

Moduleboek

Plant en Omgeving

Modulecode: TA 1402

Hurkmanscode: 40-0174

Tuinbouw en akkerbouw
Jaar 1, blok 1

Ben van den Brink
Juli 2013

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Plant en omgeving: de inhoud in vogelvlucht	5
3	Beoordeling	10
4	Rooster activiteiten	12
5	Activiteitenoverzicht met deadlines.....	14
6	Het module team	15
7	Leerdoelen/ beheersindicatoren.....	16
8	Studiebelastinguren (sbu) verdeling	18
9	PGO taken	19
Bijlage 1:	Assortiment: Foto Herbarium	33
Bijlage 2:	Practica Morfologie.....	40
Bijlage 3:	Practicum Ziekten en plagen.....	42
Bijlage 4:	Uitleg Labjournaal.....	56
Bijlage 5:	Toetsmatrijs.....	58

1 Inleiding

De module “plant en omgeving” is samen met de module “dwars door de keten” de start van leerjaar 1, blok 1. De verderop beschreven inhoudelijke componenten gaat het bij deze modules ook over: de kennismaking met de docenten en studenten, het gebruik van de faciliteiten en de manier waarop wij op de HAS met elkaar omgaan en werken. In de module “plant en omgeving” zal ruim aandacht besteed worden aan het leren werken met de werkvorm PGO (Probleem Gestuurd Onderwijs). Naast de PGO taken zullen er een aantal ondersteunende hoorcolleges, werkcolleges en practica zijn. Met deze verschillende werkvormen zal er een uitdagende en effectieve leeromgeving aangeboden worden. In deze leeromgeving zal je zowel zelfstandig als in groepjes werken.

We gaan er als moduleteam vanuit dat dit moduleboek altijd aanwezig is tijdens de contacturen op de HAS Hogeschool. In het moduleboek staat precies aangegeven wat er van je verwacht wordt, hoe je wordt getoetst en welke deadlines er zijn.

Wat gaan jullie doen?

Inhoudelijk wordt vanuit de plant diverse aspecten behandeld die een fundament zullen vormen voor je gehele opleiding. Tijdens de module wordt er een introductie gegeven van de volgende onderwerpen: plantenrijk, sortiment, veredelen, vermeerderen, bodem en plantgezondheid. Tijdens het eerste jaar van je opleiding zal je vooral naar de biologie van en rondom de plant gaan kijken.

Je gaat niet alleen naar de theorie kijken maar ook naar de toepassingen van deze biologie. Tijdens practica zal je verschillende waarnemingen en metingen gaan doen. Nadat je deze basis hebt eigengemaakt ga je deze kennis meer en meer toepassen in een teeltsituatie. Met name tijdens je stage in blok 4 zal de praktijk voorop staan.

Iedere week staat het onderwerp van de PGO taak centraal. Dit onderwerp wordt ook behandeld in de practica en hoorcolleges. Om te testen of je al deze nieuwe kennis hebt begrepen staat er iedere week op black board een elektronische toets (e-toets). De e-toetsen tellen mee in het eindcijfer voor de modules (zie hoofdstuk 3 “Beoordeling”). Bij elke e-toets worden een aantal evaluerende vragen gesteld. De e-toets is vanaf woensdag 12:00 te maken en sluit op vrijdag 17:00 na afsluiting van de PGO taak. Het niet maken van de e-toets resulteert in het cijfer 1 voor de desbetreffende toets. De beste 5 e-toetsen tellen mee voor je eindcijfer.

Het boek “Introductory Botany” van L. Berg zal tijdens alle plant gerelateerde modules van je eerste jaar gebruikt worden. In de rest van je studie dient dit boek als naslagwerk bij projectonderwijs en stages. De prijs van rond de € 77 achten we dan ook acceptabel.

De module plant en omgeving heeft een waarde van 8 ECTS, hetgeen overeenkomt met een studie belasting van 224 uur. Deze studiebelasting zal worden ingevuld door PGO taken, colleges en practica.

2 Plant en omgeving: de inhoud in vogelvlucht

Taak 1: Informatie verzamelen

Tijdens je gehele studie bij tuinbouw en akkerbouw zal je veel zelfstandig gaan werken. De contacttijd met de docenten is afhankelijk van de module tussen de 20 en 35%. Dat betekent dat je veel zelfstudie zal moeten verrichten. In het eerste jaar zal deze zelfstudie vooral bestaan uit het uitwerken van PGO taken en het voorbereiden en uitwerken van de practica. Zelfstudie hoef je niet altijd alleen te doen maar mag ook samen doen met studiegenoten. Maar jij blijft natuurlijk zelf verantwoordelijk voor het eindproduct. Dit eindproduct mag natuurlijk geen kopie van anderen zijn.

Kortom, tijdens je studie zal je veel informatie moeten verzamelen. Het is dus handig om te weten hoe dat moet. Waar je allemaal aan moet denken bij het verzamelen van informatie leer je in week 1. De eerste PGO taak zal hierover gaan. Tijdens een introductie college over onze ICT faciliteiten bij de HAS zal je al een beetje informatie krijgen over hoe je moet zoeken op internet en in onze bibliotheek. De opgedane kennis over "hoe je efficiënt informatie kan verzamelen" kan je in de rest van het blok goed toepassen bij de andere PGO-taken. Maar ook in de rest van je studie en carrière zal je veel gebruik van deze vaardigheid maken. In week 4 zal Jeanette Waegemakers tijdens een werkcollege jullie nog verder ondersteunen bij de zoek activiteiten voor de PGO taak van die week.

Taak 2: Onkruid probleem

Een PGO taak van 2 uur met een onkruid probleem, het doel is duidelijk: wat is het en hoe kom je er vanaf.. In 2 uur tijd bepalen jullie in de PGO groep je strategie (o.a. hoofdvraag en deelvragen) om het probleem op te lossen. Deze verkenning van de indeling in het plantenrijk, determineren van een gewas op uiterlijke kenmerken is een uitdagende opdracht die je zelfstandig moet verwerken zodat je uiteindelijk de hoofdvraag van deze taak oplost en presenteert in de afsluiting bijeenkomst.

Taak 3: Assortimentskennis

Het onderdeel assortimentskennis heeft tot doel een aantal gewassen te leren kennen die op Nederlandse tuin- en akkerbouwbedrijven geteeld worden. De start is PGO taak 3 Assortiment. Hierbij moet je 20-tal gewassen herkennen, opzoeken en benoemen. Welke soorten gewassen je moet kennen zal de begeleidende docent mede delen. Deze lijst komt ook op blackboard te staan.

Op Black staat ook een apart dictaat waarin meer uitgelegd wordt over assortiment (zie leermiddelen 40-0087 Bruens, H; 2012). In de kas en in de schooltuin is een assortiment van gewassen aanwezig, gebruik dit om te oefenen!

Taxonomie en nomenclatuur kun je oefenen op het intranet> Zenworks/courseware G-L/gewasherkenning/nomenclatuur (nomen 1 en 2, taxonomie). Je kunt hier een korte uitleg vinden hoe de indeling in het plantenrijk, de naamgeving tot stand komt.

Opdracht assortiment (zie bijlage 1)

Ten minste 70 gewassen. 10 akkerbouwgewassen, 30 sierteelt gewassen en 30 groente-teeltgewassen. Het gaat om duidelijke foto's waarbij het gewas goed herkenbaar is met de belangrijkste kenmerken. Je mag de foto's zelf maken maar je kunt ze ook opzoeken op internet: er zijn diverse sites waar je deze kunt vinden.

Daarnaast ga je zelf een fotoherbarium maken van minimaal 15 onkruiden die moet je zelf zoekt (zie handleiding maken fotoherbarium op Black Board), determineren en fotograferen: wortel, blad, bloem-onderdelen en de gehele plant. Uitgaande van de 10 soorten onkruiden die op de lijst staan. Per onkruid zet je deze foto's op 1 A4 pagina inclusief wetenschappelijke naam en Nederlandse naam. Om planten te determineren kun je de Nederlandse Flora gebruiken (is in de bibliotheek te verkrijgen). Er is ook een App voor de smartphone waarmee je in het veld kunt determineren. Je volledige herbarium van de onkruiden lever je in als hardcopy in kleur bij je docent.

Deze onkruid determinatie en herkenning is een onderdeel voor je spuitlicentie.

Let op enkele belangrijke determinatiekenmerken met gebruik van een determinatiesleutel. Oefen regelmatig de herkenning en schrijfwijze (Nederlandse naam én wetenschappelijke naam) van alle betreffende soorten. Er wordt van je verwacht dat je van alle planten op de lijst de volledige wetenschappelijke naam (geslachtsnaam plus soort-aanduiding) kent en de Nederlandse naam kunt benoemen en schrijven.

Dit onderdeel heeft maar 1 lesuur en vergt veel zelfdiscipline! Veel studenten onderschatten dit onderdeel.

In blok 1, week 2, 3, 4, 5, 7, en 8 is er een tussentijdse E-toets en in week 10 is er een eindtoets over al de te leren gewassen op basis van foto's.

Hoorcollege anatomie en indeling in het plantenrijk

Als we het hebben over de anatomie van een plant hebben we het over de uitwendige bouw en vorm van planten. Gedurende 1 hoorcollege en 1 uur practicum wordt de bouw van de planten uitgelegd. Dit gebeurt aan de hand van foto's en levend plantmateriaal zoals bloemen, vruchten, zaden en vegetatieve delen.

Tijdens dit practicum ga je zelf van een viertal gewassen de bouw en vorm beschrijven. De vermeerderingswijze en de levenscycli van planten worden bestudeerd op basis van eigen waarnemingen en andere bronnen. Je legt alles vast in een lab journaal

Morfologie practicum (zie bijlage 2)

Het morfologie onderdeel wordt beoordeeld op basis van je practicumverslag en er is de schriftelijke toets. De schriftelijke toets gaat over het hoorcollege en de dingen die je tijdens het practicum leert. Het practicum verslag moet tenminste **twee gewassen**

bevatten. Ieder gewas krijgt zijn eigen hoofdstuk waarin het gewas in detail beschreven wordt.

Taak 4: Veredeling van aardappels

De patatfabrieken hebben dringend behoefte aan nieuwe aardappelrassen waarmee patat frites gemaakt kan worden. De huidige rassen voldoen niet meer. Het gebruik aan bestrijdingsmiddelen moet snel verminderen omdat de consument onbespoten aardappelen (lees: friet) wil eten. Een uitdagende maar ook complexe opgave...

Hoorcollege veredeling en vermeerdering

Plantenveredeling probeert zo veel mogelijk goede eigenschappen in één plantenras te verenigen. Een hoge en zekere opbrengst voor de telers, gezond en lekker voedsel of aantrekkelijke sierplanten voor de consument. De simpelste methode hiervoor is selectie: een groep planten onderling vergelijken, en de beste hieruit gebruiken voor vermeerdering. Als de gewenste eigenschappen wel aanwezig zijn, maar in twee verschillende planten, kan de veredelaar deze in één plant proberen te verenigen door de twee ouderplanten te kruisen.

Er zijn 4 gewasgroepen voor de veredeling te definiëren:

1. vegetatief vermeerderde gewassen met aardappel als grote voorbeeld
2. zelfbevruchters
3. kruisbevruchters
4. hybriden met als voorbeeld mais en spruitkool (zonder hybriden geen mechanisatie)

Practicum vermeerdering

We kunnen twee vormen van vermeerdering onderscheiden namelijk de generatieve en de vegetatieve vermeerdering.

Onder generatieve of geslachtelijke vermeerdering verstaan we de vermeerdering door zaad.

Bij vegetatieve vermeerdering denkt men in eerste instantie aan gevallen waarin men gebruik maakt van natuurlijke vermeerdering van de plant of van het vermogen van de plant om adventieve wortels en/of knoppen te vormen (verschillende vormen van stekken). Ook kan men denken aan de mogelijkheid, ongelijksoortige plantedelen met elkaar te laten vergroeien. In het eerste en tweede geval krijgt men een plant die evenals een zaailing 'op eigen wortels staat' (de gehele plant heeft dan dezelfde genetische samenstelling); in het laatste geval krijgt men een plant 'op vreemde wortel' (de onderstam heeft een andere genetische samenstelling dan de bovenstam).

Een reader vind je op Black Board.

In dit practicum gaan jullie vegetatief en generatief vermeerderen, de resultaten houd je bij in een labjournaal.

Taak 5: Bodem - water relaties

PGO taak 5 en het bijbehorende onderwijs gaat over de relatie tussen de teelt van gewassen en de bodem. In een teelt situatie wordt het materiaal van het substraat zo geselecteerd en grond zo bewerkt dat er een optimale relatie met de plant ontstaat. In de gesloten teelt wordt de temperatuur en het licht zo ingesteld dat de plant optimaal kan groeien. In de openteelt kan je de temperatuur en het licht nauwelijks regelen. Daarom worden er planten gezocht die goed passen bij het heersende klimaat. De structuur en de materialen van het substraat, de temperatuur en het licht zijn voorbeelden van fysische variabelen in de omgeving van een plant. In blok 1 van het eerste jaar gaan kijken naar de fysische eigenschappen in de omgeving van een plant. We gaan kijken naar het substraat (verschillende bodems) en de fysische eigenschappen van water in relatie tot de plant en het substraat. In blok 2 van jaar 1 kijken we naar de effecten van temperatuur, water en licht (straling) op de plantencel. In blok 3 van jaar 1 gaan we naar deze variabelen kijken op de schaal van de hele plant (plant fysiologie).

Nu in blok 1 tijdens de module plant en omgeving kijken we vooral naar de fysische variabelen van de bodem. Het gaat dus om de 'dode' materialen waar de bodem uit bestaat. Dit onderwerp gaan we behandelen aan de hand van een PGO taak over bodem-water relaties, hoorcolleges en een practica over de fysische grondeigenschappen. Bij dit practica horen metingen buiten de reguliere lessen. Je zal zelf een bodem monster moeten nemen en zelf metingen moeten verrichten. Meer hierover staat in de practicum handleiding bodem.

Taak 6: Beestjes in de rozen

Een plant heeft invloed op zijn omgeving en de omgeving heeft ook invloed op een plant. Allerlei organismen beïnvloeden een plant in gunstige in ongunstige zin. Het vierde deel van deze module is bedoeld om je daar meer vertrouwd mee te maken. Welke organismen belagen een plant, welke effecten heeft dat op de gezondheid van die plant en wat is de rol van andere organismen? En, uiteindelijk, hoe kun je dat allemaal beïnvloeden zodat je een gezonde plant teelt? Hoorcollege plantgezondheid.

Een plant heeft een sterke defensie: hij kan immers niet vluchten. Er zijn maar enkele organismen die een bepaalde plantensoort kunnen aantasten. Wanneer is een plant gezond en wanneer niet en hoe zie je wat er aan de hand is? Dit hoorcollege gaat over de soorten ziekten en plagen; soorten organismen en hun gevolgen voor de plant: wat gebeurt er en hoe zie je dat?

Practicum ziektebeelden

In dit practicum bekijk je een aantal (delen van) planten waar iets mee aan de hand is. Je leert goed kijken naar verschijnselen en herkennen wat er aan de hand kan zijn. Je gebruikt daar allerlei materialen bij om meer te weten te komen over de oorzaken.

Zelfstudieopdracht tussen hoorcollege 1 en 2 over plantgezondheid

Tussen de hoorcolleges 1 en 2 over plantgezondheid oefen je zelf met het gebruiken van betrouwbare digitale informatiebronnen over ziekten en plagen. De instructie hiervoor staat in een powerpoint presentatie op blackboard. Let ook op de toelichting onder de dia's. Er staan ook links in naar de sites. Verder bevat de opdracht verwerkingsvragen voor de te toetsen leerstof in het dictaat Plantenziektkunde.

Practicum virusoverdracht

Virussen kunnen zelf niets, maar kunnen een plantencel opdracht geven hen te kopiëren. Daartoe moeten ze eerst in een levende cel komen en daar hebben ze hulp bij nodig. We noemen die helper een vector; bladluizen zijn wel de bekendste en belangrijkste vector. In dit practicum gaan we bekijken hoe deze virusoverdracht in zijn werk gaat. We gaan ook het resultaat van de overdracht bekijken en conclusies trekken. Daarnaast is er aandacht voor biologische bestrijding van bladluizen.

Hoorcollege 2: het ziekteproces in de plant

In dit tweede hoorcollege kijken we terug op de gevonden informatie over ziekten en plagen. Ook gaan we na wat er precies in planten gebeurt tijdens de aantasting door schimmels en vooral virussen. We bespreken hoe het komt dat planten soms wel ziek zijn, maar er niet ziek uitzien.

Veel succes en plezier met je studie!

Ben van den Brink
Module coördinator

3 Beoordeling

E-toets	20 % (digitaal, 1x in week 2, 3, 4, 5 7 en 8)
Tentamen	80 % (1 x 3 uur, gesloten boek in week 9)
PGO taken	onvoldoende/voldoende (beoordeling uitwerking)
Practicum beoordeling	onvoldoende/voldoende (beoordeling labjournaal)

E-toets

De e-toets is vanaf woensdag 12:00 te maken en sluit op vrijdag 17:00 na afsluiting van de PGO taak. Het niet maken van de e-toets resulteert in het cijfer 1 voor de desbetreffende toets. De beste 5 e-toetsen tellen mee voor je eindcijfer.

Tentamen

Het tentamen zal alle leerstof bevatten die tijdens deze module aanbod is gekomen. De vragen gaan dus zowel over de behandelde theorie in het boek "Introductory Botany" van L. Berg, als over de stof behandeld tijdens PGO, practica en hoorcolleges.

PGO taken

De inhoudelijke kennis van de modules met PGO wordt getoetst doormiddel van het schriftelijk examen (tentamen) aan het einde van deze module. De beoordelen voor PGO is voornamelijk gestoeld op jouw activiteiten tijdens de PGO bijeenkomsten (zie PGO handleiding voor meer details). Hieronder enkele dingen waar wij als tutoeren op zullen letten:

Je procesbijdrage

- actieve houding
- bijdrage aan groepsproces
- functioneren in verschillende rollen (voorzitten, bordschrijven, notuleren).

Je inhoudelijke bijdrage

- de kwaliteit van je vragen, analyses en opmerkingen
- je concrete leerervaringen, aan de hand van de uitwerking.

Practicum

Tijdens deze practica zal je allerlei waarnemingen doen, deze waarnemingen kunnen leiden tot nieuwe inzichten. Het is belangrijk om waarnemingen die je gedaan hebt goed op te schrijven (te documenteren). Dit kan je doen in je labjournaal in bijlage 1 staat hier meer over uitgelegd.

De practicum beoordeling wordt gedaan op basis van je labjournaal en je activiteiten tijdens de practica.

Overige voorwaarden

Aanwezigheid bij PGO, werkcolleges en practica is verplicht. Bij het missen van een PGO taak of practica moet jij het initiatief nemen om een vervangende opdracht te vragen bij je docent. In het uitzonderlijke geval van het missen van twee of meer practica of PGO taken is er geen mogelijkheid tot inhalen en dient dit onderdeel volgend jaar ingehaald te worden.

4 Rooster activiteiten

Tabel 1a. Rooster activiteiten van de module Plant en omgeving (zie vervolg op volgende pagina; Tabel 1b).

Week	Vorm	Activiteit	Tijdsduur (lesuren)	Verplicht
1	HC	Introductie module teelt en omgeving	1	Nee
	PGO	Taak 1: Informatie verzamelen (opstart)	2	Ja
2	PGO	Taak 1 Afsluiten Informatie verzamelen (afsluiting)	1	Ja
	PGO		2	Ja
	HC	Taak 2: Onkruid	2	Nee
	PRAC	Anatomie/ Indeling plantenrijk	2	Ja
		Morfologie E-toets	1/2	Ja
3	PGO	Taak 2: Onkruid (afsluiting)	1	Ja
	PGO	Taak 3: Sortiment	2	Ja
	HC	Sortiment	2	Nee
	WC	Practicum instructie Bodemonsters	2	Ja
		E-toets	1/2	Ja
4	PGO	Taak 3: Sortiment (afsluiting)	1	Ja
	PGO	Taak 4: Aardappelveredeling	2	Ja
	HC	Veredeling	2	Nee
	PRAC	Vermeerderen	2	Ja
		E-toets	1/2	Ja
5	PGO	Taak 4: Aardappelveredeling (afsluiting)	1	Ja
	PGO	Taak 5: Waterbalans	2	Ja
	HC	Bodems van Nederland	2	Nee
	PRAC	Bodem	3	Ja
		E-toets	1/2	Ja

Tabel 1b. Rooster activiteiten van de module Plant en omgeving (vervolg Tabel 1a vorige pagina).

Week	Vorm	Activiteit	Tijdsduur (lesuren)	Verplicht
6		Excursie		
7	PGO	Taak 5: Waterbalans (afsluiting)	1	Ja
	PGO	Taak 6: Gezondheid	2	Ja
	HC	Plantenziekten	2	Nee
	PRAC	Practicum ziektenbeelden	2	Ja
		E-toets	½	Ja
8	PGO	Taak 6: Gezondheid (afsluiting)	1	Ja
	HC	vragenuurtje	1	Nee
	HC	Gezondheid vervolg	1	Nee
	PRAC	Virussen	2	Ja
		E-toets	½	Ja
9		Tentamen week	3	
10		HC Terug blik en doorstart college	1	Ja
		Panel evaluatie	1	Ja

5 Activiteitenoverzicht met deadlines

Week	Activiteit	Deadline	Beoordeling
1	Start en uitleg module E-toets	Vrijdag, wekelijks	Cijfer
2	Sortiment: foto herbarium onkruiden maken en inleveren Practicum Lab journaal Morfologie inleveren E-toets	Vrijdag, week 6 Vrijdag, week 6 Vrijdag, wekelijks	O/V Cijfer Ja
3	Practicum verslag E-toets	Vrijdag week 8 Vrijdag, wekelijks	Ja Cijfer
4	Practicum Lab journaal Vermeerdering inleveren E-toets	Vrijdag week 8 Vrijdag, wekelijks	Ja Cijfer
5	Practicum verslag E-toets	Vrijdag week 8 Vrijdag, wekelijks	Ja Cijfer
6	Excursie		
7	Practicum verslag E-toets	Vrijdag week 8 Vrijdag, wekelijks	Ja, totaal 0,2 van het eindcijfer Ja
8	Practicum verslag	Vrijdag week 8	O/V
9	Tentamen	Week 9	Cijfer 0,8 van het eindcijfer
10	Panelevaluatie		

6 Het module team

Het module team bestaat uit de volgende personen:

Ben van den Brink

Docent en module coördinator

Kamer: 3A09a

Telefoon: 073-6923281

Email: BrB@has.nl

Sander den Delden

Docent

Kamer: 3A-08

Telefoon: 073-6923245

Email: DeS@has.nl

Rob Kerkmeester

Hogeschooldocent

Kamer: 3A-09a

Telefoon: 073-6923826

Email: KR@has.nl

Toine Buijs

Hogeschooldocent

Kamer: 3A-09a

Telefoon: 073-6923830

Email: BuT@has.nl

Jasper den Besten

Hogeschooldocent/Lector Innovatieve teeltsystemen:

Kamer: 3A-08

Telefoon: 073-6923824

Email: BeJ@has.nl

7 Leerdoelen/ beheersindicatoren

Algemene doelstellingen: Toets matrijs

De doelstellingen zijn afgeleid van de 8 competentiekaarten waarmee bij TA gewerkt wordt. Er zijn 3 niveaus voor de hele opleiding. An het eind van de opleiding moet je voldoen aan alle niveaus m.b.t. je gekozen competentiekaarten.

Daarnaast onderscheiden we in de competentiekaarten 3 aspecten: kennisaspecten, vaardigheidsaspecten en attitude of houding.

In de module Plant en omgeving maken we gebruik van 2 competentiekaarten; Competentiekaart 5 ;opstellen en uitvoeren van toegepast onderzoek.

Kennis en toepassing: Competentie kaart 5-Kennis: Gewasfysiologie, ecologie, bodemkunde en bemesting Competentie kaart 5-Vaardigheid: gebruik meetapparatuur, helder rapporteren, conclusies trekken, veldwerk uitvoeren.

Niveau 1: Kan vakliteratuur (vakbladen, wetenschappelijke artikelen) vinden, lezen, begrijpen en toepassen. Kan een praktijkproef uitvoeren, waarnemingen doen en resultaten presenteren. Kan helder rapporteren over een praktijkproef.

Competentie kaart 7; duurzaam telen

Kennis: gewasfysiologie, groeiomstandigheden en beïnvloeding door teeltfactoren, plantenziektekunde, bodemkunde, bemesting en watergift, sortiment-plantenrijk. Competentie kaart 7-Vaardigheid: informatie verzamelen en interpreteren

Niveau 1: Kan de meest reguliere teeltactiviteiten rond grondbewerking, bemesting, watergift, gewasbescherming en oogst uitvoeren.

Leerdoelen:

Onderdeel PGO

1. Studenten kunnen zelfstandig vragen te formuleren.
2. Studenten kunnen zelfstandig informatie zoeken en kennis verwerven.
3. Studenten kunnen efficiënt en gestructureerd vergaderen en communiceren.
4. Studenten kunnen de opgedane kennis helder verwoorden en presenteren in een groep.

Onderdeel Sortiment en morfologie

1. Studenten kunnen de belangrijkste plantenonderdelen benoemen.
2. Studenten herkennen en benoemen 145 gewassen op geslachtsnaam, soortaanwijding, eventuele cultivarnaam, Nederlandse en Engelse naam.

3. Studenten herkennen relevante plantendelen en kunnen deze gedetailleerd natekenen.

Onderdeel Bodem – water relaties

1. Studenten kunnen de belangrijkste factoren die de bodemvorming beïnvloeden opsommen en bij iedere factor tenminste twee voorbeelden geven.
2. De student kan op basis van een fractie verdeling in grondtextuur tot een classificatie (textuurindeling) van grond en sediment komen.
3. De student kan benoemen welke factoren van invloed zijn op bodemstructuurvorming en wat de gevolgen zijn voor de teelt als een perceel of een substraat een ongeschikte structuur heeft.
4. De student kan op basis van een bodemprofiel de bodemhorizonten benoemen en aangeven.
5. De student kan op basis van een tabel een waterretentiecurve maken. De student kan in deze waterretentiecurve de juiste benamingen van de assen aangeven en alle begrippen die tijdens de teelt van belang zijn in relatie tot de watergift in een teelt toelichten en er een praktisch voorbeeld van geven.
6. De student kan een kwantitatieve waterbalans op veldniveau opzetten en hierin de belangrijkste posten aangeven en toelichten.
7. De student kan van een zelf genomen grondmonster bepalen wat het vocht volume en organische stof gehalte is en vervolgens uitrekenen wat het volume lucht in de grond is

Onderdeel Plantgezondheid

1. Studenten kunnen betrouwbare informatie over ziekten en plagen vinden, beoordelen, op waarde schatten en de consequenties overzien.
2. Studenten kennen de schade en symptomen die in planten kunnen optreden door ziekten en plagen.
3. Studenten kunnen symptomen in verband brengen met mogelijke oorzaken. Zij begrijpen waardoor ziekten en plagen een belangrijke rol spelen in teelten en het verschil tussen een gewas en natuurlijke omstandigheden.

8 Studielastingen (sbu) verdeling

In onderstaande tabel staat een globale verdeling van de studielastingen (sbu) over de verschillende leeractiviteiten.

Activiteit	sbu
PGO taken (6 taken)	90
6 hoorcolleges	36
1 werkcollege	4
5 practica	42
1 opdrachttaak	8
e-toetsen, tentamen en overige activiteiten	44
Totaal	224

9 PGO taken

Taak 1: Informatie verzamelen

Paul en Job zijn twee eerstejaars HAS studenten bij de opleiding Tuinbouw en Akkerbouw. Ze staan aan het begin van een nieuwe studie en hebben er zin in! Ze hopen van alles te leren over hun vakgebied en kunnen niet wachten tot hun vertelt wordt hoe de dingen in elkaar zitten. In de eerste week op de hoge school komen ze er achter dat ze veel zelf zullen moeten gaan ontdekken en uitvinden. Leuk, maar hoe doe je dat dan?

Een van de manieren waarop dit gebeurt binnen de HAS is probleemgestuurd onderwijs (PGO). Hierbij krijgen studenten een stuk tekst voorgeschoteld waaruit ze zelf hoofdvragen en deelvragen mogen formuleren. Deze vragen gaan ze vervolgens tijdens hun zelfstudie beantwoorden, ze gaan dan dieper op het onderwerp in. Deze zelfstudie is een wezenlijk onderdeel want de PGO zelfstudie neemt gemiddeld wel 10 uur in beslag.

Tijdens de zelfstudie van eerste PGO taak vindt Job honderden bronnen en Paul zegt dat hij niets kan vinden. Een slimme studente zegt dat dit gebeurt als zoekvraag niet goed is. Als je zoekvraag niet scherp is, dan vind je op het internet of in de bibliotheek teveel bronnen en niet de juiste informatie. Of je vindt juist te weinig bronnen en te weinig informatie. Maar hoe formuleer je dan een goede zoekvraag en waar moet je dan allemaal op letten? Welke mensen, media of bibliotheken kun je naast internet bronnen raadplegen en wanneer is een bron te vertrouwen?

Dat zijn vragen waar Paul en Job mee worstelen. Hopelijk leren ze zichzelf snel een set vaardigheden aan waarmee ze efficiënt de juiste informatie kunnen verzamelen. Helemaal omdat ze wel de juiste bronnen in hun verplichte bronvermelding willen opnemen. Maar dan is de volgende vraag: "hoe refereer je op de juiste manier naar bronnen?"

Bronnen

- boek: basisboek communiceren van O. Severijnen, M. Bakker en N. Pas
- <http://webcursus.ubvu.vu.nl/cursus/default.asp?lettergr=groot>

Taak 2: Onkruid probleem!

Ik heb een hardnekkig probleem met onkruid in onze achtertuin. Sinds vorig jaar is deze tevoorschijn gekomen en zeer snel uitgebreid naar de gehele tuin.

Wat kan ik tegen dit onkruid doen?



Bronnen:

- J. Thijssen, 21^e druk, Geïllustreerde Flora van Nederland (581.5 37)
- Klaas van Dorst, tweede druk 2002 , Veldgids 10, Mossen (582.3 2)
- Gewasbeschermingsgids 2012 (631.92 187)
- Siebel, H.N. & H.J. During 2006. Beknopte mosflora van Nederland en België.
- Black board: determinatietabel mossen
- <http://www.tolweb.org/Embryophytes/20582>

Taak 3: Sortiment



Figuur 1 Een sortiment aan producten afkomstig van verschillende gewassen.

De Nederlandse agrarische sector biedt consumenten 12 maanden per jaar een compleet assortiment van verse groente, fruit en paddenstoelen. Het Nederlandse assortiment wordt hierbij aangevuld met ingevoerde producten uit alle vijf de continenten.

Dit zijn producten die niet in Nederland geteeld kunnen worden, zoals citrusvruchten, bananen en ander exotisch fruit. Maar ook producten die in Nederland tijdens bepaalde maanden van het jaar niet beschikbaar zijn zoals komkommers, paprika's, tomaten en bloemkool worden geïmporteerd. Van volumeproducten tot exclusieve specialiteiten. Er is een compleet assortiment aan producten, geteeld in de vollegrond of kas. De productie is veelal duurzaam dankzij het gebruik van energiezuinige technologie als wkk's en precisielandbouw, aardwarmte, de gesloten kas en het gebruik van biologische gewasbeschermingsmiddelen.

Om de verkoop te organiseren moeten minimaal 20 van de producten en gewassen in Figuur 1 worden ingedeeld op Nederlandse naam, Engelse naam en wetenschappelijke naam.

Taak 4 Aardappelveredeling

De patatfabrieken hebben dringend behoefte aan nieuwe aardappelrassen waarmee patat frites gemaakt kan worden. De huidige rassen voldoen niet meer. Het gebruik aan bestrijdingsmiddelen moet snel verminderen omdat de consument onbespoten aardappelen (lees: friet) wil eten. Een uitdagende maar ook complexe opgave...

Kijk naar de youtube aflevering van het Louis Bolk instituut m.b.t. aardappelveredeling <http://www.youtube.com/watch?v=UVi8oyTQVO8> aardappelveredeling

Taak 5 Waterbalans op veldniveau

Akkerbouwer Jacob van der Borne teelt aardappelen vlak bij Reusel in Brabant. Afgelopen groeiseizoen kende een droog voorjaar en een veel te natte zomer, mede hierdoor vielen de opbrengsten tegen. Jacob besluit eens goed na te gaan denken over de vochtvoorziening voor zijn aardappelgewas. Een goede vochtvoorziening is een essentiële voorwaarde voor een hoge opbrengst. Zo maar gaan beregenen is op zijn bedrijf, met 140 percelen die gemiddeld 3 ha groot zijn, niet rendabel. Bovendien is het arbeidstechnisch moeilijk rond te zetten. Dus moet het water in droge perioden ergens anders vandaan komen; maar waar?

Hij vraagt zich af welke factoren een rol spelen bij de waterlevering aan de plant en wil weten hoe je de vochtvoorziening van een gewas uitrekent. Zijn bouwvoor bestaat grotendeels uit humeus zand. Op dit moment is de bewortellingsdiepte 25 cm en de grondwaterspiegel staat op 140 cm beneden maaiveld. Hij herinnert zich een hele lijst van termen waar je in de vochtvoorziening rekening mee moet houden: huidige bodemvochtvoorraad, capillaire nalevering, kritieke stijgafstand, productiefvocht, evapotranspiratie, referentieverdamping en die pF-curves enzo?

Het heeft gisteren (20 juni) nog hard geregend dus zijn bodem zit nu op veldcapaciteit. De komende 14 dagen is een hele droge periode. Toch zal er overmorgen een onweersbuitje van 15 mm vallen. Om een schematische waterbalans op veldniveau en de daarbij behorende kwantitatieve balans op te maken, moet hij voor iedere post op de balans weten hoeveel water er in en uit het veld gaat. Hij heeft op de HAS geleerd dat op een droge dag de evapotranspiratie wel 7 mm is! Jacob wil geen oogstderving door vochtgebrek. Vandaag is het 21 juni, over hoeveel dagen moet hij gaan beregenen om oogstderving te voorkomen?

Terwijl hij peinzend voor zich uit staart, valt zijn oog op een kopje in een tijdschrift: "Remote sensing een must voor optimaal water management." Zou dit nog kunnen helpen in zijn beslissing om te gaan beregenen of niet?

Bronnen:

- <http://www.waterwatch.nl/>
- <http://www.basfood.nl/>
- <http://www.vandenborneaardappelen.com/372/grond>
- <http://www.dacom.nl/index.php/nl/>
- Blackboard tabellen capillaire nalevering
- Blackboard pF curve
- Dictaat Bemesting I

Taak 6 “Beestjes in de rozen”

Op de kwekerij van Jos de Ruiker wordt onder glas een partij rozen opgekweekt. De Ruiker kiest ervoor om geen chemisch bestrijdingsschema te gebruiken, maar zoveel mogelijk biologische bestrijding te gebruiken.

Na enkele weken waren in de partij rozenstruikjes opeens plakkerige plekjes te zien. Bij nadere inspectie vond De Ruiker zwarte peervormige beestjes, die dicht opeen gepakt langs de jonge scheuten zaten. De meeste waren ongevleugeld, enkele (grotere) ge-vleugeld. Zie foto 1 t/m 4.

De teler besloot graanpollen verspreid in zijn gewas te zetten met daarop o.a. vergelijk-bare beestjes. De meeste zwarte beestjes verdwenen van de rozen, en ook het beeld van foto 16 was te zien.

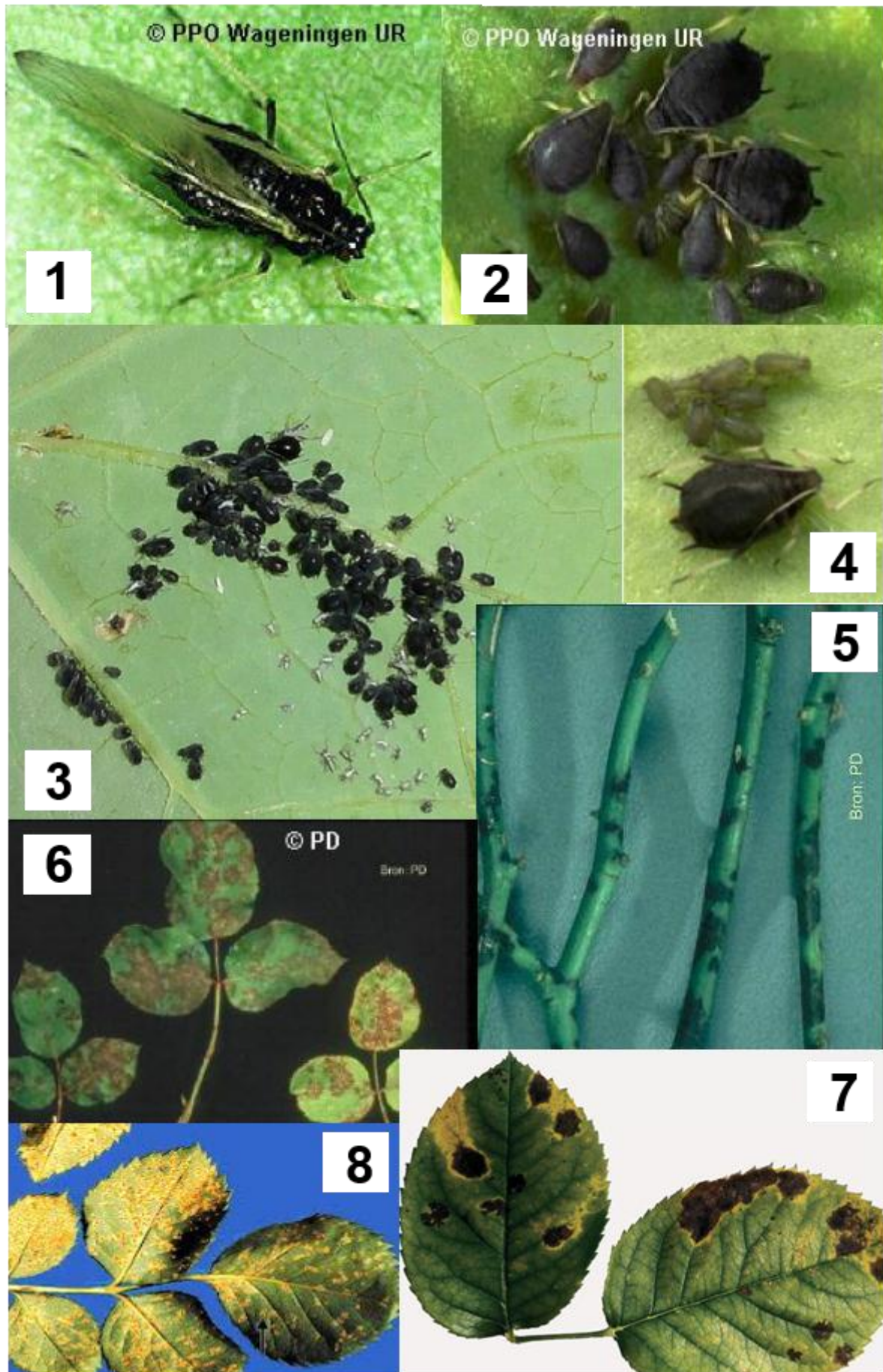
Een deel van de planten gaat naar een tuincentrum, de rest naar een gemeente die ze plant in een plantsoen. Daarna verging het deze partijen als volgt:

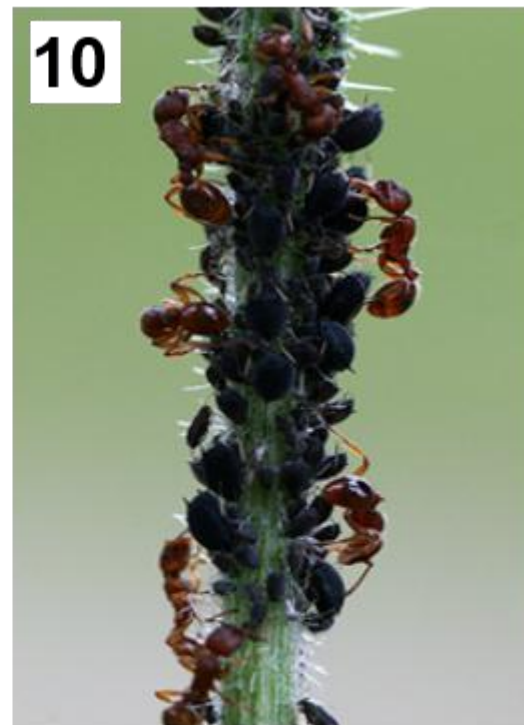
In het tuincentrum werden de planten, voordat zij te koop kwamen, apart bespoten met Pirimor. De beestjes bleven twee weken vrijwel onvindbaar, maar daarna was vrij plot-seling meer dan een derde van de jonge scheuten zwart van de beestjes en verschenen weer plakkerige vlekken op het blad. Deze werden later zwart. De verkoop liep matig en de bespuiting werd enkele malen herhaald. Daarnaast zag de bedrijfsleider de plekken van foto 5 en 6 en vraagt zich af of beide verschijnselen met elkaar te maken hebben; hij vreest voor een virus.

In het plantsoen verschenen dezelfde zwarte beestjes, maar deze zaten veel meer ver-spreid over de planten en er liepen ook de organismen rond van foto 9 en 10. Op enkele planten echter, zaten deze niet, maar daar liepen wel veel lieveheersbeestjes en waren de organismen van foto 11, 13, 14, 17 en 19 aanwezig. De beelden van foto 20 en 21 waren ook te zien. Een goede observeerder kon ook foto 15 en 16 maken. De zwarte beestjes zaten hier wel dicht opeen gepakt en waren veel minder talrijk dan in het tuin-centrum. Ook waren er, meer verspreid, de groene beestjes te zien van foto 8. Op gras in de buurt van de beplanting waren de zwarte beestjes na verloop van tijd ook te zien. De organismen van foto 11 vlogen rond; kinderen die in het plantsoen speelden, liepen weg vanwege deze “wespen”. Enkele weken later kon ook foto 18 worden gemaakt.

In augustus werd het twee weken koud en nat (15 °C en geregeld neerslag). Na afloop daarvan waren de meeste zwarte beestjes in het plantsoen verdwenen; wat restte wa-ren restanten, overgroeid met wit/grijs pluis.

De tuincentrummanager krijgt commentaar van klanten en meldt zich bij De Ruiker. Deze vraagt zich af: “Wat is hier allemaal aan de hand?” en bezoekt ter controle ook zijn planten die in het plantsoen zijn beland.







Bronnen o.a.:

- Kerkmeester, 2012, Plantenziektekunde, interne publicatie HAS Hogeschool
- Malais,M. en W. Ravensberg, 2006. Kennen en Herkennen. Koppert
- Handige Links:
- www.plantgezondheid.nl, kies o.a. de beeldenbank en vele nuttige links
- www.koppert.nl
- homepage van Koppert, producent van biologische bestrijdingsmiddelen in Nederland
- www.biobest.be
- homepage van Biobest, producent van biologische bestrijdingsmiddelen in België
- <http://www.ent.iastate.edu/List>
- Iowa State entomology index of Internet resources
- www.biopol.nl
- Biologische Gewasbescherming en bestuiving

Reserve PGO taak

“Zelfs de Tweede Kamer vergadert (soms) over plantenziekten...”

Gegeven zijn onderstaande Kamervragen van Tweede Kamerlid Mastwijk aan de minister van LNV in augustus 2008 en twee intro's van persberichten uit twee gemeenten uit 2009.

Kamervragen over het kappen van iepen

11 juli 2008 2070825130 DN. 2008/2428 (beantwoord 5 september 2008 5 september 2008 DN 2008/2428 2)

1

Kent u het artikel 'Conflict met Staatsbosbeheer (SBB) om iepen'?

Ja.

2, 3 en 4

Is het waar dat SBB niet of onvoldoende zorgt voor het opsporen en kappen van zieke iepen op de eigen terreinen?

Is het waar dat door het niet kappen van zieke iepen gevaar ontstaat voor besmetting van gezonde iepen die bijvoorbeeld in eigendom en beheer zijn van andere instanties zoals lagere overheden die wél zorgdragen voor opsporing en kap van zieke exemplaren?

Hoe waardeert u de frustratie van de Stichting Iepenwacht die zegt dat haar inspanningen weinig zinvol zijn zolang SBB weinig of niets doet aan kap van zieke iepen op de eigen terreinen?

(hier is het antwoord van de minister weggelaten)

5

Is het niet zo dat SBB, sinds de organisatie ZBO is geworden, geacht wordt met aanwending van de subsidie van LNV én zelf te verwerven middelen, zoals opbrengst uit houtkap, alle taken als natuurbeheerder, zoals daar zijn het opsporen en tegengaan van ziekten en plagen, zodanig uit te voeren dat andere beheerders, waaronder met name lagere overheden, daarvan geen last ondervinden?

(ook hier is het antwoord weggelaten).

6

Bent u eventueel bereid SBB terzake een aanwijzing te geven?

Nee, een aanwijziging is een middel dat ik kan gebruiken als er sprake is van ernstige-verwaarlozing van de taken door Staatsbosbeheer. Daar is naar mijn mening geen sprake van.

Hoe oordeelt u in het algemeen over de plicht van beheerders van natuurgebieden en andere terreinen om ziekten en plagen (zoals bijvoorbeeld iepenziekte en bacterievuur) afdoende te bestrijden? Is voor handhaving afdoende wet- en regelgeving beschikbaar? Terreinbeheerders hebben een eigen verantwoordelijkheid in het afdoende bestrijden van ziekten en plagen. De afweging of er wordt overgegaan tot bestrijding dient lokaal gemaakt te worden.

Voor deze lokale afwegingen zijn voldoende instrumenten beschikbaar. Gemeenten kunnen bijvoorbeeld ter bestrijding van de iepenziekte een regeling hierover opnemen in de Algemene Plaatselijke Verordening. Hier moeten beheerders van natuur- en andere gebieden uiteraard in overeenstemming mee handelen. Ik zie geen reden om deze verantwoordelijkheid weer op rijksniveau te beleggen.

DE MINISTER VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwaliteit,

G. Verburg

Forse boete voor niet direct ontbasten iepen in Amsterdam

De gemeente Amsterdam wil dat elke iep die wordt omgezaagd direct ontbast wordt. Dit in verband met de bestrijding van de iepenziekte. Bij overtredingen kunnen boetes opgelegd worden van €240 per boom voor een boomeigenaar en €480 per boom voor een aannemer. Ook vervoerders van iepenstammen (met bast) afkomstig van andere gemeenten op doorreis door Amsterdam kunnen per iepenstam worden beboet.

Bron: gemeente Amsterdam, maart 2009

Particulieren in Zijpe worden zelf verantwoordelijk voor afvoer zieke iepen

Met ingang van dit jaar voert de Noordhollandse gemeente Zijpe geen controle meer uit bij particulieren in het kader van de iepenziektebestrijding. Ook verstrekt de gemeente geen tegemoetkoming in de kosten. De gemeente heeft niet genoeg capaciteit om te handhaven op de iepenziekte en doet daarom een beroep op de eigen verantwoordelijkheid van de burgers.

Bron: Gemeente Zijpe, 18/06/09

Leermiddelen

Ben van den Brink; Moduleboek Plant en omgeving, 2013-2014. (Code 40-174)

Linda R. Berg; Introductory Botany, plants, people, and the environment. (Code 978049533680)

Sander van Delden; Bodem en water, 2013 (code 40-0173)

Sander van Delden; PGO handleiding TA, 2013 (code 40-0175)

Rob Kerkmeester; Plantenziektekunde, 2007 (code 40-0005)

Alle overige studiematerialen worden op Blackboard gezet en zijn voor alle studenten toegankelijk waaronder:

H. Bruens; Sortimentskennis, 2012.

P. van Well; Morfologie en voortplanting, 2007.

Oefentoets

De oefentoets staat op Black Board.

Bijlage 1: Assortiment: Foto Herbarium

Inleiding

Een foto herbarium is een verzameling van planten waarvan je alle belangrijke kenmerken op foto vastlegt. Je moet een aantal planten die veel in onze omgeving voorkomen leren kennen. Deze planten kun je in de omgeving van bossen, akkerranden en/of weilanden vinden. De onkruiden welke je moet kennen, herkennen en benoemen heb je nodig voor je assortiment kennis. Op Black board staat de lijst planten die je moet kennen.

Opdracht ten minste 70 gewassen. 10 akkerbouwgewassen, 30 sierteelt gewassen en 30 groenteteeltgewassen van de lijst. Het gaat om duidelijke foto's waarbij het gewas goed herkenbaar is met de belangrijkste kenmerken. Je mag de foto's zelf maken maar je kunt ze ook opzoeken op internet: er zijn diverse sites waar je deze kunt vinden.

Een deel van deze planten, met name van de onkruiden maak je een selectie van (15) gewassen die je moet fotograferen en determineren. Je maakt daar een fotoherbarium van en levert deze in bij de begeleidend docent ter beoordeling.

Het zal worden beoordeeld met een Voldoende of Onvoldoende

Je maakt per plant verschillende opnames;

- de gehele plant in zijn natuurlijke omgeving,
- gehele plant uitgegraven en schoongespoeld naast een meetlat
- blad, bloem, wortel en ander bijzondere kenmerken apart

Lijst met belangrijke onkruiden waaruit je moet kiezen om je fotoherbarium te maken:

Veldzuring
Gewoon knoopkruid
Akkerdistel
Gewone melkdistel
Paardebloem
Klein hoefblad
Herderstasje
Vogelmuur
Melde
Akkerwinde
Hanepoot
Kweekgras
Straatgras
Varkensgras
Perzikkruid
Kleefkruid

Zwarte nachtschade
Zevenblad
Reuzen bereklauw
Grote brandnetel
Knolcyperus

Hoe ga je te werk: Verzamelen

Je kunt niet overal zomaar planten gaan plukken! Veel planten worden in Nederland steeds zeldzamer. Je moet dus heel voorzichtig omgaan met de natuur die er nog is. Verzamel daarom nooit planten in natuurgebieden of parken.

1. gebruik een redelijke kwaliteit camera (mobiel kan ook) van min. 3-4 Mb per foto
2. zoek het onkruid op en determineer m.b.v. een FLORA het gewas of gebruik een SMART Phone App Onkruidherkenning IRS (gratis)
3. Verzamel alleen planten die op de lijst staan
4. Verzamel alleen planten als er meerdere van dezelfde soort bij elkaar staan
5. zoek een mooi volledig exemplaar
6. Verzamel zoveel mogelijke complete planten (stengel, blad ,bloem en wortel).
7. Spoel de worteldelen voorzichtig schoon
8. Fotografeer op een lichte ondergrond met voldoende licht, naast de plantendelen leg je een **meetlat**.
9. Maak een duidelijke foto's van bloem, blad, event. zaad, wortel en eventuele bijzondere kenmerken. Daarnaast maak je ook een detail foto van het gewas op de vindplaats.
10. Maak een document per gewas met minimaal 4 foto's als bijschrift: de wetenschappelijk naam, Nederlandse en Engelse naam. Daarnaast datum, vindplaats (zien onderstaande verzamelgegevens)

Kun je geen bloem vinden mag je deze van een andere bron gebruiken (alleen de foto v.d. bloem is toegestaan vanuit een andere bron)

Tijdens het verzamelen moet je ook gegevens noteren over de omgeving waar de plant in groeit. Doe dit met potlood, dat vlekt niet als het papier vochtig wordt. Bewaar al deze gegevens zorgvuldig !

Noteer altijd:

- de datum : d.w.z. wanneer je de plant gevonden hebt.
- De vindplaats: d.w.z. waar je de plant gevonden hebt (straat en plaats) en in wat voor soort omgeving de plant stond (bijv. berm, weiland, boomgaard e.d.).
- Voor een nauwkeurige beschrijving van de vindplaats moet je letten op: groeit de plant in het licht of juist in de schaduw, op een droge of vochtige plek?

- Hoe hoog de plant is in vergelijking met de planten eromheen.
- Welke andere planten staan vlakbij de geplukte plant.
- Valt de plant op of juist niet, staan er veel van dezelfde soort bij elkaar?

Voorbeeld Fotoherbarium blad

Voorblad,

Naam uitvoerder,

Inhoudsopgave.

De paardenbloem (*Taraxacum officinale*) (Dandelion) is een soort uit de composietenfamilie (*Asteraceae*). In deze familie zijn bloemen sterk gereduceerd en klein en staan ze dicht bij elkaar in een bloemhoofdje. Paardenbloemen zijn heel algemeen. In weilanden en akkerranden zijn ze talrijk.

Vindplaats: Doornenburg, Rijndijk, 19- 5 -2013. Dijktaalud. Vochtige zonnige vindplaats op een grasachtige omgeving. Bijzonderheden: wit melksap , holle steel en penwortel. De paardenbloem was 50 cm hoog. De andere gewassen in de omgeving waren hoger dan de paardenbloem wat tot enige strekking van het gewas heeft geleid. Op de vindplaats stonden veel paardenbloemen, meeste waren reeds uitgebloeid.

Indeling in het plantenrijk;

<u>Rijk:</u>	<u>Plantae</u> (Planten)
<u>Stam:</u>	<u>Embryophyta</u> (Landplanten)
<u>Klasse:</u>	<u>Spermatopsida</u> (Zaadplanten)
<u>Clade:</u>	<u>Bedektzadigen</u>
<u>Orde:</u>	<u>Asterales</u>
<u>Familie:</u>	<u>Asteraceae</u> (Composietenfamilie)
<u>Onderfamilie:</u>	<u>Cichorioideae</u>
<u>Geslachtengroep:</u>	<u>Cichorieae</u>
<u>Geslacht:</u>	<u><i>Taraxacum</i></u>



Figure 1, detailfoto in het veld



Figure 2, bloeiwijze



Figure 3, uitgebloeide bloem met zaad



Figure 4, lengte meting vanaf wortel



Figure 5, worteldetail



Figure 6, detail bovendeel met lengte meting



Figure 7, gehele plant

Bijlage 2: Practica Morfologie

Als we het hebben over de morfologie van een plant hebben we het over de uitwendige bouw en vorm van planten. Gedurende 1 hoorcollege en twee uur practicum worden de bouw van de planten uitgelegd. Tijdens dit practicum ga je zelf een tweetal gewassen de bouw en vorm beschrijven. De vermeerderingswijze en de levenscycli van planten worden bestudeerd op basis van eigen waarnemingen en andere bronnen.

Beschrijving van het practicum morfologie:

1. bestudering van de bloembouw van een belangrijke familie;
2. beschrijving en determinatie van een plant;
3. bestudering van de morfologie van vruchten en zaden en kiemplanten;
4. bestudering van vegetatieve voortplantingsorganen zoals bollen, knollen en wortelstokken.

In deze taak zijn de morfologie en sortimentskennis deels geïntegreerd. Alle door de student uitgevoerde beschrijvingen worden opgenomen in een apart Morfologieverslag. In de Practicumtaak gewasbeschrijving wordt de morfologie, levenscyclus, vermeerderingswijze, teeltduur bestudeerd. Dit gebeurt op basis van eigen waarnemingen en op basis van informatie, die verzameld wordt in de bibliotheek met betrekking tot catalogi, cd-rom en internet. De opdracht wordt uitgevoerd in groepjes van 2 tot 4 studenten.

Materiaal

Kies een gewas naar keuze. Kies bij voorkeur je favoriete gewas. De belangrijkste voorwaarde is dat je aan goed materiaal kunt komen, waaraan veel te zien is (bloei). Zorg ervoor dat belangrijke gewassen uit de diverse bedrijfstakken vertegenwoordigd zijn. Als indicatie kan gelden 1 gewas per persoon (dus 2-4 gewassen per groep). Er kan gebruik gemaakt worden van materiaal dat op de schooltuin aanwezig is of van zelf meegebracht materiaal dat op de schooltuin wordt weggezet. Bespreek de keuze met de docent.

Beschrijving

Geef een gedetailleerde morfologische beschrijving per gewas, geïllustreerd met duidelijke tekeningen: schema gehele plant (bladstand, vertakking), detailtekening blad, bloeiwijze, bloem, (bloemdiagram), evt. details van bloem, vrucht, zaad. Alle tekeningen worden voorzien van namen van de onderdelen. Er kan gebruik worden gemaakt van de faciliteiten van de schooltuin (binoculaires, etcetera).

Verzamelen van informatie

Naast de aanbevolen literatuur in dit moduleboek kun je op internet kijken en in de bibliotheek staan diverse naslagwerken en zijn de cd-rom's beschikbaar met Cab-cd's

Overige suggesties

Wat is de wetenschappelijke naam van de plant? Tot welke familie behoort deze?

Verzamel via de internet en naslagwerken informatie over de morfologische kenmerken van de plantenfamilie, indeling in genera en soorten, economisch gebruik, afbeeldingen etc. Ben niet te snel tevreden! Er is zeer veel informatie beschikbaar. Maak een zinvolle selectie (bijvoorbeeld printen vanaf internet) van het beschikbare materiaal. Overige informatiebronnen zijn: handboeken bibliotheek, flora's rassenlijsten etc.

Ga via cd-rom (CAB) na hoeveel publicaties er zijn verschenen over een van de gewassen. Hoeveel van deze publicaties hebben betrekking op de veredeling ('breeding')? Hoeveel op de teelt ('culture')? Hoeveel op gewasbescherming/plantenziekten ('crop protection/ diseases/pests')? Kies een artikel naar keuze (printen) en maak een vertaling van de ABSTRACT.

Terugkoppeling

Controleer de gevonden informatie over de familie, het genus, eventueel de soort (zie hierboven onder a.) aan je gewasbeschrijving. Klopt het allemaal? Indien nodig, bestudeer je gewas opnieuw grondig en maak een aanvullende beschrijvingen, tekeningen, correcties etcetera.

Richtlijnen tekeningen:

In het verslag presenteer je de tekeningen, foto's en de aanvullende informatie op een overzichtelijke manier, voorzien van titel. De tekeningen voorzien je van een nummer met duidelijke bijschriften.

- Teken met potlood.
- Teken dun zodat fouten onzichtbaar uitgegumd kunnen worden.
- Teken met rechte lijnen, dus niet schetsend.
- Teken alleen wat je ziet, dus niet arceren als er geen strepen staan.
- Maak overzichtstekeningen door de vorm en bladstand weer te geven. Link de detail tekening aan de overzichtstekening. In andere woorden maak duidelijk waar je een detail tekening van gemaakt hebt.
- Zet verwijsstrepen met potlood en liniaal.
- Schrijf de namen van de onderdelen horizontaal
- Gebruik maar 1 kant van het papier.

Bron: <http://www.bioplek.nl>

Bijlage 3: Practicum Ziekten en plagen

Het practicum Ziekten en Plagen in Plant en Omgeving

In week 7 en 8 vinden twee practica plaats over ziekten en plagen. Het belangrijkste doel is, dat je met verschillende soorten ziekten en plagen kennismakt en gevoel ontwikkelt voor de mogelijke oorzaak van een afwijking als je die later in de praktijk tegenkomt. Je voert de proefjes uit in tweetallen, dezelfde indeling als bij de andere practica. Ook het verslag wordt per tweetal gemaakt.

In week 7 worden proefjes ingezet met schimmels en virussen en worden ziekten verzameld in de kas en buiten in de schooltuin van de HAS. We doen dan de proef met virusoverdracht (zie verderop). Jullie oefenen de handelingen in die proef, maar waarschijnlijk duurt het te lang voor de verschijnselen te zien zijn. Wij zullen dus ook zorgen voor planten die al eerder behandeld zijn en die al beoordeeld kunnen worden in week 8. Het proefje met schimmel op eikenblad wordt ook ingezet in week 7 en beoordeeld in week 8.

In week 8 worden de proefjes beoordeeld en worden aaltjes en andere geconserveerde ziekten en plagen in het lab bekeken.

Het is de bedoeling dat jullie je goed voorbereiden op het practicum, zodat je er zoveel mogelijk "uit haalt" en de resultaten goed kunt verwerken in een verslag.

Overzicht programma:

Week	Practicum	Actie	Tijd
7	Practicum 2, Ziektebeelden	Ziektebeelden zoeken in tuin en kas, bestuderen, vastleggen en oorzaak opzoeken	40 minuten
7	Practicum 1, Virusoverdracht	Overdracht door bladluizen uitvoeren	30 minuten
7	Practicum 3, Schimmels	Proefje meeldauw eik inzetten	20 minuten
8	Practicum 2, Ziektebeelden	Geconserveerde ziektebeelden in lab bestuderen	30 minuten
8	Practicum 1, Virusoverdracht	Resultaat beoordelen en bespreken	15 minuten
8	Practicum 3, Schimmels	Proefje beoordelen en bespreken	15 minuten
8	Practicum 4, Aaltjes	Bestuderen aanwezige aaltjes	30 minuten

Proef 1. Overdracht van virussen door bladluizen

Het principe

Overdracht van plantenvirussen door vectoren is van bijzonder groot belang voor de land- en tuinbouw. Grote gebieden met monocultuur en onoordeelkundig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kunnen natuurlijke vijanden doden en zorgen voor explosieve groei van insectenpopulaties zoals bladluizen en wittevliegen.

Van alle bekende plantenvirussen wordt zo'n 70 procent door **insecten** overgebracht, en meer dan 50% daarvan wordt overgebracht door vectoren die tot de homoptera (snavelinsecten) behoren. Daarvan zijn de **bladluizen** de belangrijkste groep door hun aantal en voedingsgedrag (stekend-zuigend).

De volgende drie factoren bepalen de manier van overdracht van virus door bladluizen:

- **Acquisitie** (opname) loopt vanaf het moment dat de luis de eerste proefboring doet

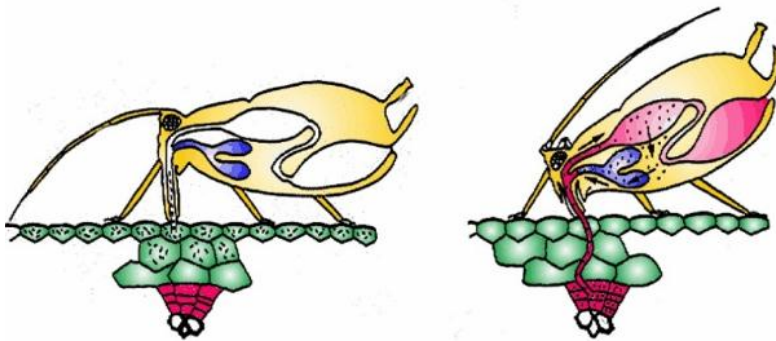


Fig. 1 Diagrams of aphids illustrating uptake of noncirculative – nonpersistent virus (left) and uptake of circulative – nonpropagative virus (right).

om te kijken of een plant geschikt is als voedselbron, tot het moment dat de luis voldoende virussen heeft opgenomen om *virulent* te worden (= in staat om virus over te brengen).

- **Latentie** is de tijd die nodig is tussen acquisitie en het moment waarop de vector het virus kan overdragen.
- **Retentie** is de periode dat de vector virulent blijft.

Gelet op deze factoren kunnen twee groepen virussen worden onderscheiden:

- **Noncirculatieve** virussen (Fig. 1) tijdelijke binding van het virus aan de monddelen (zuigbuis) van de vector). Deze virussen vertonen geen latentie en na vervelling van de luis is het virus weer verdwenen. Noncirculatieve virussen kunnen op twee manieren worden overgedragen:
 - Op **nonpersistente** manier: ze worden in seconden tot minute opgenomen en kunnen onmiddellijk worden overgebracht en de luis blijft maar kort virulent. (snelle acquisitie, geen latentie, korte retentie). Virussen die op deze manier worden overgebracht noemen we ook wel "**stylet-borne virussen**"
 - Op **semipersistente** manier: bij langduriger acquisitie en inoculatie gaat de overdracht efficiënter; de vector blijft doorgaans meerdere uren of dagen virulent.
- **Circulatieve** of **persistente** virussen (Fig. 1) worden verplaatst in de vector om overgedragen te worden. De meeste van deze virussen worden gevonden in de vaatbundels van de plant en kunnen niet mechanisch (door de mens en machines) wor-

den overgebracht. Veelal is er een latente periode na de acquisitie. Circulatieve overdracht kan verdeeld worden in:

- **Nonpropagatieve** overdracht: het virus wordt niet vermeerderd in de vector, maar het moet wel barrières in het maagdarmkanaal van de vector passeren en de lichaamsvloeistof bereiken, en van daaruit de speekselklieren. Van daaruit wordt het geïnjecteerd als de vector zich voedt vanuit gezonde planten.
- **Propagatieve** overdracht: het virus moet zich in de cellen van de vector vermeerderen tijdens zijn reis door de vector. Het virus is dus een parasiet van zowel een plant als een insect. In dit geval dient de vector niet alleen om het virus te verspreiden, maar ook om de infectie te versterken. Soms kan het virus zelfs op de nakomelingen van de vector worden overgebracht.



In dit experiment wordt een nonpersistent virus, cucumber mosaic virus (CMV), overgebracht van een geïnfecteerde komkommerplant naar een gezonde komkommerplant door bladluizen. Zo nodig wordt het experiment door de practicumleiding ingezet en tijdens het practicum door de studenten beoordeeld.

De werkwijze

Materialen

- ✓ Blad met virusvrije bladluizen, soort *Myzus Persicae*
- ✓ Met CMV geïnfecteerd blad
- ✓ 2 jonge komkommerplanten, met alleen cotylen of enkele echte bladeren
- ✓ 1 kwastje
- ✓ 1 (glazen) petrischaaltje mes evt. Stukje parafilm
- ✓ 2 plantenlabels.

Procedure

1. Eerst worden 20-25 bladluizen overgebracht in het petrischaaltje waar zij een uur lang vasten. Dit bevordert de virusoverdracht. Zorg ervoor dat de luizen hierbij hun stekel (stilet) niet verliezen. Maak daarvoor het kwastje nat en raak de luis voorzichtig aan zodat deze stopt met zuigen en de stilet terugtrekt uit het floem van de plant. Pak dan de luis voorzichtig op met het kwastje en breng haar over in het schaalpje. Als je 20-25 luizen hebt verzameld, sluit dan het schaalpje af (met parafilm) en zet het **ONDERSTEBOVEN** Op je tafel zodat de luizen kunnen vasten.
2. Breng de luizen na een uur over op de met CMV geïnfecteerde plant en laat ze zich een paar minuten voeden. Kijk met een loep of de luizen van de plant proeven.
3. Breng de luizen daarna over op een gezonde plant en laat ze daar voeden. Een andere gezonde plant dient als controle.
4. Label de planten met je naam, datum en geïnfecteerd/controle.
5. Zet de plant in de kas onder insectengaas.
6. Let vanaf ongeveer 9 dagen na de behandeling op het ontstaan van symptomen van CMV. Vergelijk met de onbehandelde controleplant.
7. We gaan ook na of dit CMV via mechanische overdracht verspreid kan worden. Daartoe nemen we een blad van de geïnfecteerde komkommerplant. Deze virusbron wordt met een virusvrije pincet (geflambeerd) in een steriele mortier overgebracht met enkele ml steriel water en fijngevreven.



Foto 7.5.4. Mortier met fijngemalen suspensie.

- Laat de suspensie gedurende 15 minuten weken.
- Bestrooi 2 halfvolgroeide, heldergroene, bladeren van de plant met een dun laagje carborundumpoeder (een fijn soort schuurmiddel. dat zorgt voor kleine verwondingen in de wanden van de bladcellen, waardoor het virus gemakkelijker de plant kan binnendringen.) (gebruik het potje met daaroverheen gespannen de doek of gaas, vastgemaakt met een elastiekje).



Foto X Bestrooien van blad met carborundumpoeder.

- Voor de *controle* uitvoering: Doop je hand in water en wrijf er een paar keer zachtjes mee over de 2 bladeren (ondersteun met een paar vingers de onderkant van het blad. Wrijf niet te hard want dan beschadig je het blad teveel en krijgt de plant dode, bruine plekken .
- *Besmetting met CMV*: Neem de plant die je wilt infecteren. Doop je hand in de suspensie. Infecteer 2 halfvolgroeide, heldergroene, bladeren . (zie controle uitvoering)



Foto 7.5.6. Blad met suspensie, op de foto van Tabak, in deze proef is dat komkommer.

- Spoel met kraanwater het blad schoon.
- Geef alle schoongespoelde planten een duidelijke codering (hang- en steeketiket, beschreven met potlood). Hierop vermeld je de datum van inoculatie en het gebruikte inoculum.



Foto X Afspoelen van blad.

- Zet de planten weg in de kas de kas bij 22 °C, bij de andere planten. Pas op dat de planten elkaar niet raken (om kruisbesmetting te voorkomen)

De resultaten

- Beschrijf de ontwikkeling van de verschijnselen op beide behandelingen.
- Maak er ook een tekening van, terwijl je met een binoculair naar een blad kijkt (10-40 keer vergroot)
- Verklaar de symptomen. Wat gebeurt er met deze besmette plant?
- Gedraagt deze bladluis zich met dit virus als verwacht?
- Wat zou er gebeuren als je tegen deze luis met een insecticide spuit? Kun je deze overdracht dan voorkomen? Verklaar je antwoord.
- Zoek in de literatuur (dictaat, Gewasbeschermingsgids, andere bronnen) naar minstens een ander voorbeeld van elk type overdracht van een virus door een vector (zie inleiding bij deze proef).
- Zijn er symptomen zichtbaar op de controleplanten? En op de testplanten? Wat voor symptomen zie je ?
- Zitten de symptomen alleen op de ingesmeerde bladeren of ook op andere bladeren? Hoe kan dat?
- In het volgende schema staat hoe de ziekte zich in de plant verspreid. Komt dit overeen met jouw waarnemingen? Licht je antwoord toe.

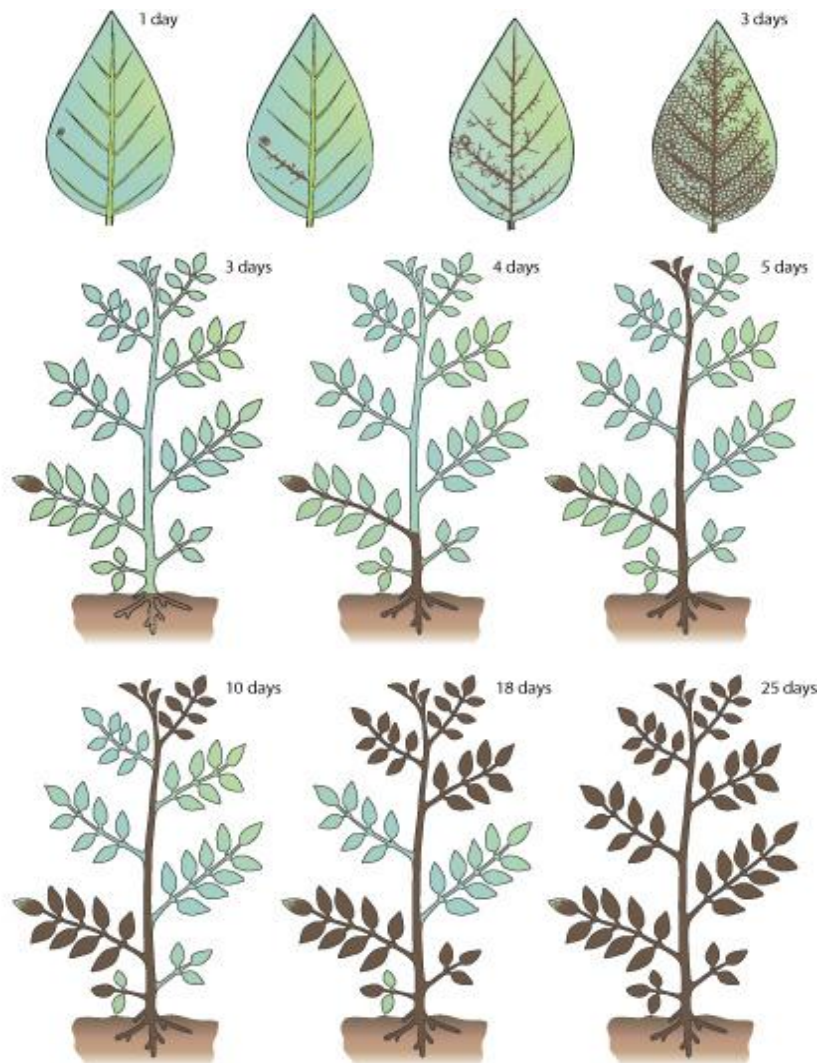


FIGURE 14-12 Schematic representation of the direction and rate of translocation of a virus in a plant.

Copyright © 2005 Elsevier Inc. All rights reserved.

Figuur X Verspreiding van een virus door een plant.

Practicum 2 Inventarisatie ziekten en plagen op planten op de HAS

Inleiding

In de kas van de HAS komen altijd wel plagen voor; vaak worden die biologisch bestreden. Binnen en buiten worden gewassen aangetast door schimmels. Het is de bedoeling dat onderzoek gedaan wordt naar aantastingen die op dit moment voorkomen. Het doel is, gevoel voor symptomen en hun oorzaken te krijgen.

Voorbereiding

Zoek alvast beschrijvingen op van aantastingen door insecten bij gewassen die in de kas of buiten aanwezig zijn. Raadpleeg daarvoor <http://www.groenkennisnet.nl/databank/>. Lees de informatie over o.a. trips, dopluis, roest en meeldauw.

Op de volgende websites is informatie te vinden over biologische bestrijding:

- www.koppert.nl
- www.biobest.be
- www.ppo.wur.nl; Presentatie 'Plagen en natuurlijke vijanden in de glastuinbouw.

Beantwoord deze vragen als voorbereiding:

1. Hoe herken je tabakstrips (Gerbera), dopluis (potplanten), roest (prei) en echte meeldauw (kool)?
2. Hoe zie je of in een kas *Encarsia formosa* (sluiwesp) is uitgezet tegen Witte vlieg?
3. Hoeveel kaartjes van EN-strip dienen curatief per m² in een kas van uitgezet te worden? De EN strip bevat geparasiteerde *Encarsia formosa*.

Materiaal

Insecten in de kas en hun natuurlijke vijanden worden bestudeerd in de kas.

Aantasting door schimmels wordt gezocht en bestudeerd op aanwezige gewassen en preparaatjes.

Methode en waarnemingen

1. Loop door de **kas**. Welke gewassen zijn er nog? Vaak zijn er Gerbera's (trips), potplanten (dopluis), prei (roest) en kool (echte meeldauw). Verzamel aantastingen en hun bestrijders. Noteer waar welk organisme zit in tabel 4.13.1. Noteer ook hoeveel organismen waar zitten.
2. Bestudeer de dieren en schimmels onder de binoculair en maak duidelijke tekeningen van de karakteristieke onderdelen. Beschrijf aan welke onderdelen je het insect herkent.
3. Leg uit waarom je in deze tijd van het jaar kleine aantallen van ziekten en plagen vindt. Hoe zal de situatie in mei/juni zijn? Licht je antwoord toe.

Tabel Ziekten en plagen **in** de kas.

kasnr	gewas	symptomen	Vermoedelijke ziekte/ aantaster
1			
2			
3			
..			
..			
15 corri- dor			

4. Beschrijf de meest gebruikte biologische bestrijdingsmethodiek voor elk van de 3 *plaagorganismen* die in de kas voorkomen.

5. Aantastingen **buiten** de kas

Eind blok 1 zijn veel gewassen al geoogst. Toch is er nog wel het nodige te vinden. Bijvoorbeeld roest in prei en meeldauw in koolgewassen. Welke onderdelen van de levenscyclus zie je dan?

Welke gewassen worden nog meer aangetast door welk organisme? Beschrijf de ziektebeelden en de plaagaantasting. Verwerk de gegevens in onderstaande Tabel.

Tabel Aantastingen op gewassen die buiten de kas groeien.

Gewas	Symptomen	Vermoedelijke aantaster	Tekening
prei	..	Roest (Puccinia allii)	
Kool		Echte meeldauw (Erysiphe cruciferarum)	
....			
....			

Verslag

Maak in het logboek tekeningen van gewassen en hun aantastingen (=waarnemingen).
Neem de tabellen 4.13.1, 4.13.2 en 4.13.3 over.

Practicum 3. Schimmels

Inleiding

Schimmels kunnen allerlei specialisaties hebben. Sommige groeien op afval, andere tasten planten of dieren aan. Die laatste zijn weer te verdelen in (agressieve) obligate parasieten, die per se een levende cel nodig hebben, en zwakteparasieten, die alleen verzwakte planten kunnen aantasten en vaak op door henzelf dood materiaal nog een poos kunnen doorgroeien. In dit korte practicum gaan we verkennen hoe dit voor enkele schimmels zit.

Materialen:

- Eikenblad met echte meeldauw
- Aardbei (vrucht) met Botrytis
- Petrischaaltjes met voedingsmedium (moutagar)
- Jonge bonen- of komkommerplantjes (of andere plantensoort)

Werkwijze:

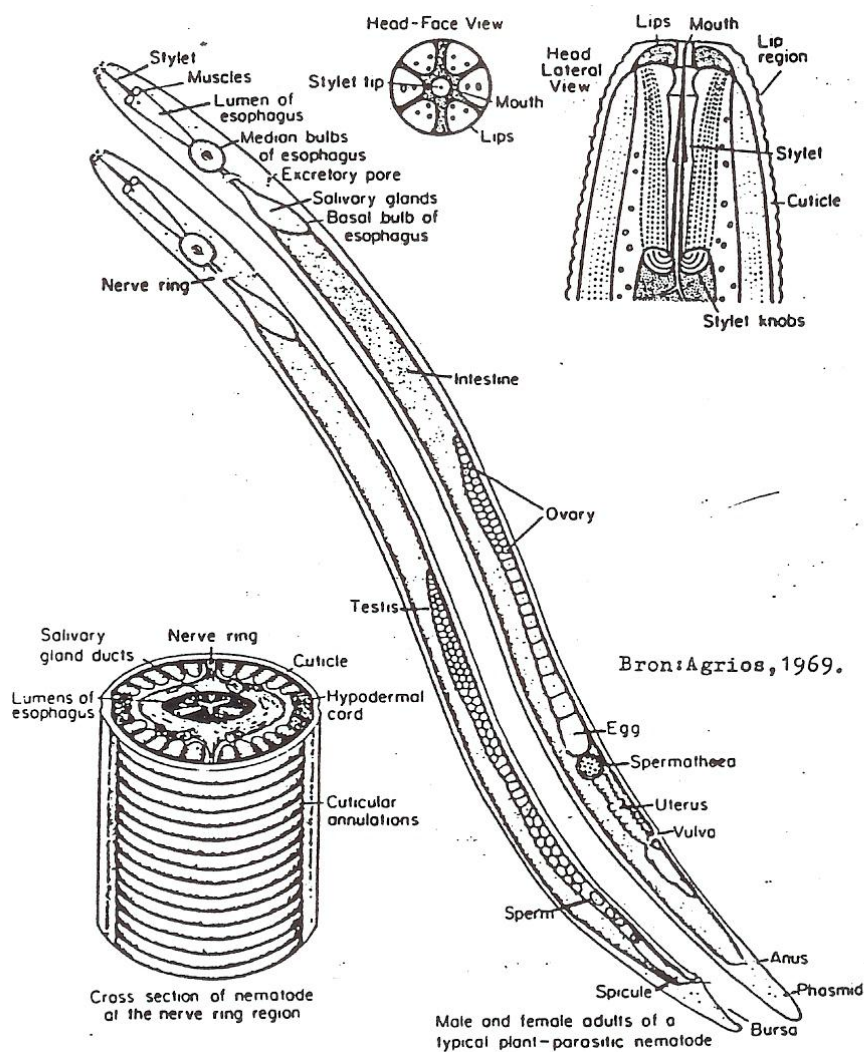
- Knip een stukje eikenblad af met voldoende schimmelpluis (mycelium) van echte meeldauw erop. Leg dit voorzichtig ondersteboven in het midden op het voedingsmedium van een petrischaaltje. Zorg dat er verder geen infectie in kan komen, licht het deksel dus alleen aan een zijkant voorzichtig op en sluit het zo snel mogelijk weer.
- Doe hetzelfde met een beschimmelde aardbei in een ander petrischaaltje.
- Zet beide schaaltes bij 25 graden C weg.
- Neem opnieuw een stukje eikenbladen schraap er met een entnaald voorzichtig wat mycelium (schimmelweefsel) vanaf. Breng dit over op een blad van de bonen- of komkommerplant.
- Doe hetzelfde met een stukje aardbei, op een ander blad van de bonen- of komkommerplant. Markeer het behandelde blad met een etiketje met je naam en de behandeling. Zet dit plantje weg in de kas. De ene helft van de practicumgroep zet de plant onder de steknevel, de andere helft gewoon in de kas.
- Na een week worden de petrischaaltjes beoordeeld. Wat zie je? Is er schimmelgroei te zien en is dit de overgebrachte schimmel? (hoe zie je dat?)
- Is er na die week meeldauw te zien op de bonen- of komkommerplant?
- De uitslagen van de hele groep worden verzameld op het bord en in een nabespreking vergeleken. Wat kun je zeggen over de eigenschappen van de onderzochte schimmels?

Practicum 4. Nematoden

Inleiding

Aaltjes (zie figuur 4.15.1.) zijn kleine wormachtige diertjes, met een lengte van ongeveer 1 mm. Er bestaan vele duizenden soorten aaltjes. Er zijn gelukkig maar enkele soorten die schadelijk voor gewassen zijn. Deze schadelijke soorten zijn voorzien van een mondstekel, waarmee ze in planten kunnen prikken.

Aaltjes vermenigvuldigen zich door middel van eieren. Uit deze eieren ontwikkelen zich larven, die weer uitgroeien tot volwassen aaltjes.



Figuur x Plantenparasitair aaltje.

1. Levende aaltjes
2. Cysten.

Methode

1. Maak een preparaat van een suspensie met levende aaltjes.
Let op: de aaltjes zijn naar beneden gezakt. Laat het flesje staan en neem met een pipet een druppel uit het flesje. De aaltjes zitten vooral onderin het flesje.
2. Bekijk een preparaat met cysten.

Waarnemingen

1. Teken en beschrijf de levende aaltjes.
2. Teken en beschrijf de cysten.

Verslag/logboek

Vermeld de waarnemingen en de antwoorden op de vragen in het verslag.

Vragen

1. Leg aan de hand van de tekening van het levende aaltje uit of de vertering van voedsel door een aaltje efficiënt is?
2. Hoe 'weten' larven van cystenaaltjes dat er waardplant geteeld wordt?
3. Hoe vinden aaltjes hun waardplant in de bodem?
4. Wat zie je aan een gewas met 'moeheidverschijnselen'?
5. Beschrijf het resistentiemechanisme van gewassen tegen bodemaaltjes.
6. Wat is het verschil in resistentie tussen *Globedera rostochiensis* en *Globedera pallida*?
7. Leg uit waarom aardappels bij voorkeur met een vruchtwisseling van 1:3 of 1:4 geteeld moeten worden.
8. Wat is het verschil tussen een cyste en een 'knobbel' (wortelknobbelaaltjes)?
9. Wat is het verschil tussen de 'knobbels' van wortelknobbelaaltjes en wortelknobbeltjes van vlinderbloemigen?

Bijlage 4: Uitleg Labjournaal

Tijdens deze practica zal je allerlei waarnemingen doen, deze waarnemingen kunnen leiden tot nieuwe inzichten. Het is belangrijk om waarnemingen die je gedaan hebt goed op te schrijven (te documenteren). Het documenteren van je waarnemingen is niet alleen belangrijk voor een voldoende voor het practicum. Het documenteren van werk dat je verricht hebt, zal in ieder beroep waarin je terecht komt een rol spelen. In de komende modules van je opleiding tuin- en akkerbouw zullen we dan ook werken aan het professionaliseren van de verslaglegging. Bij de parallel module oriëntatie op de studie zal je ook enkele basis technieken krijgen aangereikt om een goed verslag te kunnen schrijven.

Het labjournaal

We beginnen in deze module met het werken aan een labjournaal. Een labjournaal is een wetenschappelijk logboek. Ofwel een professioneel dagboek van wat er op het lab (of in de kas, of in het veld) allemaal gebeurt. Onderzoekers schrijven hierin nauwkeurig op welke experimenten ze uitvoeren en hoe deze experimenten zijn verlopen. Alle details komen in het labjournaal terecht. Een goed labjournaal bevat in ieder geval een antwoord op de volgende vragen:

Wie? - De namen van de mensen die eraan meewerken

Wat? - Titel of onderwerp van onderzoek of titel en nummer van het practicum.

Wanneer? - Start en eind datum van het experiment. Zet ook steeds neer wanneer en hoe laat je waarnemingen doet.

Waarom? - Het doel van het experiment (wat wil je weten?)

Hypothese? – Welk resultaat verwacht je; Wat denk je dat er zal gaan gebeuren?

Methode & Materialen - Wat ga je precies doen? Welke materialen gebruik je? Welke voorschriften heb je gevolgd? (verwijzen naar een protocol of practicumhandleiding is geen probleem. Noem wel expliciet de gevaarlijke stoffen, als je deze gebruikt.

Resultaten / Observaties - Wat meet je? Wat zijn de uitkomsten? Rapporteer op een gestructureerde manier gebruik tabellen en figuren.

Discussie - Wat heb je uiteindelijk gedaan, kan je de protocollen volgen? (Als je precies de protocollen kon volgen, dan vervalt deze vraag). Hoe interpreteer je de resultaten?; kloppen de uitkomsten met je verwachtingen?; welke dingen gingen fout?; of wat ging juist goed?

Conclusie - Welke conclusie verbind je aan je resultaten?

Een labjournaal is een schrift of een boekje. Om fraude te voorkomen maakt men gebruik van onuitwisbare inkt en worden alle toegevoegde bladen, protocollen en grafie-

ken er met lijm ingeplakt. Het labjournaal schrijf je grotendeels in het lab (op school), dus niet thuis! Wen jezelf aan om je waarnemingen meteen te documenteren!

Schrijven in een labjournaal is een tijdrovende bezigheid. Maar het is wel zeer nuttig:

- Het dient als geheugen steun bij het uitwerken van de resultaten in een verslag.
- Het zorgt voor reproduceerbaarheid van experimenten.
- Het structureert je gedachten en helpt bij het interpreteren van je observaties.
- Het zorgt ervoor dat andere mensen weten wat je doet en gedaan hebt. Handig als mensen je taken over moeten nemen als je ziek bent.
- Het is ook handig om een logboek in te kijken als er ongelukken gebeurd zijn met gevaarlijke stoffen.

We raden je dan ook aan om niet alleen tijdens de reguliere modules maar ook tijdens je stages een labjournaal of logboek bij te houden.

Toets matrijs

toetsonderdeel	weegfactor	wat wordt getoetst? leerdoelen	toetsvorm	leerwijzer/ toetsstof oefenmateriaal	beoordelingscriteria en 4 ogen principe	herkansingen	feedback
E-toets	20%	Kennis en toepassing: C5-K: Gewasfysiologie, ecologie, bodemkunde en bemesting C5-V: gebruik meetapparatuur, helder rapporteren, conclusies trekken, veldwerk uitvoeren: Niveau 1: Kan vakliteratuur (vakbladen, wetenschappelijke artikelen) vinden, lezen, begrijpen en toepassen. Kan een praktijkproef uitvoeren, waarnemingen doen en resultaten presenteren. Kan helder rapporteren over een praktijkproef. C7-K: gewasfysiologie, groeiomstandigheden en beïnvloeding door teeltfactoren, plantenziektekunde, bodemkunde, bemesting en watergift, sortiment-plantenrijk, C7-V: informatie verzamelen en interpreteren Niveau 1: Kan de meest reguliere teeltactiviteiten rond grondbewerking, bemesting, watergift, gewasbescherming en oogst uitvoeren.	Wekelijkse (6x per blok), digitale, open boek, desnoods groeps-toets met 10 vragen, 4 begrippen-/kennisvragen over komende week en 6 verwerkingsvragen over voorafgaande week	Begrippentoets voor komende week en toepassingstoets voorafgaande week uit de gehele stof van genoemde weken en uit alle bronnen van informatie	10 meerkeuzevragen met 1 goed antwoord uit 4. Vragen komen uit een door het team samengestelde database	Volgend blok week 9 i.p.v. 6 e-toetsen, 1 integrale vervangende e-toets met 20 vragen	wekelijks digitaal plus via hc/ic
Schriftelijke toets	80%	Zie Kennis en toepassing bij E-toets	Schriftelijke toets, 2 uur, gesloten boek in week 9	Alle bij het moduul behorende boeken, diktaten, handleidingen, readers en van alle activiteiten (inclusief gastlessen, excursies etc.)	Open, waar mogelijk geïntegreerde, vragen over in vorige kolom genoemde toetsstof worden aan de hand van een nakijkformat beoordeeld. Toets wordt voor afname in team besproken.	Volgend blok week 9	Inzage moment week 2 volgend blok
Practicumbeoordeling	V/O	Practicumkennis en -vaardigheden	Beoordeling labjournaal steekproef gedurende de practica	Alle practicumstof uit de handleiding en practica inclusief labjournaal/logboek/practicumverslagen	Gesprek door 2 docenten met een groepje studenten over de practicumstof, het practicumverslag en vaardighedende-monstratie	Herschrijven of vervangende opdracht	Tijdens blok 1 of in blok 2
PGO	V/O	deelname, kennis en vaardigheden	beoordeling rapportage d.m.v. steekproef, aanwezigheid	PGO handleiding en taken in moduleboek		Inhaalcasus	Tijdens blok 1 of in blok 2

