

# Project Ervarings Cijfers Aaltjes Limburg (PECAL)

Willemien Runia & Leendert Molendijk, PPO-AGV, Lelystad  
Frans Rouwette, DLV Akkerbouw/Volleggrond plant, Horst



PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING  
WAGENINGEN UR

# Aanleiding project PECAL

- Aaltjes op **zandgrond** een complexe materie
  - Diverse soorten, meest schadelijke aaltjes: *Meloidogyne chitwoodi*, *Meloidogyne fallax*, *Pratylenchus penetrans*, *Trichodoriden*
  - Elke soort eigen waardplantenreeks; gewas geschikt tegen ene soort, ongeschikt voor andere soort
  - Schadedrempels per gewas en aaltjessoort verschillend.
- Rentabiliteit staat onder druk
  - Forse schade door aaltjes; schatting voor Noord- en Midden-Limburg per ha bouwland €150 - €250
  - Toepassing granulaten; kosten per 25 ha circa € 3500 per jaar
  - Natte grondontsmetting (Monam); kosten ca € 800 per jaar
  - Milieubelasting chemische middelen



# Doel PECAL project voor akkerbouwers

- Inzicht verwerven in gedrag en gevolgen van schadelijke aaltjes voor de praktijk
  - Wat doen we als telers aan aaltjesbeheersing
  - Wat is het effect
  - Waar zijn verbeteringen mogelijk; aanbevelingen van PPO-AGV
- Doordacht bouwplan realiseren met maximaal rendement en minimaal gebruik van chemische middelen



# Uitvoering project

- Informatie verzameld van bedrijven waar schadelijke aaltjes voorkomen
  - vruchtwisseling
  - Aaltjesanalyses grondmonsters
  - Schadewaarnemingen
  - Toepassen granulaten/Monam
- Let op ; percentages en aantallen gelden voor deze **besmette** bedrijven en niet voor hele sector



# Aaltjes beheersingsstrategie (ABS)

## Preventie

- plantmateriaal
- bedrijfshygiëne
- onkruidbeheersing

## Inventarisatie

- grondsoort
- historie
- inspectie gewas
- bemonstering

## Vruchtwisseling

- gewasvolgorde
- rassenkeuze
- teeltfrequentie
- groenbemesters

## Aanvullend

- grondontsmetting
- granulaten
- organische stof
- biologische bestrijding



# Inventarisatie

- Inventarisatie betrof 16 bedrijven met 79 “relevante” percelen
- 183 grondmonsters van 79 percelen
  - Vrijwillige deelname telers
  - Inventarisatie door DLV
  - Uitwerking gegevens door PPO-AGV
  - Rapportage
  - Presentatie resultaten aan deelnemers project
  - Presentatie resultaten aan akkerbouwstudieclub
  - Vakbladartikel



# Inventarisatie: **grondsoort** zand

## ■ Alle grondsoorten

- cysteaaltjes
- speldaatjes

## ■ Zand

- wortelknobbelaaltjes
- wortellessieaaltjes
- Trichodoriden



# Inventarisatie: **Historie**

- **Basiskennis voor handelen** (bekend bij deelnemende telers)
- Analyses van grondmonsters
- Schade/ symptomen
  - gewasschade en wortelschade (spit een plant op)
- Symptomen aan onkruiden
  - Veel wortelknobbels op zwarte nachtschade: *M. fallax*
  - Op hoenderbeet, valse kamille, knopkruid: *M. chitwoodi*







# Knobbels op wortels



# Inventarisatie: uitwerking

- Totaal overzicht van alle data in rapport
  - Bemonsteringsuitslagen, gewaskeuze, genomen maatregelen, waargenomen schade
  - Beschikbaar voor alle **deelnemende telers en financiers**
- Presentatie
  - Samenvatting
  - Aanbevelingen



# Inventarisatie: **bemonstering grond**

- 183 grondmonsters van 79 percelen
  - 182 analyses op **vrijlevende** aaltjes *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Trichodoriden*
  - Additioneel 5 analyses op cysteaaltjes
  - 1 analyse op cysteaaltjes
  - 173 spoelen, 10 spoelen + incubatie
- 151 monsters met *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Trichodoriden*
- 32 monsters: geen schadelijke aaltjes **aangetoond**



# Aaltjesanalyses per 100 ml grond-183 grondmonsters

Wortelknobbel-aaltjes	> 0 <b>totaal</b>	> 0 - <10	10-100	> 100
<i>Meloidogyne</i>	<b>1</b>		1	
<i>M. chitwoodi</i>	<b>95 (52%)</b>	27	45	23
<i>M. fallax</i>	<b>39 (21%)</b>	11	21	7
<i>M. hapla</i>	<b>30 (16%)</b>	6	22	2
<i>M. naasi</i>	<b>7 (4%)</b>	4	3	0



# Aaltjesanalyses per 100 ml grond-183 grondmonsters

wortellesie-aaltjes	> 0 <b>totaal</b>	<100	100-500	> 500
<i>Pratylenchus penetrans</i>	<b>74 (40%)</b>	42	27	5
vrijlevende aaltjes	> 0	< 10	10-50	> 50
<i>Trichodoriden</i>	<b>70 (38%)</b>	17	41	12
<i>6 x cysteaaltjes Globodera/Heterodera</i>				
<i>1 x stengelaaltjes Ditylenchus dipsaci</i>				



## Aantal grondmonsters met **1 aaltjessoort**

*M. chitwoodi* (Mc), *M. fallax* (Mf), *Pratylenchus penetrans* (Pp) of *Trichodoriden*

<i>Meloidogyne</i>	Pratylenchus	Trichodoriden	aantal
<b>Mc/Mf mix</b>	Pp	Tricho	<b>15</b>
<b>Mc</b>	Pp	Tricho	<b>21</b>
<b>Mf</b>	Pp	Tricho	<b>2</b>
Mc/Mf	<b>Pp</b>	Tricho	<b>16</b>
Mc/Mf	Pp	<b>Tricho</b>	<b>14</b>



## Aantal grondmonsters met **2 of 3 aaltjessoorten**

*M. chitwoodi* (Mc), *M. fallax* (Mf), *Pratylenchus penetrans* (Pp) of *Trichodoriden*

<i>Meloidogyne</i>	Pratylenchus	Trichodoriden	aantal
<b>Mc/Mf mix</b>	<b>Pp</b>	Tricho	<b>25</b>
<b>Mc/Mf mix</b>	Pp	<b>Tricho</b>	<b>25</b>
Mc/Mf mix	<b>Pp</b>	<b>Tricho</b>	<b>13</b>
<b>Mc/Mf mix</b>	<b>Pp</b>	<b>Tricho</b>	<b>20</b>



# Grondmonster analyses

<i>Mc, Mf, Pp, Tricho</i>	aantal monsters	percentages
geen aaltjessoorten	32	17,5 %
1 aaltjessoort	68	37 %
2 aaltjessoorten	63	34,5 %
3 aaltjessoorten	20	11 %
Totaal	183	100 %





# Grondmonster analyses - opmerkingen

- Bemonsterde arealen 1 – 18 ha
  - Advies 1/3 ha
- Reden analysekosten; enkele % van saldo
  - Ca € 100 vrijlevende aaltjes (spoelen + incubatie)
  - Cysteaaltjes € 60 – 70
- Nadeel: onderschatting aantallen
  - **Niet aangetoond** betekent niet **niet aanwezig**
  - Soms wel schade en geen aaltjes aangetoond



# Grondmonster analyses - adviezen

- Bemonsteren voor hoog salderend gewas
  - Aardappel, peen, schorseneer
  - Uitslag gunstig: teelt gaat door
  - Uitslag ongunstig: ander gewas (niet waardplant) kiezen
- Bemonsteren in **voorjaar**
  - Kan zonder incubatie na braak winterperiode
  - In najaar na gewas onderschatting van aantallen
  - Na groenbemester wel analyse met incubatie; hogere trefkans aantonen aaltjes



# Grondmonster analyses - adviezen

- Bemonsteringsfrequentie
  - Beter eens per 3-5 jaar maximaal 1 ha per grondmonster dan jaarlijks een grondmonster van 3-5 ha.
  - Huurperceel indicatief (niets bekend); groter areaal mogelijk
- Monsterplek
  - Alleen bij nauwkeurig in kaart gebrachte besmettingen op percelen kan een gerichte bemonstering van die plek uitgevoerd worden. Anders kans op missers.



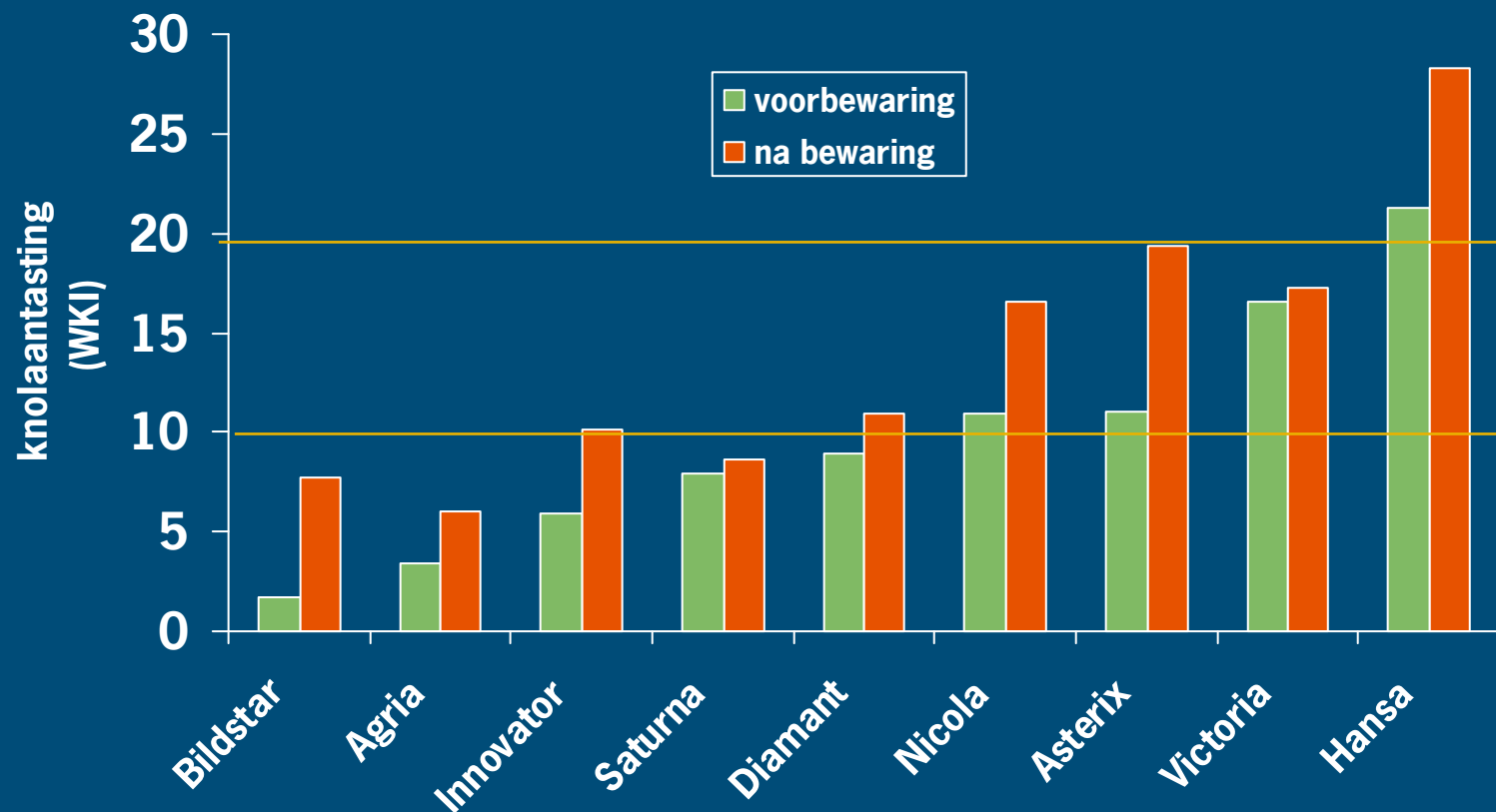
# Inventarisatie - Gewasschade

- Aardappel; diverse rassen
- Plantuien
- Schorseneer
- Suikerbiet
- Waspeen
- Zaaiprei

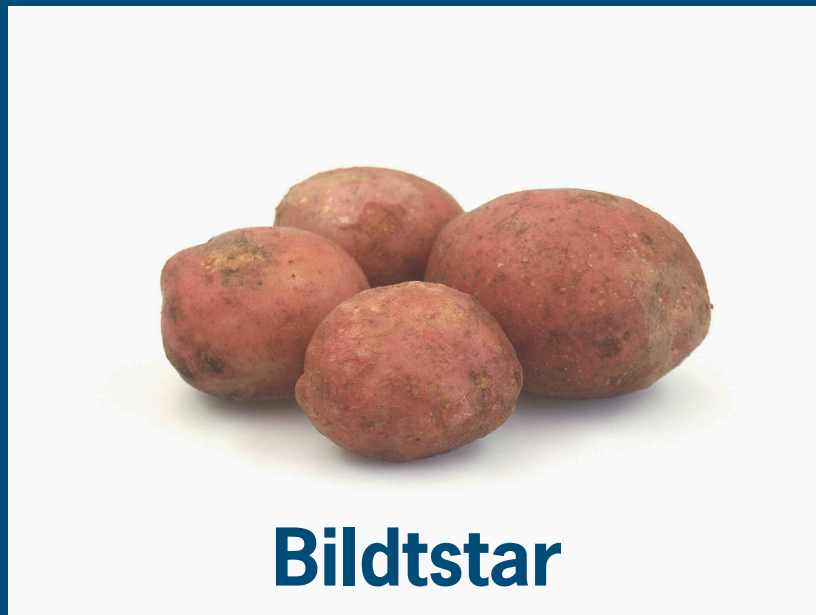


# Schadegevoeligheid aardappel voor *M. chitwoodi*

Knolaantasting bij oogst (nov. 2002) en na bewaring bij 9 graden (mrt. 2003)



# Knolaantasting door *M. chitwoodi*



**Gevuld met vrouwtjes en eieren !!!!**





## Inventarisatie – Gewasschade aardappel

- 62 percelen aardappel: 22 percelen met schade
- 8 verschillende rassen
- 11 percelen Hansa met schade
- Overige rassen 1 of 2 maal schade
- Uit grondanalyses en symptomen op aardappel bleek in 19 van de 22 schadegevallen Mc/Mf oorzaak schade
- In 8 partijen Hansa 5% - 30% schade





## Inventarisatie – Gewasschade aardappel

Aardappelras	n aaltjes/100 ml	schade
Hansa, 3/10 granulaat	11-20	licht tot 30%
Hansa + granulaat	40-120	oliebollen
Felsina + granulaat	5-65	lichte schade
Ramos + granulaat	255-270	5-10% schade
Roxy + granulaat	1	enkele knollen
Russet Burbank +gran.	5	enkele delen partij
Bintje - granulaat	geen analyse	tot 10%
Premiere - granulaat	1285Mc/200Mf	geen schade



## Inventarisatie – **Gewasschade aardappel**

- Op 10 percelen met schade is granulaat toegepast
- 9/10 percelen Mc vóóraf aangetoond in grond
- 4 percelen toch gevoelige Hansa geteeld; schade beperken of voorkomen door granulaat.
  
- 15 percelen aardappel (met en zonder schade) behandeld met granulaat
  - 10 maal rijentoepping, 5 maal volvelds toepassing
  - Effectiviteit niet meetbaar omdat vergelijking ontbreekt



## Inventarisatie – Gewasschade aardappel

- PPO-AGV – onderzoek granulaten tegen *M.chitwoodi*
  - **Volvelds toepassing** halve dosering **Vydate** (20 kg/ha) en volle dosering **Nemathorin** (30 kg/ha) geeft verminderde vermeerdering aaltjes.
  - Na Vydate toepassing ook knolaantasting minder; geen afzetproblemen i.t.t onbehandeld.
  - Mocap (50 kg/ha) niet effectief.
  - Temik geen toelating op zandgrond.



## Inventarisatie – Gewasschade aardappel

- PPO-AGV advies granulaat
- **Volveld**stoepassing van Vydate L halve dosering of Nemathorin volle dosering heeft zin bij lichte besmettingen (< 20 aaltjes per 100 ml grond)
- De knolaantasting beperken.



## Inventarisatie – Gewasschade aardappel

- Strategie Mc besmette percelen
  - Eerst ander gewas telen, daarna (gevoelige) aardappel
  - Minder gevoelige aardappel telen zoals Felsina en Premiere, mogelijk ook Ramos
  - Als Hansa de enige optie is dan zo kort mogelijke teelt, mogelijk in combinatie met een effectieve granulaattoepassing.



## Inventarisatie – Gewasschade aardappel

- Overige symptomen: Valplekken in gewas
  - Oorzaak meestal Trichodoriden (groeischeuren aardappel) of Pp aantasting
  - Beide aaltjes frequent aangetoond op schadepercelen.
  - Alleen bij zeer zware besmetting met *M. chitwoodi* of *M. fallax* valplekken in gewas zichtbaar. Meestal alleen kwalitatieve schade.



# Inventarisatie – Voorvrucht aardappel

*Doel: M. chitwoodi en M. fallax beheersing*

- **2/3 van keuzes voorvrucht is goed en 1/3 riskant**
  - Zomergerst goede keuze; slechte vermeerdering beide aaltjes
  - Stamslaboon, zomerprei, ui en lelie ook goede opties
- Suikerbiet goede keuze Mc, slechte keuze voor Mf
- Groenbemesters goede keuzes:
  - *Tagetes* (let op vermeerdering Trichodoriden)
  - Bladrammenas (let op vermeerdering Pp)



## Inventarisatie – Gewasschade andere gewassen

### ■ Plantuien

- Minimale schade ondanks zeer zware beginbesmetting (1750 Mc/100 ml grond)
- Zaaiuien wel gevoeliger voor schade; meestal groeiproblemen in voorjaar en oogstderving.





## Inventarisatie – Gewasschade andere gewassen

### ■ Schorseneer

- Voorvrucht lelie goede keuze voor beheersing Mc
- Beginbesmetting 10 Mc/100 ml grond (onderschatting)
- Schade door Mc aanzienlijk
- Kans op schade groter in (te) nauwe rotatie met peen en aardappel



Puisterige penwortels  
schorseneer veroorzaakt  
door *M. chitwoodi* of *M. fallax*



## Inventarisatie – Gewasschade andere gewassen

### ■ Suikerbiet

- 5 percelen met schade; valplekken
- Oorzaak *M. chitwoodi*, *Trichodoriden* of te lage pH
- Bij 25% schade door *Trichodoriden*: aaltjes niet aangetoond in grondmonster
- Mogelijke redenen: te groot areaal bemonsterd of migratie van aaltjes naar diepere grondlagen vanwege droogte
- 5-10 ton/ha schade door *Mc* onwaarschijnlijk; of ander aaltje of vermeerdering op onkruiden
- Schade ook breder bekend uit onderzoek PPO-AGV en IRS



## Inventarisatie – voorvrucht andere gewassen

### Suikerbiet

- Goede voorvrucht uit oogpunt van Mc en Trichodoriden  
beheersing : **spinazie**

#### **Let op : vermeerdert bietencysteeltjes**

- Stamslaboon (M.u.v. Verbano) goede optie wanneer alleen Mc/Mf aanwezig; vermeerdert Trichodoriden
- Conservenerwten niet geschikt; wel slechte waardplant maar zeer schadegevoelig
- Aardappel- en gladiolenopslag bestrijden

# *Tagetes* als voorvrucht op biet geeft “Tricho”-schade



# Inventarisatie – Gewassschade andere gewassen

## ■ Peen

- 4 percelen met schade
- Oorzaak *M. chitwoodi*, *M. fallax* of *Pratylenchus penetrans*.
- Afkeuring perceel door Pp schade

## ■ Goede optie: *Tagetes patula* teelt

- Saneert Pp volledig
- Geen vermeerdering van Mc, Mf en *M. hapla*
- **Let op: vermeerdert Trichodoriden**



Verdikte lenticellen op penwortels peen, veroorzaakt door *M. chitwoodi* of *M. fallax*



# Afgestompte penwortels door *Pratylenchus penetrans*





# Inventarisatie – Gewasschade andere gewassen

## ■ Zaaiprei

- 2 percelen met schade
- 1 maal tengevolge van Mc en Pp; valplek 20% schade  
Mc niet aangetoond in voorbemonstering, Pp en Trichodoriden wel
- 1 maal tengevolge van Trichodoriden



# Inventarisatie – Gewasschade andere gewassen

- Zaaiprei aanbevelingen/opmerkingen
  - Plantprei minder gevoelig voor schade dan zaaiprei
  - Schade door Mc onwaarschijnlijk
  - Combinatie van Pp en Trichodoriden kan wel tot schade leiden



# Inventarisatie – Gewassschade

- **Conclusies**
- Schade aan gewassen kan niet worden gekoppeld aan aaltjesaantallen
  - Te grote arealen
  - Geen uniformiteit in bemonsterde oppervlaktes
  - Alleen mogelijk als op een bepaald perceel gedurende een aantal jaren een vaste bemonsteringsstrategie wordt aangehouden
- Voorspelling bij welke uitslagen **geen schade** te verwachten om dezelfde redenen niet mogelijk.



# Inventarisatie vruchtwisseling - gewasvolgorde

- Rotaties gebaseerd op beheersen van Mc en Mf
- Centraal aardappel, peen, schorseneer
  - Hoog renderende gewassen maar zeer schadegevoelig
- Afwisseling met slechte of niet- waardplanten



# Vruchtwisseling - gewasvolgorde

- **Slechte of niet- waardplanten voor Mc en Mf**
- Lelie
- Ui
- Zomergerst
- Stamslaboon (m.u.v. Verbano)
- Spinazie
- Zomerprei
- Ijsbergsla
- Conservenerwt (let op: wel zeer schadegevoelig)



# Vruchtwisseling - gewasvolgorde

- **Slechte of niet- waardplanten voor Mc en Mf**
- Groenbemesters
  - Tagetes
  - Bladrammenas
- **Probleem na maïs op zand en lössgronden**
  - Oogst half september tot begin oktober
  - Bladrammenas en bladkool: goede keuze maar te laat voor zaaien
  - Winterrogge en gras: slechte keuze vanwege matig tot sterke vermeerdering aaltjes, kan wel laat gezaaid



# Vruchtwisseling - gewasvolgorde

## ■ Gemaakte keuzes meestal goed

- Bij besmetting met Mc/Mf uitstel van aardappel, peen of schorseneer teelt

## ■ Aanbevelingen

- Vervang zomertarwe door zomergerst
- Suikerbiet vóór aardappel **goede keuze voor Mc**
- Bij **Mf besmetting** tussenjaar plannen vanwege vermeerdering op suikerbiet van Mf



# Vruchtwisseling - gewasvolgorde

## ■ Gemaakte keuzes groenbemesters meestal goed

- Hoewel 40% *Pratylenchus penetrans* , slechts 1 maal *Tagetes patula* teelt, saneert Pp volledig
- Relevant voor peen, schorseneer (zeer schadegevoelig)
- Relevant voor aspergezaailingen; Pp-schade mogelijk
- In aardbei op grote schaal geteeld





# Vruchtwisseling - gewasvolgorde

## ■ Aspergepercelen (3 percelen in rotatie)

- Eis Mc en Mf vrij (nultolerantie plantgoed ivm quarantaine status)
- Saneren *Pratylenchus penetrans*

## ■ Aanbevelingen

- Slechte waardplant voor Mc en Mf telen (boon, zomergerst)
- *Tagetes patula* telen
- Bemonsteren perceel op vrijlevende aaltjes
- Perceel vrij van Mc/mf en Pp: aspergezaailingen telen
- Restbesmetting Mc/Mf: natte grondontsmetting Monam toepassen



# Vruchtwisseling - rassenkeuze

- Consumptie - aardappelrassen en Mc/Mf
- **Hansa** favoriet maar ook **zeer schadegevoelig** evenals Asterix
- Bij besmetting Mc/Mf minder gevoelige rassen telen zoals Felsina en Premiere (vroeg)



# Vruchtwisseling - teeltfrequentie

- **Tussen aardappel, peen en schorseneer meestal 1 of 2 jaren met slechte waardplanten.**
  - Bij hoge besmetting met Mc/Mf meer jaren tussenvoegen
  - Te krappe rotaties door te gunstige uitslag bemonstering  
Meldingen van schade schorseneer op “schone” percelen
  - Schorseneer wortelt diep; kwetsbaar voor Mc/Mf  
meer slechte waardplanten vooraf.
  - Opslag aardappel, gladiool of schorseneer zeer riskant voor Mc/Mf
  - Vroege consumptie aardappels beperken het risico in een krappe rotatie



# Aanvullende maatregelen - granulaten

- Op 21 (**27%**) van 79 percelen granulaat toegepast
- Periode 2003-2006
  - 15 x bij aardappel
  - 6 x bij ander gewas
  
  - 8 x rijtoepassing
  - 5 x volvelds
  - 8 x onbekend; mogelijk 3 x in de rij, 5 x geen opgave hoeveelheid
- Temik niet besproken; niet toegelaten op zandgrond
- Mocap slechter dan Vydate en Nemathorin; niet aanbevolen



# Aanvullende maatregelen - granulaten

- 15 percelen aardappel met granulaat
- **10** percelen toch **schade** bij diverse rassen
- **5** percelen **schadevrij**; ??– 10 Mc/100 ml aanwezig
  - Fontane en Russet Burbank geen schade, wel Mc/Mf
  - Felsina geen schade, geen aaltjes toch GRANULAAT kosten en milieuaspecten!
- Noodzaak granulaten niet duidelijk; geen vergelijking



# Aanvullende maatregelen - granulaten

- Lelie 4 percelen granulaat toegepast; waarom?
  - Geen schadelijke aaltjes aanwezig
- Suikerbiet
  - 185 Trichodoriden/100 ml grond
- Waspeen
  - Mc en Pp besmet perceel



## PPO-AGV informatie granulaten en *M.chitwoodi*/*M. fallax*

- **Uitgangspunt: strooien en inspitten door hele bouwvoor**  
*Alleen strooien of ondiep inwerken geeft slechter resultaat*
- Bij lichte aantasting Mc/Mf **volvelds toepassing** van Vydate (20 kg/ha) en Nemathorin (30 kg/ha)
  - verminderde vermeerdering aaltjes
  - Kwaliteitsverbetering aardappelknollen; geen afzetproblemen
  - (Kwaliteitsverbetering geldt ook voor peen)
- Bij zware aantasting: > 150 Mc of Mf/100 ml grond
  - Na intensieve bemonstering PPO; in praktijk dus bij lagere aantallen!!!**Afzien van aardappelteelt**



# PPO-AGV info granulaten en *P. penetrans*

- Onderzoeksperceel
  - < 500 Pp/100 ml grond; rijentoepping opbrengstverhogend
  - > 500 Pp/100 ml grond: **volveld**stoepassing halve dosering diverse granulaten effectief





# PPO-AGV informatie granulaten en Trichodoriden

- Schade bij aardappel en suikerbiet wisselend
- Granulaat toepassing overwegen bij
  - Aardappel: > 100 Tricho's/100 ml grond
  - Suikerbiet: 150 Tricho's/100 ml grond
  - Daaronder niet rendabel en (milieutechnisch) niet gewenst



# PPO-AGV info aardappelcysteeltjes (ACA)

- Effect granulaat op zandgrond het beste
  - Opbrengstverhogend
  - Verminderde vermeerdering
  - In combinatie met partieel resistente rassen
- **Volveldstoepassing** – volle dosering meest effectief



# Aanvullende maatregelen - natte grondontsmetting

- Monam toegelaten eens per 5 jaar
  - Spitinjectie op minimaal 10 cm diepte
- Op 13 van de 79 percelen (periode 2000-2006)
  - 2 x schaarinjecteur, 2 x spitinjecteur, 9 x onbekend
  
- Toelating
  - Aardappel, bieten, uien: 300 l/ha
  - Groenteteelt en aardbeien in vollegrond, bloembollen en (bol)bloemen, boomkwekerij : 600 - 750 l/ha



# Aanvullende maatregelen - natte grondontsmetting

## ■ Toegepast

- 7 x na zomergerst of boon tbv volgteelt aardappel, peen of schorseneer
- 3 x na aardappel Premiere; zwaar besmette percelen Mc
- 2 x na peen; 1 x saneren Pp tbv aspergezaailingen en 1 x uit voorzorg vóór aardappel
- 1 x na dahlia voor volgteelt dahlia op Mc besmet perceel



# Aanvullende maatregelen - natte grondontsmetting

## ■ Toepassing Monam

- Van 16 maart tot 15 november
- Bij voorkeur in het vroege najaar van augustus tot oktober
- Bij toepassing in zomer moet grond zaaivochtig zijn
- Moderne spitinjecteur verdient voorkeur vanwege beste verdeling van het middel



# Tenslotte

- Dank aan financiers : DLV, LLTB, provincie Limburg
- Dank aan telers voor medewerking
- Telers Limburg vervullen een voorbeeldfunctie voor telers andere regio's
- Gezamenlijke aanpak onderzoek, voorlichting en praktijk verbetert bedrijfsvoering



# Dank voor uw aandacht

Project 3250050500 PECAL

© Wageningen UR



PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING

WAGENINGEN UR