

# AALWURMS

## Tref betyds voorsorg

(Stefanie le Roux, LNR-Roodeplaat)

Die Suid-Afrikaanse aartappelprodusent (veral in sandgrond-areas) is deeglik bekend met aalwurms. Dit is egter belangrik dat die produsente wat tot op hede aalwurms vrygespring het met nuwe oë na hierdie mikroskopiese-klein oesdiewe kyk. Deur op 'n vroeë stadium voorsorg te tref kan baie ellende verhoed word.

Aalwurm-besmette aartappels verkeer onder stres en is meer vatbaar vir ander plantpatogene. Siektekomplekse ontstaan dikwels byvoorbeeld knopwortel-aalwurm saam met *Verticillium*, sodat die gesamentlike effek op die plant veel erger is as wat elke organisme afsonderlik sou veroorsaak.

Ons bespreek vervolgens die aalwurms wat ekonomies die belangrikste is en algemeen op aartappels in Suid-Afrika voorkom. Knopwortel-aalwurm (*Meloidogyne spp.*) is die mees algemene probleem-aalwurm en daarnaas Letsel-aalwurm (Aartappelskil-aalwurm/Vel-aalwurm) (*Pratylenchus spp.*). Stompwortel-aalwurm *Trichodorus*- en *Paratrichodorus spp.* word die derde meeste met aartappels geassosieer, maar is nie so ernstig soos eersgenoemde twee nie. Ander plantparasitiese nematodes word ook dikwels op aartappels gevind, maar het hoegenaamd nie dieselfde ekonomiese impak nie.

Boggrondse simptome is slegs by hoë besmetting waarneembaar, naamlik verwelking tydens stresstoestand (droogte, of warmste tye van die dag), verdwering en/of vergeling weens onvoldoende water- en voedingstofopname (beskadigde wortels) wat lyk na gebreksimptome wat nie reageer op kunsmistoediening nie. Aalwurms kom kolverspreid voor, kolle wat swak groei kan 'n aanduiding van aalwurmteenwoordigheid wees.

Ondergrondse simptome verskil van aalwurm tot aalwurm. Gebrekkige wortelfunksionering lei tot opbrengsverlaging. Knolkwaliteit word direk beïnvloed deur die onooglike voorkoms van die aartappels (kosmeties onaanvaarbaar vir die verbruiker).

### Knopwortel-aalwurm

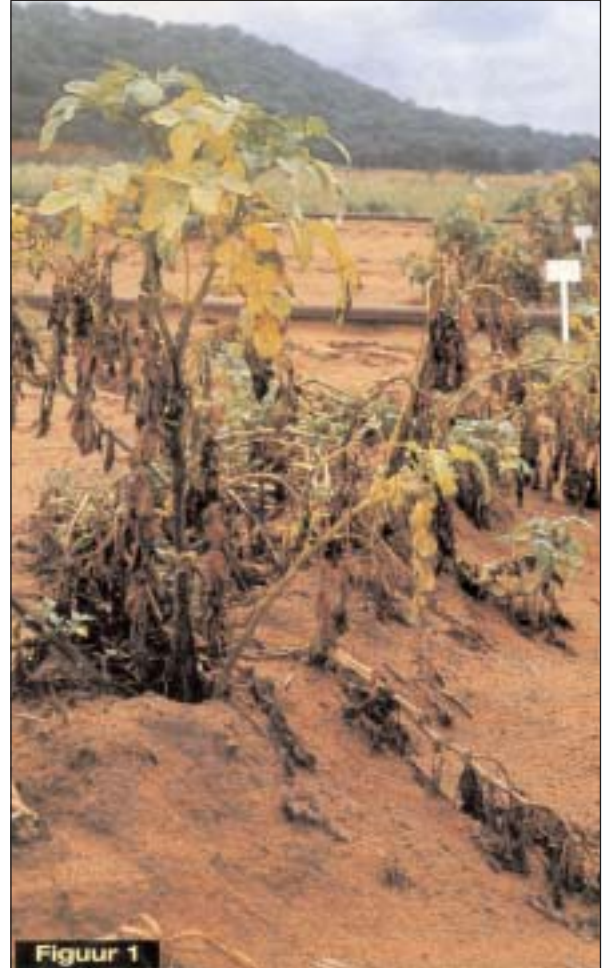
*Meloidogyne* spesies wat die meeste in aartappellande aangetref word, is: *M.javanica*, *M.incognita* (ras 2 en 4), en *M.hapla*. Die aggressiewe *M.chitwoodi*, wat tot kouer wêrelddele beperk was, is onlangs ook in Suid-Afrika op aartappels gevind.

Onder gunstige toestande (geskikte gasheer, voldoende water) broei die eiers uit en larwes voed op wortels sowel as knolle. Jong ontwikkelende wyfies induseer galvorming (verdikkings) tydens die voedingsproses wat wortelfunksies belemmer.

Wyfies bereik na vier tot agt weke volwassenheid. Hulle bly in dieselfde posisie ingebed en reproduseer. Eiers word in 'n beskermende gelatienagtige stof gelê (400-1000 eiers per wyfie), sonder dat paring plaasvind. Indien die larf op 'n jong knol begin voed, sal die ontwikkelende wyfie haar uiteindelik dieper binne die knol bevind aangesien sy in die plantweefsel ingebed bly, terwyl die knol rondom haar groei. Knopwortel-aalwurm-teenwoordigheid kan bevestig word deur 'n dwarsnit deur die knol te maak, waar die melkwit peervormige wyfies (0.4-0.7 mm deursnit) met die blote oog waarneembaar is – dikwels is die geelbruin eiermassa teen die wyfie se agterlyf ook binne die knol sigbaar. Simptome kan ná oes in aartappelknolle toeneem deurdat eiers binne in die knolle uitbroei en die volgende generasie sy lewensiklus voortsit.

### Letselaalwurm

Letselaalwurm beweeg vrylik tussen die gasheerwortels en grond – selle sterf af waar larwes en volwassenes deur die wortels tunnel en voed. Gedurende die voedingsproses word poli-fenoliese verbindings in die wortels geoksideer met gevolglik nekrotiese letsels (=letsel-



aalwurm). Letsels op aartappelknolle is vaalgrys en die randte raak ingesonke by ouer letsels en kan selfs oopbars. Letselaalwurm voed slegs op die buitenste 1mm van knolle. (=aartappelskil-aalwurm). Die lewensiklus duur ongeveer 28 dae. Eiers word enkel in beide die wortels en grond gelê.

### Monitering en monsterneming

Die beste refleksie van aalwurmgetalle word verkry deur grond- en wortelmonsters aan die einde van die groei-seisoen van die vorige gewas te neem. Aalwurmmonsters moenie aan die begin van die seisoen (voor plant) geneem word nie – die getalle blyk dan laer as wat werklik die geval is (meeste aalwurms is dan in die onidentifiseerbare eierfase).

Monsters moet verteenwoordigend oor 'n

land geneem word. Aparte monsters kan van swak- en beter groeiende gedeeltes afsonderlik geneem word. Neem monsters wanneer grond nie te nat óf te droog is nie (moenie water byvoeg nie). Monster alles wat beskikbaar is – grond, wortels en aartappelknolle. Voeg grond by 'n wortelmonster om uitdroging te voorkom. Verwyder wortels versigtig – intak met voedingswortels.

Neem grondmonsters binne die wortelzone ( $\pm 20$  submonsters per hektaar). Meng die grondmonster deeglik en plaas 1 kg+ daarvan in 'n skoon plastieksakkie en bind toe. Hanteer monsters met die grootste sorg: Moenie laat val nie (aalgurms "bars" van impak), bewaar koel (nie in direkte sonlig of motorbagasiebak nie) en versend direk na monsterneming, verkieslik met kommersiële yspakkies ("ice packs").

Plaas verlangde inligting in 'n koevert en heg BUIITE aan die monstersakkie. Aparte monsters word van afsonderlike lande geneem, elk vergesel van 'n eie inligtingskoevert. Inligting aangaande die landgeskiedenis oor die afgelope drie tot vier jaar word verlang (gewasse aangeplant – kultivars, braaklegging, huidige en beplande gewas, chemiese beheermaatreëls en addisionele kommentaar (bv. Ander patogene en grondprobleme). LNR-Roodeplaat kan u verwys na die diagnostiese laboratorium naaste aan u.

### Geïntegreerde beheerstrategie

Deur goeie bestuurspraktyke (sanitasie) kan die verspreiding en vermeerdering van aalgurms grootliks beperk word.

- Plant slegs gesertifiseerde saad.
- Verhoed verspreiding tussen lande deur te verseker dat besmette plantweefsel en grond nie deur middel van implemente oorgedra word nie (grond aan trekkerwiele).
- Verwyder opslagplante en onkruid (gasheerplante) of behandel dit chemies.
- Handhaaf optimale agronomiese toestande sodat aalgurmaggressiwiteit nie toeneem onder stresfaktore nie (te min water).
- Oes aartappels sodra gereed – verhoed verdere aalgurmvmeerdering en toename van simptome.

Navorsing oor aartappelkultivars, het bevestig dat langgroeiers in geval van 'n hoë knopwortelaalgurminfestasie swakker opbrengste lewer as korter groeiers. (Steyn, P.J. & Osler, F.P. LNR-Roodeplaat, 1992). Teen die tyd wanneer knolle by langgroeiers begin inisieer, is die wortelstelsel al sodanig deur die aalgurms verswak dat knolvorming

benadeel word met 'n gevolglike verlagings in opbrengs. 'n Verdere nadeel is dat die huidige generasie aalgurms (op wortels) se nageslag (baie hoër getalle as oorspronklike populasie) die jong ontwikkelende knolle begin aanval.

Daarheenwoord word minder knopwortelaalgurmgenerasies oor die korter groeiseisoen van kortgroeiers gehuisves – dus minder skade.

Die wyse gasheerreeks van beide knopwortel- en letselaalgurms bereik wisselbou-moontlikhede en die minder vatbare wisselbougewasse is meestal onekonomies. Enkele gewasse het 'n natuurlike nematodiese reaksie (toksiese wortelafskedings) en kan in ernstige gevalle vir drie opeenvolgende seisoene as rusoes geplant word vir maksimum sukses. *Eragrostis curvula* (oulandsgras) bevat hoë konsentrasies pyrocatechol en verminder aalgurmgetalte drasties. *Tagetes erecta* (Afrikanertjies, "Marygolds") bevat  $\infty$ -terhienyl, maar word nie algemeen gebruik nie. Beide hierdie gewasse moet dig geplant word.

### Knopwortelaalgurms

Weerstandbiedendheid teen die onderskeie knopwortelaalgurmspesies varieer tussen verskillende kultivars van dieselfde gewas. Die volgende gewasse het goeie weerstand teen *Meloidogyne incognita* rasse 2 en 4 asook *M.javanica*: oulandsgras (*Eragrostis curvula*), rhodesgras, babala, rooi manna, borseltjiegras, bloubuffelsgras, raigras, sunhennep (*Crotalaria juncea*; *C. Spectabilis*), eenjarige voersorghum (cv. Senfor), hawer (cv. Perdeberg en Overberg), sojabone (cv. Forrest, Bakgat, PAN790, Bamboes), koring (cv. Gamtoos, Palmiet, SST 66, SST 86, T 4, SST 55, SST 33, SST 825



Figuur 2



Figuur 3



Figuur 4

en lusern (cv. Topaz). Die katoenkultivar Gamka is verdraagsaam teen knopwortelaalgurms. (J. Van Biljon, LNR-NITK, Rustenburg).

In die geval van *Meloidogyne chitwoodi* is mielies (behalwe die kultivar PAN 6479), koring, hawer en gars gashere (Fourie, D. "Nuwe" plaag knou aartappels en ander oeste: Landbouweekblad, 10 Julie '1998).

Ander goeie gashere vir knopwortelaalgurms wat vermy moet word in 'n

rotasie-sisteem, sluit in spanspek, tamaties, boontjies, grondbone, katoen en tabak (behalwe eersgenoemde weerstandbiedende kultivars).

Uie, rape en kool is relatief verdraagsaam teen knopwortelaalwurm by lae besmetting. Mielies is nie 'n goeie wisselbougewas in die geval van beide knopwortel- of letselaalwurm nie.

Knopwortelaalwurm-simptome is moeilik waarneembaar op mieliewortels (baie klein galle) – vandaar die persepsie dat mielies 'n swak gasheer is – in werklikheid breek die eiermassas maklik af wanneer wortels uit die grond getrek word sodat die wortelstelsel "skoon" vertoon.

### Letselaalwurm

Uie, rog en mielies is hoogs vatbaar vir letselaalwurm. Volgens oorsese literatuur is koring vatbaar vir letselaalwurm, terwyl dit skynbaar in Suid-Afrika relatief verdraagsaam is.

Enige gewas wat relatief weerstandbiedend teenoor 'n aalwurmsort is, sal sy sogenaamde weerstand "oorkom" indien die meganisme van weerstand byvoorbeeld meganiese van aard is en die plantwortels fisies deur 'n ander patogeen beskadig sou word wat skielik toegangsroetes aan aalwurms verleen. Vanggewasse is seker een van die suksesvolste beheermaatreëls mits dit korrek toegepas word. 'n Vatbare gewas (Trap crop) word geplant, wat die uitbroei van aalwurms stimuleer. Die aalwurms voed op die wortels, waarna die gewas dan chemies of fisies vernietig word. Teoreties daal aalwurmgetalle, sodat minder aalwurms in die grond is om skade aan die volgende gewas aan te rig. So 'n praktyk kan 'n duur, arbeidsintensiewe waagstuk wees indien die beplanning nie gesinchroniseer met die lewensiklus van die betrokke aalwurm uitgevoer word nie.

'n Vanggewas is minder suksesvol oor die koudste gedeelte van die winter, wanneer meeste aalwurms se metabolisme daal. In die vroeë winter (20-25°C) is die aalwurms nog redelik aktief en meer eiers sal uitbroei en die gewas aanval, wat verseker dat 'n groter hoeveelheid van die teiken-organisme bereik word. Indien die vanggewas op sewe weke na opkoms vernietig word en die wortels in die grond gelaat word waar aalwurm ontwik-

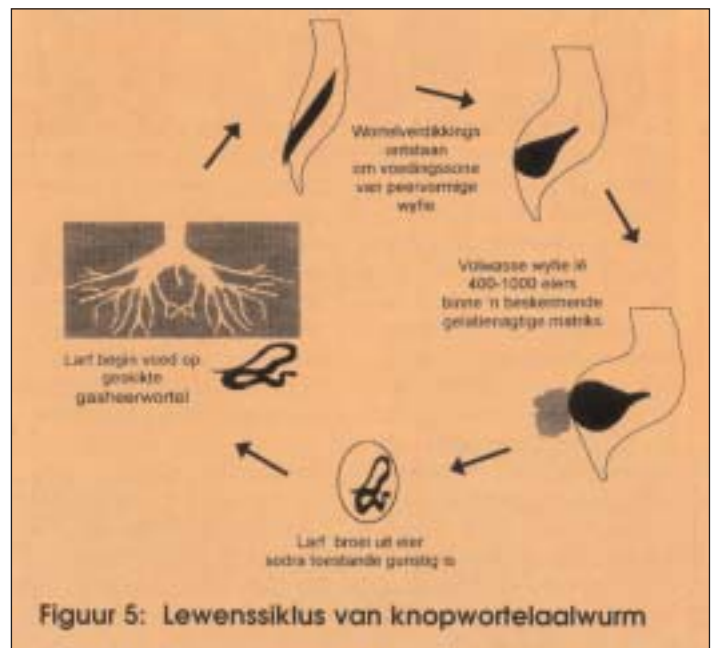
keling voortgaan vir 'n verdere week, totdat wortels gedegeneer, kan dit die teenoorgestelde uitwerking hê – genoegsaam tyd was toegelaat vir voltooiing van 'n volledige lewensiklus waartydens miljoene nuwe eiers geproduseer is wat aalwurmgetalle verder verhoog.

'n Vanggewas behoort ongeveer drie tot vier weke (somer) of vier tot vyf weke (winter) na opkoms totaal en al vernietig te word, VOORDAT die lewensiklus voltooi is. Tydens braaklegging van 'n land moet gepoog word om die land sover moontlik vry van opslagplante en onkruid te hou deur middel van chemiese behandeling óf fisiese omdolwe van grond (solarisasie en uitdroging van aalwurms deur wind). Aalwurms het ook natuurlike vyande (predatoriese aalwurms, swamme en bakterieë). Biologiese beheeragente word kommersieel vermeerder en tesame met 'n "draer", wat die organisme help vestig, toegedien. Een so 'n beheeragent en ander omgewingsvriendelike produkte word tans by LNR-Roodeplaat getoets.

Die toevoeging van organiese materiaal tot grond, het nie noodwendig 'n nematodiese uitwerking op plantparasitiese aalwurms nie, hoewel hul natuurlike vyande potensieel kan vermeerder. Organiese toevoegings het sterker en gesonder plante tot gevolg wat stres (aalwurms of ander patogene) beter kan hanteer. Dié praktyk is nie prakties uitvoerbaar in die geval van seisoensgewasse nie, aangesien baie groot hoeveelhede organiese materiaal benodig word om die effek waar teneem.

### Chemiese beheer

Hoewel baie duur, bly chemiese beheer steeds een van die mees suksesvolle vorms van aalwurmbeheer. Chemiese beheer moet slegs toegepas word wanneer werklik nodig en behoort afgewissel te word met ander beheermetodes.



Figuur 5: Lewensiklus van knopwortelaalwurm

Die onoordeelkundige of herhaaldelike gebruik van landbouchemiese middels kan lei tot versnelde mikrobiële afbraak (VMA), waar mikro-organismes (in die grond) na herhaaldelike blootstelling aan dieselfde produk die vermoë ontwikkel om die aktiewe bestanddeel van die produk af te breek, sodat die produk geen effek op die aalwurms meer het nie. In sandgronde waar produk maklik uitloog, kan die versoeking groot wees om hoër dosisse of meer toedienings per seisoen neer te sit as wat geregistreer is, OF om een produk op te volg met 'n ander binne een seisoen. Sulke praktyke kan VMA laat toeneem en druis in met toksisiteitspakette soos deur die Registrateur bepaal. Om 'n langer leeftyd vir enige enkele produk in die landbouchemiese bedryf te verseker moet gepoog word om VMA te vertraag, deur byvoorbeeld 'n karbamaat af te wissel met 'n organofosfaat. Enige produk behoort nie meer as een maal binne 'n tweejaar periode gebruik te word nie.

In 'n geïsoleerde geval is 'n potensieel gevaarlike aartappelaalwurm, die goue sistaalwurm, nadat hy 'n paar jaar gelede ook in Suid-Afrika op aartappels gevind was, weer op eie bodem aangemeld. Soos in die verlede is die betrokke area onderwerp aan die nodige kwarantynmaatreëls en beklemtoon hierdie voorval weer eens die belangrikheid van Aartappels Suid-Afrika-gesertifiseerde saad. In 'n volgende uitgawe word meer hieroor berig.