



## Nematoder sirkulerer næringsstoffer i jord

Reidun Pommeresche, Bioforsk Økologisk, og Christer Magnusson, Bioforsk Plantehelsetilstand.  
E-post: reidun.pommeresche@bioforsk.no og christer.magnusson@bioforsk.no

Nematoder (rundormer) er mest kjent som parasitter i dyr, mennesker og planter. Størstedelen av nematodene (ca. 60 %) lever imidlertid fritt i jord og vann og er ikke parasitter. De er ørsmå, gråhvite, «markliknende» organismer som er viktige for omdanning av organisk materiale og sirkulering av næringsstoffer i jorda. De fleste jordlevende arter er < 1 mm og lever i vannfilmen rundt jordpartikler og røtter.

Nematoder (rundormer) er de vanligste flercellede dyrene i jordbunnsfaunaen og på planeten generelt. Åtte av ti dyr vi omgir oss med er nematoder. Det er funnet fra 100 000 - 10 000 000 nematoder per m<sup>2</sup>. Nematoder finnes så dypt som røttene går i jorda, ned til ca 30 cm dyp. Det er beskrevet omtrent 30 000 arter i verden. Disse beskrevne artene utgjør bare 5 % av de artene som man antar at finnes totalt. Hele 95 % av artene av nematoder har man ennå ikke navngitt eller beskrevet (Atlas of Soil Biodiversity). Nematodene er mest kjent fordi de ødelegger og gjør planter og dyr syke. Mange nematoder (ca 60 %) lever imidlertid fritt i jorda og beiter på bakterier og sopp som vokser på organisk materiale. De er små nyttedyr (<1mm lange) og omtales her. Artssammensetningen og antall nematoder i jord avhenger av jordtype, mengde og type av organisk materiale, fuktighetsnivå, samt plantevekst på stedet. Med sin lave vekt på ca 1 mikrogram, utgjør de 1-2 kg per daa, men betyr mye mer for næringsomsetningen enn vekta tilsier.

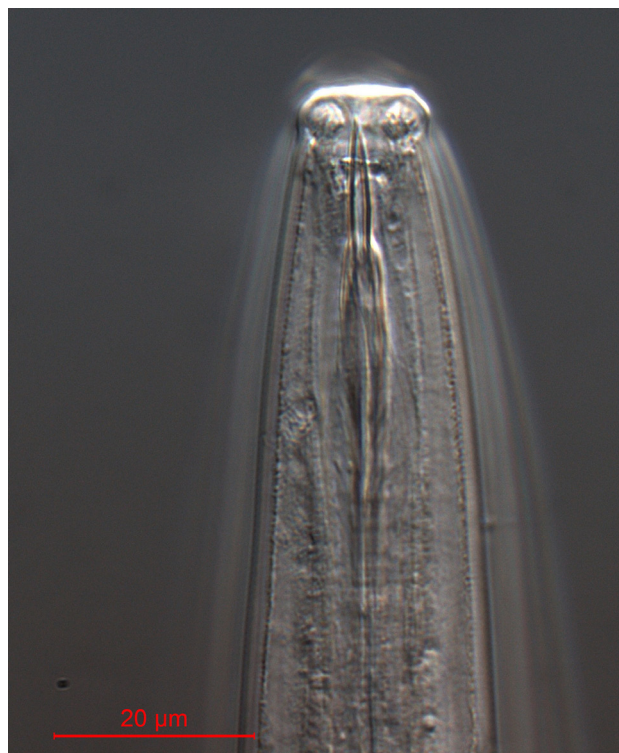
### Enkel og effektiv organisme

Kroppen til nematodene er rør- eller pøseliknende med en gjennomgående kanal bestående av munnhule, svelg, tarm og endetarm. De

har ikke spesielle respirasjonsorganer eller sirkulasjonsorganer, men utveksler væske og gasser over huden og via tarmen. Selve svelget består ofte av muskulære strukturer som brukes til å suge i seg næring, samt flere ulike kjertler som skiller ut signalstoffer og enzymer. De fleste nematoder har to kjønn, men størrelsen på hanner og hunner er lik. Kjønnet formering er vanligst, men hos en del arter kan også ubefrukta egg utvikle seg til nye individer (partenogenese). Alle nematoder gjennomgår 4 «larvestadier». Disse skiller seg fra de voksne først og fremst på størrelsen, men også litt på form. Nematoder beveger seg ved å utnytte overflatespenningen i vannfilmen de lever i, de «vrikker» seg fremover.

### Munnform bestemmes av fødevalg

Utformingen av svelg og munnområde er viktig for artsbestemmelse av nematoder og kan knyttes til hva de spiser (Fig.1.). Bakteriespisende (bakterivore) nematoder har en munnhule som likner på et rør eller en trakt. Hodet kan hos enkelte arter bære avanserte leppestrukturer med børster, lameller og utvekster til å lokalisere og skrape bakteriefilmer fra overflater. Soppspisende (fungivore) nematoder har en munnbrodd (nål) til å punktere og tømme



Figur 1. Ulike utforminger av hoderegion med munnleder hos to typer nematoder. Plantespisende, altspisende og en del rovnematoder har en munnbrodd (spiss nål) til å stikke hull i celler og byttedyr med (a). Bakteriespisende nematoder har en rør- eller traktformet munn uten munnbrodd (b). Foto: C. Magnusson, Bioforsk PlanteHelse.

sopphyfene for celleinnhold. Plantespisende (herbivore), også kalt planteparasittære nematoder, har også en munnbrodd som ofte kan være kraftig utviklet til å stikke hull på cellene, injisere signalstoffer og enzymer før celleinnholdet suges inn i svelget. Altspisende nematoder (omnivore) har ofte en åpen munnbrodd. De har en allsidig diett bestående av sopp, alger og nematoder mm. Rovnematoder spiser jordlevende organismer. Noen arter har en munnbrodd for å stikke hull på byttet, mens andre har tenner og raspeplater for å lage en rift i byttet, og innholdet blir så sugd inn i svelget.

*Tabell 1. Forholdet mellom karbon og nitrogen i en del levende organismer og plantemateriale. Generelt trenger organismer med høyt C:N forhold mindre nitrogen i materialet enn de med lavt C:N forhold, eller de skiller ut overskuddet. Når eksempelvis nematoder beiter på bakterier og sopp, vil de skille ut nitrogenholdige stoffer, fordi de må spise mange bakterier for å få nok karbon. De stoffene som de ulike organismene ikke trenger, blir da tilgjengelige for andre organismer og for plantene.*

Organismegruppe	C:N - forhold
bakterier	5:1
sopp	20:1
protozoer (encella dyr)	30:1
nematoder	100:1
mennesker	30:1
grønne blad, gressklipp	20-30:1
brunt plantemateriale	150-200:1
løvtre flis/ved	300:1
bartre flis/ved	500:1

Elaine Ingham. Soil Foodweb.

## Til skade og nytte

En del jordlevende planteparasittære nematoder er alvorlige skadegjørere og forårsaker avlingstap og kvalitetstap i blant annet potet, korn og ulike grønnsaker. De jordlevende ikke-parasittære artene av nematoder derimot er direkte og indirekte viktige for omdannelse av organisk materiale og sirkulering av næringsstoffer i jord. Disse har et lavere nitrogeninnhold enn mikroorganismer. Når de da beiter i jorda på bakterier, sopp og annet organisk materiale vil de resirkulere en del av nitrogenet i fødeorganismene og returnere dette til jorda og planterøttene. Omtrent 1/3-2/3 av de jordlevende

nematodeartene er bakteriespisere. Et høyt inntak av bakterier - 5000 celler per nematodeindivid og minutt (ca. 600 % av nematodens egenvekt) - i kombinasjon med et lite eget næringsbehov, gjør at nitrogen og andre næringsstoffer kan omsettes raskt og tilsvare 2-13 kg nitrogen per daa og år (Anderson et. al 1981). Effekter av dette er oftest størst i ekstensive dyrkingssystem hvor mangel på nitrogen kan begrense produksjonen.

## Biologisk kontroll

Enkelte bakteriespisende nematoder innen slekten *Steinernema* og *Phasmarhabditis* brukes i Norge og i andre land til biologisk kontroll av insekter og segl. Eksempler på slike preparat er Nemasys, Nemasys L og Nemaslug. Nematodene i seg selv dreper ikke verten, men overfører bakterier som dreper dyret. Nematodene lever så av «bakteriesuppen» som danner seg i kadaveret. Fordelen med slike preparater er at man kan slippe å bruke enkelte typer kjemiske sprøytemidler. Ulemper for noen slike biologiske preparater er at man ikke kjenner det totale samspillet med andre organismer, og dermed ikke helt kan utelukke uønskede bieffekter.

## Å skille nematoder fra jord

For å finne frittlevende nematoder i jord, tas prøver med jordbor til ca. 25 cm dyp (Fig. 2a). Jorden has i en plastpose, som oppbevares mørkt og kjølig. Nematodene skilles (separeres) fra jorden i glasskolonner. Store glasskolber med 250 ml jord fylles med vann, og henges opp ned slik at jorden synker i kolonnens stigende strøm av vann (Fig. 2b). Nematodene separeres fra jordpartiklene og tømmes av gjennom slanger ned i de blå bøttene. Dette vannet siles, og nematodene fanges på et grovmasket filter, som plasseres på et filter i en petriskål med reint vann (Fig. 2c). Nematodene vandrer da ned i vannet i petriskålen. Herfra kan nematodene senere artsbestemmes under mikroskop. Det siste trinnet, med petriskålene, er egentlig i seg selv en enkel metode for små jordprøver. Jordprøven, maks 3 ml, legges da i et tynt sjikt på et melkefilter eller enkelt Kleenex, som støttes av en sikt med korte «føtter». Vann fylles på forsiktig i kanten av skåla slik at prøven fuktes nedenfra. Nematodene vil etter hvert krype nedover og ut i vannet.



Figur 2. Innsamling og utdrivning av nematoder fra jord. Se teksten for detaljer. Foto: Annette Folkedal Schjøll (a) og Christer Magnusson (b og c), Bioforsk Plantehelse.

## Bidrag

Dette informasjonsmateriellet er finansiert av Statens Landbruksforvaltning gjennom prosjektet «Økologisk Foregangsfylke Buskerud - jordkunnskap og jordstruktur» og med midler fra Bioforsk Økologisk.

## Referanser og bilder:

European Atlas of Soil Biodiversity, mange bilder side 102 og 103. [http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/biodiversity\\_atlas/](http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/biodiversity_atlas/)

Anderson, R. V.; Coleman, D. C. & Cole, C. V. (1981). Effects of saprotrophic grazing on net mineralization. In: Clark, F.E. & Rosswall, T. (eds.) Terrestrial Nitrogen Cycles. Ecol. Bull. 33: 201-216.

Soil Foodweb, bilder av nematoder og andre jordlevende organismer: [http://www.soilfoodweb.com/microscope\\_pics.html#PredNema](http://www.soilfoodweb.com/microscope_pics.html#PredNema)

Andre Bioforsk Tema om livet i jorda:

- 2011 nr. 14 - Et yrende liv rundt planterøttene
- 2011 nr. 15 - Spretthaler - jordas små kaniner
- 2011 nr. 17 - Jordlevende bakterier
- 2001 nr. 18 - Jordlevende sopp
- 2011 nr. 19 - Protozoer - de minste «dyra» i jorda
- 2011 nr. 20 - Kompostering
- 2007 nr. 2 - Meitemark gir god jord
- 2007 nr. 3 - Studer meitemark ved å grave jordprofil
- 2007 nr. 4 - Artsbestemmelse av meitemark

BIOFORSK TEMA  
vol 6 nr 16  
ISBN: 978-82-17-00843-9  
ISSN 0809-8654

Fagredaktør:  
Atle Wibe  
Ansvarleg redaktør:  
Forskningsdirektør Nils Vagstad  
Foto: Christer Magnusson

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)