



De perspectieven voor het ontwikkelen van uien
met een verbeterde associatie met gunstige
bodemschimmels en de mogelijke effecten
hiervan op ziekteverendheid

*Chris Kik, PRI Wageningen
chris.kik@wur.nl*



Overzicht lezing

- Beknopt overzicht LNV biologisch landbouw onderzoek ui: 2000-2003
- Nieuw onderzoek ui: 2004-2007
 - onderzoeksplan
 - achtergronden mycorrhiza's en plant-mycorrhiza interactie's

(NB. mycorrhiza's zijn voor de plant gunstige bodemschimmels)



Biologische landbouw onderzoek ui: 2000-2003

- Kader: plant-bodem interactie
- Doel: onderzoek naar de perspectieven die veredeling kan bieden voor het verbeteren van het wortelstelsel van ui
- Waarom?



ui neemt maar 1/3 van de toegevoegde nutriënten op, hetgeen resulteert in hogere kosten en vervuiling van de bodem

Biologisch landbouw onderzoek wortelstelsel ui



diepgravend onderzoek



communicatie met doelgroep

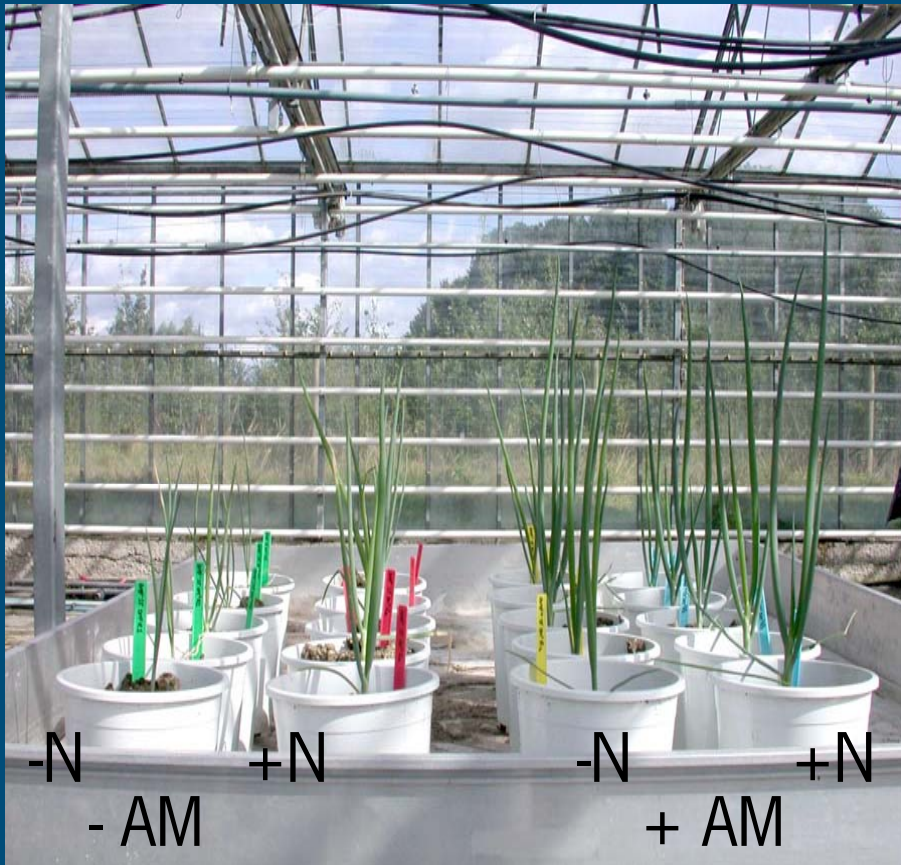


Belangrijkste conclusies uit het onderzoek:

- Weinig variatie in wortelstelsel bij ui, echter interessante variatie in wilde verwant *Allium fistulosum*
- *A. fistulosum* exploreert en exploiteert de bodem beter dan ui
- Veredeling op vergroot wortelstelsel ui mogelijk
 - gebruik van *A. fistulosum* via ui x (*A. roylei* x *A. fistulosum*) kruisingen
 - genetische basis wortelstelsel *A. fistulosum* : 2 genen voor aantal wortels; 1 gen voor aantal zijwortels



Belangrijkste conclusies uit het onderzoek (vervolg)



- Inoculatie van (stengel)ui met mycorrhiza leidt tot:
 - 50% meer wortellengte (en aantal wortels)
 - 40% opbrengst verhoging

Overwegingen voor een nieuw LNV uien project

- Belangrijk projectresultaat: groot effect van mycorrhiza op de opbrengst ook in rijke NL bodems !!
- In het verleden is weinig strategisch/toegepast onderzoek gedaan aan mycorrhiza's in NL
 - landbouw was gericht op high-input landbouw
 - mycorrhiza passen meer in een low-input concept
- Huidige trend is richting biologische (duurzame) landbouw, waarin geen (of heel weinig) gebruik wordt gemaakt van kunstmest, fungiciden en irrigatie
 - kortom: hier passen mycorrhiza prima in



Biologische landbouw onderzoek ui: 2003-2007

- Biodiversiteit mycorrhiza in NL uiengebieden (Zeeland en Flevopolder)
- Mycorrhiza - ui interactie
 - kunnen we plantengenen identificeren die bevorderend werken op deze interactie (ontwikkelen van mycorrhiza ui)?
 - leidt kolonisatie van een uienwortel door mycorrhiza ook tot ziekteverwerendheid?

Samenwerking

■ Project

- Thom Kuyper (WU), Liesbeth van der Heijden (BGS), Douwe Monsma (bio teler), Jacqueline Baar (PPO)

■ Programma

- Olga Scholten, Edith Lammerts van Bueren



Achtergronden mycorrhiza's

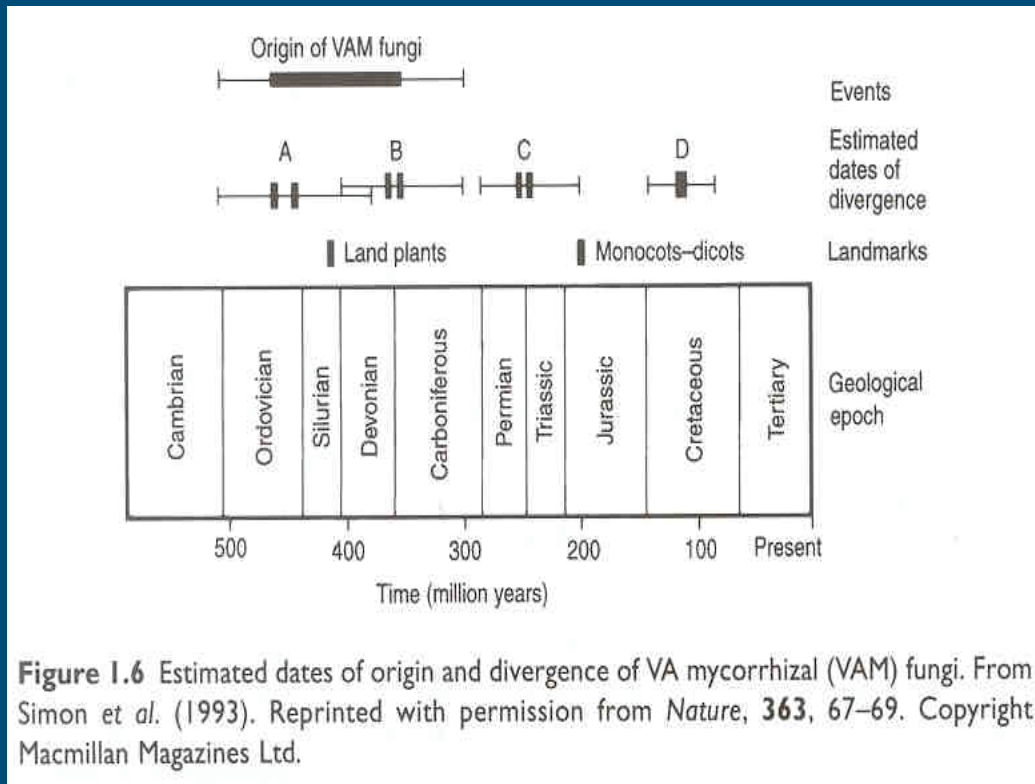
- mycorrhiza (Grieks: mycor = schimmel en rhiza = wortel)
- typen mycorrhiza's

kinds of mycorrhiza	fungaal taxa	plant taxa
arbuscular	zygomycetes	bryophyta, pteridophyta gymnospermae, angiospermae
ecto	basidiomycetes/ascomycetes	gymno, angio
ectendo	basidio/asco	gymno, angio
arbutoid	basidio	ericales
monotropoid	basidio	monotropaceae
ericoid	asco	ericales, bryo
orchid	basidio	orchidaceae

(Smith & Read 1997)

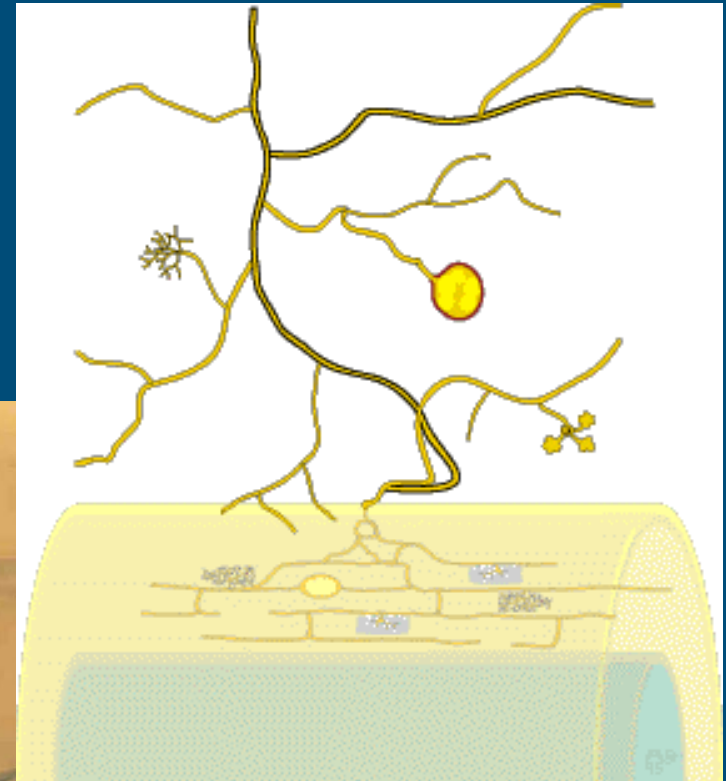
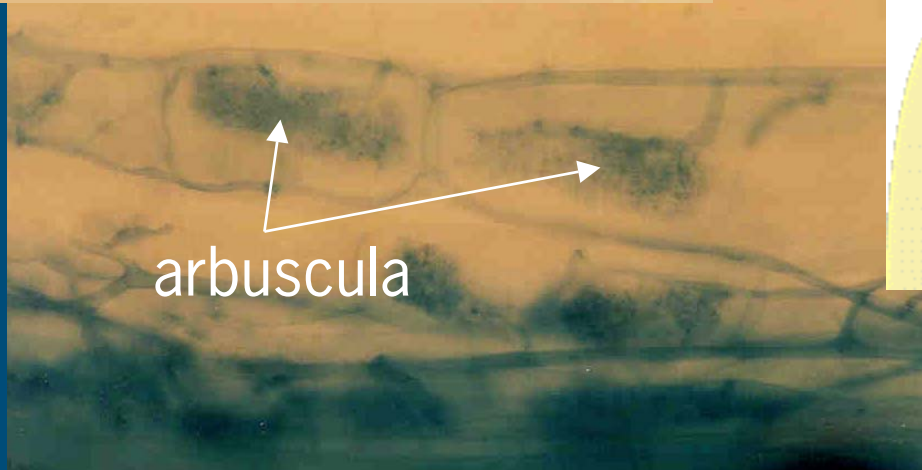
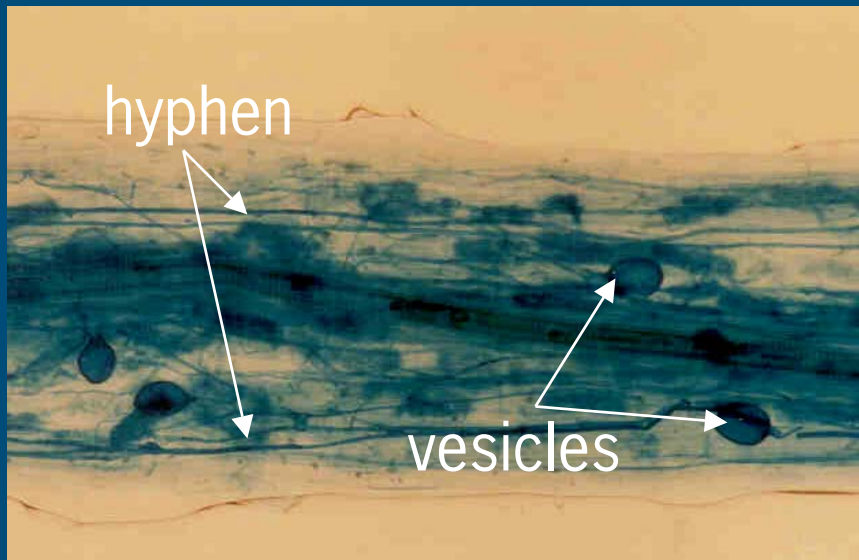


Achtergronden (arbusculaire) mycorrhiza



- ca. 150 AM soorten beschreven
- evolutie
 - AM: \pm 450 MJ
 - AM-plant: \pm 400 MJ

Arbusculaire mycorrhiza: hoe zien ze er uit?



Arbusculaire mycorrhiza: wat doen ze?

- Uitwisseling van voedingsstoffen:
 - AM -> plant: nutriënten (met name P)
 - plant -> AM: fotosynthaten (koolhydraten)
- Vergroten van opname capaciteit van de plant
 - \pm 100 meter hyphen/m wortellengte (Sanders et al 1977)
- Ziektewerendheid
 - bodempathogenen/nematoden (Borowicz 2001)



AM: wanneer werken ze wel en wanneer niet?

- Sommige plantensoorten associeren niet of nauwelijks met AMs: Cruciferen (o.a. koolsoorten) en Chenopodiaceae (ganzevoet familie)
- Hoge nutriëntenstatus bodem (veel NPK)
- Veelvuldig gebruik fungiciden, ontsmetting grond en ploegen

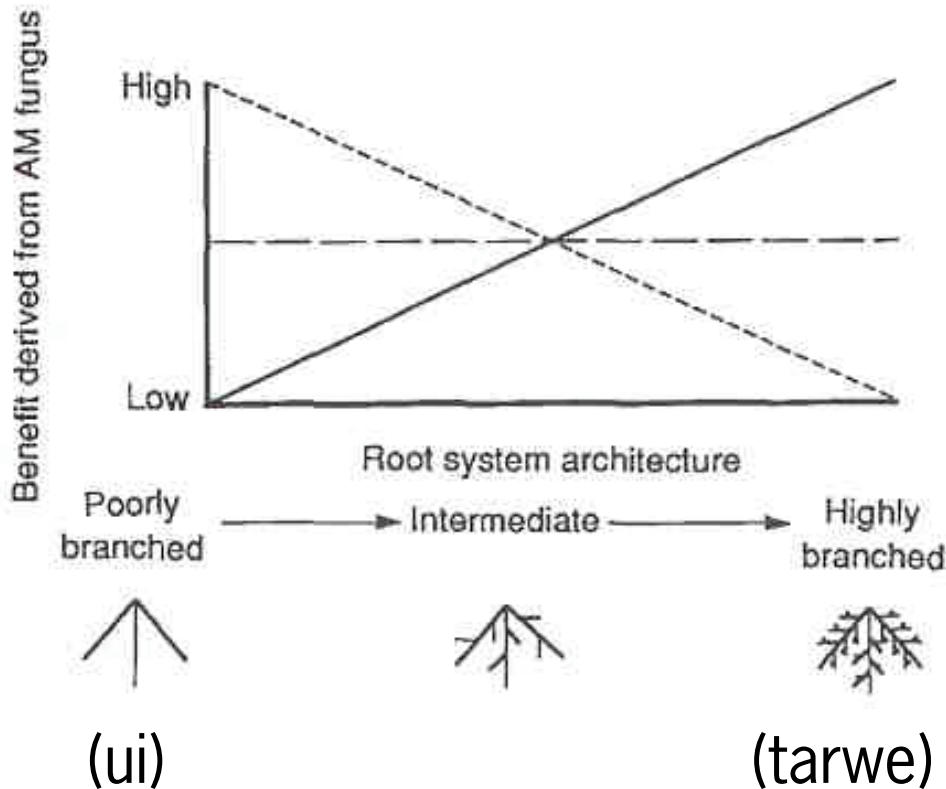


AM en ziekteverendheid (Borowicz, 2001)

- Ziekteverendheid van AMs is aanwezig
 - bodempathogenen (bladpathogenen?)
 - nematoden (niet-vrijlevende)
- Mechanisme(n): niet duidelijk
 - AMs verbeteren voedingstoestand plant
 - AMs induceren algemene resistentie (ISR)
 - AM veranderen wortellexudaten (kwalitatief, kwantitatief) en dit kan effect hebben op samenstelling schimmelmicrobiota
 - Competitie AM met schimmels vwb wortel-infectieplaatsen



Relatie wortelstelsel en ziekteverendheid ?



- Hypothese Newsham et al (1995) aangaande wortelstelsel architectuur, ziekteverendheid (—) & opname nutriënten (- - -)

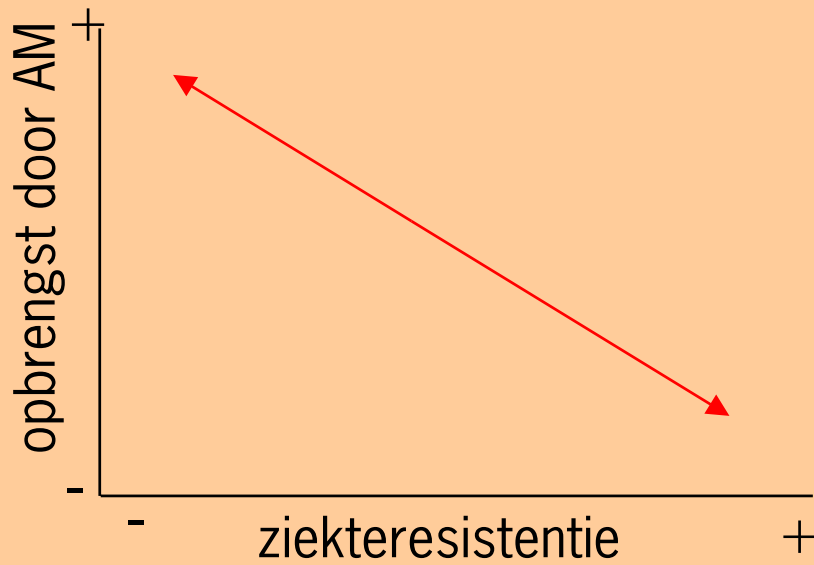


AM en veredeling

- Is er een genetische component gevonden aan de plant kant in de plant-AM associatie?
 - ja: tarwe, mais, klaver
- hoeveel en welke genen zijn er bij betrokken?
 - merker analyses geven aan dat er bij mais mogelijk 1 en bij tarwe 2 plaatsen op de chromosomen aanwezig zijn die te maken hebben met plant-AM associatie
 - gen sequenties: niet bekend



Ziekteresistentie en AM-plant associatie



- Hypothese Toth et al 1992
 - AMs zijn schimmels, veredeling op ziekteresistentie leidt tot reductie mogelijkheden voor schimmel om met plant een goede associatie aan te gaan
- Hypothese Smith & Douglas 1995
 - AM-plant associatie: niet parasitair maar mutualistisch, kortom een ander mechanisme en dus geen negatieve effecten te verwachten



Perspectieven ui - arbusculaire mycorrhiza's

- Mijn inschatting is dat er goede perspectieven zijn voor de ontwikkeling via veredeling van uien met een verbeterde associatie met AMs
- Ook is duidelijk dat er nog veel basiskennis ontbreekt: veel onderzoek nodig
- Kortom: het worden weer vier interessante onderzoeksjaren !!

- Meer info Allium onderzoek PRI
 - www.plant.wageningen-ur.nl/expertise/alliumresearch

