic grassland farming

*International Occasional Symposium of the European Grassland federation*

Witzenhausen, Germany.

Organized by the Universities of Göttingen and Kassel.

**More information:**

[www.wiz.uni-kassel.de/egf2001/](http://www.wiz.uni-kassel.de/egf2001/).

## 20 – 21 augusti

### Urban areas – rural areas and recycling – the organic way forward

*NJF seminar*

KVL, Denmark. For further information please contact: Jakob Magid, KVL, tel (+45) 3528 3491, e-mail: jma@kvl.dk

## 24 – 25 oktober

### Baljväxter i vallen – senaste nytt från forskningsfronten

Uppsala, Sverige

Arrangör: Fältforskningsenheten, SLU

Info: Maria.Stenberg@jvsk.slu.se,

Nilla.Nilsdotter-Linde@ffe.slu.se

## 10 september – 5 oktober

### Forskerkursus:

### Linking Ecology and Organic Farming

For interesseret ph.d.-studerende afholder KVL i uge 37 – 40, 2001 forskerkurset Linking Ecology and Organic Farming. Formålet med kurset er at diskutere, hvordan den økologiske videnskab kan bruges i forbindelse med forskning i økologisk jordbrug. Kurset vil være vekselvirkning mellem forelæsninger og gruppearbejde og være baseret på de deltagendes egne ph.d.-projekter. Der vil i uge 39 være en uges internatkursus på Kongskilde Friluftsgård.

**For yderligere information** kontakt venligst: Aase H. Thylstrup, Center for Økologi og Miljø, tlf.: +45 3528 2380, e-mail: aaht@kvl.dk

## 13 – 15 november

### Økologisk lantbruk

*Konferens*

Ultuna, Uppsala

**Arrangör:** Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU

**Mer Information:**

Karin.Ullven@cul.slu.se



HJELSNINGFORS UNIVERSITET



Norsk senter  
for økologisk landbruk  
(NORSØK)



Maatalouden  
tutkimuskeskus



KVL



Norsk institutt for planteforskning  
The Norwegian Crop Research Institute

NLH  
NORSK  
LANDBRUKSHOGSKOLE