



Økologisk dyrkning af hvidkål fremmer biodiversitet og naturlig regulering af skadedyr

Af: Nicolai V. Meyling, Søren Navntoft og Jørgen Eilenberg, Institut for jordbrug og økologi, Det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Naturlig regulering af kålfluer er effektiv i økologisk dyrkede hvidkålsparceller. Økologiske dyrkningssystemer med lavt input og høj strukturel kompleksitet skaber gode livsbetingelser for en række nyttedyr. Mellemafgrøder af foregående sæsons grøngødning gavner de store arter, mens små løbe- og rovbiller bliver tilgodeset i et økologisk system med bar jord mellem afgrøderækkerne.

Økologiske dyrkningssystemer må gøre brug af de naturlige reguleringsmekanismer i skadedyrsbekæmpelsen, da anvendelse af kemiske pesticider ikke er tilladt.

I højeværdi-afgrøder som grøntsager er kun små skader acceptable. Derfor må man i økologisk grøntsagsdyrkning skabe gode livsbetingelser for skadedyrenes naturlige fjender (bl.a. rovlevende insekter, snyltehvepse og insektskydomme), som kan bidrage til den naturlige regulering.

I FØJO III projektet VegQure blev hvidkål, gulerødder, løg og salat dyrket i fire forskellige dyrkningssystemer:

- » C1: Konventionel dyrkning (kontrolbehandling)
- » O1: Simpelt økologisk dyrket system ifølge regler, afhængigt af højt eksternt input
- » O2: Økologisk dyrkning med lavt input, grøngødning og efterafgrøder
- » O3: Økologisk dyrkning med lavt input, grøngødning og efterafgrøder samt mellemafgrøder mellem grøntsagsrækkerne.

Systemet O3 er specielt ved at skabe strukturel diversitet i dyrkningsfladen. Dette opnås ved at efterlade striber af grøngødningen fra det foregående år som en

mellemafgrøde mellem grøntsagsrækkerne.

De tre økologiske dyrkningssystemer spænder fra det simplest mulige (O1) til mere komplekse og selvforsynende systemer med reduceret input (O2 og O3).

I VegQure har vi over flere dyrkningssæsoner undersøgt effekten af de fire dyrkningssystemer på bestandsudviklingen hos udvalgte skadedyr samt deres naturlige fjender i hvidkål. Dette giver mulighed for at studere den naturlige regulering i systemerne over tid, samt at afgøre hvor gode livsbetingelser systemerne giver for de naturlige fjender.

Naturlig regulering af kålfluer

Gennem tre dyrkningssæsoner i 2007, 2008 og 2009 fulgte vi udviklingen af bestanden af den lille kålflue, *Delia radicum*, som er et vigtigt skadedyr i hvidkål. I Danmark har kålfluen normalt to generationer pr. år og æggene lægges i jorden omkring plantens stængel. Første generations fluer lægger æg i jorden samtidig med at kålen udplantes i maj, mens anden generation flyver og lægger æg i juli til august.

I VegQure indsamlede vi jordprøver fra kålplanter i disse to perioder i 2007-2009 for at fastslå æglægningen i de fire systemer.

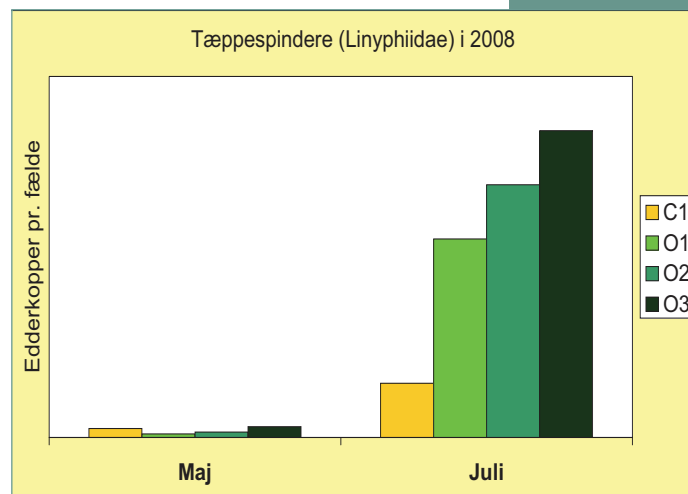
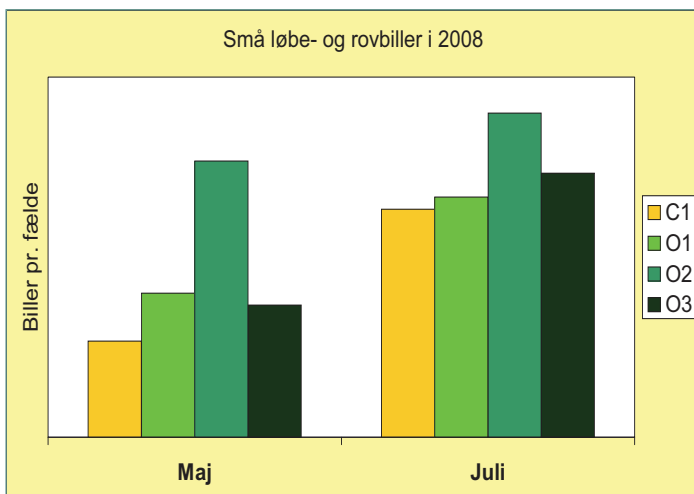
I alle tre år lagde første generation kålfluer nogenlunde samme antal æg (15-20 æg pr. plante). Dog ikke i O3, hvor niveauet faldt henover de tre sæsoner sammenlignet med de øvrige systemer. Anden generations kålfluer lagde flest æg i O3 i 2007 (185 æg pr. plante), mens der i 2008 ikke var forskel mellem systemerne (80-90 æg pr. plante). I 2009 blev færrest æg lagt i O3 (35 æg pr. plante). Over de tre år faldt æglægningen med ca. 40 % pr. år, men i O3 faldt den med ca. 60 % pr. år.

Når kålfluens æg klækker æder larverne af kålrødderne. Siden forpupper larverne sig i jorden. Afkommet fra første generation bliver til voksne fluer i anden generation. Disses afkom overvintrer i jorden til det følgende år, hvor de klækker og bliver til første generation af voksne fluer. Antallet af overvintrende kålflue-pupper aftog i forsøgsparcellerne henover de tre sæsoner, men hvert år var der to til tre gange så mange pupper i system C1 sammenlignet med de tre økologiske systemer. Da der ikke blev lagt flere æg i C1 må vi konkludere, at overlevelsessuccesen fra æg til puppe var højest i det konventionelt dyrkede system.

Resultaterne tyder derfor

Dyrkningssystem	Maj 2007	Maj 2008
C1	25-30	25-30
O1	5-10	25-30
O2	5-10	10-15
O3	> 70	50

Tabel 1. Procent fælder med fangst af store løbebiller og jagtederkopper i forsøgsparceller med hvidkål.



Figur 1. Små (<8 mm) løbe- og rovbiller æder æg af den lille kålflue. Den største aktivitet af disse biller blev registreret i det økologiske system O2 med lille eksternt input.

Figur 2. Flest tæppespindere blev fanget i de tre økologiske systemer, O1, O2 og O3, i forhold til det konventionelle C1 i juli 2008. Tæppespindere lever mest af bladlus.

på, at de naturlige reguleringsmekanismer fungerer bedst i de økologiske systemer. Kålfluernes naturlige fjender bidrager bl.a. til denne regulering.

Effekter på diversiteten af naturlige fjender

Det er velkendt at små løbebiller og rovbiller (mindre end 8 mm) æder betydelige andele af kålfluernes æg, lige efter at de er lagt. Derfor brugte vi faldfælder i 2007 og 2008 til at fange biller og andre smådyr, som var aktive på jordoverfladen i kålparcellerne i de samme perioder, som kålfluerne lægger æg.

I første æglægningsperiode fangede vi to til fire

gange så mange små biller i system O2 i forhold til de andre systemer. Dette gjaldt både i 2007 og 2008. Desuden fortsatte tendensen under anden generations æglægning i 2008 (figur 1). De små løbe- og rovbiller udviste derved øget aktivitet i lav-input systemet O2, som adskiller sig fra O3 ved at have bar jord mellem afgrøderækkerne. Anvendelsen af mellemafgrøder i O3 gav altså ikke en positiv effekt på de biller, som lever af kålfluens æg.

Andre naturlige fjender blev også påvirket af de fire dyrkningssystemer.

Vi indfangede også små tæppespindere (edderkoppefamilien Linyphiidae),

store løbebiller samt jagtedderkopper (familien Lycosidae) i kålparcellerne i 2007 og 2008.

Disse grupper blev påvirket på bemærkelsesværdigt forskellige måder.

Stort set ingen tæppespindere var til stede i kålparcellerne i maj måned. I juli øgedes deres antal drastisk, men mest i de økologiske systemer (figur 2).

Vi fangede tre til fire gange flere tæppespindere i økologisk dyrkede parceller i 2008 i forhold til de konventionelt dyrkede.

Faktisk afspejler ændringerne i antallet af tæppespindere de økologiske systemers bæredygtighed således at O1<O2<O3.

Tæppespindere lever mest af bladlus, som også er skadedyr i hvidkål.

Mange arter af store løbebiller og jagtedderkopper er normalt tilknyttet levende hegn og skove. De mangler ofte i dyrkede marker. I maj måned øgedes antallet af disse arter i det økologiske system O3 (tabel 1).

Mellemafgrødens strukturelle diversitet i O3 bidrager derfor til at øge biodiversiteten i dyrkningssystemet ved at skabe levesteder for arter, som ellers ikke findes i dyrkede marker.

Systemeffekter

De mest lav-input økologiske dyrkningssystemer O2 og O3 giver ens effekter af naturlig regulering af kålfluer. Økologisk dyrkning med højt eksternt input som i O1 tyder ikke på at give større problemer med kålfluer end O2 og O3. Til gengæld gavner O2 i høj grad de rovlevende biller, som æder kålfluernes æg, mens O3 gavner biodiversiteten af naturlige fjender generelt ved at skabe strukturel kompleksitet.



Økologisk dyrkede hvidkålspareller med mellemafgrøder gavnede i høj grad store løbebiller og jagtedderkopper.



Rovlevende biller og edderkopper blev registreret i hvidkålsparellerne med faldfælder. I forgrunden ses en faldfælde med overdækning til beskyttelse mod regn.



Parceller i det økologiske system O2 med bar jord mellem rækker af hvidkål gav størst fangst af små rovlevende biller, som æder mange kålflueæg.



Over de tre år med registrering af kålfluernes æglægning sås den største reduktion i antal æg i det økologiske system O3. I dette system bevares striber af foregående sæsons grøngødning som mellemafgrøder mellem rækkerne af hvidkål.

Læs mere

Læs mere om VEGQURE - projektet på: www.icrofs.dk/Sider/Forskning/foejoloIII_vegqure.html

FØJO III-projektet er støttet af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.