

## Europæisk forskning i sædskifter til økologisk jordbrug

I juni måned 1999 samledes fyrrer forskere fra Europa og USA i tre dage på en landbrugsskole i Danmark. Mødet var arrangeret af Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) og havde til formål at diskutere status og fremtidig retning for forskning i økologiske sædskifter. Alle indlæggene og konklusionerne fra mødet er samlet i en rapport, som kan købes ved henvendelse til FØJO. Rapporten har titlen "*Designing and Testing Crop Rotations for Organic Farming*".

Formålet med forskning i sædskifter er at forbedre forståelsen af de fordele, der er forbundet med anvendelse af sædskifter, således at disse kan indrettes bedst mulig i praktisk landbrug. I økologisk landbrug er det sædskiftets opgave at vedligeholde jordens frugtbarhed, således afgrødernes produktivitet kan opretholdes, samt at forebygge problemer med ukrudt, sygdomme og skadedyr. Dette opnås gennem en hensigtsmæssig rækkefølge af afgrøder i tid og rum og ved anvendelse af N-fikserende afgrøder og efterafgrøder. Sædskiftets betydning er langt større i økologisk end i konventionelt og integreret jordbrug, hvor manglende jordfrugtbarhed kan opvejes af tilførsel af handelsgødning og hvor forekomst af ukrudt, sygdomme og skadedyr kan bekæmpes med pesticider.

### Sædskiftets formål

Sædskifter skal altid opfylde flere formål samtidigt. Disse formål er undertiden modsat rettede og giver såvel agronomiske som styringsmæssige dilemmaer. For at afklare disse er det ofte nødvendigt at opstille en prioriteret liste over de formål, som sædskiftet skal opfylde. I tabel 1 er givet et forslag til områder, som kan medtages i en sådan prioriteret liste. Disse emner vil ikke være relevante for alle sædskifter, og de vil også skulle udbygges i den konkrete situation. Foruden disse prioriterede formål skal der ved planlægningen af et økologisk sædskifte tages stor hensyn til stof- og energistrømme i systemet, både i tid og rum. Det er således ofte strømmen af næringsstoffer mellem forskellige afgrøder i sædskiftet og ind/ud af systemet, der udgør den største begrænsning for planteproduktionen i økologisk jordbrug.

### Forskning i sædskifter

Formålet med forskning i sædskifter er at øge forståelsen af årsagerne til de fordele, som gode sædskifter indebærer. Dette sker med henblik på at forbedre rådgivningen vedrørende den praktiske håndtering af sædskifter, afgrøder og jord. Problemstillingerne undersøges med en bred vifte af metoder, som bl.a. omfatter langvarige forsøg, gårdstudier og matematiske modeller.

Gennemførelse af forsøg med sædskifter afhænger meget af formålet med den konkrete undersøgelse. En række generelle betragtninger bør dog medtages i planlægningen:

- *Fleksibilitet.* Det vil ofte være nødvendigt at ændre i dyrkningsmetoderne i løbet af forsøget. Sådanne ændringer bør dog holdes på et minimum, og f.eks. begrænses til én gang for hver rotation.
- *Reference.* I mange forsøgsarealer bør der være en referencedel, som kan bruges som dokumentation. Selv denne referencedel bør dog undergå ændringer, hvis behandlingerne bliver for akademiske.
- *Skala.* Parceller/marken bør være så store som muligt.
- *Design.* Der bør benyttes et faktorielt forsøgsdesign, helst et simpelt design.
- *Driftsledelse.* Der bør være detaljerede retningslinier for den praktiske dyrkning af afgrøderne og for pasningen af forsøget i sin helhed.

- *Minimum dataset.* Der bør fastsættes retningslinier for registreringer af et minimalt datasæt baseret på eksisterende standarder, som vil kunne indsamles også i år med lave bevillinger.

Det er ofte problematisk at sammenligne resultater fra forskellige forsøg med sædskifter, delvis fordi de indsamlede data ikke er sammenlignelige. Der er derfor behov for en standardisering af forsøgsprotokoller. I tabel 2 er givet et forslag til de elementer, som kunne indgå et minimalt datasæt fra sædskifteforsøg. Sygdomme og skadedyr indgår ikke i tabellen. Dette skyldes ikke, at disse ikke er vigtige, men at der er vanskeligt at forslå simple og generelle registreringsmetoder. Det skal understreges, at der vil være behov for en udviklingsindsats før de elementer, der er skitseret i tabel 2 kan benyttes som standarder for målinger i sådanne forsøg.

### **Langvarige forsøg med sædskifter i Europa**

Der er en række igangværende langvarige forsøg i Europa med forskellige sædskifter under økologisk dyrkning. På mødet blev resultater fra 10 sådanne forsøg præsenteret. Nogle af forsøgene omfatter også sammenligninger med konventionel dyrkning, flere gødningsniveauer eller forskellig håndtering af efterafgrøder.

Både klima og jordtype varierer betydeligt i Europa. Dette afspejler sig i de sædskifter, der indgår i forsøgene. Under de kølige og forholdsvis fugtige klimaforhold i Norge og Skotland domineres sædskifterne af kløvergræs, foder- og vårsædsafgrøder. Klimaet i de baltiske lande er mere kontinentalt og derfor koldere om vinteren og varmere om sommeren, og generelt lidt tørre. Disse klimaforhold muliggør en række forskellige afgrøder, men den tørre sommer og tidlig kulde om efteråret vanskeliggør etablering af efterafgrøder. Central- og Østeuropa er også præget af det kontinentale klima, som dog generelt er varmere. Det muliggør dyrkning af majs til modenhed, hvilket indgår i mange af sædskifterne. I Middelhavslandene er sommertørke ofte et stort problem. Her indgår ofte majs, solsikke, durum-hvede og ærter i sædskifterne. På grund af den tidlige høst er der her store muligheder for at udnytte efterårs- og vintersæsonen til dyrkning af N-fikserende efterafgrøder.

I den øvrige del af Vesteuropa, som omfatter bl.a. Danmark, England og Tyskland, er der en stor variation i de afgrøder, der indgår i sædskifterne. Her er de klimatiske begrænsninger ikke helt så afgørende som i visse af de øvrige regioner. Til gengæld kan forskelle i jordtypen spille en stor rolle.

### **Tværnationalt samarbejde**

Mødet viste, at der på trods af de store regionale forskelle, også er en række fælles problemstillinger, der vedrører sædskiftet. Det drejer sig især om sædskiftets virkning på jordens frugtbarhed, forsyning af afgrøderne med næringsstoffer og betydning for forekomst af ukrudt, sygdomme og skadedyr. Der er et stort behov for en bedre koordinering af de igangværende aktiviteter i Europa, ikke mindst vedrørende anvendelse af sammenlignelige målemetoder og udveksling af data og erfaringer. Dette kan EU's forskningsprogrammer forhåbentlig medvirke til at sikre.

#### *Tabel 1. Forhold, der bør vurderes ved planlægning af sædskifter*

---

Jordkvalitet

Jordbiologi (mikroorganismer og fauna), inkl. mycorrhiza

Næringsstofbalancer og tilgængelighed af næringsstoffer for de enkelte afgrøder i sædskiftet

---

---

Produktivitet og produktkvalitet  
Krav til arbejdskraft og mekanisering  
Økonomisk bæredygtighed  
Ressourceudnyttelse  
Ukrudt, sygdomme og skadedyr, herunder allelopati  
Miljømæssige effekter og biodiversitet  
Lovmæssige krav og regler  
Lokale forhold, herunder jord og klima, men også samspil med andre bedrifter/samfundet

---

*Tabel 2. Basismålinger af interesse ved sammenligning af resultater fra forsøg med økologiske sædskifter*

---

Roddybde, vandholdende evne i jorden, infiltrationskapacitet  
Overjordisk produktivitet, inkl. udbytte og ukrudtsbiomasse  
Næringsstofbalancer (N, P, K)  
Jordbundsanalyser (total-C, total-N, Olsen-P, ombytteligt K)  
Forbrug af arbejdskraft, energi og vandingsvand  
Jorddække med afgrøde, efterafgrøder, planterester (%)  
Kulstofinput i afgrøderester

---

Jørgen E. Olesen  
Danmarks JordbrugsForskning  
Afd. for Plantevækst og Jord,  
Postboks 50, DK-8830 Tjele  
Tel: +45 89 99 16 59  
E-post: JorgenE.Olesen@agrsci.dk

Jørgen E. Olesen er seniorforsker ved Danmarks JordbrugsForskning og forskningsleder for forskergruppen vedrørende Dyrkningssystemer. Hovedarbejdsområdet er samspillet mellem planter, klima og jord.