

KodA

Kennis op de Akker

Koninklijke Maatschap de Wilhelminapolder

Beheersing van aaltjes door plaats specifieke granulaatbehandeling



Koninklijke Maatschap de Wilhelminapolder

Beheersing van aaltjes door plaatsspecifieke granulaatbehandeling

Colofon

Dit project maakt deel uit van Kennis op de Akker (KodA). Binnen Kennis op de Akker (KodA) werken telers en bedrijfsleven samen aan het ontwikkelen en verspreiden van kennis en ervaringen in de diverse akkerbouwgewassen. Moderne informatietechnologie is hierbij een belangrijk hulpmiddel. De teler kan zo kennis, informatie en gegevens efficiënt inzetten met als doel een duurzame bedrijfsvoering.

KodA loopt van 2005 t/m 2009 en wordt uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van de stuurgroep KodA. In de stuurgroep zijn alle KodA-partners vertegenwoordigd. Dit zijn Agrifirm, AVEBE, Cosun, CSM Suiker, CSV, CZAV, HPA, IRS, Koninklijke Maatschap de Wilhelminapolder, LTO, Meneba, Nedato.

Meer informatie vindt u op www.kennisopdeakker.nl

Inhoudsopgave

Probleemstelling	4
Oplossingsrichting	4
Hypotheses	4
Doelen 2006	4
Werkwijze	4
Resultaten	5
Discussie	6
Conclusie	6
Aanbevelingen aaltjesproef 2007	6
Bijlagen	7
Bijlage I. Achtergrondinformatie	
Bijlage II. Diagnose onderzoek virusaantasting knollen van HLB	

Probleemstelling

Trichodoriden zijn aaltjes die vrij in de grond voorkomen. Trichodoriden zijn schadelijk voor o.a. aardappelen. De aanwezigheid van aaltjes wordt voor een groot gedeelte bepaald door bodemparameters zoals textuur en organisch stofgehalte. Daarnaast wordt de schade vooral bepaald door de vochtigheid (lees: neerslaghoeveelheid). Naarmate de grond grofzandiger is en minder organische stof bevat is de kans op aaltjes groter. Trichodoriden prikken de wortels van de aardappelplanten aan. Bij grote aantallen verstoort dit de groei en leidt dit tot een lagere opbrengst. Echter, een groter probleem is dat de aaltjes vaak besmet zijn met het tabaksratelvirus (TRV), dat kringerigheid veroorzaakt.

Schade door Trichodoriden in aardappelen is te beheersen door een nematicide toe te passen. Tot op heden is deze teelmaatregel op perceelsniveau genomen, maar binnen veel percelen komen duidelijke verschillen voor in de kans op schade.

Oplossingsrichting

Bepaal eerst het risico op het voorkomen (bodemsamenstelling) en pas daarna plaats specifiek de aaltjesdruk. Hierdoor ontstaat een nauwkeuriger beeld (kaart) van het voorkomen van aaltjes en kan aanzienlijk worden bespaard op gebruik van middelen (granulaat). Dit is winst voor boer en milieu.

Hypotheses

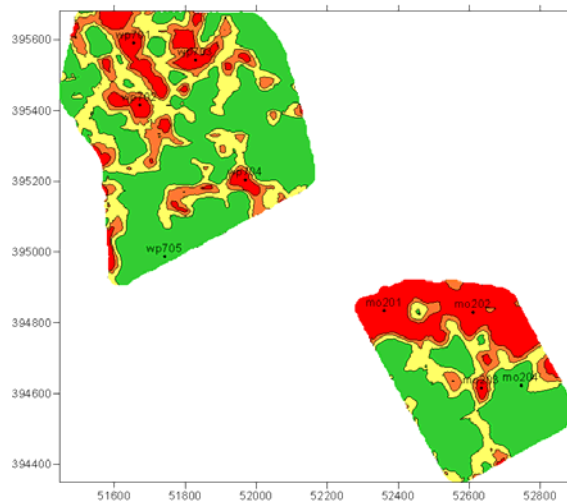
1. Door het maken van een aaltjesrisicokaart kan bespaard worden op monsternamenkosten en ontstaat een nauwkeuriger beeld van de aaltjespopulatie.
2. Door dit nauwkeuriger beeld kan op veel percelen bespaard worden op granulaat.
3. Ook wordt het teelrisico lager, bijvoorbeeld door op locaties met een hoge dichtheid andere teelmaatregelen te nemen.

Doelen 2006

1. Het demonstreren van de technische mogelijkheid plaats specifiek aaltjes te bemonsteren en bestrijden.
2. Het toetsen van de eerste twee hypothesen, namelijk het besparen op monsternamenkosten en granulaat.

Werkwijze

1. The Soil Company heeft het perceel gescand. Daarbij zijn plaats specifieke ijkmonsters genomen. Op basis van scan en monsters heeft The Soil Company bodemkaarten gemaakt (lutum, organische stof).
2. The Soil Company heeft een vertaling gemaakt van de bodemkaarten in een aaltjesrisicokaart (Voor kaart zie figuur 1; voor risico-indeling zie figuur 3).
3. Deze aaltjesrisicokaart is door de Wilhelminapolder beoordeeld.
4. De aaltjesrisicokaart en de monsterlocaties zijn in een handheld GPS ingeladen.
5. Op de vooraf bepaalde monsterlocaties zijn monsters gestoken (40 steken op 10 m² met een brede guts).
6. Het HLB heeft de monsters geanalyseerd op aantallen en soorten aaltjes en de besmettingsgraad met het TRV.
7. The Soil Company heeft de monsteruitslagen via de GPS-positie gekoppeld aan de bodemomstandigheden van die locatie (zie afbeelding 3).
8. De resultaten van bodemsoort, het voorkomen van aaltjes en de besmetting is beoordeeld.
9. Op basis van de analyseuitslagen en de risicokaart zijn de locaties waar aaltjes met een TRVbesmetting



Figuur 1. Aaltjesrisicokaart

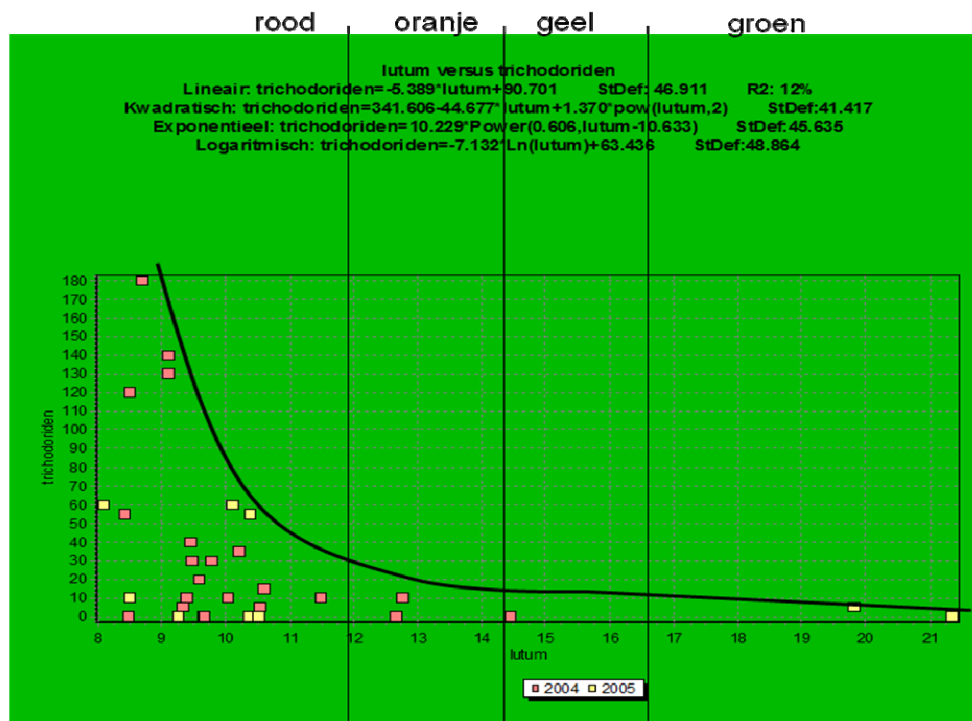


Figuur 2. De te behandelen oppervlakken zijn in het veld verkipt met bandensporen en vlaggen. Foto-inzet: handheld GPS

- voorkomen met vlaggetjes gemarkeerd met GPS (zie figuur 2).
10. De granulaatstrooier is zodanig aangepast dat deze handmatig vanuit de cabine aan- en uitgeschakeld kan worden.
 11. Tijdens het poten is op de gemarkeerde plaatsen in de rij (onder en naast de aardappel) Mocapgranulaat gestrooid.
 12. In het begin van het groeiseizoen is het gewas visueel beoordeeld. Daarbij is gekeken of het aantal stengels/bladmassa afweek van een vergelijkbaar gewas.
 13. Bij de oogst is de kringerigheid van de aardappelen bepaald door een visuele beoordeling van de kisten en het doorsnijden van aardappelen.
 14. Tijdens het sorteren zijn de aardappels nogmaals visueel beoordeeld. Tevens zijn de aardappelen beoordeeld door een controleur van de NAK (snijden).

Resultaten

- De aaltjesproef is in 2005 en 2006 uitgevoerd, telkens op twee percelen.
- Op alle percelen is een zeer aanzienlijke vermindering (40-70%) in middel gerealiseerd, omdat een groot deel van het perceel niet besmet was. Normaal waren deze percelen volledig behandeld.
- Doordat op grote delen van het perceel geen risico aanwezig was en gewerkt is met puntmonsters is fors bespaard op arbeid voor het nemen van de monsters.
- Het aantal uitgevoerde analyses is lager dan gebruikelijk (afgezien van de extra monsters ter controle), hierdoor is bespaard op de analyse kosten.
- In 2005 zijn op beide percelen en in 2006 op één perceel geen aantastingen van aaltjes en / of Tabaksratelvirus aangetoond in plant en / of knol.
- Op het tweede perceel stonden twee rassen, Monalisa en Vivaldi. De Vivaldi was niet besmet.
- De Monalisa vertoonde in het veld geen afwijkingen. Het gewas werd tijdens de droogte niet beregend. Na doodspuiten op 21-07-06 werd het gewas 2 -2½ week later geroid. Ze zijn geoogst voor de regen van augustus.
- Eerste inspectie na oogsten bij het inschuren gaf wisselend beeld over de mate van besmetting.
- Bij het sorteren was ongeveer 6% van de knollen besmet met vlekken.
- HLB heeft met de ELISA-test de herkomst van de vlekken onderzocht. In de schil van de aardappelen is het tabaksratelvirus aangetoond, niet in het merg.



Figuur 3. Uitslagen 2004 en 2005 versus risicoprofiel. Het aantal aaltjes is uitgezet tegen het lutum gehalte. De zwarte curve geeft het te verwachten verloop aan op basis van het risico. Alle resultaten blijken zoals verwacht

onder deze lijn (een risico op de kaart kan een aaltjesbesmetting inhouden, maar uiteraard hoeft dat niet). Bovenaan is de indeling in risicoklasse aangegeven.

Discussie

- Trichodoriden verplaatsen zich heel gemakkelijk verticaal in de bodem. Dit hangt samen met de vochtigheid in de bodem. Wordt de bodem droger, dan verplaatsen de aaltjes zich naar beneden; onder nattere omstandigheden omhoog. Daarnaast is de mate van besmetting met het virus zeer divers. Bovenstaande eigenschap is de reden dat het heel moeilijk is om op basis van de bij de bemonstering gevonden aantallen en besmetting een uitspraak te doen over de te verwachten schade. De mate van schade wordt vooral bepaald door de vochtigheid (lees: neerslaghoeveelheid)
- De te behandelen oppervlakken zijn in het veld verkleefd met bandensporen en vlaggen (met handheld GPS uitgezet), waarna de chauffeur met de hand de machine kan in- en uitschakelen. Mogelijk is hij een keer vergeten de machine aan te zetten, maar helaas is dit niet controleerbaar, omdat de machine geen data vastlegt tijdens het proces.
- De boordcomputer van de tractor is nog niet in staat om kaarten in te lezen en aan de hand daarvan een granulaatstrooier aan te sturen. De boordcomputer zou in staat moeten zijn om twee soorten kaarten in te lezen en twee machines aan te sturen (pootafstand en granulaat).

Conclusie

- Het plaatsspecifiek nemen van monsters op basis van een risico kaart is technisch heel goed mogelijk. Door plaatsspecifiek bemonsteren ontstaat een nauwkeuriger beeld van de besmetting. Op de meeste percelen is daardoor een besparing van 40-70% op granulaat mogelijk.
- Voor een efficiënte toediening van het granulaat is de technologie nog niet klaar.
- Verondersteld wordt dat het gewas in de laatste week voor het rooien geïnfecteerd is geraakt met het virus. In deze periode begonnen de weersomstandigheden koeler en natter te worden. Doordat het gewas dood was, is het virus waarschijnlijk in de schil van de knol gebleven en niet doorgedrongen in het merg. Was de plant blijven leven, dan waren er waarschijnlijk wel typische symptomen in de knol waarneembaar geweest.
- De schade door TRV in 2006 toont aan dat een granulaat maar een beperkte tijd werkt. Onder voor aaltjes gunstige omstandigheden kan daarna alsnog een aantasting door het virus optreden.
- De aantasting in 2006 in combinatie met de overige resultaten 2005 en 2006 pleiten er voor dat granulaat alleen in een geïntegreerde plaatsspecifieke aanpak in sommige omstandigheden zin heeft.
- Door plaatsspecifieke toepassing van granulaat is aaltjesschade wel te voorkomen op een economische manier, daar waar het hele veld toepassen vaak economisch niet uit kan (de schade is minder dan de kosten)

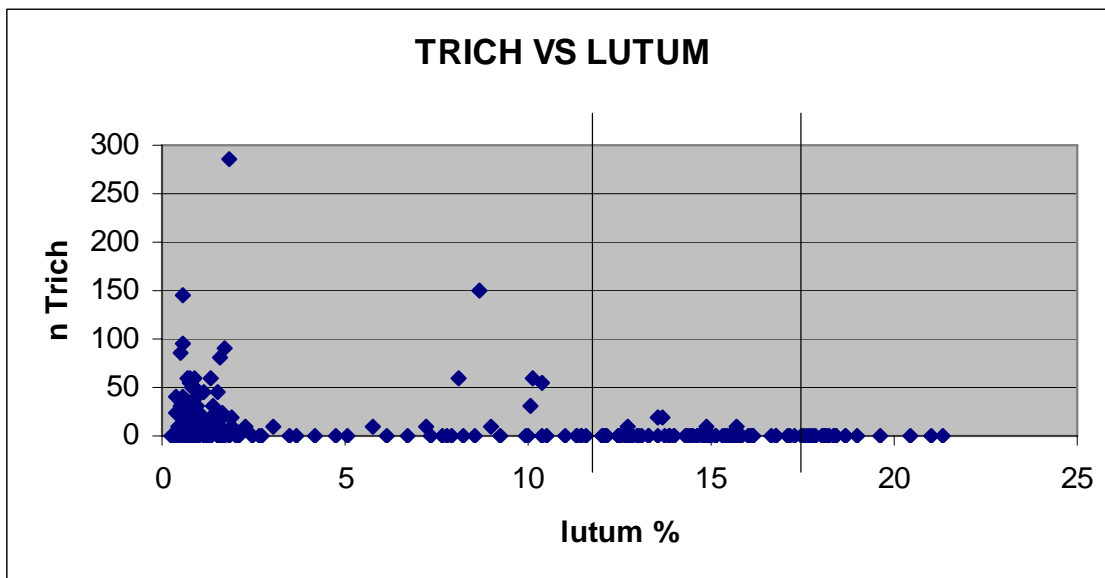
Aanbevelingen aaltjesproef 2007

- Op basis van de risicokaart plaatsspecifiek bemonsteren.
- Onderzoek doen naar wat bekend is over de duurwerking van granulaat en de beheersing van de virusaantasting.
- De plaatsspecifieke toepassing van granulaat inbedden in een geïntegreerde bedrijfsbrede langjarige aaltjes bestrijdingsstrategie (nematicide).
- Onderzoek doen naar de mogelijkheden de pootmachine te voorzien van een granulaatstrooier die weer door de GPS van de tractor aangestuurd kan worden. Aandachtspunt is dat deze GPS ook al de plantafstand moet regelen. Of wel, twee kanalen moet kunnen aansturen op basis van een kaart met twee layers.

Bijlage I

Achtergrondinformatie

- De Mol is een sensor voor het meten van natuurlijke achtergrondstraling. Deze achtergrondstraling, die uit verschillende radioactieve deeltjes bestaat, is sterk direct gecorreleerd aan bodemfysische eigenschappen, zoals bijvoorbeeld lutum, leem en organische stof. Doordat de sensor continu meet, kunnen met de sensor bodemkaarten met een hoge resolutie worden gemaakt.
- Tijdens de ontwikkeling van de dienstverlening van de bodemkaarten is de vraag naar voren gekomen of de sensor in staat is plaatsen in het perceel te identificeren waar de kans op VLA het grootst is; met als doel locaties voor monsternamen op VLA op te sporen. De aanleiding daarvoor was de vuistregel dat VLA-monsters het beste op zandkoppen genomen konden worden. Om de VLA-risicoplekken in het perceel te kunnen identificeren, moet een relatie bestaan tussen gemeten VLA-populatie en bodemfysische eigenschappen. Om deze relatie te kunnen onderzoeken hebben we in eerste instantie totaal een kleine 300 monsters statistisch geanalyseerd (deels zelf verzameld, deels door het HLB). Deze set is in de loop van de tijd uitgebreid met monsters uit de praktijk.
- Uit deze analyses kwam naar voren dat de omvang van de populatie van 3 soorten aaltjes gerelateerd is aan één of meerdere bodemfysische eigenschappen. Dat betreft Trichodoriden, PP en chitwoodi. Op basis van bestaande kennis voorhanden in literatuur en kennis bij HLB zijn grenzen bepaald voor hoog, gemiddeld en laag risico. De gehanteerde grenzen zijn enigszins arbitrair, maar sluiten aan bij gebruikelijke grenzen in de bodemkunde en zijn in lijn met gevonden hoogtes van VLA populaties. Zo wordt voor bijvoorbeeld Trichodoriden grenzen gehanteerd voor zeer lichte zavel, matig lichte zavel en zware zavel en zwaarder op basis van het percentage lutum (respectievelijk 0-12%, 12-17,5%, >17,5%). Grote populaties zijn tot dusver alleen gevonden op de zand- en zeer lichte zavelgronden. Onderstaande figuur geeft het hiervoor omschreven weer voor 250 waarnemingen.



- Bovenstaande laat zien dat er geen statistische relatie bestaat tussen lutum en omvang van de populatie van Trichodoriden. De grafiek laat wel zien dat de kans dat de populatie sterk in omvang toeneemt, naarmate het lutumpercentage lager is.
- De risicokaarten zijn primair bedoeld om inzicht te krijgen in de locaties binnen het perceel die voor bemonstering in aanmerking komen. Met andere woorden, het heeft als doel het vergroten van de trefkans van het vinden van VLA-populaties. Het is aan de teler om te bepalen hoe hij de informatie gebruikt.
- The Soil Company levert alleen de bodeminformatie en geeft geen adviezen voor het behandelen van VLA. Het is aan de adviesorganisaties, zoals bijvoorbeeld HLB of adviseur van

gewasbeschermingsmiddelen, om de teler te adviseren met welk middel of op welke wijze het perceel/gewas het beste behandeld kan worden. Daarbij is het overigens best mogelijk dat een plaats specifieke behandeling wordt uitgevoerd, bijvoorbeeld als blijkt dat in de advisering een bodemparameter een rol speelt.

- ELISA: Enzyme Linked Immunosorbent Assay: een methode waarbij pathogenen (Antigenen of antistoffen in dit geval) worden gebonden aan Antilichamen. Deze antilichamen zijn gelabeld met een enzym dat onder invloed van een substraat een kleurreactie kan veroorzaken. Antigen + antilichaam = binding = kleur. Geen antigen + antilichaam = geen binding = geen kleur. Antilichamen zijn in de meeste gevallen gevormd tegen eiwitten van het virus.
- PCR: Polymerase chain reaction. wordt gebruikt om specifiek een afzonderlijk stukje DNA van een organisme te vermeerderen. Dit gebeurt met zgn. primers en één van deze primers bindt op een stukje DNA welke zeer specifiek is voor een organisme om zich te onderscheiden van alle andere organismen. In het geval van virussen spreekt men van RT-PCR (Reverse Transcriptase PCR) omdat RNA niet direct in de PCR gebruikt kan worden, daarom moet het RNA eerst naar DNA worden vertaald het zgn. c(copy)DNA.
- Monstervoorbewerking is voor beide methoden ongeveer identiek, bij ELISA kan in de meeste gevallen een ruw extract worden gebruikt, voor PCR dient een extra DNA zuiveringstap te worden uitgevoerd.

Bijlage II

Wijster, 23 april 2007

kenmerk: 07042300015
onderwerp: diagnose onderzoek virusaantasting knollen
doorkiesnummer: 582823

Geachte heer Verschoore,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het diagnose onderzoek.

Monsternummer(s): 32541
Gewas: Aardappel; ras: Mona Lisa
Aangeleverd op: 19 december 2006
Afkomstig van: KMWP
Behandeld door: Jeroen Reintke

Diagnose:

Op 19 december 2006 werd op HLB een aardappelmonster binnengebracht met bijzondere aantastingen.

Gezien de aantastingen, te zien op foto 1, werd gedacht aan een infectie met aardappel Y-virus, type Y^{NTN} (PVY^{NTN}) of met tabaksratelvirus (TRV). Vanuit de NAK werd er mogelijk ook nog gedacht aan een besmetting met het aardappel moptop virus (PMTV).

Om het virus te detecteren werden op drie verschillende manieren monsters van de knol genomen. Deze monsters kwamen respectievelijk uit het merg, het blad en de schil. Als eerste werd materiaal uit het merg van de knol getoetst op de aanwezigheid van PVY of TRV. Hieruit konden geen van de twee virussen aangetoond worden.

Virusdetectie uit het blad liet dezelfde uitslag zien; geen aantoning van TRV of PVY^{NTN}. Monsters genomen van de aantasting op de schil lieten zien dat de aantasting veroorzaakt is door TRV. PMTV werd niet aangetroffen in de knollen.



Foto 1: aantasting virus op de schil

Discussie

Visueel lieten de knollen in het merg geen aantasting zien maar alleen in de schil, foto 2. Om deze reden werd aanvankelijk verondersteld dat de aantasting veroorzaakt werd door PVY^{NTN}, mede doordat het aangetaste weefsel opgezwollen was rond de aantasting zoals te zien is op foto 1 en 2.



Foto 2: merg en schil van de knollen, geen TRV symptomen waarneembaar

De percelen waar de monsters vandaan kwamen werden voor de zware regenperiode in augustus 2006 gerooid, tussen 6 en 9 augustus. Op het perceel werden twee rassen verbouwd namelijk Monalisa en Vivaldi. In de knollen van het ras Monalisa waren alleen besmettingen waar te nemen van TRV. Het ras Vivaldi liet geen besmetting zien met het virus. Het ras Monalisa (S klasse) werd geteeld op lichtere grond in het perceel, waar *Trichodorus* spp. aanwezig was. Op 21 en 25 juli werd het gewas doodgespoten met Reglone na een periode van droogte in de maand juli. Het gewas werd tijdens de droogte niet beregend. Twee tot twee en halve week na doodspuiten werd het gewas gerooid.

Verondersteld wordt dat het gewas in de laatste week voor het rooien geïnfecteerd is geraakt met het virus. In deze periode begonnen de weersomstandigheden koeler en natter te worden. Doordat het gewas dood was is het virus waarschijnlijk in de schil van de knol gebleven en niet doorgedrongen in het merg. Was de plant blijven leven dan waren er waarschijnlijk wel typische symptomen in de knol waarneembaar geweest.

Het beeld van infectie is bij tabaksratelvirus sterk afhankelijk van meerdere factoren, o.a.:

- Moment aantasting
- Ras (Monalisa is een hoog gevoelig ras voor TRV, in vergelijking met Vivaldi)
- Weersomstandigheden; onder droge omstandigheden wordt TRV niet aan de knol overgedragen omdat de Trichodorus aal op grotere diepte overleeft. Om deze reden vormt TRV normaliter geen probleem en veroorzaakt juist infecties in nattere perioden
- Soort TRV
- Type vector-aal
- Regio

Met vriendelijke groet,

Ir R. A. Bosch
Wetenschappelijk onderzoeker