



# Fangafgrøder mod rodgallenematoder

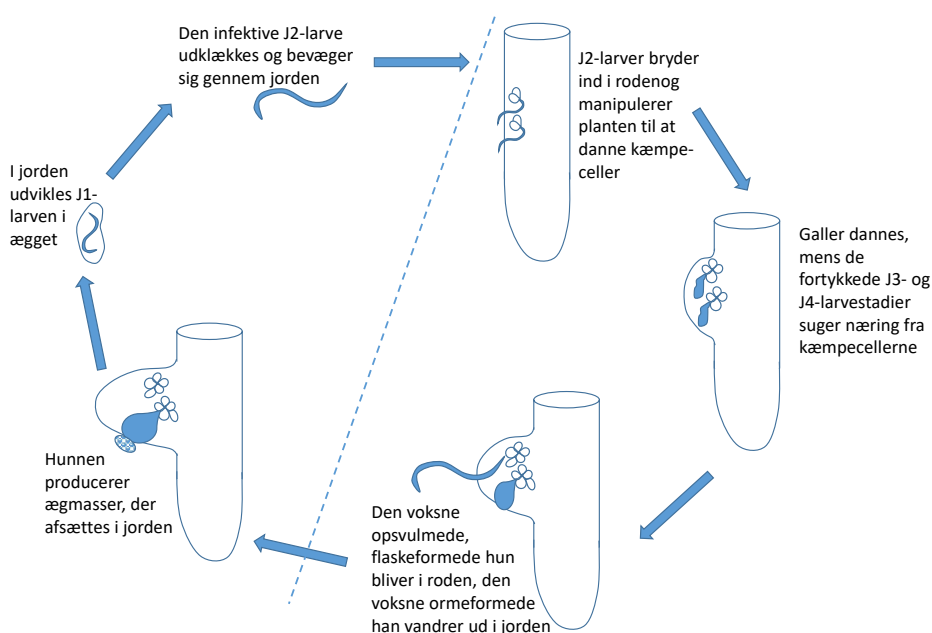
Fangafgrødestrategien kan effektivt reducere risikoen for tabsgivende skader forårsaget af rodgallenematoder, hvis fangafgrøden nedmuldes rettidigt. Succes afhænger af fangperiodens længde

✎ Mette Vestergård, Aarhus Universitet-Flakkebjerg, mvestergard@agro.au.dk og Marie Dam, Zealand - Sjællands Erhvervsakademi, mada@zealand.dk

Rodgallenematoden *Meloidogyne hapla* er et problem i særligt den økologiske gulerodsproduktion. Nematoden forårsager et betydeligt udbyttetab og en betragtelig kvalitetsforringelse af gulerødderne. Et af problemerne med rodgallenematoden er, at den har et bredt udvalg af værtsplanter. Det betyder, at det er svært - hvis ikke umuligt - at kontrollere den med et fornuftigt sædskifte. Desuden findes ingen resistente sorter.

## Brug af fangafgrøde

Med udgangspunkt i detaljeret viden om nematodens biologi, særligt dens livscyklus (se figur 1), viser den såkaldte fangafgrødestrategi sig at være ganske effektiv til at mindske populationer af rodgallenematoden og mindske skader og udbyttetab. Særligt bælplanter er effektive fangafgrøder forud for tilplantning med højbærdefrugter. Rodgallenematoden lever stort set hele sit liv fastsiddende i værtsplantens rod, og kun det infektiøse stadium, den såkaldte J2-larve, findes fritlevende i jorden. Voksne hanner ses også fritlevende, men er ret sjældne, indtager ikke føde og volder ikke afgrøden direkte skade.



Figur 1. Livscyklus for rodgallenematoden *Meloidogyne hapla*. I den del af livscyklus, hvor nematoden er fanget inde i roden (til højre for den stiplede linje), kan den ikke inficere nye værtsplanter, mens tilstedeværelsen af æg og fritlevende J2-larver i jorden (til venstre for den stiplede linje) er forbundet med risiko for infektion.

J2-larven klækker fra ægget og trænger ind i værtsplantens rodvæv, hvor den sætter sig fast og suger næring fra planten. Fastsiddende gennemgår nematoden yderligere to larvestadier, inden den når det voksne stadium og begynder at reproducere sig. Hunnen forbliver fastsiddende i roden og frigiver æg til jorden, mens eventuelle hanner bevæger sig ud i jorden for at befrugte hunner.

## Effektiv, men ikke uden risiko

Fangafgrødestrategien udnytter netop, at nematoderne sidder fast - eller er fanget - inde i roden det meste af deres livscyklus. Når først rodgallenematoderne er trængt ind i roden, svulmer de op og kan ikke forlade roden igen. Hvis værtsplanten dør, dør de fastsiddende nematoder derfor også. Tricket er således at nedmulde fangafgrøden - altså at slå nematodens værtsplante ihjel - på et tidspunkt, hvor en stor andel af rodgallenematoderne er vandret fra jorden ind i rødderne, men inden de er begyndt at formere sig og frigive nye æg til jorden. Hele rodgallenematodens livscyklus fra æg til produktion af de næste æg afhænger af temperaturen og kræver cirka 350-470 graddage, hvor jordtemperaturen er over 8°C.

Men hvornår skal man i praksis nedmulde sin fangafgrøde for at opnå den største reduktion af fritlevende, infektiøse J2-larver?

Nedmulder man for tidligt, risikerer man på den ene side, at man ikke får fanget J2-larverne i rødderne tilstrækkeligt effektivt. Nedmulder man for sent, risikerer man omvendt, at produktionen af næste generations skadevoldende nematoder allerede er i gang. Denne risiko er særligt relevant for bælplanter; hvis disse ikke nedmuldes i tide, opformerer de rodgallenematoderne. På trods af denne risiko, bruger man bælplanter som fangafgrøder, da de effektivt opfanger en meget stor del af de infektiøse nematoder.

## Optimal længde af fangperioden

For at undersøge, hvornår nedmuldningen skal foregå, for at man kan forvente størst effekt af fangafgrøde-strategien, udførte vi et vækstkammerforsøg, hvor vi meget nøje kunne følge jordtemperaturen og altså akkumuleringen af graddage i jorden.

Vi såede en fangafgrødeblanding bestå-

ende af vikke, rødkløver og rajgræs i potter med jord fra en stærkt inficeret mark og placerede potterne i vækstkammer, hvor vi holdt en konstant jordtemperatur på 12°C (se figur 2).

Efter henholdsvis 200, 300 og 400 graddage efter fremspiring af fangafgrøden nedmuldede vi fangafgrøden og opgjorde tætheden af infektiøse J2-larver i jorden.

Almindeligvis lader man jorden ligge sortbrak i cirka tre uger efter nedmuldningen af fangafgrøden for at udsulte tilbageværende J2-larver og dermed yderligere minimere risikoen for tabsgivende skader på den efterfølgende gulerodsafgrøde. Sortbrak er dog ikke uproblematisk. Det er blandt andet nødvendigt at holde jorden pinligt ren for fremspirende ukrudt i hele brakperioden, da de fleste arter af tokimbladet ukrudt fungerer glimrende som værtsplanter for rodgallenematoderne.

Vi har imidlertid ret begrænset viden om, hvor længe rodgallenematoderne kan overleve og klare sig i jorden uden adgang til værtsplanter. Derfor fulgte vi udviklingen i J2-tætheden i potterne i en længere periode efter nedmuldningen af fangafgrøden.

#### Anbefaling: 300 graddage

Forsøget viste, at en strategi, hvor en fangperiode på 300 graddage kombineres med en cirka 260 graddages sortbrakperiode efter nedmuldning af fangafgrøden og inden udsåning af højtærskelsgrøden, vil være den mest effektive.

Inden forsøgets start var tætheden af J2-larver i jorden 263 J2 pr. 100 ml jord (tabel 1), hvilket ligger væsentligt over skadetærsklen for gulerødder på 50 J2-larver pr. 100 ml jord. Som forventet faldt J2-tætheden i jorden i den periode, hvor der var levende fangafgrøder, og efter 200 graddage med levende fangafgrøder, var tætheden faldet til 148 J2 pr.



Figur 2. Potter med fangafgrøde (blodkløver, vikke og rajgræs) i vækstkammer, hvor jordtemperaturen blev holdt konstant på 12°C.

100 ml jord. I de potter, hvor fangafgrøden fik lov at vokse 300 og 400 graddage, inden vi nedmuldede den, faldt J2-tætheden yderligere til henholdsvis 97 og 92 J2 pr. 100 ml jord (tabel 1). Vi så dermed ikke megen yderligere reduktion ved en fangperiode på 400 graddage i forhold til en periode på 300 graddage. Taget i betragtning, at der er en vis risiko for, at nogle af nematoderne begynder at producere æg, inden der er akkumuleret 400 graddage, anbefaler vi derfor, at fangafgrøden nedmuldes efter 300 graddage (målt over 8°C).

Trods den ret effektive reduktion af fritlevende, infektiøse J2-larver i fangafgrødeperioden, viste forsøget, at J2-larverne i sortbrakperioden kan opretholde en bestand over skadetærsklen på 50 J2-larver pr. 100 ml jord længe - på trods af fraværet af værtsplanter. Efter 300 graddages fangperiode skulle der yderligere cika 260 akkumulerede graddages sortbrakperiode til, før bestanden blev reduceret til under skadetærsklen. Hvis man har en fangperiode på 400 graddage, forkortes den nødvendige sortbrakperiodes varighed til cirka 170 graddage. ■

Tabel 1. Tætheden af fritlevende, infektiøse J2-larver af rodgallenematoden *Meloidogyne hapla* i jorden ved forsøgets start og efter 200, 300 og 400 graddage med etablerede fangafgrøder

	J2-larver pr. 100 mL jord	Procentuelle fald i forhold til tætheden ved forsøgsstart
Forsøgsstart	263	
200 graddage	148	44%
300 graddage	97	63%
400 graddage	92	65%



Projektet er støttet af "Grønt Udviklings- og Demonstrations-program" (GUDP) under Miljø- og Fødevareministeriet.