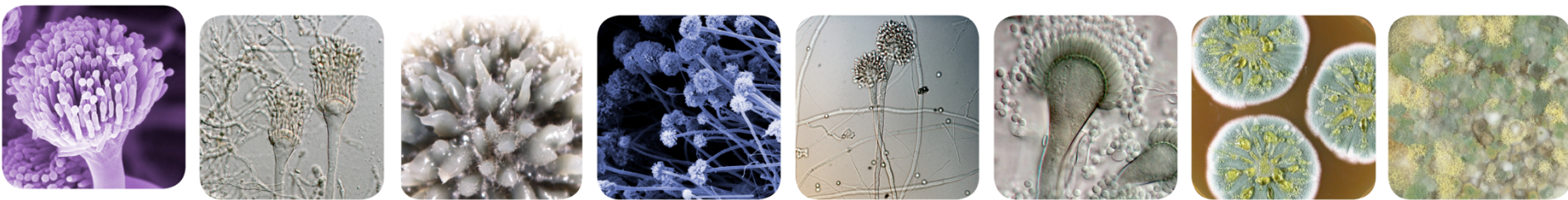
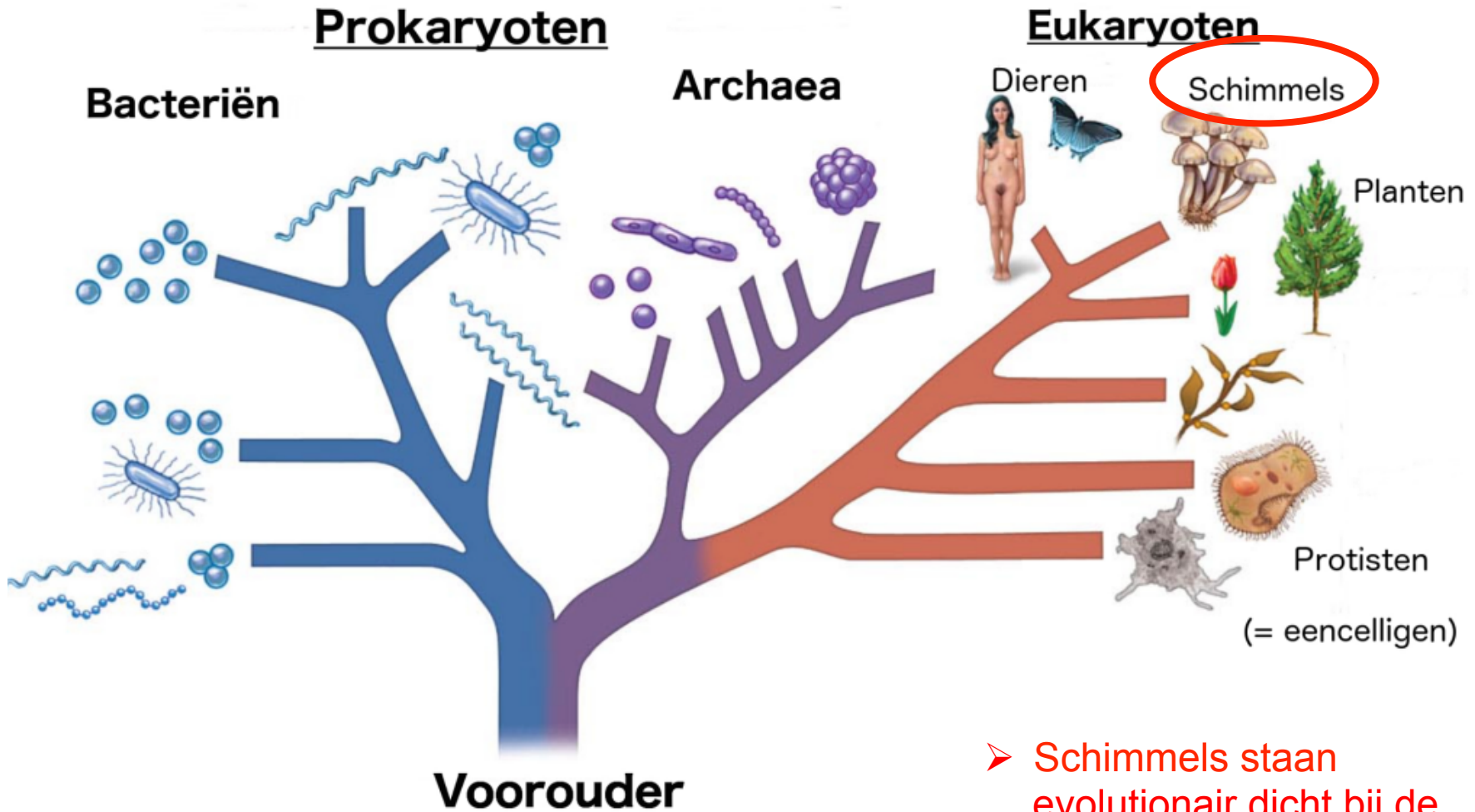


Paddenstoelen en andere schimmels op golfbanen

Pierre de Wit,
Laboratorium voor Fytopathologie
Wageningen Universiteit



De plaats van de schimmels in stamboom van het leven



© 2011 Pearson Education, Inc.

➤ Schimmels staan evolutionair dicht bij de dieren

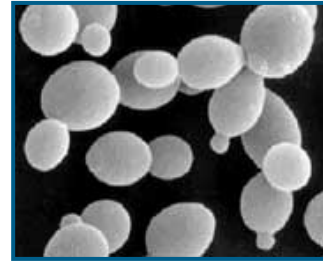
Wat zijn schimmels?

- Eencellige organismen die zich vermenigvuldigen via knopvorming (gisten)

Of:

- Meercellige organismen die zich draadvormig vermenigvuldigen
- (echte schimmels)

- Schimmeldraden worden hyfen genoemd en een verzameling van hyfen heet mycelium



Schimmels in laan en bos: paddenstoelen/zwammen

➤ Steeltjeszwammen



Wieltje

➤ Slijmzwammen



Heksenboter

➤ Houtzwammen



Zwavelzwam

➤ Korstzwammen



Bruine korstzwam

➤ Bekerzwammen



Bruine kelkzwam

➤ Stuifzwammen



Aardster

➤ Trilzwammen



Gele trilzwam

➤ Truffels



Witte truffel

Nog meer schimmels in vele vormen en kleuren

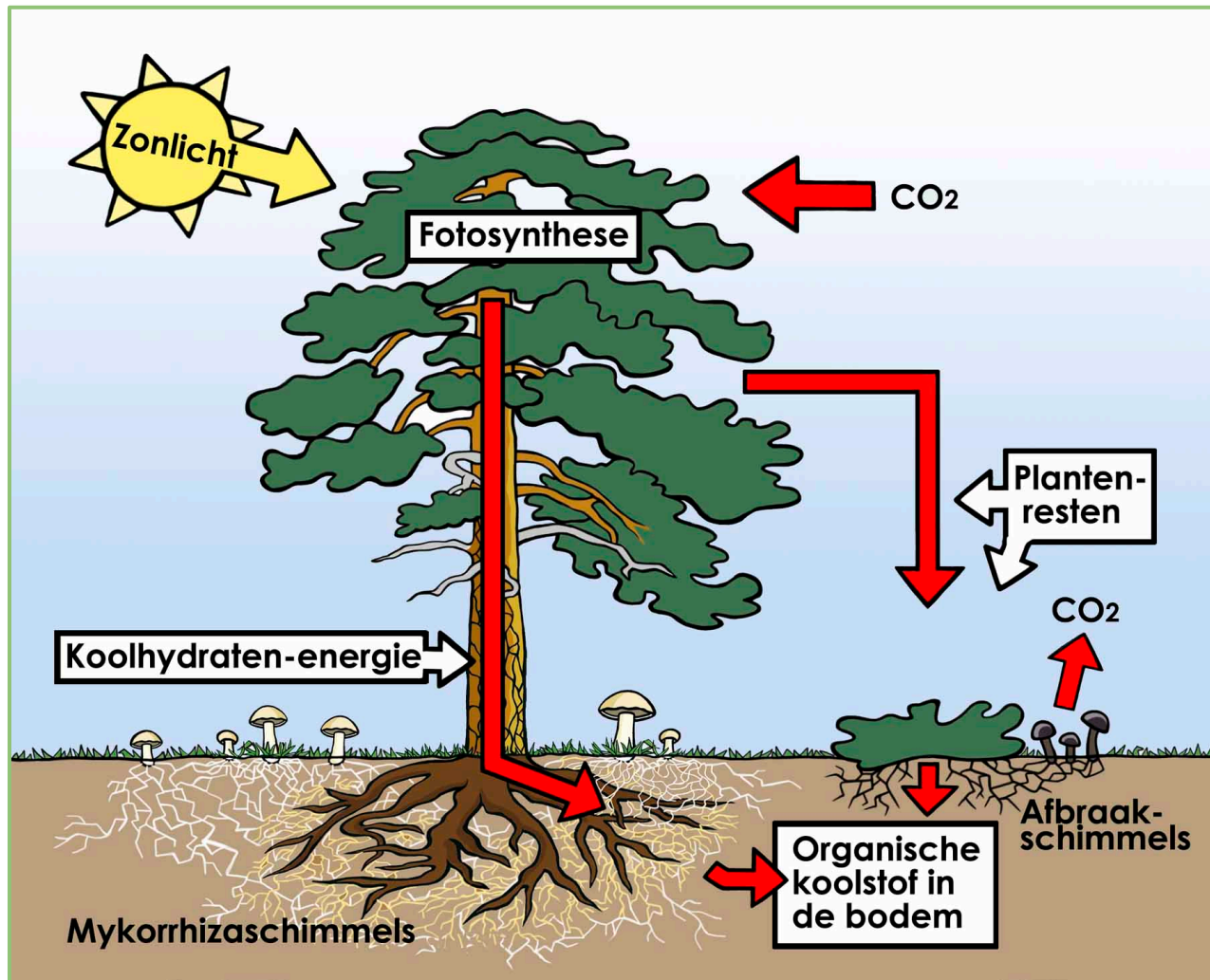


- Er zijn 3-5 miljoen schimmelsoorten
- 10-15% is op naam gebracht (Johanna Westerdijk Instituut, Utrecht)

Nuttige eigenschappen van schimmels

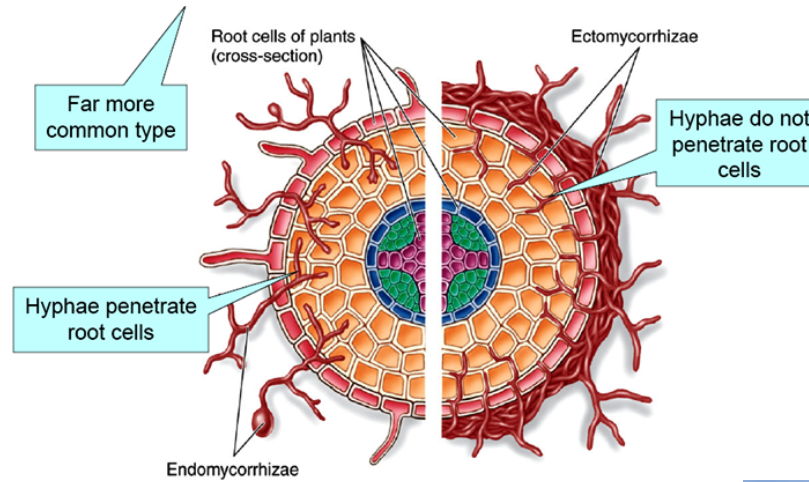
- Afbraak van dood organisch materiaal tot nutriënten voor planten
- Symbiose met kruidachtige planten en bomen (endo- en ectomycorrhiza)
- Symbiose met algen (korstmossen of lichenen)
- Producenten van voedingstoffen en genotmiddelen
- Producenten van medicijnen
- Producenten van mycotoxinen

Afbraak van organisch materiaal



Symbiose van schimmels met kruidachtige planten en bomen (Mycorrhiza)

Endomycorrhiza en Ectomycorrhiza



Endomycorrhizae (plant root cross section)

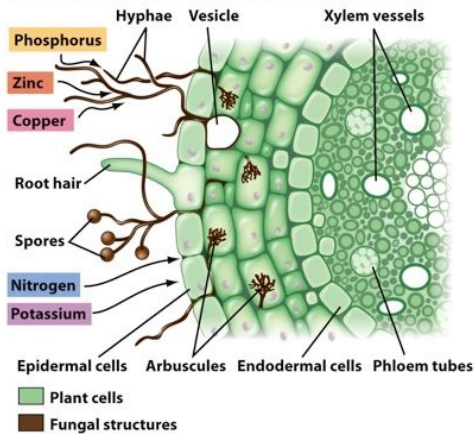
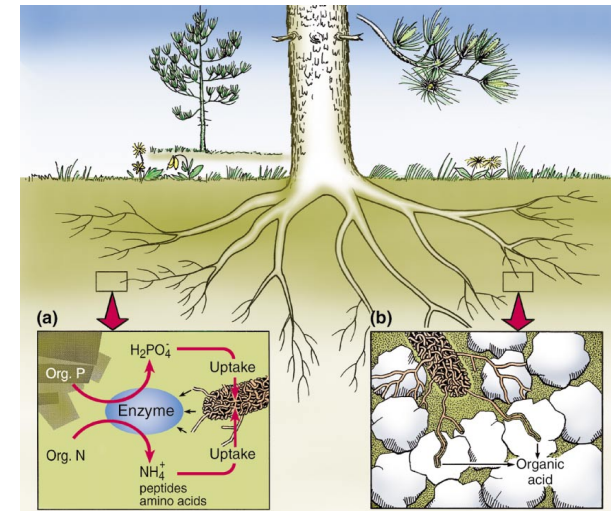
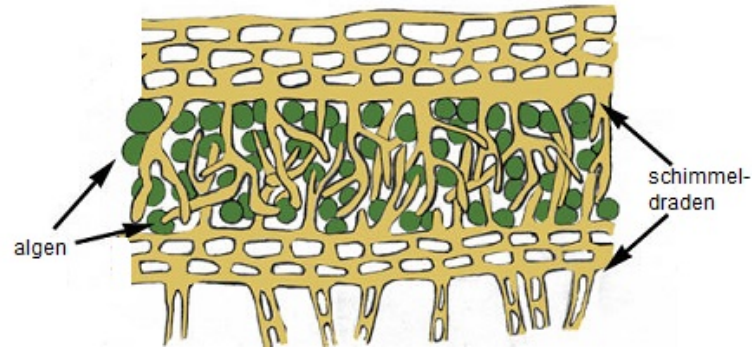


Figure 21.26a Microbiology: An Evolving Science
© 2009 W. W. Norton & Company, Inc.



De meeste paddenstoelen zijn ectomycorrhiza die relaties aangaan met bepaalde boomsoorten

Symbiose van schimmels met algen (Korstmossen)



Rode heidelucifer (*Cladonia floerkeana*)



Groot dooiermos (*Xanthoria parietina*)

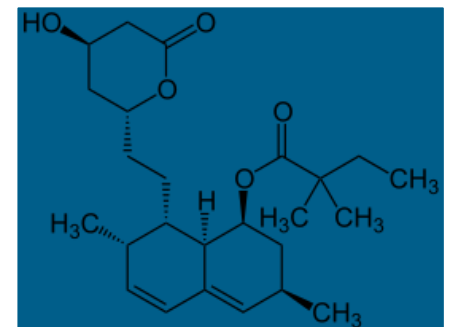
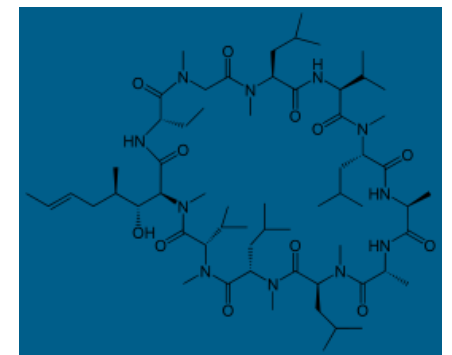
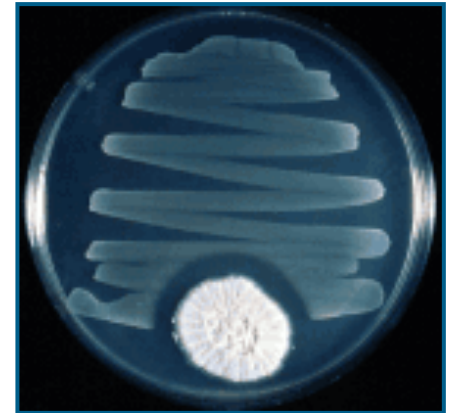
Schimmels als producenten van voedings- en genotmiddelen

- Champignons, oesterzwam, shiitake enz.
- Vleesvervangers (quorn; *Fusarium venenatum*)
- Voedingsmiddelen



Schimmels als producenten van medicijnen

- Antibiotica zoals penicilline geproduceerd door *Penicillium notatum* (Fleming, 1929)
- Immuunsuppressoren zoals cyclosporine geproduceerd door *Tolypocladium inflatum* (ontdekt door onderzoekers van Sandoz)
- Statines (cholesterol verlagers geïsoleerd uit *Penicillium citrinum*)

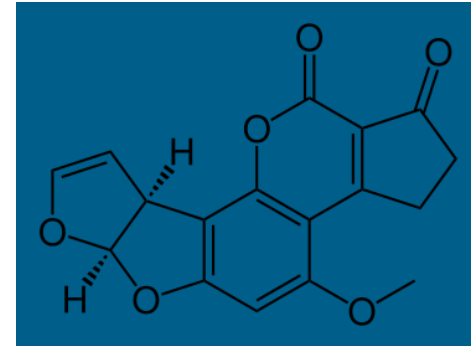


Schadelijke eigenschappen van schimmels

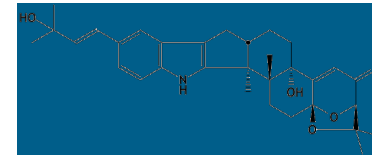
- Producenten van mycotoxines
- Voedselbederf
- Aantasting van hout (houtrot)
- Ziekteverwekkers van mens, dier en plant

Schimmels als producenten van mycotoxinen

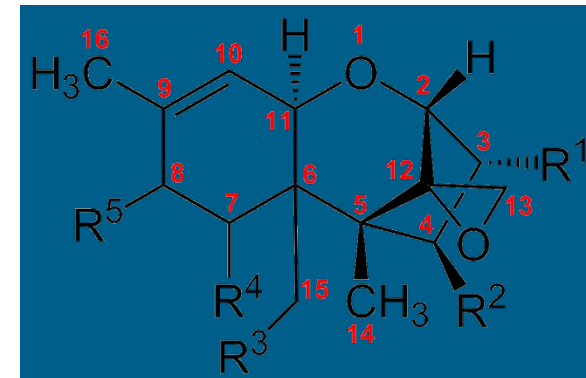
- Aflatoxine en ochratoxines in pinda's (*Aspergillus* soorten)



- Moederkoren op granen (Sint Antonius vuur) (*Claviceps purpurea*)



- Trichothecenen in granen (*Fusarium* soorten)



Schadelijke eigenschappen van schimmels

➤ Voedselbederf



➤ Aantasting van hout (houtrot)



➤ Ziekteverwekkers van mens, dier en plant
(voetschimmel; longschimmel; plantenpathogenen)



Schimmels als veroorzakers van plantenziekten



“Sudden oak death”
Phytophthora ramorum



“Essentaksterfte”
Hymenoscyphus fraxineus



“stengelroest”
Puccinia graminis

Schade door ziekten en plagen in land- en tuinbouw

gewas	ziekten	plagen	onkruiden	% totale verliezen
granen	9	14	12	35
aardappelen	22	6	4	32
suikerbieten	16	16	12	44
groenten	10	9	8	27
fruit	16	6	6	28
mais	9	12	13	34
rijst	9	26	11	46
gemiddeld	12	12	10	34



Ziekten en plagen blijven een bedreiging voor de voedselvoorziening

- Jaarlijks steken nieuwe ziekten en plagen de kop op
- Verspreiding van ziekten door internationaal economisch verkeer en toerisme
- Klimaatverandering brengt nieuwe ziekten en plagen uit het zuiden
- Voedselvoorziening moet groeien om wereldbevolking te blijven voeden
- Hoe lossen we dat op?
 - Bestrijdingsmiddelen?
 - Resistente rassen?
 - Biologische bestrijding?
 - Genetische modificatie/genoom editing?
 -?

Plantenziekten worden bestreden met chemicaliën of door gebruik van resistente rassen



Appelschurft
Venturia inaequalis

- Wordt veelal bestreden met fungiciden



Aardappelziekte
Phytophthora infestans

- Wordt veelal bestreden met fungiciden

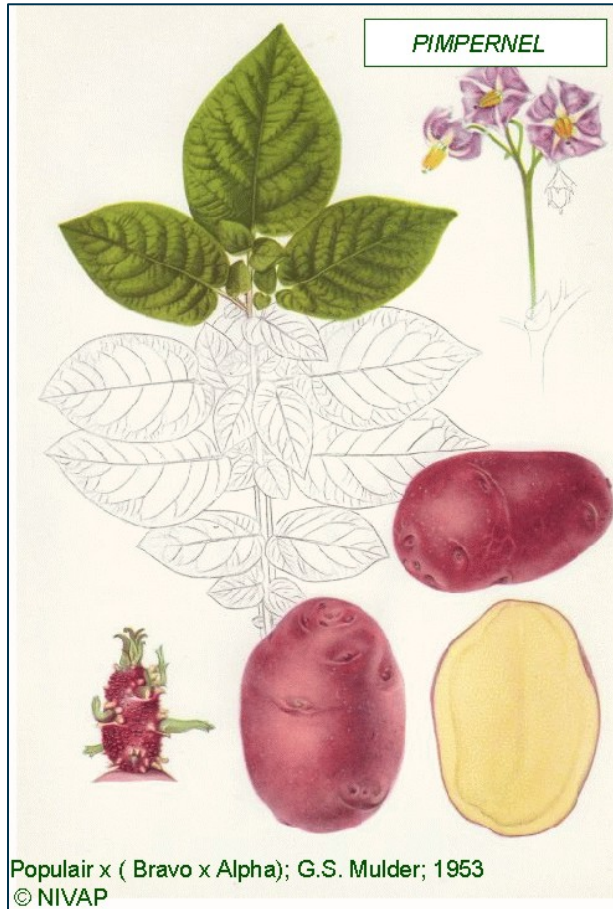


Bladvlekkenziekte tomaat
Cladosporium fulvum

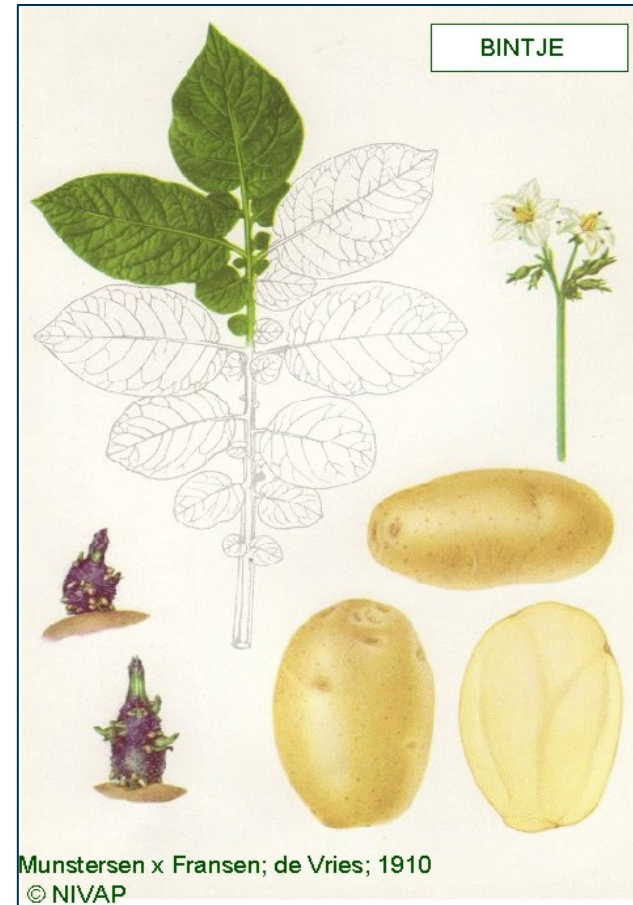
- Wordt bestreden met gebruik van resistente rassen



Aardappelcultivars: Pimpernel en Bintje

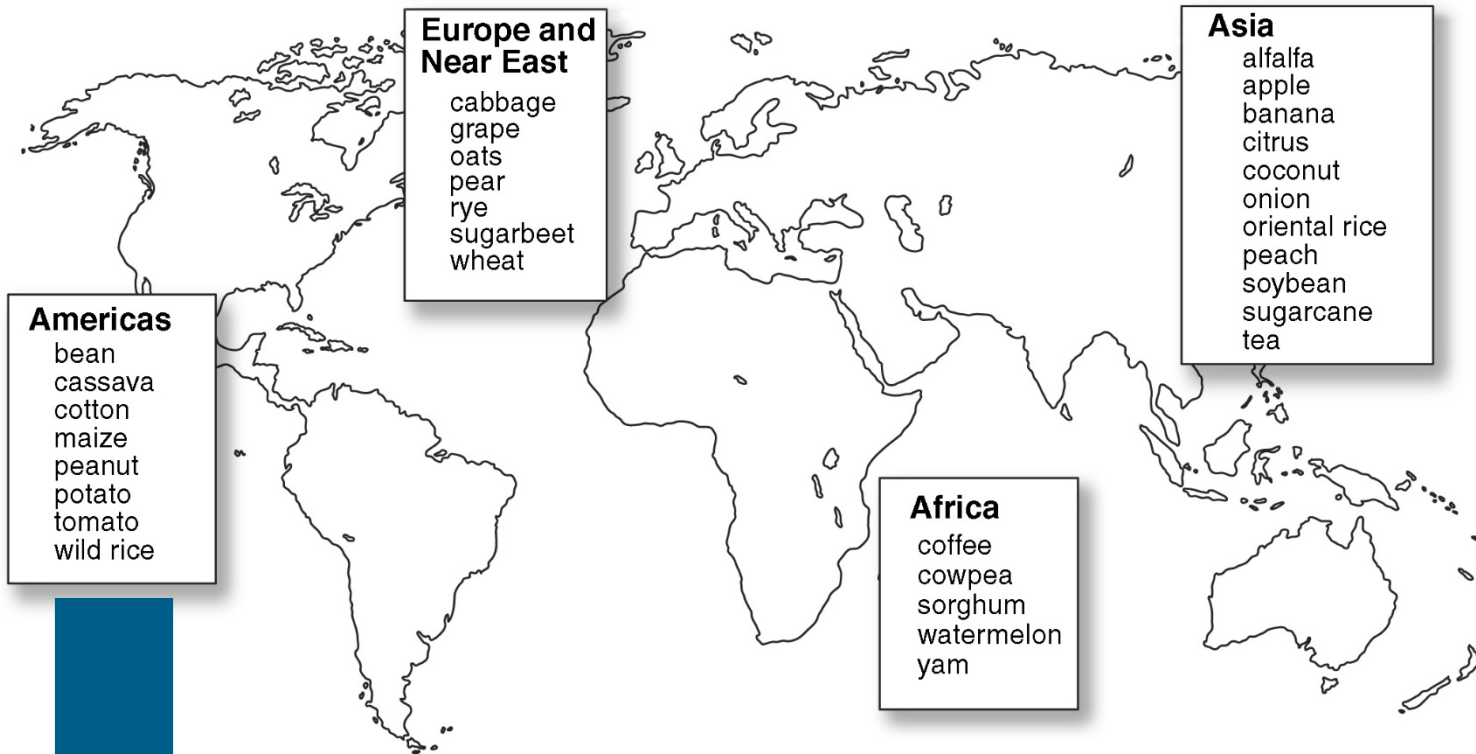


- Resistent tegen aardappelziekte; **geen** bestrijdingsmiddelen nodig



- Vatbaar voor aardappelziekte; **veel** bestrijdingsmiddelen nodig

Centra van biodiversiteit van de belangrijkste land- en tuinbouwgewassen, waar resistentiegenen zijn geëvolueerd



Wilde tomaten



Commerciële tomaten



Wilde aardappelen



Commerciële aardappelen

Gebruik van resistente rassen is duurzamer dan gebruik van fungiciden

- Resistente planten zijn minder belastend voor milieu.
- Er kunnen meerdere resistentiegenen ingekruist worden waardoor resistentie minder snel doorbroken wordt.
- Resistentie van schimmels tegen fungiciden treedt meestal sneller op en fungiciden zijn belastend voor het milieu.
- De Green Deal gaat het gebruik van fungiciden sterk aan banden leggen of verbieden na 2020.
- Het ziektevrij houden van de greens blijft een probleem zonder gebruik van fungiciden.
- Golfclub Heelsum gebruikt geen fungiciden, maar heeft dit jaar een enorm probleem met dollar spot.
- De grassen zijn maar in beperkte mate resistent en als de condities voor het uitbreken van dollar spot optimaal zijn is de ziekte nauwelijks beheersbaar.

De “ziektedriehoek”



Een ziekte breekt pas uit wanneer een aantal factoren optimaal zijn:

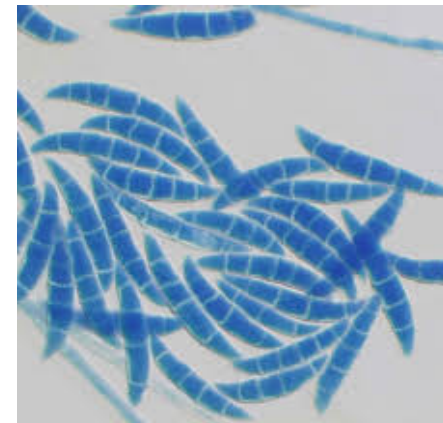
- Plant moet vatbaar zijn
- Het pathogeen moet aanwezig zijn (op golfbanen altijd aanwezig)
- De omgevingsfactoren moeten optimaal zijn (temperatuur, vochtigheid, bladnatperiode, enz.)
- Deze zomer waren de condities in Heelsum optimaal voor dollar spot

Schadelijke schimmels op golfbanen: dollar spot (*Sclerotinia homoeocarpa*)



- Bleke lesies die zich uitbreiden vanaf de bladtop of bladrand
- Lesies zijn vaak omgeven door een bruin-rode rand
- Lesies kunnen samenvloeien en aangetaste blaadjes vormen ronde aggregaten met een diameter van 1 tot 10 cm.
- Op greens lijken de vlekken op een zilverkleurige dollar (vandaar de naam dollar spot)

Schadelijke schimmels op golfbanen: sneeuwschimmel (*Microdochium nivale*)



- De sneeuwschimmel staat ook bekend als roze sneeuwschimmel (pink patch); *Microdochium* patch
- Op hoger gras zijn de cirkels minder duidelijk
- *Microdochium nivale* veroorzaakt aantasting van bladsprieten tijdens koele en afwisselend koude periodes
- De groei van de plant staat stil en de schimmel kan nog groeien bij temperaturen tussen 0 en 10 °C
- Wanneer gras niet voorbereid is op de winter (plotselinge zeer koude periode na warme periode) is kans op uitbraak groot



Mijn nieuwe hobby: schimmels op golfbanen

Dit schreef ik aan de Nederlandse Golf federatie (NGF):

“ Al een aantal jaar speel ik met de gedachte om een boek(je) te schrijven over het voorkomen van schimmels op golfbanen die ecologisch beheerd worden. Het gaat me hierbij niet alleen om een inventarisatie van pathogene schimmels die ongewenst zijn op fairways en greens, maar ook van paddenstoelen.

Gedurende een periode van 3 tot 5 jaar zou ik op GEO-gecertificeerde golfbanen een inventarisatie van pathogene schimmels en paddenstoelen willen maken.

Daarvoor kom ik graag in contact met de personen die verantwoordelijk zijn voor de flora en fauna inventarisatie op deze banen.”

Op golfbanen die ecologisch beheerd worden komen veel verschillende soorten paddenstoelen voor (GC Heelsum)



Gewone zwavelkop



Vliegenzwam



Gele ringboleet



Zwarte berkenboleet



Grasleemhoed



weiderechterzwam



Kleine berkenrussula



Geschubde topzwam



Oranje mosbekertje



Heideknotszwam



Bruine bekerzwam



Geweizwam

Koninklijke Haagsche Golf & Country Club



Melkboleet



Kopperode spijkerzwam



Olijfkleurige slijmkop



Naaldhouthertenzwam



Puntmutswasplat



Gewoon vuurzwammetje

Een zeventiental clubs hebben gereageerd

- Sommige clubs inventariseren al een aantal jaren de paddenstoelen in de baan
- De meeste clubs doen dit in samenwerking met paddenstoelenexperts
- Ik zou graag inzicht willen krijgen in de soortenrijkdom van paddenstoelen op golfbanen
- Golfbanen bevinden zich vaak in de buurt van natuurgebieden en zijn rijk aan paddenstoelen
- Zijn hier nog vertegenwoordigers van Golfclubs die interesse tonen?

Golfclubs die mee willen doen aan paddenstoelen inventarisaties

1. De Domburgsche Golfclub
2. Golfclub Duurswold
3. Koninklijke Haagsche Golf & Country Club (reeds geïnventariseerd; .. soorten)
4. De Hattemse Golf & Country Club
5. Golfclub Havelte
6. Golfclub Heelsum (reeds geïnventariseerd; 69 soorten)
7. Golfclub Hitland (reeds geïnventariseerd; 76 soorten)
8. Golfclub de Houtrak
9. Kennemer Golf & Country Club (reeds geïnventariseerd; 60 soorten)
10. Leidschendamse Golfclub Leeuwenbergh
11. Golfclub Landgoed Nieuwkerk
12. Hooge Graven Golfclub Ommen
13. Golfclub Princenbosch (reeds geïnventariseerd; 146 soorten)
14. Golfclub Rozenstein (reeds geïnventariseerd; 155 soorten)
15. Golfclub Spanderbosch
16. Golf & Countryclub De Tongelreep
17. Golfclub de Veluwse



Fantastic Fungi