

Kløvertræthed - er nematoder årsagen?

Af Lars Monrad Hansen og Karen Søegaard,
 Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet



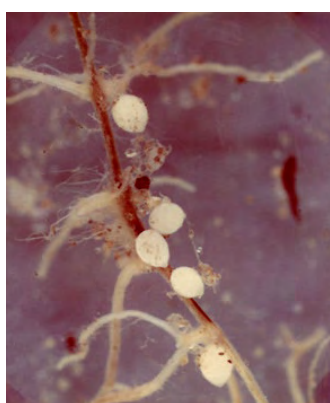
Resultater fra et FØJO III projekt viser, at især rodsårnematoder angriber kløverens små rødder, og igennem de huller der herved opstår, kan svampe og bakterier komme ind i rødderne.

De værdifulde egenskaber ved kløverdyrkning har været kendt i århundreder. Den romerske forfatter Virgil skrev allerede omkring 30 f.v.t. en håndbog i landbrug, i hvilken han beskriver, hvordan kløverdyrkning beriger jorden til den efterfølgende majs-afgrøde.

Fænomenet kløvertræthed

I de senere år har der vist sig problemer med etablering af hvidkløver. I visse tilfælde mislykkes udlægget helt, og der står kun græs tilbage. I andre tilfælde er der sket en kraftig reduktion af bestanden. Det er især udtalt, når der etableres kløvergræs umiddelbart efter ompløjning af en ældre kløvergræsmark, og det er således især observeret på intensive malkekvægsbedrifter, hvor der er en stor andel af kløvegræs i sædskiftet på arealet forholdsvis tæt på malkestalden. Fænomenet er blevet kaldt "kløvertræthed", fordi årsagen ikke har været kendt. Det har især været et problem på økologiske brug, hvor kløver er 'motoren' i sædskiftet.

De typiske observationer har været, at kløveren er spiret frem, for så efterfølgende at forsvinde helt. Dette forekommer ikke kun i pletter, men i hele og halve marker. Kløverudlægget kan også mislykkes bl.a. ved for dyb såning og for kraftig dæksæd, men det er en helt anden historie.



Figur 1. Klövercystenematoder på kløverrødder

Første kløvertræthed

Første gang vi støder på selve ordet "kløvertræthed" er omkring år 1800, hvor man godt var klar over, at kløverdyrkning for ofte på det samme sted ville få dyrkningen til at slå fejl, da jorden blev "kløvertræt."

På daværende tidspunkt var kendskabet til nematoder og svampesygdomme meget mangelfuldt, så man troede, det havde noget at gøre med jordens kemiske sammensætning. Først omkring 1880 var der nogen, som kom på den ide, at nematoder og svampe kunne være væsentlige faktorer.

Ved en større engelsk undersøgelse omkring 1950 blev disse formodninger bekræftet. Det har vist sig, at nematoder alene kan stå for en udbyttereduktion på over 50%.

Nematoder i Danmark

De nematodarter, der i Danmark kan komme på tale, er klövercystenematoden (*Heterodera trifolii*), rodgal-

lenematoden (*Meloidogyne hapla*), stængelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*) og rodsårnematoden (*Pratylenchus penetrans*).

Kløvertrætte jorde undersøgt

Med henblik på at indkredse problemet, blev nogle jordprøver fra meget "kløvertrætte" jorde undersøgt for klövercystenematoder, og her blev fundet op til 250 klövercyste-nematoder pr. kg jord. Dette tal i sig selv gav imidlertid ingen løsning på problemet, da man regner med, at der skal mindst 20.000 klövercystenematoder pr. kg jord for at slå kimplanter ihjel.

Efterfølgende blev der indsamlet jord fra en række kløvertrætte jorde, hvori der under marklignende forhold blev dyrket hvidkløver. Også disse jorde blev undersøgt for forekomst af klövercystenematoder. Resultaterne er vist i tabel 1.

Kløvercystenematoder

Kløvercystenematoder lever

på den måde, at de har et overvintringsstadium – en cyste - som klækker lige så snart, der er et tilstrækkeligt rodnet på hvidkløverplanterne.

Cysterne får information om dette, ved hjælp af forskellige kemiske forbindelser, som rødderne udsender. De fra cysterne udklækkede larver trænger ind i kløverrødderne, hvor de bliver, indtil de er udvoksede. Det er i den periode de skader planterne ved at ødelægge rodcellerne.

Herefter danner hunnerne med deres bagkrop en hvid udposning på rødderne. Denne udposning bliver nu helt fyldt med æg. Bagkroppen hærdes og bliver brun, når hunnen dør.

Tilbage er en brun cyste fyldt med omkring 400 æg, som falder af rødderne og overvintrer i jorden. I specielt varme somre kan der gennemføres 2 livscykler pr. år. I de tilfælde, hvor der ikke dyrkes hvidkløver eller en anden værtsaf-

Tabel 1: Forekomst af klövercystenematoder i jorde med meget hvidkløver

Marktype	Antal klövercystenematoder/kg jord
Ingen hvidkløver	14.000
4 års hvidkløver	1.500
13 års hvidkløver	150
Meget kløvertræt	1.700

grøde (hovedsageligt andre kløverarter), kan cysterne ligge i mange år, indtil der igen kommer kløver. Dette er årsagen til, at jo hyppigere man dyrker kløver, jo flere kløvecystenematoder får man. Som det fremgår af tabel 1 på forrige side, er der ikke denne sammenhæng, idet der blev fundet flest kløvecystenematoder i jord uden tidligere hvidkløvedyrkning. Der må dog have været noget kløvedyrkning på et eller andet tidspunkt i de seneste 20 år.

Nematodeantallet er lavt
Endvidere ses det også, at antallet af nematoder er så lavt, at de ikke kan være årsag til den kløvertræthed, som blev set.

En teori går ud på, at de små hvidkløverplanter bliver slået ihjel af et forholdsvis lille antal kløvecystenematoder. Nematoderne klækkes kort tid efter såning, og det skyldes ikke de nyspirede hvidkløverplanters rodnet, men derimod de kemiske stoffer, som udsendes fra den tidligere hvidkløverafrøde, som blev nedpløjet.

Væksthusforsøget

Til at undersøge denne problemstilling opsatte vi et væksthushorsøg, som vist i tabel 2. Resultatet af dette forsøg var, at vi overhovedet ikke så forskel på de dyrkede hvidkløverplanter, uanset hvor mange kløvecystenematoder, der

var tilsat, eller om der var nedpløjet hvidkløver eller ej. Hvidkløverplanterne voksede fortrinligt under alle forhold.

På baggrund af de ovenfor nævnte resultater, kan det derfor konkluderes, at den fundne "kløvertræthed" ikke kan være forårsaget af kløvecystenematoder.

Vi gik herefter over til at undersøge kløverrødderne for andre nematoder ved hjælp af en speciel farveteknik, som farver nematoderne røde. Vi fandt ingen rodgallenematoder eller stængelnematoder, selv om en større dansk undersøgelse i 1940'erne viste, at kløvertrætheden den gang skyldtes stængelnematoder.

Mange rodsårsnematoder

Til gengæld fandt vi en hel del rodsårsnematoder inde i rødderne (fig. 2). Rodsårsnematoden er ikke specielt knyttet til kløver, men angriber en lang række plantearter. Den er fritlevende i jorden, hvor den parrer sig og lægger æg. De nyklækkede larver invaderer rødderne, som de ødelægger, således at planten har svært ved at optage vand og næringsstoffer. Det er derfor de største nematodskader ses i tørre perioder.

I tabel 3 er resultaterne fra de forskellige marker angivet. Som det ses er det kløverplanterne fra marken med meget kløvertræt jord, som indeholder det største antal nematoder.

Tabel 2: Forsøg med forskellige tætheder af kløvecyste-nematoder

Hvidkløver	Antal kløvecystenematoder/kg jord
Ingen	0
Ingen	1.000
Ingen	5.000
Ingen	10.000
Nedpløjet	0
Nedpløjet	1.000
Nedpløjet	5.000
Nedpløjet	10.000

Tabel 3: Forekomst af rodsårs-nematoder i jorde med meget hvidkløver

Marktype	Antal rodsårsnematoder per gram rod
Ingen hvidkløver	584
4 års hvidkløver	566
13 års hvidkløver	456
Meget kløvertræt	1.644

Der kan ikke være tvivl om, at antallet af rodsårsnematoder i de undersøgte kløverplanter er så højt, at det ikke kan undgå at påvirke planternes vækst i negativ retning og på den måde være en del af årsagen til "kløvertræthed".

Om det så er hele årsagen er nok tvivlsomt. De huller, rodsårsnematoden laver i kløverplanternes rødder, gør det lettere for forskellige plantepatologiske svampe og bakterier, at komme ind i rødderne.

Det er derfor sandsynligt af flere svampearter med Kløverknoldbæger-svampen (*Sclerotinia trifoliorum*), som den mest almindelige angriber kløverrødderne og er en del af det kompleks, som forårsager "kløvertræthed".

I de her omtalte projekter har der desværre ikke været muligt også at undersøge svampedelen, hvorfor disse undersøgelser må foretages i

anden sammenhæng.

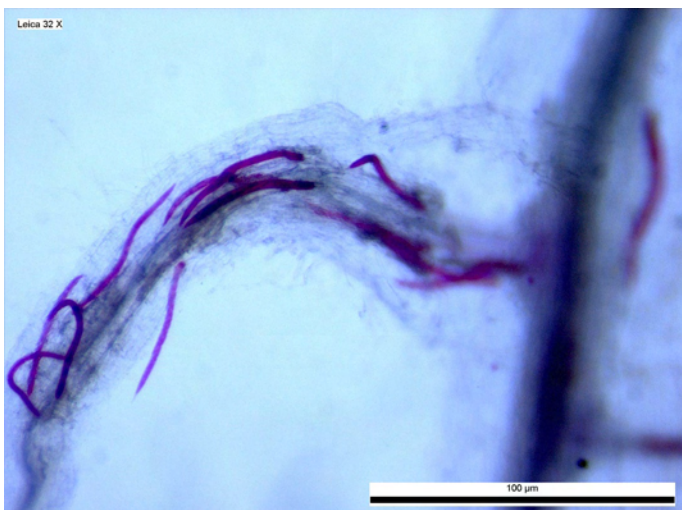
Nærværende resultater er delvist finansieret af Direktoratet for FødevarerErhverv gennem projekterne "Grass-clover in organic dairy farming (OrgGrass) og "High quality seed (SEED)"

Læs mere

Du kan læse mere om forskningsprojekterne OrgGrass og SEED om økologisk kost og sundhed på ICROFS' hjemmesider:

SEED:
www.icrofs.dk/Sider/Forskning/foejoIII_seed.html

OrgGrass:
www.icrofs.dk/Sider/Forskning/foejoIII_org-grass.html



Figur 2. Rodsårsnematoder i kløverrødder