

Status og nye udfordringer: Biologisk bekæmpelse af **skadedyr**

■ AF JØRGEN EILENBERG OG JØRGEN B. JESPERSEN

Den var en succes, da metoden blev introduceret i 1880'erne - men biologisk bekæmpelse og et samspil med de naturlige kræfter, der regulerer skadedyr, er mere nødvendigt end nogen sinde før. I dag er anvendelsen af biologisk bekæmpelse på globalt plan meget beskeden.

Biologisk bekæmpelse i dens moderne form slog igennem med et brag. I Californien var en skjoldlus i 1880'erne ved totalt at ødelægge citrusproduktionen.

Der var panik på, og man valgte at sende ekspeditioner af sted til eksotiske steder for at finde nyttige insekter, der kunne bekæmpe skjoldlusene.

Det var før biler og andet moderne transportudstyr, men trods dette lykkedes det at få indsamlet en mariehøneart i Australien og sende nogle få eksemplarer til Californien for derefter at sætte dem ud.

Miraklet skete: Billerne bredte sig, spiste løs af skjoldlusene, og i løbet af få år var problemet løst.

Svampen *Metarhizium anisopliae* danner grønne sporer, som kan inficere en række skadedyr.



FOTOS: ZOOLOGISK SEKTION, INSTITUT FOR ØKOLOGI

Svampen *Metarhizium anisopliae* er et eksempel på en organisme, der har et bredt anvendelsespotentiale fremover. Den er således effektiv til at bekæmpe både gråsnuder i klippegrønt og skovflåter (lille foto).

Derved opstod visionen om biologisk bekæmpelse som »den gode historie«: Man søger efter en nytteorganisme, sætter den ud og får derved genoprettet en balance mellem afgrøde, skadedyr og nytteorganisme uden yderligere initiativer.

Et af koryfæerne inden for biologisk bekæmpelse, Paul deBach, formulerede i 1964 visionen således:

»We would point out that people fortunate enough to have witnessed a striking example of biological control taking place usually become 'true believers', but some of those, who happen later to see only the final result can be unimpressed if not downright sceptical« (1).

Danmark var faktisk tidligt med, idet daværende

professor ved Landbohøjskolen, J.E.V. Boas, allerede i 1890'erne importerede en svamp, *Beauveria*, fra Frankrig.

Boas afprøvede svampen til at bekæmpe omfattende angreb af oldenborrer, men desværre lykkedes det ham ikke at få en sikker effekt.

Udviklingen kom rigtig i gang i 1970'erne - både med projekter i væksthuse og på friland, og Danmark har placeret sig ganske flot internationalt. I en standardlærebog om biologisk bekæmpelse omtales biologisk bekæmpelse i Danmark i sin egen klumme (2).

Hvad er biologisk bekæmpelse?

Biologisk bekæmpelse af skadedyr er brugen af levende organismer, dvs. rovdyr (prædatorer), snyltehvepse, nematoder og insektpatogene mikroorganismer (bakterier, svampe, virus m.m.). Brugen af planteekstrakter er ikke biologisk bekæmpelse, ej heller GMO planter med toxingener over for insekter.

Biologisk bekæmpelse af skadedyr kan inddeles i fire forskellige strategier (3):

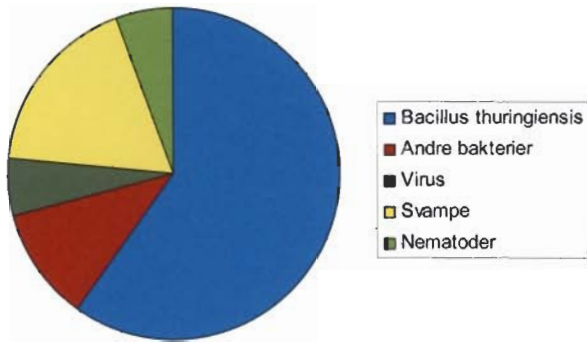
- Klassisk biologisk bekæmpelse
- Inokulativ biologisk bekæmpelse
- Massiv udsætning (inundation)
- Naturlig regulering (conservation)

Eksemplet med citrus er *klassisk biologisk bekæmpelse*, og siden de første succeser har der været andre eksempler - især fra områder med indslæbte skadedyr.

Inokulation bygger på, at man udbringer en mindre mængde organismer, som så opformerer sig i begrænset omfang. Det sker fx med mikroorganismer til bekæmpelse af skadedyr i jord, hvor man kan inokulere med insektpatogene svampe. Pointen er, at den inokulerede organisme opformerer sig og på den måde bekæmper skadedyret.

Massive udsætninger af nytteorganismer til bekæmpelse af skadedyr sker fx, når bakterien *Bacillus thuringiensis* sprøjtes ud til bekæmpelse af sommerfuglelarver. Strategien er, at man massivt bringer organismen ud, når der dokumenterbart er brug for en hurtig indsats. Det samme er tilfældet ved massiv udsætning af fx snyltehvepse.

Naturlig regulering bygger på, at der ikke udbringes noget, men at man i stedet optimerer virkningen af de naturligt forekommende fjender af skadedyrene. ▶



Figur. Den relative fordeling af forbruget af mikroorganismer til biologisk bekæmpelse på verdensplan (fra Lisansky, 2007, omtegnet). Udover de viste anvendes en begrænset mængde mikrosporidier.

Det er kun strategierne »inokulation« og »massive udsætninger«, der er interessante for firmaer, som producerer nytteorganismer, ligesom det ofte er det, man umiddelbart tænker ved biologisk bekæmpelse: Man køber en nytteorganisme og bringer/sprøjter den ud.

Det følgende bygger derfor på data om salg og forbrug af biologisk bekæmpelse (Biological Control Agent, BCA) til inokulation eller massive udsætninger.

Det globale marked

Biologisk bekæmpelse udgør på verdensplan desværre stadig en meget beskedent del af det samlede marked af bekæmpelsesmidler, der i 2007 vurderedes til 30,4 mia. USD for plantebeskyttelsesmidler og 5,2 mia. USD for andre områder. Guillon vurderer, at verdenssalget af biologisk bekæmpelse i 2008 forventeligt vil se sådan ud (4):

Nyttedyr	243 mio. USD
Mikroorganismer	330 mio. USD

Det fremgår, at godt 40 pct. af al biologisk bekæmpelse er brug af nyttedyr til biologisk bekæmpelse, mens knap 60 pct. er brug af mikroorganismer.

Nyttedyr til brug i biologisk bekæmpelse af skadedyr rummer både globalt anvendte nyttedyr i væksthuse og lokalt producerede og lokalt anvendte arter. I begge tilfælde er der tale om både rovdyr (fx mariehøns og rovmider) og snyltehvepse (fx mellus snyltehveps (*Encarsia formosa*)).

Guillon (4) skelner ikke mellem brug af mikroorganismer til bekæmpelse af henholdsvis skadedyr, plantesygdomme og ukrudt. På figuren ses, at den overvejende del af forbruget af mikroorganismer skyldes *Bacillus thuringiensis* (5).

Særligt tungt i statistikken vejer forbruget af denne bakterie til bekæmpelse af sommerfuglelarver i bl.a. skovbrug samt på soja og bomuld i Nordamerika. Mindre dele af forbruget udgøres af virus og nema-

Oldenborrelarve dræbt af svampen *Beauveria brongniartii*.



- Kun en meget beskedent del af den pulje af arter og former, der kan bruges til biologisk bekæmpelse, er blevet undersøgt nærmere. Bare i danske undersøgelser er der fx flere gange beskrevet helt nye arter af mikroorganismer, der inficerer insekter ●

toder - i begge tilfælde er alle produkter rettet mod skadedyr. Svampe på figuren kan være produkter rettet mod enten skadedyr, plantesygdomme eller ukrudt.

I det samlede billede er den altovervejende del af biologisk bekæmpelse under alle omstændigheder rettet mod skadedyr.

Biologisk bekæmpelse en nødvendighed

Biologisk bekæmpelse af skadedyr er i stigning, set på verdensplan. Denne konklusion understøttes af, at markedet har været stabilt og voksende.

Blandt de hastigt voksende markeder er Kina, Rusland og lignende områder, hvor der er en stor produktionsvækst og samtidig fokus på at dyrke afgrøderne ud fra bæredygtige principper. I Europa er der et stigende forbrug til væksthuse, bl.a. i Sydeuropa.

På friland er der lokalt omfattende brug af biologisk bekæmpelse i visse højværdiafgrøder - fx frugtavl i Mellemeuropa, mens biologisk bekæmpelse af skadedyr på de store udendørs afgrøder endnu ikke er slået igennem i Europa.

Det er desværre fortsat således, at anvendelsen af kemisk bekæmpelse med deraf følgende miljøproblemer langt overstiger de mere miljøvenlige metoder. Forureningsproblemerne, som skyldes toksiske kemiske stoffer i naturen, er på ingen måde blevet mindre, hverken i ilande eller i ulande.

I ulande er der samtidig det ekstra aspekt, at produktion af biologiske bekæmpelsesmidler til en vis grad kan ske lokalt.

Endelig, i forbindelse med den øgede globalisering og klimaforandringer, er der grund til at forvente, at vi Danmark - samt resten af Europa - får et øget tryk af skadedyr. Både arter, der netop kan komme herop fra Mellemeuropa pga. varmere klima samt arter, der indslæbes. Biologisk bekæmpelse og et samspil med

de naturlige kræfter, der regulerer skadedyr, er dermed mere nødvendigt end nogen sinde før.

Hvide pletter på kortet

Der mangler forskning og produktudvikling. Mere specifikt er det sådan, at kun en meget beskedent del af den pulje af arter og former, der kan bruges til biologisk bekæmpelse, er blevet undersøgt nærmere.

En meget stor uudforsket biodiversitet er slet ikke inddraget endnu. Bare i danske undersøgelser er der fx flere gange beskrevet helt nye arter af mikroorganismer, der inficerer insekter.

Der er altså masser af grund til »bare« at gå helt basalt frem: Undersøge skadedyrets biologi og samspil med værtsplante og omgivelser, dokumentere de naturlige fjenders virkning og effekt, selektere de mest effektive arter til mere detaljerede undersøgelser for endelig at afprøve egnede kandidater under feltforhold.

Kilder:

1. DeBach, P. (1964): Biological Control by Natural Enemies. Cambridge Univ. Press, 323 pp
2. Hajek, A. (2004): Natural Enemies: An Introduction to Biological Control. Cambridge University Press.
3. Eilenberg, J.; Hajek, A. & Lomer, C. (2001): Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl* 46.
4. Guillon, M. (2004): Current World Situation on Acceptance and Marketing of Biological Control Agents (BCAS).
5. Lisansky, S. (2007): The World Market of Biopesticides. Vol I. CPL Business Consultants
CAB International Centre.

Professor Jørgen Eilenberg er ansat ved KU LIFE, og Jørgen B. Jespersen er forskningschef ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet.