

Inhoudsopgave

Bijlage 4A.1	Plant, dier en gezondheid, toegepaste fytotherapie bij landbouwhuisdieren. HAS 2007.	553
Bijlage 4A.2	Interviews.....	661
Bijlage 4A.3	Docentenhandleiding bij de onderwijsmodule.....	701

RIKILT - Instituut voor Voedselveiligheid
Wageningen Universiteit en Researchcentrum
Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Tel: 0317-480256
Fax: 0317-417717
Internet: www.rikilt.wur.nl

**Dier,
Plant** en



Gezondheid

**toegepaste
fytotherapie bij
landbouwhuisdieren**



2007

www.fyto-v.nl

Dictaat “Dier, Plant en Gezondheid”

Toegepaste fytotherapie bij landbouwhuisdieren

Opdrachtgever:

Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy
In opdracht van RIKILT-WUR
Has Kennis Transfer
Has Den Bosch

Uitvoerders:

K. van Boekel
K. Smeets

Juli 2007

Inhoudsopgave

MODULEBESCHRIJVING	7
WEEKPLANNING	9
1. INLEIDING	11
1.1 GESCHIEDENIS VAN DE FYTOTHERAPIE MONDIAAL.....	11
1.2 FYTOTHERAPIE NATIONAAL.....	13
1.3 CONTEXTEN VAN FYTOTHERAPIE.....	14
1.3.1 <i>Reguliere geneeskunde</i>	14
1.3.2 <i>Westerse natuurgeneeskunde</i>	14
1.3.3 <i>Antroposofische geneeskunde</i>	15
1.3.4 <i>Traditionele Chinese Geneeskunde (TCG)</i>	15
1.3.5 <i>Ayurveda geneeskunde (uit onder andere India en Sri Lanka)</i>	15
1.4 DE RELATIES EN VERSCHILLEN MET ANDERE THERAPIEËN.....	16
1.4.1 <i>Homeopathie</i>	16
1.4.2 <i>Acupunctuur</i>	16
1.4.3 <i>Fysiotherapie</i>	16
1.5 DE WERKING VAN FYTOTHERAPIE VOLGENS DE VIER-ELEMENTENLEER.....	17
1.5.1 <i>Uitleg verdeling elementen</i>	17
1.5.2 <i>Indeling temperamenten</i>	18
1.5.3 <i>Andere processen</i>	18
1.6 FYTOTHERAPIE IN DE MODERNE TIJD.....	19
VERDIEPING INLEIDING.....	19
2. PLANT	20
2.1 PLANTEN DETERMINEREN.....	20
2.1.1 <i>Spruit (herba)</i>	21
2.1.2 <i>Blad</i>	21
2.1.3 <i>Bloem</i>	22
2.1.4 <i>Vruchten en zaden</i>	23
2.1.5 <i>Schors en bast</i>	23
2.1.5 <i>Wortel en wortelstok</i>	24
2.2 PLANT EN FYTOTHERAPIE.....	25
ZELFSTUDIEVRAGEN PLANT	27
PRACTICUM PLANT	28
3. CHEMIE	36
3.1 SECUNDAIRE PLANTENSTOFFEN.....	36
3.2 VERDEDIGING VAN PLANTEN MEDE DOOR DE SECUNDAIRE PLANTENSTOFFEN.....	36
3.3 FYTOTHERAPEUTISCHE WERKING VAN SECUNDAIRE PLANTENSTOFFEN.....	37
3.3.1 <i>Looistoffen</i>	37
3.3.2 <i>Etherische oliën</i>	37
3.3.3 <i>Slijmstoffen</i>	39
3.3.4 <i>Bitterstoffen</i>	39
3.3.5 <i>Andere traditioneel fytotherapeutisch bekende stoffen</i>	40
3.4 BIOSYNTHESE ALS BASIS VOOR DE INDELING VAN PLANTENSTOFFEN.....	40
3.4.1 <i>Koolhydraten</i>	42
3.4.2 <i>Alkaloiden</i>	42
3.4.3 <i>Glycosiden</i>	44
3.4.4 <i>Cyanogene glycosiden</i>	44
3.4.5 <i>Cardioglycosiden</i>	45
3.4.6 <i>Glucosinolaten</i>	46

3.4.7 Kaneelzuur	47
3.4.8 Cumarine	47
3.4.9 Lignanen en lignine	48
3.4.10 Fenyylpropanoïden.....	48
3.4.11 Flavonoïden.....	49
3.4.12 Anthocyanidinen.....	49
3.4.13 Tanninen.....	50
3.4.14 Isoprenen.....	50
3.4.15 Terpenen	51
3.4.16 Monoterpenen	51
3.4.17 Sesquiterpenen	51
3.4.18 Diterpenen.....	52
3.4.19 Triterpenen en steroïden	52
3.4.20 Saponinen (zeepstoffen)	53
3.4.21 Anthrachinon	53
VERDIEPING CHEMIE	54
ZELFSTUDIEVRAGEN CHEMIE.....	55
4. DIERGEZONDHEID.....	56
4.1 DE WERKING VAN KRUIDEN IN HET LICHAAM.....	56
4.2 KRUIDEN IN DE VERSCHILLENDE ORGAANSYSTEMEN	57
4.2.1 Kruiden en het spijsverteringstelsel.....	57
4.2.2 Kruiden en het metabolisme.....	57
4.2.3 Kruiden en het cardiovasculair systeem.....	58
4.2.4 Kruiden en het ademhalingssysteem	58
4.2.5 Kruiden en het afweersysteem.....	59
4.2.6 Kruiden en de urinewegen en nieren.....	60
4.2.7 Kruiden en het endocriene systeem.....	60
4.2.8 Kruiden en het voortplantingssysteem	61
4.2.9 Kruiden en beweging.....	61
4.2.10 Kruiden en het zenuwstelsel.....	61
4.2.11 Kruiden en zintuigen.....	62
4.2.12 Kruiden en de huid	63
4.3 EEN BEHANDELING MET KRUIDEN	63
VERDIEPING DIERGEZONDHEID	64
CASUSSEN DIERGEZONDHEID.....	66
CASUS 1. CHRONISCHE MASTITIS, EEN CHRONISCH PROBLEEM?	66
CASUS 2. STINKENDE POTEN	66
CASUS 3. EEN SLECHTE ADEMHALING?	66
CASUS 4. URINE UIT DE NAVEL?.....	67
CASUS 5. STOFWISSELINGSPROBLEMEN, EEN SLEPEND PROBLEEM?.....	67
CASUS 6. DIARREE VALT NIET MEE.....	67
CASUS 7. MINDER MELK, MINDER BIGGEN?.....	68
CASUS 8. EEN SLECHTE VERHUIZING	68
CASUS 9. RODE KIPPEN.....	68
CASUS 10. GEVLEKT	69
CASUS 11. ZIEKE KIPPEN DOOR COCCIDIOSE.....	69
HET UITWERKEN VAN EEN CASUS.....	70
5. ZELFMEDICATIE.....	71
5.1 ZOËFARMACOGNOSIE.....	71
5.2 ZELFREGULATIE EN ZELFMEDICATIE	71
5.3 VORMEN VAN ZELFMEDICATIE	72

5.4 MECHANISMEN VAN ZELFMEDICATIE	73
5.5 VERDEELDE MENINGEN.....	73
VERDIEPING ZELFMEDICATIE	74
DEBAT ZELFMEDICATIE	79
6. ANTIBIOTICA	81
6.1 DE ONTDEKKING.....	81
6.2 DE WERKING TEGEN BACTERIËN.....	81
6.3 WERKINGSSPECTRUM	83
6.4 VERWORVEN ANTIBIOTICARESISTENTIE	83
6.5 ANTIBIOTICA IN DE VEEHOUDERIJ	84
VERDIEPING ANTIBIOTICA	84
ZELFSTUDIEVRAGEN ANTIBIOTICA.....	85
7. ADDITIEVEN IN DE VOEDING.....	86
7.1 WAT ZIJN VOEDERADDITIEVEN.....	86
7.2 KRUIDEN.....	86
<i>Bereidingsmethoden.....</i>	<i>87</i>
7.3 PROBIOTICA	88
7.4 PREBIOTICA	89
7.5 SYNBIOTICA	91
7.6 OXYBIOTICA	91
7.7 ORGANISCHE ZUREN	91
7.8 ENZYMEN.....	92
VERDIEPING ADDITIEVEN IN DE VOEDING	93
8. WETGEVING	94
8.1 HUMANE KRUIDENMIDDELEN	94
<i>8.1.1 Kruidengeneesmiddelen.....</i>	<i>94</i>
8.2 WETGEVING VETERINAIRE KRUIDENMIDDELEN	96
<i>8.2.1 Diergeneesmiddelen.....</i>	<i>96</i>
<i>8.2.2 Diervoederadditieven.....</i>	<i>97</i>
<i>8.2.3 Diervoedersupplementen</i>	<i>97</i>
<i>8.2.4 Voedermiddelen met een bijzonder doel.....</i>	<i>97</i>
<i>8.2.5 Enkelvoudige diervoeders</i>	<i>98</i>
8.3 KNELPUNTEN IN DE WETGEVING.....	98
8.4 OVERZICHT	98
VERDIEPING WETGEVING	99
ROLLENSPEL WETGEVING	100
LITERATUURLIJST.....	102
BIJLAGEN	103
BIJLAGE 1: DEFINITIES.....	104
BIJLAGE 2: INDELING VAN KRUIDEN NAAR DE VIER ELEMENTEN.....	105
BIJLAGE 3: PROCESSEN EN DE VIER-ELEMENTEN	107

Modulebeschrijving

Inleiding

Fytotherapie, het gebruik van kruiden, wordt al eeuwenlang wereldwijd toegepast om mensen en dieren te behandelen en te genezen. Door de komst van de reguliere medicijnen is het gebruik van fytotherapie wereldwijd, maar vooral in Nederland, verminderd. Momenteel is er in Nederland weer een toenemende trend in het gebruik van fytotherapie bij dieren, doordat het sinds januari 2006 verboden is om antibiotica in het voer toe te dienen. Antibiotica zorg(d)en onder andere voor een betere groei. Om ervoor te zorgen dat de dieren toch goed blijven groeien, zijn veehouders op zoek naar alternatieven. Biologische veehouders gebruiken bij voorkeur kruidenmiddelen. Fytotherapie kan een goed alternatief voor antibiotica zijn. Kruiden zijn vaak de voorlopers van medicijnen geweest en bevatten, afhankelijk van de dosis, voldoende stoffen met een genezende werking. Fytotherapie zal daardoor in de toekomst een steeds grotere rol gaan spelen. Momenteel is er in Nederland een project opgestart, genaamd Fyto-V (www.fyto-v.nl), waarbij onderzoek gedaan wordt naar de werking van verschillende preparaten bij koeien, varkens en pluimvee. Zodra er meer wetenschappelijk bewijs is voor de werking van kruiden, zullen deze in de veehouderij meer gebruikt worden.

Doel

Het doel van de module is studenten inzicht verschaffen in fytotherapie bij landbouwhuisdieren en ze kennis laten maken met een gestructureerde aanpak van fytotherapie in de praktijk door middel van het uitvoeren van een casus en het spelen van een rollenspel. De studenten kunnen de kennis over fytotherapie zowel gebruiken bij het houden van een eigen agrarisch bedrijf als bij het werken in de voederindustrie of in een onderzoekscentrum. Het is hiervoor van belang dat studenten voldoende kennis hebben over planten, plantchemie, diergezondheid, additieven in de voeding, zelfmedicatie bij dieren, antibioticaresistentie en wetgeving.

In deze module wordt geen aandacht besteed aan voorlichting en communicatie, zoals voorlichters dit doen. Hoewel deze onderwerpen ook belangrijk zijn voor de module, komen deze onderwerpen op andere plaatsen in de opleiding aan bod.

Docenten

- Huub van Osch
- Henco Vonk Noordegraaf
- Tedje van Asseldonk (gastdocent)
- Extra gastdocenten: Maria Groot, Gerdien Kleijer, Bart Halkes of Hanneke Hansma

Opzet module

In de module komt aan de orde:

- Ontstaansgeschiedenis.
- Opbouw van een plant, taxonomie en daarbij horend practicum.
- Chemische achtergrond van fytotherapie.
- Het gebruik van kruiden in de diergezondheid, mede door het maken van een casus en posterpresentatie.
- Zelfmedicatie bij dieren.
- Antibiotica en antibioticaresistentie.
- Kruiden en andere additieven in de veevoeding.
- Wetgeving met betrekking tot fytotherapie, verduidelijkt met behulp van een rollenspel.

Deze module richt zich voornamelijk op landbouwhuisdieren, omdat naar verwachting in deze sector fytotherapie het meeste toegepast zal worden. Daarnaast worden de meeste wetenschappelijke onderzoeken voor bewijs van de werking van kruiden, als eerste bij landbouwhuisdieren uitgevoerd. Een uitzondering hierop is het debat over zelfmedicatie, dit gaat voornamelijk over apen. Ook de beperkte beschikbaarheid van onderwijsmateriaal op het gebied van fytotherapie bij andere diersoorten dan koeien, varkens en pluimvee, speelt hierbij een rol.

Werkvorm

Er is gekozen voor vele verschillende interactieve onderwijsvormen. Het onderwijs wordt gegeven aan de hand van colleges, gastcolleges, één practicum, casussen, één posterpresentatie, één debat en één rollenspel. Het aantal colleges is tot een minimum beperkt, want deze dienen alleen om de grote lijnen uiteen te zetten en lastige onderwerpen toe te lichten. Het meeste wordt geleerd door goed deel te nemen aan de interactieve lessen en zelf de lessen goed voor te bereiden. Er wordt van de studenten een grote zelfwerkzaamheid verwacht.

Beoordeling

Studenten worden getoetst op kennis over en inzicht in de behandelde onderwerpen (zie opzet module). Toetsing gebeurt door middel van een schriftelijke toets in week 9. Daarnaast speelt de inzet bij de interactieve lesvormen een rol. Bij iedere les wordt een presentielijst ingevuld door de docent. Daarnaast geeft de docent aan hoe de studenten meedoen tijdens de interactieve lessen, hierbij wordt gelet op inzet en houding. Ook test de docent of de studenten goed voorbereid zijn. Als een student bij iedere les aanwezig is en goed mee doet aan de les dan heeft de student voor dit onderdeel in de meeste gevallen een voldoende.

Tabel 1. Beoordeling

	Onderdeel	Weegfactor	Tijdsduur	Opmerking
A	Schriftelijke toets	3 (60%)	2 uur	In week 9
B	Inzet tijdens lessen	2 (40%)	Verschilt per les	In week 10 wordt dit cijfer samengesteld door de docent

NB 1. In geval van twee maal geconstateerde onvoldoende inzet of afwezigheid bij bijeenkomsten, wordt er een 1 gegeven voor onderdeel B.

NB 2: Bij een onvoldoende voor het tentamen vindt een herkansing plaats.

Literatuur

Verplicht

- Dictaat "Dier, plant en gezondheid", toegepaste fytotherapie bij landbouwhuisdieren.
- Biology (N.A. Campbell, J.B. Reece, 2005).

Naslagwerk

- Herbal Veterinary Medicine (S. Wynn, 2006).

Internet

- www.fyto-v.nl
- www.ethnobotany.nl

Weekplanning

In onderstaand schema wordt weergegeven wat de planning per week is tijdens deze module. Tevens wordt er aangegeven wat er voorbereid dient te worden voor de lessen en hoeveel zelfstudie er van de studenten verwacht wordt.

Tabel 2. Weekplanning

Week	Activiteiten	Toelichting
1	Hoofdstuk 1. Inleiding (2 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - wat is fytotherapie - ontstaansgeschiedenis - contexten en relaties fytotherapie vier-elementenleer
	Bestuderen Hoofdstuk 1. Inleiding (1 uur) Voorbereiden Hoofdstuk 2. Plant en het practicum (3 uur)	Zelfstudie
2	Toelichtend college over Hoofdstuk 2. Plant (1 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - plantenorganen - fytotherapie en plantenorganen
	Practicum (2 uur)	- zie handleiding in dictaat
	Bestuderen Hoofdstuk 2. Plant Maken zelfstudievragen plant (samen 2 uur) Voorbereiden Hoofdstuk 3. Chemie (4 uur)	Zelfstudie
3	Instructiecollege Hoofdstuk 3. Chemie (2 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - secundaire plantenstoffen - verdedigingsmechanismen - fytochemie - biosynthesewegen
	Bestuderen informatie over chemie Maken zelfstudievragen chemie (samen 4 uur) Voorbereiden Hoofdstuk 4. Diergezondheid (3 uur) Voorbereiden casussen Verdeling rollen debat zelfmedicatie (1 uur)	Zelfstudie
4	College over diergezondheid (1 uur) Verdelen casussen (1 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - kruiden in verschillende orgaansystemen - behandeling met kruiden
5	Uitwerken casus en maken posterpresentatie (8 uur) Voorbereiden Hoofdstuk 5. Zelfmedicatie (2 uur) Voorbereiden debat (2 uur)	Zelfstudie
6	Presentatie casussen (2 uur) Toelichtend college Hoofdstuk 4. Diergezondheid (1 uur) Debat zelfmedicatie (1 uur) Toelichtend college zelfmedicatie (1 uur)	Posterpresentaties van casussen Debat
	Voorbereiden Hoofdstuk 6. Antibiotica (3 uur) Voorbereiden Hoofdstuk 7. Additieven in de voeding (2 uur) Bestuderen informatie van andere casussen (4 uur)	Zelfstudie
7	Toelichtend college over antibiotica (2 uur) Toelichtend college Hoofdstuk 7. Additieven in de voeding (2 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - antibiotica - werking antibiotica - antibioticaresistentie - wat zijn additieven in de voeding? - mogelijke additieven
	Bestuderen informatie voeding (2 uur) Voorbereiden Hoofdstuk 8 Wetgeving (3 uur)	Zelfstudie

	Maken oefententamen (2 uur)	
8	Toelichtend college over wetgeving (2 uur) Bespreken oefententamen	<ul style="list-style-type: none"> - wetgeving humane kruidenmiddelen - wetgeving veterinaire kruidenmiddelen - knelpunten in de wetgeving
	Vorbereiden tentamen (3 uur)	Zelfstudie
9	Tentamen (2 uur)	Tentamen
	Vorbereiden rollenspel wetgeving (4 uur)	
10	Rollenspel wetgeving (3 uur)	Rechtszaak met gastdocent

Door de vele interactieve lesvormen zijn er meer contacturen met de docent dan bij andere keuzemodulen.

Tot = 3 x 28 u: 3 ECTS

1. Inleiding

Fytotherapie is het gebruik van kruiden om de gezondheid van mens en dier te bevorderen en te behouden. Het is een therapie die al eeuwenlang toegepast wordt en ook voor de toekomst van belang kan zijn. Omdat sinds januari 2006 een verbod op antibiotica in het voer is ingegaan in verband met resistentie-ontwikkeling (zie voor meer informatie hoofdstuk 6), kan fytotherapie een belangrijke rol spelen als mogelijke vervanger van antibiotica.

Iedereen maakt eigenlijk gebruik van fytotherapie. Denk maar aan het drinken van een kopje (kruiden)thee, het gebruik van Aloë vera zalf (wondgenezing), Arnica-zalf (gebruik bij hoefproblemen en gewrichtsverzorging) en Ropadiar (verbetering van spijsvertering bij varkens en pluimvee).

In dit hoofdstuk wordt de geschiedenis van fytotherapie mondiaal en specifiek voor Nederland beschreven. Vervolgens worden de verschillende contexten van fytotherapie benoemd en komen de relaties met andere geneeswijzen aan bod. Daarna wordt de werking van kruiden volgens de vier-elementenleer behandeld. Tot slot wordt de link naar fytotherapie in de moderne tijd gelegd.

1.1 Geschiedenis van de fytotherapie mondiaal

Het gebruik van geneesmiddelen die afkomstig zijn van planten, is zo oud als de mensheid. Kruiden worden al duizenden jaren gebruikt om mensen en dieren te behandelen en te genezen, zowel preventief als curatief. Het toepassen van kruiden gebeurt wereldwijd en is bij vrijwel alle volkeren bekend. Soms wordt dezelfde plant in verschillende gebieden gebruikt voor andere klachten en soms juist in verschillende gebieden voor dezelfde klacht. Zo wordt vlierbloesem in Nederland al eeuwenlang gebruikt bij griep en verkoudheid. In Spanje wordt het vooral gebruikt voor spijsverteringsklachten bij dieren. Knoflook wordt echter overal ter wereld gebruikt om huisdieren te ontwormen.

Kruidengeneeskunde is duizenden jaren lang de voornaamste behandelmethode voor zieke mensen en dieren geweest. Zo gebruikten de Chinezen circa 4800 jaar geleden al kruiden. De Chinese keizer Sjen Noen (2800 voor Christus) ontwikkelde een farmacopee, een officieel handboek met voorschriften voor de bereiding van geneesmiddelen met daarin 365 plantensoorten. De Soemeriërs, die rond 2300 voor Christus tussen de Eufraat en de Tigris leefden, maakten medicijnen uit tijm, wilg en dadelplanten. In de oude tempels van Egypte waren er kruidencentra. Hier werden begeleid met het zingen van liederen en het voordragen van heilige spreuken geneesmiddelen uit kruiden bereid. De Egyptische arts en bouwmeester Imhotep (2980 voor Christus) schreef ook al over kruiden. Tevens bevat de Ebers-papyrusrol (1534 voor Christus, Ebers is de ontdekker) ongeveer 900 kruidenrecepten, waaronder tientallen recepten waarin knoflook wordt verwerkt.

Ook in India werd gebruik gemaakt van kruiden. In de Ayurveda-geneeskunde, een eeuwenoude Indiase geneeskunde waarvan de medicijnen onder ander planten en kruiden bevatten, waren er al vele jaren voor Christus ongeveer 700 geneeskrachtige planten bekend. Ook de Inca's, Cheyennes en Azteken waren bekend met kruiden.

De Griekse geneesheer Hippocrates van Kos (470 jaar voor Christus) wordt beschouwd als de vader van de geneeskunde. De huidige vormen van fytotherapie en homeopathie vinden hun oorsprong bij onderzoeken van Hippocrates. Hij had een "ecologische visie" op de gezondheid, waarbij gedacht kan worden aan de invloed van het klimaat, lucht, voeding, bezigheden en de balansgedachte. Hippocrates is belangrijk voor de fytotherapie, omdat hij gewerkt heeft met de vier elementaire krachten: aarde, water, vuur en lucht om de oorzaken van ziektes van de mens te beschrijven. De medische werken van Hippocrates worden samengevat in het *Corpus Hippocraticum*. Het is onbekend wanneer dit boek is geschreven. Geleerden weten niet zeker of Hippocrates het boek zelf heeft geschreven of dat dit grotendeels gedaan is door zijn studenten of volgelingen. Door de verscheidenheid in onderwerpen en schrijfstijl denken zij dat het boek niet door één persoon geschreven is.

Na hem kwam Theophrastus (372-287 voor Christus). Hij schreef onder meer de *Historia plantarum*, een groot werk over 500 planten dat helaas verloren is gegaan. Theophrastus verdeelde, evenals zijn leermeester Aristoteles, het plantenrijk in drie groepen: bomen, struiken en kruiden, een indeling die gangbaar zou blijven tot aan de Renaissance. Theophrastus schreef voor het eerst over de ontkieming, het uitlopen, de bloesem, de bouw- en leefwijze en over de werking van het sap. Hij wordt als de grondlegger van de plantkunde beschouwd (www.plantaardigheden.nl).

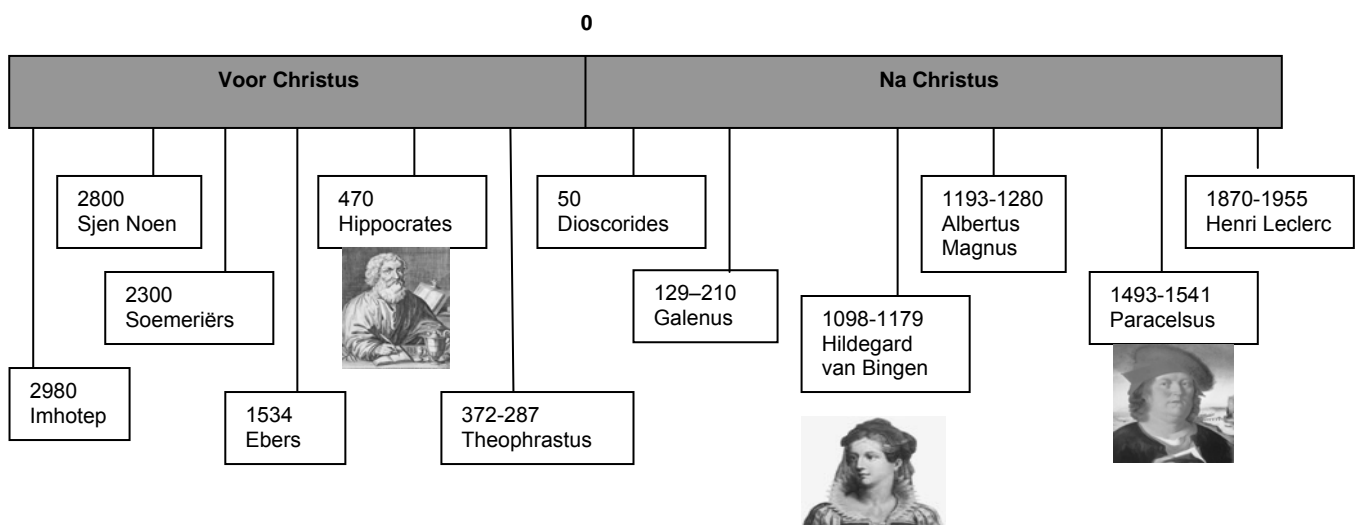
De grote namen in de klassieke mediterrane kruidengeneeskunde waren Dioscorides (rond 50 na Christus) en Claudius Galenus (129 tot 210 na Christus). Galenus is een bekende arts uit Rome en een systematicus; hij ontdekte het verband tussen een plant en het effect daarvan op een patiënt. Galenus classificeerde alle geneesmiddelen uit die tijd volgens de uitgangspunten heet, koud, nat of droog en vervolgens weer in drie of vier graden. De geneesmiddelen in die tijd bestonden hoofdzakelijk uit kruiden. Galenus onderkende het belang van het nauwkeurig beschrijven van ziektes. Hij schreef een boek over geneesmiddelen, waarbij hij een beschrijving gaf van 540 plantaardige en 180 dierlijke middelen en 100 middelen die niet van biologische oorsprong waren. Tot in de late Middeleeuwen werd Claudius Galenus gezien als de autoriteit op het gebied van fytotherapie. Een aparte diergeneeskunde was er in die tijd nog niet. Wel is er een vijftal recepten bekend die specifiek voor paarden gebruikt werden.

In de Middeleeuwen is het gebruik van kruiden terug te vinden in de kloosters. Hildegard van Bingen (1098 – 1179) schreef het boek genaamd *Physica sive subtilitatum diversarum naturarum creaturum*. Dit boek is grotendeels gebaseerd op de werken van Galenus en gaat over haar natuurgeneeskundige visie, waarbij ze eveneens werkt met hitte, koude, droogte en natheid van planten en een beschrijving geeft van de planten. Ook Albertus Magnus (1193 – 1280) heeft uitvoerige bijdragen geleverd aan de kruidengeneeskunde.

Een ander belangrijk persoon in de geschiedenis van de fytotherapie is de Zwitser Paracelsus (1493 – 1541), die kruidengeneeskunde beoefende. Hij probeerde de kruiden te analyseren en door speciale bereidingen de werkzaamheid te vergroten.

De Franse arts Henri Leclerc (1870 – 1955) maakte er een begin mee de kruidengeneeskunde te onderwerpen aan de natuurwetenschappelijke criteria. Hij noemde deze vorm van geneeskunde fytotherapie. De afgelopen vijftig jaar is de omvang van de wetenschappelijke literatuur over fytotherapie vooral in Duitsland en Frankrijk sterk toegenomen. In deze landen en in een groot aantal Oost-Europese landen vormt de fytotherapie nu een belangrijk onderdeel van de reguliere geneeskunde.

In figuur 1 staan de belangrijke namen in de geschiedenis van de fytotherapie die in deze paragraaf besproken zijn in een tijdbalk weergegeven.



Figuur 1. Tijdbalk geschiedenis fytotherapie

De ontwikkeling van medicijnen

Vanaf 1816 begonnen wetenschappers, onder andere Sertürner, Pelletier en Caventou, stoffen uit planten te isoleren en hiervan medicijnen te maken. Zo kon precies die ene stof uit planten gehaald worden die zorgt voor een krachtige werking (bijvoorbeeld salicylzuur, de grondstof voor aspirine uit de wilgenbast). Chemische en synthetische producten namen de plaats in van de geneeskruiden. De kruiden verloren steeds meer terrein van de middelen die ontwikkeld werden in fabrieken. Dit gebeurde voornamelijk in Amerika, Australië en Engeland. In landen als Italië, Duitsland en Frankrijk verminderde de rol van planten, maar bleef fytotherapie wel als behandelmethodede bestaan. Synthetische producten konden in zuivere vorm worden aangemaakt, waardoor de dosering naar wens kon worden bepaald. Dit is bij kruiden lastig, omdat de concentratie van de inhoudsstoffen in een plant erg variabel kan zijn. Deze concentratie is namelijk afhankelijk van de grond, het klimaat, het oogsttijdstip, de wijze van oogsten en de bereiding. Bovendien is de productie van synthetische producten niet afhankelijk van de oogst en kan toename van de vraag veelal gemakkelijk door de fabrieken opgevangen worden.

Toch bleef de kruidengeneeskunde bestaan, ook al was het kleinschaliger. Na verloop van tijd werd ook duidelijk dat de werking van de plant niet volledig vervangbaar was door een stof die chemisch overeenkomt met het sterkst werkzame bestanddeel van de plant.

1.2 Fytotherapie nationaal

In Nederland ligt de situatie heel anders dan in Duitsland en Frankrijk. De chemische producten van de farmaceutische industrie, zoals bijvoorbeeld Organon, beheersen vrijwel de gehele geneeskunde. De kruiden die nog gebruikt worden in Nederland, worden vooral ingevoerd vanuit onder andere de Balkanlanden en Hongarije.

In 1989 is ESCOP (European Scientific Cooperative of Phytotherapy) opgericht. ESCOP is een koepelorganisatie voor nationale verenigingen van fytotherapie. Hierbij zijn nu landen als Nederland, Duitsland, Frankrijk, Italië, Oostenrijk en Engeland aangesloten.

In 1988 is NVF (Nederlandse Vereniging voor Fytotherapie) opgericht. Deze vereniging heeft als taak de kwaliteit en wetenschappelijke fundering van fytotherapie en fytotherapeutica te bevorderen. Ook heeft NVF een tijdschrift (*Het Nederlandse Tijdschrift voor Fytotherapie*) en wordt er twee keer per jaar een wetenschappelijke bijeenkomst georganiseerd. Sinds 2002 is er in Nederland ook een studiegroep voor veterinaire geïnteresseerden in fytotherapie, genaamd NVF-Studiegroep Dier & Kruid. De laatste jaren neemt de interesse in kruiden voor dieren sterk toe. Dit komt doordat er sinds januari 2006 een verbod in Europa is op het preventief gebruik van antibiotica in het voer. Daarnaast is het aantal biologische veehouderijbedrijven in de loop van jaren gestegen. In 1999 waren er 329 biologische veehouderijbedrijven en in 2004 was dit aantal gestegen naar 503 (CBS, 12 maart 2007). Biologische veehouders mogen doorgaans geen antibiotica gebruiken. Dit mag alleen in noodgevallen (voor meer informatie zie www.skal.nl). De biologische veehouders proberen hun problemen op te lossen met homeopathische middelen of fytotherapeutica. Er zijn echter nog weinig kruiden geregistreerd, doordat er nog niet veel wetenschappelijk onderzoek gedaan is naar de werking van deze kruiden. Op dit moment hebben veehouders nog weinig vertrouwen in fytotherapie, dit komt door te weinig wetenschappelijke bewijs.

In 2006 is met subsidie van LNV op verzoek van de biologische sector het project Fyto-V opgezet, met de bedoeling om meer duidelijkheid te scheppen voor de biologische veehouders over de mogelijkheden van fytotherapie (www.fyto-v.nl en www.biokennis.nl).

1.3 Contexten van fytotherapie

Fytotherapie wordt op verschillende manieren in de praktijk toegepast. Om een beeld te geven van wat de verschillen zijn tussen de toepassingen, worden de vijf belangrijkste contexten kort toegelicht. Deze zijn: de reguliere (moderne westerse) geneeskunde, de westers traditionele (natuur-) geneeskunde, de antroposofische geneeskunde, de traditionele Chinese geneeskunde en de Ayurvedische (Aziatische) geneeskunde. In Nederland zijn de Surinaamse (Winti) kruidengeneeskunde en Afrikaanse traditionele toepassingen kwantitatief minder van belang.

1.3.1 Reguliere geneeskunde

Formeel gesproken is reguliere geneeskunde de geneeskunde zoals onderwezen wordt op door de Nederlandse overheid erkende onderwijsinstellingen. Inhoudelijk is deze soms moeilijk af te grenzen van andere benaderingen. Dit betreft met name de Westers natuurgeneeskundige benadering, omdat beiden deels uit dezelfde culturele traditie stammen.

De toepassing van fytotherapeutica in de reguliere context:

- Het doel van de therapie is de vermindering van klachten, de remming van de voortschrijding van het ziekteproces en het verwijderen van de ziekteverwekker. De andere contexten leggen meer de nadruk op een algemene gezondheidsbevordering, vaak gedefinieerd als stimulering van de vitale kracht of het zelfgenezend vermogen.
- Er wordt experimenteel en klinisch onderzoek uitgevoerd bij dieren (vroeger werden deze proeven bij mensen uitgevoerd). Dit is de grootste bron voor informatie voor de werking van kruiden en kruidenpreparaten. Aan deze experimenten worden hoge eisen gesteld. Een kruid mag bijvoorbeeld niet schadelijk zijn voor de patiënten.

Alhoewel er een behoorlijk aantal goed gedocumenteerde fytotherapeutica bestaan, die zich uitstekend lenen voor de toepassing in deze context, wordt hiervan in de reguliere geneeskunde in Nederland nog weinig gebruik gemaakt. Dit in tegenstelling tot de situatie in bijvoorbeeld Duitsland en Groot-Brittannië (www.fyto.nl). In Duitsland zijn er bijvoorbeeld geregistreerde geneesmiddelen van St. Janskruid, valeriaan en knoflook voor mensen. Voor dieren waren tot voor kort veel geregistreerde kruidengeneesmiddelen, maar de meeste zijn nu in de voedingssfeer terecht gekomen. In Nederland zijn er voor dieren vrijwel geen geregistreerde kruidengeneesmiddelen. Nederlandse dierenartsen werken ook bijna niet met kruiden. Echter in de gangbare veevoederindustrie worden onder andere knoflook, oregano, anijs, kaneel en venkel toegevoegd aan het voer.

1.3.2 Westerse natuurgeneeskunde

De Westerse natuurgeneeskunde baseert zich op de traditionele vier-elementenleer (humoraalpathologie van Hippocrates) die is uitgewerkt in modernere concepten, zoals de homotoxinenleer (Reckeweg, 1905-1985, Duitsland) en de hypothese van het grondstelsel (A. Pischinger, 1899-1983, Wenen). De inzet beperkt zich tot milde fytotherapeutica (mild zegt in dit verband niets over de mate van effectiviteit, maar duidt op een lage toxiciteit en een grote therapeutische breedte). Fytotherapeutica spelen een belangrijke rol bij een meestal brede gezondheidsbevorderende aanpak, waarbij dieet en leefwijze ook van belang zijn. Voor de toepassing van fytotherapeutica worden zowel regulier wetenschappelijke gegevens als West-Europese tradities bestudeerd en soms ook Oosterse en Zuidelijke tradities.

Speciale (fyto)therapievormen die in de westerse natuurgeneeskunde veel voorkomen:

- Aromatherapie: De gebruikte fytotherapeutica bestaan uit door middel van destillatie geïsoleerde etherische oliën die zowel uit- als inwendig gebruikt worden; vaak speelt massage een belangrijke rol.
- Gemmotherapie: Een tak binnen de fytotherapie welke de (oksel)knoppen en scheuten gebruikt van bomen en struiken. De knoppen bevatten volgens sommigen meer kracht en energie dan volwassen plantendelen.

- Bloesemtherapie: Er wordt gebruik gemaakt van onder andere Bach-remedies. Dit zijn zeer sterk verdunde extracten van bloemen, waarbij de materiële basis voor het geclaimde effect lijkt te ontbreken. De therapie is daarom eerder als een bijzondere vorm van homeopathie dan als fytotherapie te beschouwen.

1.3.3. Antroposofische geneeskunde

De antroposofie baseert zich op voortgaand geesteswetenschappelijk onderzoek. De grondlegger is de Oostenrijkse filosoof, natuurkundige en Goethe-onderzoeker Rudolph Steiner (1861-1925). Steiner verdeelt de mens in lichaam, geest en ziel, waarbij de mens (en het dier) door verschillende incarnaties zich steeds verder evolueert. Volgens Steiner evolueert de mens door individuele ervaringen, maar ook door invloeden van de aarde en de kosmos. De medicijnen die gebruikt worden bij de antroposofische geneeskunde hebben een minerale, plantaardige of dierlijke oorsprong. Fytotherapeutica nemen een belangrijke plaats in onder de door artsen voorgeschreven geneesmiddelen. Als er gekozen kan worden tussen een regulier medicijn of een fytotherapeuticum dan wordt er eerder gekozen voor een fytotherapeuticum, omdat deze natuurlijk zijn en daarmee beter zijn voor de mens. Op aanwijzing van Steiner is ook een speciale vorm van landbouw, namelijk de biologisch-dynamische landbouw ontstaan. De landbouwers passen specifieke richtlijnen toe, zoals zaaien en oogsten op basis van sterren- en maanstanden, gewasbeschermingsmiddelen op basis van koemest en het gebruik van kruiden.

1.3.4 Traditionele Chinese Geneeskunde (TCG)

De TCG is het meest bekend vanwege de acupunctuurbehandelingen. Maar de laatste jaren is er een sterk groeiende aandacht voor de Chinese traditionele farmacopee. De TCG werkt met zowel milde als sterke (dat wil zeggen met een smalle therapeutische breedte) planten. Toepassing van fytotherapeutica gebeurt op basis van traditionele recepten, die deels op basis van reguliere pathologie, en grotendeels patiëntspecifiek volgens het eigen filosofisch systeem (vijf elementenleer, bestaande uit de elementen hout, aarde, water, vuur en metaal) gedifferentieerd zijn. De recepten bestaan vaak uit vele verschillende planten en plantendelen. Chinese paddenstoelen (zoals shi-take) en kruiden kennen een toenemende populariteit en worden in diervoeders verwerkt om de weerstand te verhogen.

1.3.5 Ayurveda geneeskunde (uit onder andere India en Sri Lanka)

In de Ayurveda is evenals in de Westerse natuurgeneeskunde patiëntspecifieke reiniging een belangrijk concept. Men baseert de indicatie voor fytotherapeutica op de traditionele farmacopee (Dravyaguna), waarin smaak, kwaliteit (licht, heet, droog, snel, enz.), potentie (verhittend of verkoelend), naspisverteringswerking (de werking die het voedselbrij heeft als het eten compleet verteerd is) en specifieke eigenschappen van de planten(delen) vermeld staan. Recepten die bestaan uit meer dan twintig planten zijn geen uitzondering. Geneesplanten worden naast de orale toediening op diverse manieren gebruikt, bijvoorbeeld bij massages, stoom-baden, klysma's en neusspoelingen. Op basis van humane receptuur zijn door Indiase artsen verschillende producten voor de veterinaire sector ontwikkeld, die door firma's zoals Indian Herbs wereldwijd worden geëxporteerd. Het bekendste middel hiervan is Zicomill, dat gebruikt wordt bij coccidiose bij pluimvee. Coccidiose is een besmetting met verschillende *Eimeria* –soorten (eencellige darmparasieten) die vaak diarree en soms sterfte veroorzaken.

1.4 De relaties en verschillen met andere therapieën

Naast fytotherapie en de reguliere geneeskunde zijn er nog diverse andere therapieën die toegepast kunnen worden om de gezondheid te behouden en te bevorderen. Enkele voorbeelden zijn: homeopathie, acupunctuur en fysiotherapie. Per therapie wordt kort weergegeven wat de relaties en verschillen zijn met fytotherapie.

Bij alternatieve geneeswijzen wordt vaak het dier of de mens gezien als individu. Dit houdt in dat er niet alleen naar de klacht wordt gekeken, maar ook naar de rest van het lichaam en de geest. Ook fytotherapie houdt zich zowel met de klachten als met de rest van het individu bezig.

1.4.1 Homeopathie

Homeopathie werkt met bestanddelen van planten, maar ook met bestanddelen van dieren en mineralen. In de homeopathie wordt het gelijke met het gelijke behandeld. Dit houdt in dat een zieke wordt behandeld met een geneesmiddel dat bij het gezonde dier verschijnselen opwekt, gelijkend op die van het ziektebeeld van de patiënt. Een voorbeeld hiervan is *Atropa belladonna* (wolfskers). De wolfskers is één van de meest giftige planten. Het veroorzaakt plotselinge hoge koorts, zweten, hoofdpijn, vergrote pupillen, dorst en hallucinaties. Als een dier deze symptomen al heeft, wordt hij in de homeopathie met *belladonna* behandeld. Wolfskers veroorzaakt bij een gezond dier immers deze symptomen, waardoor het dier met het gelijke behandeld wordt.

De homeopathie kenmerkt zich daarnaast door het potentiëren van middelen om het middel "sterker" te maken. Potentiëren is het schudden en verdunnen van de middelen. Hoe vaker dit gebeurt, des te sterker het middel wordt, aldus de theorie.

Het is van belang erop te wijzen dat fytotherapie niet hetzelfde is als homeopathie. Beide gaan weliswaar uit van preparaten uit de plantenwereld, maar de bereiding, de toepassing en de achterliggende filosofie zijn wezenlijk verschillend (v. Dijk 1993).

1.4.2 Acupunctuur

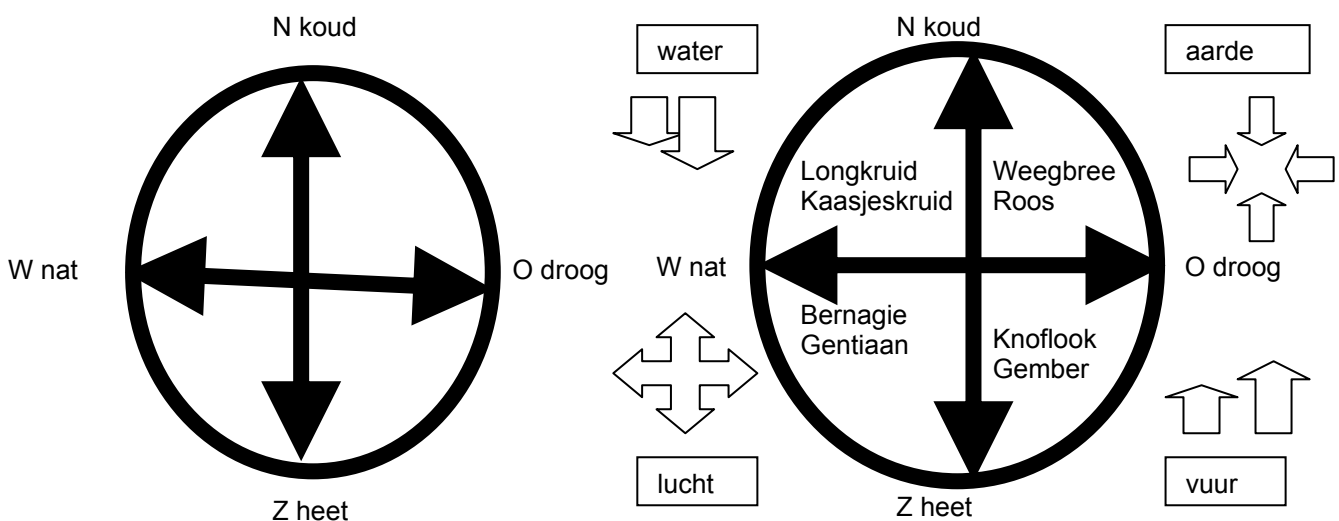
Acupunctuur maakt gebruik van de Chi (levensenergie) die via meridianen door het lichaam stroomt. Bij pijn blijkt dat de energiedoorstroming niet goed is. Door middel van te prikken met naalden op speciale punten wordt ervoor gezorgd dat blokkades opgeheven worden. De acupunctuur werkt met een vijf-elementenleer (aarde, water, lucht, hout en metaal). Acupunctuur valt onder de Traditionele Chinese Geneeskunde. Chinese kruiden staan al beschreven onder paragraaf 1.3.4.

1.4.3 Fysiotherapie

Bij fysiotherapie wordt met behulp van oefeningen ervoor gezorgd dat het lichaam zich sneller herstelt. Kruiden worden in principe niet gebruikt, tenzij ze in zalven of massageolie verwerkt zitten.

1.5 De werking van fytotherapie volgens de vier-elementenleer

Traditioneel werd de werking van fytotherapeutica ingedeeld volgens heet, koud, droog en nat. De vier elementenleer is schematisch weergegeven in figuur 2a. De figuur lijkt op een kompas, vandaar dat er noord, oost, zuid en west bijgezet kan worden. Aan de figuur kunnen verschillende processen toegevoegd worden bij de elementen. Hierbij kan gedacht worden aan seizoenen, temperamenten, luchtstroom, levenscyclus, maar ook planten en ziektes. De planten die in figuur 2b genoemd worden, zijn planten die het element versterken. Deze kruiden worden gebruikt voor verschillende aandoeningen. Het is per mens of dier verschillend welke plant geschikt is. Iemand die een koud en nat type is (voor meer uitleg zie bijlage 2), kan het beste behandeld worden met planten uit één van de andere categorieën. Deze zou dan behandeld kunnen worden met knoflook, weegbree of gentiaan, terwijl natte en koude kruiden de toestand zouden verergeren.



Figuur 2a. Vier-elementen leer

Figuur 2b. Vier elementen met enkele voorbeelden van planten

1.5.1 Uitleg verdeling elementen

De vier elementenleer van Hippocrates is gebaseerd op de elementen vuur, lucht, water en aarde. Deze kunnen weergegeven worden met symbolen van luchtstromen en ingepast worden in meerdere figuren. Voor een voorbeeld zie figuur 2b.

- Vuur: vuur is warmte en deze stijgt op. Daarom wordt vuur met pijlen omhoog aangegeven. Vuur is heet en droog.
- Water: water is koud en nat en deze valt naar beneden (normaal gesproken) en wordt aangegeven met pijlen naar beneden.
- Lucht: De lucht is warm en nat en verspreidt zich gemakkelijk. De pijlen staan hierbij dan ook van elkaar af gericht (centrifugaal, spreidend).
- Aarde: De aarde is koud en droog en wordt bijeengehouden. De pijlen staan naar elkaar toe (centripetaal).

In bijlage 2 volgt een opsomming van de manier waarop kruiden ingedeeld kunnen worden onder heet ten opzichte van koud en droog tegenover nat. Vervolgens wordt per element aangegeven welke graden er zijn en welke werking iedere graad heeft. Deze inleiding is geschreven door Nicolas Culpeper (1616-1654). Hij heeft in 1651 het bekende kruidenboek *The English Physician* of zoals het beter bekend is *The Complete Herbal* gepubliceerd. De voorbeelden van kruiden zijn genomen uit *The Art of Simpling* door William Coles (London, 1656).

1.5.2 Indeling temperamenten

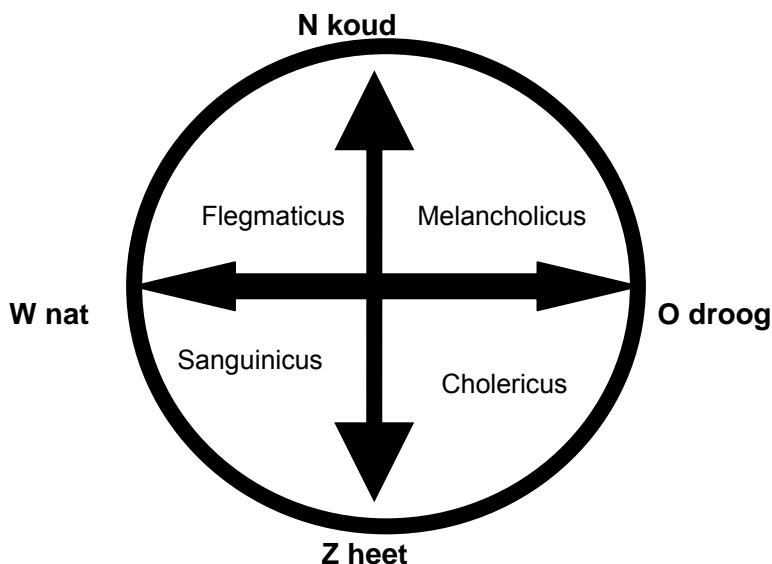
De temperamenten zijn ook in te delen volgens de vier-elementenleer. Deze worden net als figuur 2a en 2b weergegeven in de vorm van een kompas. De temperamenten flegmaticus, melancholicus, cholericus en sanguinicus zijn te zien in figuur 3. De beschrijvingen die hieronder staan zijn de extreme vormen. Ieder individu heeft een klein beetje van alle temperamenten in zich.

Flegmaticus: heeft voor niets een bepaalde interesse, verdroomt veel tijd, doet niets, is lui en onverstoorbaar en zoekt zintuiglijk genot.

Melancholicus: is teveel met zichzelf bezig waardoor deze zich gemakkelijk afzondert. Het is een echte denker, voornamelijk over hoe de omgeving op hem inwerkt. Hij trekt zich snel terug en is wantrouwig.

Cholericus: heeft een sterke wil, moedig, verlangt naar daden en voelt de drang om heel actief te zijn. Een cholericus in extreme vorm wordt agressief.

Sanguinicus: deze heeft een levendige interesse voor alles, maar houdt niets vol. Hij verwisselt zeer snel in zijn doen, is extrovert en heeft veel verschillende interesses en hobby's.



Figuur 3. Temperamenten in de vier-elementenleer

1.5.3 Andere processen

Zoals hierboven al duidelijk geworden is, zijn er veel verschillende onderwerpen die je bij de vier elementen heet, koud, droog en nat kan indelen. Deze zijn allemaal weergegeven in bijlage 3. Deze processen kunnen allemaal net als de temperamenten in een figuur gezet worden, in de vorm van een kompas. Zoals te zien is staan er vele verschillende onderwerpen in de tabel. Men kan bijvoorbeeld kijken welk element voor jou belangrijk is door te kijken naar het sterrenbeeld, ben je een leeuw dan is jouw element vuur. Bij ieder element kan dan gelet worden welke organen van belang zijn, welke ziektes vaker voorkomen, hoe de urine eruit ziet en hoe je psychisch in elkaar zou kunnen zitten. Door te kijken naar de elementen en hun functies in het lichaam kan er gelet worden op hoe patiënten/dieren behandeld kunnen worden. Een patiënt/dier die voornamelijk element vuur heeft, kan je beter niet met vuurplanten behandelen. Dit versterkt de werking, terwijl de aandoening/ziekte dient te verminderen. Ieder individu heeft van alle elementen een beetje, maar ieder heeft een hoofdelement (dus het voornaamste element).

In de natuurgeneeskunde wordt hiermee nog steeds rekening gehouden bij het voorschrijven van kruiden. Tevens wordt naar de resultaten van modern onderzoek gekeken.

1.6 Fytotherapie in de moderne tijd

Het gebruik van plantaardige geneesmiddelen en/of voedingssupplementen door mensen is de laatste tien jaar toegenomen. Binnen de diergeneeskunde is dezelfde ontwikkeling gaande. Verschillende deskundigen merken dat er een toenemende trend is in het gebruik van kruiden en dat kruiden in de toekomst een belangrijke rol kunnen gaan spelen. Bij landbouwhuisdieren gaat het vooral om alternatieven voor antibiotica als groeibevorderaars. Sinds januari 2006 is er een verbod op het toevoegen van antibiotica aan diervoeders om zo resistentie bij bacteriën te voorkomen. Hierdoor zijn steeds meer veehouders op zoek naar alternatieven voor antibiotica. Fytotherapie kan een mogelijk alternatief zijn. Tevens past de inzet van fytotherapeutica bij het groene imago van de biologische veehouderij.

Traditioneel worden kruiden voor vrijwel alle kwalen gebruikt, maar op dit moment wordt als sterkste punt gezien het verbeteren van spijsverteringsfuncties en darmgezondheid, met in het verlengde hiervan een algemeen verhoogde weerstand. Hiervoor hebben de meeste diervoederfabrikanten premixen of additieven op kruidenbasis ontwikkeld. Kruiden die hierbij veel worden toegepast zijn knoflook, oregano, kaneel, citrusvruchten, duizendblad, anijs, venkel, tijm, rode zonnehoed, kamille en melisse. Meer hierover volgt in Hoofdstuk 7. Additieven in de voeding.

Internationaal wordt op dit moment hard gezocht naar nog meer en betere kruidenmiddelen. Vooral de diervoederindustrie is hier actief in en de inspanningen zijn door het verbod op antibiotica in het voer flink toegenomen. Binnen het project Fyto-V wordt gewerkt aan een overzicht van de beschikbare kruidenpreparaten en wordt onderzoek gedaan naar werkzaamheid van de verschillende middelen, zodat deze ingezet kunnen worden in de biologische veehouderij.

Verdieping Inleiding

- Presentatie Tedje van Asseldonk van gastcollege Diergeneeswijzen, zie blackboard.
- Van Dijk, P. Geneeswijzen in Nederland: Compendium van alternatieve geneeswijzen. Ankh-Hermes, Deventer, 2003.
- Elling A en Van Asseldonk T. Leerboek Traditionele Europese Natuurgeneeskunde. ITEN, Kamperveen, 2006.

Internet

- www.escop.com → What is E/S/C/O/P?
- www.fyto.nl → definities en links
- www.biokennis.nl → Fyto-V en informatie over de biologische veehouderijsector
- www.skal.nl → alles met betrekking tot de biologische veehouderij
- www.plantaardigheden.nl → overzicht van oude kruidenboeken
- www.etnobotanie.nl → overzicht Nederlandse kruidentradities mens en dier

2. Plant

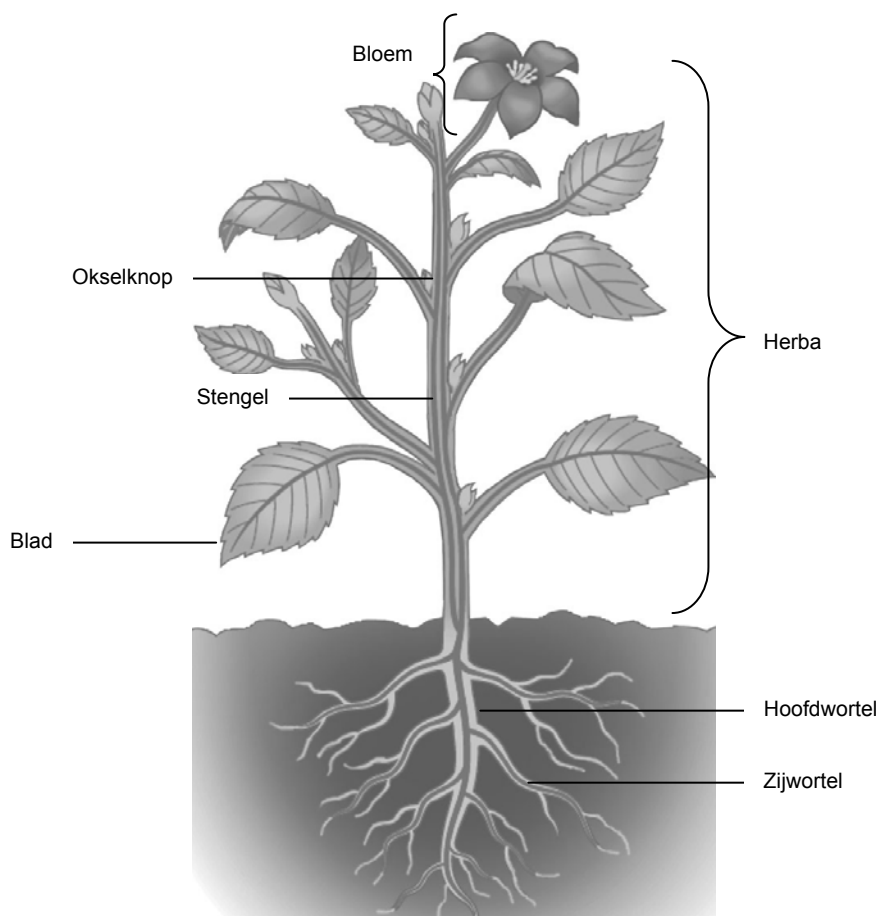
Voor het toepassen van de fytotherapie is het van belang om te weten hoe een plant is opgebouwd. Bij het determineren van planten spelen de onderdelen van een plant een rol. Daarnaast kunnen bepaalde organen een sterkere of andere geneeskrachtige werking hebben dan andere organen, omdat de concentratie van de werkzame stoffen per plantorgaan verschilt. Er worden traditioneel dan ook per plant andere organen gebruikt als medicijn. Zo wordt van venkel de vrucht gebruikt en van wilg de bast. Het is belangrijk dat men planten kan determineren, omdat sommige eetbare en medicinale planten kunnen lijken op giftige planten. In dit hoofdstuk wordt daarom allereerst het determineren van planten beschreven. Vervolgens wordt het gebruik van planten in de fytotherapie behandeld.

2.1 Planten determineren

Er kunnen verschillende organen van planten onderscheiden worden. De belangrijkste hiervan zijn:

- spruit (herba)
- blad (folium);
- bloem (flos);
- vrucht (fructus);
- bast (cortex);
- wortel (hoofdwortel en zijwortel) en wortelstok (radix en rhizoma);
- stengel (stipites);
- (oksel)knop (gemma).

In figuur 4 staan de verschillende organen van planten weergegeven.



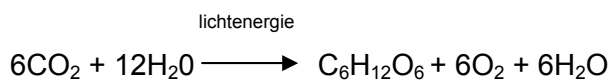
Figuur 4. Plantenorganen

2.1.1 Spruit (*herba*)

De spruit is dat gedeelte van de plant dat boven de grond groeit en bestaat uit verschillende organen die hieronder beschreven worden. Het is belangrijk om de verschillende organen van een plant te kennen, want verschillende organen kunnen in de fytotherapie voor verschillende aandoeningen en ziektes gebruikt worden. Een voorbeeld hiervan is de brandnetel. De wortel van deze plant wordt gebruikt bij goedaardige prostaatvergroting, het zaad als algemeen versterkend middel voor ouderen en het blad om ureum uit het lichaam te verwijderen.

2.1.2 Blad

Het blad is een uitgroeisel van de stengel en heeft één belangrijke functie, namelijk fotosynthese. Daartoe vindt er gasvorming en waterverdamping plaats in het blad. Planten gebruiken hun bladeren om suikers aan te maken. Dit gebeurt tijdens een lichtafhankelijk proces dat fotosynthese wordt genoemd. De vereenvoudigde reactievergelijking van fotosynthese ziet er als volgt uit:

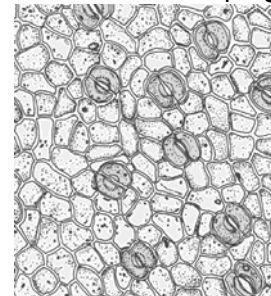


(koolstofdioxide + water → glucose + zuurstof + water)

Zoals in de reactievergelijking te zien is, worden water en koolstofdioxide met behulp van lichtenergie omgezet in een suikergroep (glucose) en zuurstof. Deze glucose vormt de grondstof voor andere organische stoffen, zoals eiwitten, vetten, andere koolhydraten, vitaminen en secundaire plantenstoffen zoals bitterstoffen en looistoffen. Fotosynthese vindt plaats in de bladgroenkorrels (chloroplasten). Voor verdere informatie over fotosynthese zie Biology, N.A. Campell, J.B. Reece, 2005.

De epidermis (opperhuid) is de buitenste cellaag van een plant. Deze biedt bescherming tegen uitdroging, overmatig zonlicht, mechanische beschadigingen en vraat door dieren. Sommige epidermiscellen produceren kleine uitsteeksels, die haren genoemd worden. Haren op de stengel en bladeren verminderen het waterverlies door verdamping. Dit komt doordat tussen de haren stilstaande lucht zit, wat een goede isolerende werking heeft.

In de epidermis van de bladeren zitten de huidmondjes (stoma). Een huidmondje bestaat uit een microscopisch kleine opening waar koolstofdioxide, zuurstof en waterdamp doorheen diffunderen (diffunderen is een passief proces) (zie figuur 5) Aan weerszijde van de opening regelen twee sluitcellen het open- en dichtgaan van een huidmondje door middel van osmose. Dit mechanisme hangt af van verschillende factoren, zoals lichtsterkte, luchtvochtigheid, temperatuur en CO₂-gehalte.

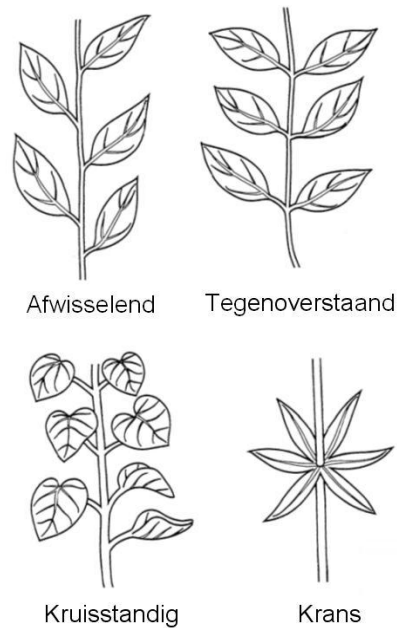


Figuur 5. Huidmondjes

Planten kunnen aan de hand van de bladeren goed gedetermineerd worden. Dit kan onder andere door te kijken naar de manier waarop de bladeren aan de stengel vastzitten. De stengel is het hoofdorgaan dat bladeren draagt of gedragen heeft. De meeste planten bezitten duidelijke stengels. Planten die schijnbaar geen stengel bezitten vormen een rozet. Dit zijn bladeren die aan een verkorte stengel op de grond "liggen". Een voorbeeld hiervan is andijvie. De stengel heeft verschillende functies, zoals het dragen van de bladeren, vergroting van het fotosynthese oppervlak door vertakking van het spruitsysteem, transportmogelijkheid tussen wortel en blad en opslag van reservevoedsel.

De plaats waar de bladeren staan ingeplant noemt men een knoop. Het stengeldeel tussen twee knopen noemt men het tussenknoopstuk (internodium). Een knoop met het bovenliggende tussenknoopstuk is een stengellid. Sommige planten, zoals die in de anjerfamilie, hebben opvallende leden en knopen. Vier verschillende manieren waarop bladeren ingeplant zijn, zijn te zien in figuur 6.

- **Afwisselend:** aan elke knoop van de stengel zit één blad. Een voorbeeld van een plant waarbij de bladeren afwisselend aan de stengel zitten, is de braam.
- **Tegenoverstaand:** de bladeren zitten in paren aan de stengel, waarbij de bladeren in tegenoverstaande richting aan de stengel zitten. Voorbeelden van planten waarbij de bladeren in tegenoverstaande richting aan de stengel zitten, zijn hop en kamperfoelie.
- **Kruisstandig:** elk paar van bladeren vormt een rechte hoek met het voorafgaande paar van bladeren. Dit wordt onder andere gezien bij mintsoorten, salie en dovenetel.
- **Krans:** drie of meer bladeren in één knoop. Een voorbeeld van een plant waarbij de bladeren in een krans zitten, is kleefkruid.



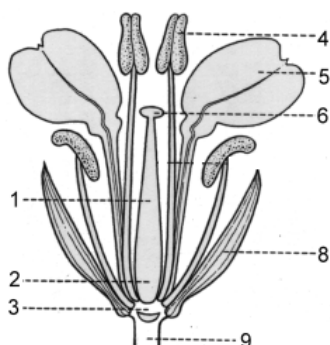
Figuur 6. Hechting bladeren aan de stengel

Boven de bladinplanting bevindt zich een knop waaruit het volgende jaar nieuwe bladeren groeien. Die knop wordt de okselknop genoemd.

Een andere belangrijke eigenschap van planten is de vorm van de bladeren. Bladeren kunnen namelijk veel verschillende vormen hebben, zoals ovaal, rond, langwerpig, eivormig, niervormig en hartvormig. Aan deze vorm kunnen plantensoorten ook goed gedetermineerd worden. Ook de bladrand van de verschillende soorten kunnen er anders uit zien. Zo kunnen ze onder andere gaaf, gegolfd, gekarteld of gezaagd zijn. Dit wordt verder toegelicht in het practicum.

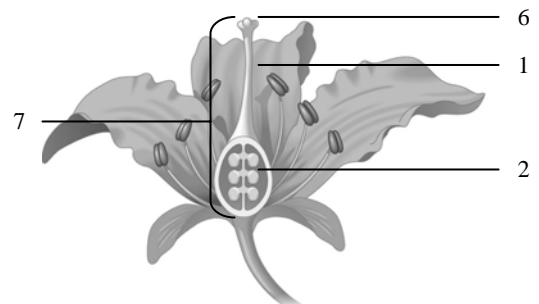
2.1.3 Bloem

De bloem van een plant is het belangrijkste deel voor de determinatie. De bloem is het reproductieorgaan van planten. Het is vaak een opvallend onderdeel van een plant, waardoor het insecten aantrekt die voor de bestuiving zorgen. Het komt echter ook voor dat de bloem moeilijk te onderscheiden is van de rest van de plant. Bij deze planten zorgt de wind voor bestuiving. Dit is bijvoorbeeld te zien bij de wilg, els en berk. Om planten te kunnen herkennen kan er gelet worden op de kleur, geur en de omvang van de bloem. Ondanks dat dit goede karaktereigenschappen van een plantensoort zijn, zijn er andere eigenschappen belangrijker voor het determineren van plantensoorten. Hierbij kan gedacht worden aan de verschillende onderdelen van de bloem, of deze onderdelen aan elkaar vastzitten of juist niet en hoeveel van deze onderdelen per bloem voorkomen. Deze verschillende onderdelen zijn te zien in figuur 7a en 7b.



Figuur 7a. Onderdelen van de bloem

1. Stijl
2. Vruchtbeginsel
3. Bloembodem
4. Meeldraden
5. Kroonbladen
6. Stempel
7. Stamper
8. Kelkbladen
9. Bloemsteel



Figuur 7b. Stamper en vruchtbeginsel

Onderdelen van de bloem zijn eigenlijk aangepaste bladeren, die gedurende de ontwikkeling van de hogere planten de specifieke reproductiefunctie hebben gekregen. Aan de eigenschappen van de volgende onderdelen kunnen planten gedetermineerd worden:

- Kelkbladen (calyx): de buitenste beschermende laag gedurende de kiemfase van de bloem. De kelkbladen zijn meestal groen van kleur, ze kunnen aan elkaar of los van elkaar aan plant zitten en bij sommige soorten vallen ze af bij het begin van de bloei.
- Kroonbladen (corolla): functioneert als een belangrijk element om insecten aan te trekken. Ook deze kroonbladen kunnen los van elkaar of aan elkaar aan de plant zitten.
- Meeldraden (androecium): dit is het mannelijke deel van de bloem. Een meeldraad bestaat uit een draadachtig deel, de helmdraad. Op het uiteinde van de helmdraad zit een knopvormige verdikking, de helmknop. Een rijpe helmknop heeft twee helmhokjes, die gevormd zijn uit aan elkaar groeiende stuifmeelzakjes waarin het stuifmeel zich ontwikkelt. Het aantal meeldraden in een bloem varieert van één tot zeer veel. Doordat dit aantal per geslacht zo verschillend is, is dit een belangrijk kenmerk voor de identificatie van een plant.
- Stamper: dit is het vrouwelijke deel van de bloem. De stamper bestaat uit de stempel en de stijl (zie ook figuur 7b). De binnenste krans van de bloem heeft één of meer stampers opgebouwd uit één of meer vruchtbladen (carpel). Onderaan een stamper zit het vruchtbeginsel (gynoecium). Hierin zitten één of meer zaadbeginsels, die zich ontwikkelen tot zaden. De vruchtbeginsels ontwikkelen zich tot vruchten.

2.1.4 Vruchten en zaden

De vrucht is het rijp geworden vruchtbeginsel van een bloem en vormt een omhulsel rondom één of meerdere zaden. Het beschermt de zaden en kan een rol spelen bij de verspreiding van deze zaden. Een zaad is een uitgroeiend zaadbeginsel uit het vruchtbeginsel. Het bestaat uit een kiempje en reservevoedsel voor dat kiempje. De vorm van een vrucht bevat belangrijke informatie voor de determinatie van plantensoorten. Een ander onderscheid kan gemaakt worden in het aantal vruchtbladen en vruchtbeginsels per vrucht:

- een enkel vruchtblad vormt de vrucht, voorbeelden hiervan zijn de peul en tuinboon;
- verschillende vruchtbladen van een vruchtbeginsel zijn verenigd in een vrucht, een voorbeeld hiervan is paprika;
- vruchtbeginselen van meer dan één bloem vormen de vrucht, een voorbeeld hiervan is de braam.

Als er buiten de vrucht nog één of meer andere plantendelen meehelpen aan de vruchtvorming, spreekt men van een schijnvrucht. Een voorbeeld van een schijnvrucht is de aardbei. Hierbij is de bloembodem opgezwollen en sappig en vlezig geworden. De echte vruchten zijn de pitjes die bovenop het vruchtvlees liggen.

2.1.5 Schors en bast

De schors bevindt zich aan de buitenzijde van de stam en de takken van planten en is het dode buitenste deel van de bast. De wanden van de cellen van de schors zetten suberine (kurkstof) af. Suberine is een sterk waterafstotende stof (hydrofoob) die lijkt op lignine, waardoor het de onderliggende weefsels van de plant vrij van water van buiten houdt. Tevens beschermt suberine de plant tegen allerlei invloeden van buiten, zoals schimmels, bacteriën en beschadigingen.

De bast is een laag in stam of tak van een houtige plant. De bast is een levendige laag die bestaat uit verschillende lagen. Floeem is de buitenste laag en zorgt voor transport van assimilaten van het blad naar de rest van de plant. Het cambium in de bast zorgt voor de diktegroei van de tak of boom. Aan de binnenkant van de bast bevindt zich het secundair xyleem. Het xyleem zorgt voor het watertransport en daarin opgeloste mineralen vanuit de wortels naar de bladeren. De bast vormt tevens een beschermingslaag. Als een tak verwond is of afgebroken, dan herstelt de plant zich door het vormen van een nieuwe laag met bastcellen.

2.1.5 Wortel en wortelstok

De wortels van een plant groeien niet per definitie onder de grond. Er zijn verschillende planten waarvan de wortels boven de grond groeien, zoals bij mangroven, vogellijm en ficus.

De wortels van planten hebben drie belangrijke functies:

- Verankering: de wortels vormen een soort anker in grond, waardoor de plant vaststaat en de spruit zich boven de grond goed kan ontwikkelen.
- Absorptie en transport: wortels zijn de belangrijkste organen van een plant voor het opnemen van water en anorganische nutriënten die vervolgens door de plant getransporteerd worden. Veel epidermiscellen van de wortels hebben wortelharen, lange uitsteeksels die het absorptieoppervlakte van de wortels vergroten.
- Opslag: wortels slaan energie op in de vorm van polysacchariden.

Als zaden ontkiemen verschijnt meestal eerst een kiemwortel. Bij veel planten blijft die na het uitgroeien de belangrijkste wortel. Men spreekt dan van een hoofdwortel. De wortels die uit deze hoofdwortels ontspringen, noemt men de zijwortels. De oorspronkelijke kiemwortel kan echter ook verdwijnen of zich even sterk ontwikkelen als de andere wortels. In dit geval ontstaat er een gebundeld wortelstelsel van bijwortels of adventieve wortels (bijvoorbeeld bij grassen).

Men kan een plant deels determineren aan de hand van de wortels. Er zijn namelijk verschillende soorten wortels, zoals:

- Knolvormige wortels: hierbij is de hoofdwortel verdikt (bijvoorbeeld peen of suikerbiet). Als de verdikking langwerpige en smal is, spreekt men van penwortel.
- Wortelknollen: hierbij zijn de bijwortels verdikt (bijvoorbeeld speenkruid en dahlia).
- Hechtwortels: hierbij ontwikkelen de stengels van bepaalde planten die langs een muur of boom groeien bijwortels die in holten doordringen en zo de plant vast ankeren (bijvoorbeeld klimop).
- Luchtwortels: deze wortels zitten boven de grond en hangen in de lucht. Het water wordt aan de lucht onttrokken. Een voorbeeld van een plant met luchtwortels is ficus.
- Zuigwortels: veel parasitaire planten hebben wortels die in de weefsels van de gastplant groeien en er zo de nodige voedingsstoffen aan onttrekken (bijvoorbeeld warkruid en bremraap).
- Plankwortels: deze wortels zijn stervormig en zitten bovengronds onderaan een boom. Op deze manier geven zij de bomen meer stevigheid. Plankwortels komen vooral voor bij bomen in tropische regenwouden, maar ook de Europese fladderiep kan deze wortels vormen.
- Bollen: de bol bestaat uit een schijf met rokken. De schijf is een verdikte en verbrede stengel en rokken zijn verdikte bladeren. Voorbeelden hiervan zijn de ui en tulp.

Stengels zijn soms met reservevoedsel gevuld en worden dan stengelknollen genoemd, zoals de aardappel. De ondergrondse stengel bij een aardappel heet een stolon. Aan het eind van de stolon wordt de stengelknol, de aardappel gevormd. De aardappel zelf is geen wortel, er zitten immers nog wortels onder.

Wortelstokken zijn ondergrondse stengels die bij de meeste planten horizontaal groeien. Ze groeien soms ook schuin tot verticaal. De in elkaar verstrengelde wortelstokken kunnen een oorspronkelijk losliggende bodem fixeren. Verschillende planten overwinteren met reservevoedsel in een wortelstok, terwijl de bovengrondse delen afsterven (bijvoorbeeld meiklokje en salomonszegel). Elk jaar valt de oude stengel van de wortelstok af en wordt het volgende jaar op de verlenging van de wortelstok een nieuwe stengel gevormd.

2.2 Plant en fytotherapie

Fytotherapeutica zijn geneesmiddelen die als actieve bestanddelen uitsluitend planten, delen van planten, aan planten ontleende extracten of een combinatie daarvan bevatten.

Preparaten die alleen nog de geïsoleerde werkzame stof bevatten, ook al is die van plantaardige herkomst, worden niet tot de fytotherapeutica gerekend. Een voorbeeld hiervan is morfine. Dit is een stof die uit de papaverplant gehaald kan worden. Morfine vormt de basis voor heroïne. Heroïne is geen fytotherapeuticum meer, maar een synthetisch derivaat (een kunstmatig gevormde chemische verbinding). In tabel 3 wordt het verschil tussen een natuurproduct, fytogeenpreparaat en een synthetisch derivaat weergegeven.

Tabel 3. Verschil tussen fytotherapeuticum, natuurproduct, fytogeen product en een synthetisch derivaat.

	Fytotherapeuticum	Natuurproduct	Fytogeen product	Synthetisch derivaat
Opium	X	X		
Morfine		X	X	
Heroïne				X

Het opium is het ingedroogde melksap van de onrijpe vrucht van de plant *Papaver somniferum* (opiumpapaver of slaapbol). Het is dus een echt natuurproduct, wat thuishoort in de fytotherapie. Het bevat onder andere verschillende krachtig werkzame alkaloiden. Morfine is één van de alkaloiden die uit opium gehaald kunnen worden. Doordat het één van de natuurlijke verbindingen uit de opium is, is het een natuurproduct. Het voorbeeld opium/morfine laat zien dat natuurproducten ook giftig kunnen zijn. Tevens is morfine een fytogeen product, doordat morfine een geïsoleerde chemische stof is uit opium (dus opgezuiverd uit de papaverplant). Fytogeen betekent dat het product van plantaardige oorsprong is en verder niet chemisch bewerkt is. Het is wel een natuurproduct, maar het wordt niet gebruikt in de fytotherapie omdat deze alleen preparaten gebruikt die nog hun natuurlijke complexiteit hebben (zie bijlage 1, definities). Heroïne daarentegen wordt gesynthetiseerd (chemisch gemaakt) vanuit morfine, daarom is het een synthetisch derivaat. Een synthetisch derivaat is een kunstmatig gemaakte stof gemaakt vanuit een andere chemische verbinding (in dit geval morfine).

Een ander voorbeeld is wilgenbast (thee). Dit is een natuurproduct en fytotherapeuticum. Salicylzuur(glycoside) is hierin één van de werkzame stoffen, maar dat wordt niet los verkocht, want het is in deze vorm zeer schadelijk voor de maag. Acetylsalicylzuur (aspirine) is een synthetisch derivaat dat als geneesmiddel wordt verkocht. Tegenwoordig wordt deze stof niet meer uit plantaardige grondstoffen gehaald, maar puur synthetisch gemaakt, omdat dit goedkoper is.

In de additievenindustrie worden ook fytoгене preparaten verkocht die zijn samengesteld uit zowel plantextracten, fytogene producten, halfderivaten en geheel synthetisch gemaakte stoffen. Een voorbeeld hiervan is synthetisch gemaakte carvacrol of thymol dat wordt toegevoegd aan de etherische olie van oregano en enkele natuurlijke saponinen.

Fytogene geneesmiddelen zijn in Nederland in enkele gevallen al als geneesmiddel geregistreerd. Het gaat dan vooral om enkelvoudige stoffen, dat wil zeggen om plantaardige middelen die op chemische wijze zodanig zijn gezuiverd dat er nog één werkzame stof over is. Voorbeelden hiervan zijn: Taxol (wordt gebruikt bij sommige vormen van kanker), Ergotamine (bij migraine) en hartglycosiden uit de *Digitalis* (vingerhoedskruid, bij hartzwakte).

Geregistreerde fytotherapeutica zijn er van de planten *Plantago psyllium* en senna (worden gebruikt bij obstipatie), valeriaan (bij slaapproblemen) en ginkgo (bij slechte doorbloeding van de benen). Een doorsnee fytotherapeuticum bevat chemisch gezien, heel veel stoffen. Een bepaalde plant kan meerdere werkzame stoffen bevatten, die samen een betere

werking kunnen hebben dan één daarvan (dit heet synergie). De hoeveelheid van een bepaalde stof in een plant kan nogal wisselend zijn. Dit is bijvoorbeeld afhankelijk van de grond, het klimaat, het oogsttijdstip, de wijze van oogsten en ook de bereiding heeft hier veel invloed op.

Juist doordat fytotherapeutica vaak al eeuwen worden gebruikt, is er bij veel stoffen een goed beeld gevormd over de veiligheid. Het voordeel van natuurlijke middelen is dat deze bij verstandig gebruik zo goed als geen bijwerkingen hebben. Dit wil niet zeggen dat plantaardige middelen per definitie onschuldig zijn. Er zijn flink wat planten die giftig zijn en beter niet als zelfzorgmiddel verkocht kunnen worden. Zo is groene thee van oorsprong een gezonde medicinale plant als het met water bereid wordt. Het alcoholextract is korte tijd verkocht, maar snel weer uit de handel gehaald, omdat het zeer veel bijwerkingen gaf.

De spruit en het blad zijn de organen van planten die op dit moment het meest gebruikt worden in de fytotherapie (Heinrich, e.a., 2004). De stengel en (okselknop) worden minder vaak gebruikt. De okselknoppen worden vooral in de gemmotherapie gebruikt (zie Hoofdstuk 1. Inleiding). In tabel 4 zijn voorbeelden van planten te zien waarbij bepaalde organen gebruikt worden.

Tabel 4. Voorbeelden planten met fytotherapeutische werking in bepaalde organen.

Plantorgaan	Voorbeelden
Spruit	Oregano (<i>Origanum vulgare</i> L.) Passiebloem (<i>Passiflora incarnata</i> L.) Absinth (<i>Artemisia absinthium</i> L.)
Blad	Melisse (<i>Melissa officinalis</i> L.) Salie (<i>Salvia officinalis</i> L.) Mint/pepermunt (<i>Mentha x piperita</i> L.)
Bloem	Kamille (<i>Matricaria recutita</i> L.) Goudsbloem (<i>Calendula officinalis</i> L.) Valkruid/dalkruid (<i>Arnica montana</i> L.) Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.)
Zaden	Witte mosterd (<i>Sinapis alba</i> L.) Paardekastanje (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.) Vlozaad (<i>Plantago psyllium</i> L.)
Vrucht	Karwij (<i>Carum carvi</i> L.) Venkel (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.) Zaagpalm (<i>Serenoa repens</i> (W.Bartram) Small)
Bast	Vuilboom (<i>Rhamnus frangula</i> L.) Zomereik (<i>Quercus robur</i> L.) Witte wilg (<i>Salix alba</i> L.)
Wortel en wortelstok	Duivelsklauw (<i>Harpagophytum procumbens</i>) Rode zonnehoeed (<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench) Rabarber (<i>Rheum palmatum</i> L.)
(Oksel)knop	Zwarte aalbes (<i>Ribes nigrum</i> L.)
Stengel	Bitterzoet (<i>Solanum dulcamara</i> L.)

Zelfstudievragen plant

1. Wat zijn de drie belangrijkste plantenorganen en de afgeleiden organen hiervan (in het Nederlandse en Latijn)?
2. Wat is de functie van de epidermis en de haren op de epidermis?
3. Op welke manieren kan men aan de hand van de bladeren een plant herkennen?
4. Uit welke onderdelen bestaat een bloem?
5. Waar kan men bij vruchten en zaden op letten als men een plant determineert?
6. Wat zijn schijnvruchten? Noem een voorbeeld van een schijnvrucht.
7. Wat is de functie van suberine (kurk) in de schors?
8. Noem de vier functies van de wortels.
9. Wat is het verschil tussen een fytotherapeuticum, natuurproduct, fytogeen product en een synthetisch derivaat? Eventueel uitleggen met behulp van een voorbeeld.

Verdieping Plant:

Boeken

- Nederlandse Flora (bv Heukels).
- Weeda, E.J. et al. Nederlandse Oecologische Flora. IVN/VARA/VEWIN 1985.
- Kalkman, C. Planten voor dagelijks gebruik: botanische achtergronden en toepassingen. KNNV. Utrecht. 2003.
- Heinrich, M, Barnes J, Gibbons S. Williamson, E.M. 'Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy,' 2e druk, Elsevier Livingstone 2004.

Websites

- Plants for a future: www.pfaf.org
- Botanica on line: <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/>

Practicum plant

Inleiding

Dit practicum sluit aan op Hoofdstuk 2. Plant. Het doel van het practicum is om studenten meer kennis op te laten doen over planten. Allereerst worden de verschillende methoden en technieken van onderzoek beschreven. Vervolgens wordt er een plant gedetermineerd aan de hand van een aantal vragen. Het is hierbij de bedoeling dat de studenten goed naar planten leren kijken en een organoleptisch onderzoek uitvoeren. Vervolgens leren studenten het uitvoeren van microscopische onderzoeken. Iedere plant heeft zijn eigen kenmerken, waarvan enkele voorbeelden getoond zullen worden tijdens het practicum. Het practicum wordt uitgevoerd in groepjes van twee studenten. Ieder groepje krijgt twee planten waarmee de practica worden uitgevoerd, zodat de planten onderling vergeleken kunnen worden. Aan het eind van het practicum worden alle resultaten kort besproken en vindt er een evaluatie plaats. Iedere student dient een laboratoriumjas te dragen.

Methoden en technieken

Er zijn verschillende methoden en technieken om planten te bekijken en te onderzoeken:

Organoleptisch

Hierbij wordt gebruik gemaakt van je eigen zintuigen om een plant te onderzoeken. Er wordt gekeken naar het uiterlijk, geur, kleur en smaak. Door organoleptisch onderzoek kan belangrijke informatie worden verkregen over de identiteit en kwaliteit, bijvoorbeeld in geval van vluchtige oliën bevattende preparaten. De neus onderscheidt subtiel bepaalde geurstoffen en de menselijke smaak is nog altijd het gevoeligste meetinstrument voor bitterstoffen. Looistoffen smaken ook herkenbaar door het adstringerende karakter. Een ander voorbeeld van een simpele test is de hoogte van de schuimkraag van een waterige oplossing van een saponinenplant. Ook door je handen met water en de plant te wassen kun je de schuimwerking zien en voelen.

Microscopisch

Hierbij wordt onderzoek uitgevoerd door het preparaat onder de microscoop te leggen en deze te bekijken met een bepaalde vergroting. Het microscopisch onderzoek is essentieel voor het identiteitsonderzoek van plantaardige grondstoffen, met name daar waar chemisch gezien onvoldoende of beperkte aanknopingspunten beschikbaar zijn. Naast specifieke microscopische kenmerken kunnen daarbij vaak (onder andere microbiologische) verontreinigen en/of vervalsingen worden opgespoord.

Chromatografisch

Een simpele chemische test met behulp van een druppelplaat kan uiterst waardevolle informatie opleveren voor zowel de identiteit als de kwaliteit van plantaardige grondstoffen en fytotherapeutica.

Door middel van DLC (Dunnelaagchromatografie ofwel papierchromatografie) of afgeleide methoden hiervan kunnen zowel over de kwaliteit als de identiteit van plantextracten min of meer definitieve uitspraken worden gedaan. Een probleem daarbij vormen de grondstoffen en preparaten waarbij de werkzame bestanddelen nog niet of onvoldoende bekend zijn. In dat geval wordt gebruik gemaakt van bepaalde voor het betreffende simplex of fytotherapeuticum karakteristieke verbindingen (zogenaamde "Leitsubstanzen"). In het algemeen kan dan op basis van een voor het betreffende plantextract, specifieke DLC fingerprint een uitspraak worden gedaan over de identiteit van het te onderzoeken preparaat. Met behulp van DLC kunnen mengsels van verschillende stoffen gescheiden worden (in dit geval de chemische verbindingen die in het fytotherapeutikum/preparaat voorkomen).

Gehalte bepaling

Bij die grondstoffen en preparaten waar vaststaat welke verbinding(en) in hoge mate verantwoordelijk zijn voor de werkzaamheid, kan vanzelfsprekend een beoordeling plaatsvinden op basis van het gehalte aan die verbinding(en) in het te onderzoeken plantenmateriaal of afgeleide preparaat. Dit geschiedt veelal met behulp van GC (Gas Chromatography) of GLC (Gas- Liquid Chromatography) of HPLC (High Performance Liquid Chromatography, Hogedrukvloeistofchromatografie) Tegenwoordig wordt ook NMR (Nuclear Magnetic Resonance) spectroscopie op plantextracten toegepast. Hiermee kunnen snel en gedetailleerd vele stoffen kwalitatief worden bepaald. Ook de kleine verschillen tussen bijvoorbeeld saponinen onderling worden zichtbaar. Dit kan belangrijk zijn om vervalsingen op te sporen.

Opdracht 1: Taxonomie en determineren

Taxonomie is dat deel van de plantensystematiek dat zich bezighoudt met het classificeren en het benoemen van de afzonderlijke soorten, geslachten, enzovoorts volgens een bepaald systeem. In het algemeen duidt men fytotherapeutica aan met de volledige soortnaam. De aanduiding van een plant zal verduidelijkt worden aan de hand van een voorbeeld.

Als een boek over geneeskruiden wordt opengeslagen, kom je de grote klis als volgt tegen:

Arctium lappa L.; Asteraceae; folia/radix Bardanae

Het eerste woord dat met een hoofdletter geschreven wordt, is de geslachtsnaam, in dit geval *Arctium*. Het tweede woord dat met een kleine letter geschreven wordt, is de soortaanduiding, bij deze plant is dit *lappa*. Voor alle duidelijkheid zet men dan nog vaak erachter volgens wiens beschrijving je die soort zo noemt, in dit geval L. van Linnaeus. Vervolgens geeft men de familienaam aan. Eén familie bestaat dus uit doorgaans vele geslachten die elk uit één of meer soorten bestaan. Tot slot kent de fytotherapie soms nog haar eigen wetenschappelijke naamgeving en geeft zij het te gebruiken deel van de plant aan. In dit geval is de eigen wetenschappelijke naamgeving *Bardanae* en het deel van de plant dat gebruikt wordt de *radix* en *folium* (de wortel en het blad).

Het is vaak niet eenvoudig af te bakenen wat een soort of een ondersoort is. Kenmerkend voor soorten is dat ze een bepaalde niche (geheel van omgevingsfactoren die van belang zijn voor handhaving van een planten- of diersoort) bezetten. Ze hebben een functie in het ecosysteem. Het traditionele kenmerk van een soort is dat het een voortplantings-gemeenschap is. Dat wil zeggen dat alle individuen met elkaar kunnen kruisen en hun nakomelingen ook vruchtbaar zijn. Denk hierbij maar eens aan een paard en een ezel. Ze kunnen weliswaar kruisen, maar hun nakomelingen kunnen zich niet voortplanten. Een paard en een ezel zijn dus twee verschillende soorten.

De "Flora" van R. van der Meijden is een instrument om achter de naam van een plant te komen. Het boek beschrijft alle inheemse Nederlandse planten. Er zijn dus geen uit het buitenland geïmporteerde tuinplanten in te vinden.

Er worden per groep van twee personen twee planten uitgedeeld. Jullie determineren samen de twee planten. De 'Flora' moet tijdens dit practicum gebruikt worden, om erachter te komen hoe je de plant determineert en weet welke plant je gebruikt tijdens het practicum. Noteer de stappen die jullie volgen, zodat je eventuele fouten kunt achterhalen. Probeer aan de hand van onderstaande vragen erachter te komen welke planten jullie hebben. Gebruik hierbij ook de pagina's met illustraties achter in de 'Flora'.

WERKBLAD

1. Wat kun je zeggen over de kleur, geur en de smaak van de plant?

.....
.....
.....
.....
.....

Bladeren

2. Op welke manier staan de bladeren ingeplant op de stengel?

.....
.....
.....

3. Wat kun je zeggen over de vorm van de bladeren?

.....
.....
.....
.....

Bloemen

4. Zitten de kelkbladen en kroonbladen aan elkaar of los van elkaar aan de stengel?

.....
.....

5. Over hoeveel meeldraden en stampers beschikt de bloem?

.....
.....

Vruchten en zaden

6. Wat kun je zeggen over de vorm, kleur en geur van de vrucht?

.....
.....
.....
.....

7. Hoeveel vruchtbladen en vruchtbeginsel zitten er per vrucht?

.....
.....

8. Is er bij deze plant sprake van schijnbare vruchten? Licht je antwoord toe.

.....
.....

.....
.....
Wortels

9. Wat voor een soort wortels heeft deze plant?

.....
.....
Schrijf de route op die je hebt gevolgd in de flora.

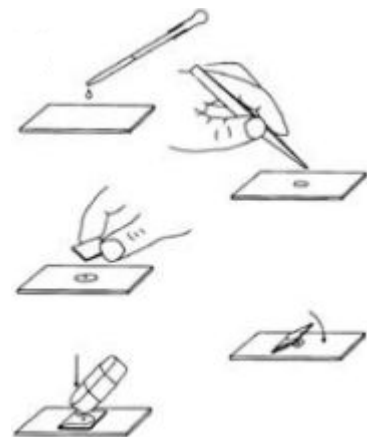
.....
.....
.....
Aan de hand van de antwoorden op deze vragen kan je met behulp van de Flora er achter komen met welke planten je te maken hebt, namelijk

.....
Opdracht 2: Bladeren en huidmondjes

In de epidermis van de bladeren zitten huidmondjes (zie hoofdstuk 2. Plant). Om deze huidmondjes te kunnen zien, is het de bedoeling dat er een preparaat onder de microscoop bekeken wordt. Je werkt bij deze opdracht weer in groepjes van twee. Iedere student maakt één preparaat, elk van een andere plant.

Een preparaat maken (zie figuur 8)

1. Neem een voorwerpglas en een dekglas en maak beide schoon met een tissue of lenspapier. Pak de glaasjes daarna alleen nog maar vast bij de randen.
2. Breng met een druppelpipet een druppel water midden op het voorwerpglas.
3. Haal van het blad het buitenste vlies af. Snijd een klein stukje van het blad af en haal vervolgens met behulp van een pincet het bovenste vlies van het blad af.
4. Leg een klein stukje vlies in de druppel water op het voorwerpglas. Zorg ervoor dat het vliesje niet dubbelgeslagen ligt.
5. Zet het dekglas schuin boven de druppel water en laat het met behulp van de prepareernaald langzaam op de druppel zakken. Als je dit te snel doet, komen er luchtballen in het preparaat.
6. Zuig overtollig water op het voorwerpglas weg met filtreerpapier (zie figuur 9).



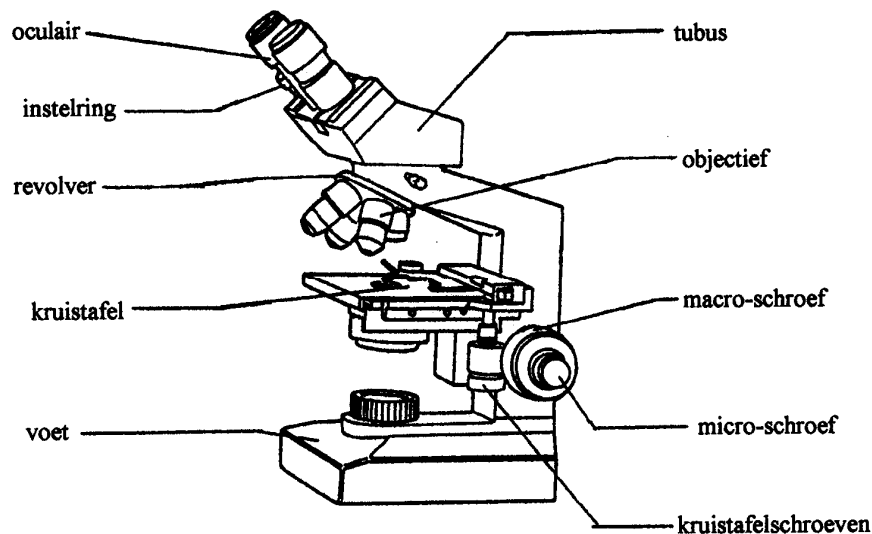
Figuur 8 Een preparaat maken



Figuur 9 Overtollig water wegzuigen met filtreerpapier (www.bioplek.org, 11-5-2007)

Werking van de microscoop

Met de microscoop dient uiterst voorzichtig worden omgegaan. Hieronder volgt allereerst een algemene uitleg van de werking van de CHK Routine microscoop van Olympus. In figuur 10 staan de verschillende onderdelen van microscoop aangegeven.



Figuur 10. Verschillende onderdelen van de microscoop

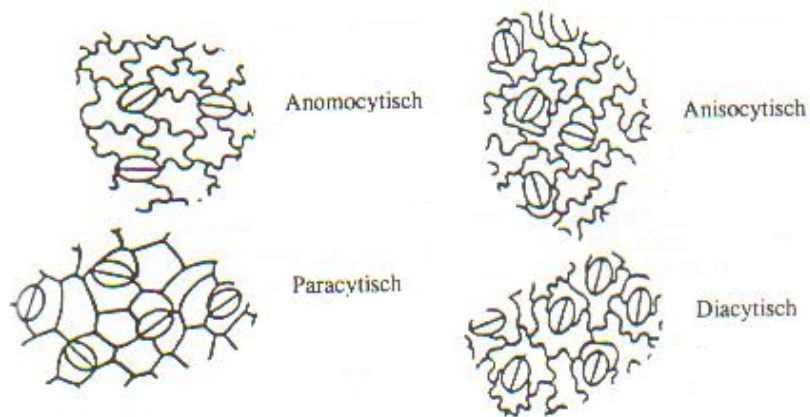
1. Stop de plug van het snoer in de daarvoor bestemde contactdoos en schakel de lamp aan.
2. Draai de tubus helemaal omhoog (of de tafel helemaal omlaag).
3. Gebruik het 4x objectief en het 10x oculair.
4. Leg het preparaat op de objecttafel en klem het vast.
5. Beweeg het apparaat door middel van de kruistafelschroeven zodanig dat het object onder het objectief komt te liggen.
6. Kijk met één oog door het oculair en houd het andere oog open. Het kijken door de microscoop is hierdoor voor de ogen het minst vermoeiend.
7. Verstel nu met de macrometerschroef de tubus of objecttafel zodanig dat het object zichtbaar wordt. Stel het daarna scherp met de micrometerschroef.
8. Draai de condensor op de hoogst mogelijke stand, maar zonder dat het preparaat naar boven gedrukt wordt. Pas in deze stand wordt de lichtbreking van de condensor zoveel mogelijk benut.
9. Zet het diafragma open.
10. De lichtsterkte is nu te hoog om een goed contrast waar te nemen. Daarom moet het diafragma op de juiste wijze worden afgesteld. De juiste diafragma-instelling wordt verkregen door het oculair uit de tubus te lichten en de diafragmaopening vervolgens zodanig te verkleinen dat de diafragmaopening niet meer dan ongeveer eenderde van de straal van de lichtbundel afschermt.
11. Plaats het oculair terug en controleer of het beeld niet te licht is.
12. Kijk het preparaat door, waarbij je voortdurend de micrometerschroef heen en weer draait voor de juiste scherpte. Vraag om advies als je geen duidelijk beeld krijgt.
13. Voor een grotere vergroting draai je het objectief 10x voor en stelt deze scherp (eventueel 40x).
14. Stel het diafragma bij en regel de lichtsterkte.
15. Een goed beeld kan eveneens verkregen worden door, kijkend naar het preparaat, de diafragmaopening te variëren.
16. Kijk wederom het preparaat door, daarbij voortdurend de micrometerschroef heen en weer draaiend. De verschillende optische doorsneden bouwen samen het driedimensionale beeld op.

Huidmondjes en blad

1. Maak een preparaat van het vliesje van het blad. De huidmondjes zitten in de opperhuid. In de cellen van de opperhuid zitten geen bladgroenkorrels. Het vliesje dat je van een blad onderzoekt moet dus niet groen zijn.
2. Bekijk het blad en maak een tekening van de celwanden.

Tekening:

3. Bekijk het preparaat en zoek een huidmondje op bij een vergroting van 100x.
4. Bekijk het huidmondje bij een vergroting van 400x en maak een tekening hiervan. Daarnaast bepaal je welk type huidmondje het is (anomocytisch, anisocytisch, diacytisch of paracytisch) aan de hand van figuur 11 Typen huidmondjes.



Figuur 11 Typen huidmondjes

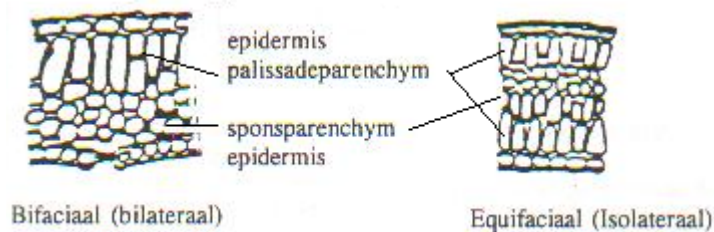
Tekening:

Welk type huidmondjes heeft de plant?

.....
.....

Epidermis

Om het epidermis beter te kunnen bekijken moet er een preparaat gemaakt worden met behulp van plantenpoeder. Dit is al door de docent gedaan. Er is een kleine hoeveelheid plantenpoeder en enkele druppels chloralhydrataat bij elkaar gevoegd en afgedekt met een dekglasje. Het preparaat is even opgekookt bij een microvlammetje, waarna men het preparaat heeft laat afkoelen. De chloroplasten en zetmeelkorrels zijn nu opgelost. Bekijk allemaal het preparaat en let daarbij op de rangschikking van de palissaden en sponsparenchym. Deze rangschikking kan bifaciaal of equifaciaal zijn, zie figuur 12
Rangschikking epidermis op de volgende pagina.



Figuur 12 Rangschikking epidermis

Hoe is de epidermis van de plant gerangschikt?

.....
.....

Opdracht 3: Haren

Sommige epidermiscellen produceren kleine uitsteeksels, die haren genoemd worden (zie hoofdstuk 2. Plant). Er zijn verschillende soorten haren, namelijk:

- klierharen: bestaan uit een enkele cel of uit meerdere cellen. De volgende klierhaartypen worden onderscheiden:
 - borstelharen: klierharen met een steel en een knop;
 - sterharen: verschillende spits eindigende cellen met een gemeenschappelijke basis;
 - knieharen: geknikte klierharen;
 - kandelaarharen: klierharen met een meercellige steel met aan elk celuiteinde een vertakking van meestal eencellige eindtakken;
 - schubharen: klierharen met een korte steel en een veelcellig hoofdje.
- kegelharen: één of meercellige haren zonder een kop;

Aan hand van een loep wordt er gekeken of de plant haren heeft en welke haren dit zijn.

Heeft de plant haren?

.....
.....

Welke soort haren heeft de plant? Waar zie je dit aan?

.....
.....
.....
.....

Zijn de haren één of meercellig?

.....
.....

Evaluatie practicum

Samen met de docent worden de gevonden antwoorden besproken. Beantwoord aan het eind van de les de volgende vragen:

1. Wat vond je van de uitleg van het practicum?

.....
.....
.....
.....

2. Wat vond je leuk om te doen en waarom?

.....
.....
.....
.....

3. Wat vond je minder leuk om te doen en waarom?

.....
.....
.....
.....

4. Heb je er veel van geleerd, vond je het nuttig?

.....
.....
.....
.....

5. Zijn er zaken die je de volgende keer bij het practicum anders zou willen zien? Heb je nog tips, ideeën en dergelijke?

.....
.....
.....
.....

3. Chemie

Een plant produceert twee groepen stoffen, namelijk primaire en secundaire plantenstoffen. De primaire stoffen zijn essentiële stoffen die betrokken zijn bij het basale metabolisme van de plant. Deze plantenstoffen zijn koolhydraten, vetten (lipiden), nucleïnezuuren, eiwitten (opgebouwd uit aminozuren) en vitamines. Deze primaire stoffen worden met behulp van zonlicht uit water, CO₂, stikstof, fosfaat en zwavel gevormd door middel van fotosynthese en biochemische omzettingsprocessen. De primaire stoffen zijn noodzakelijk om secundaire stoffen te bouwen zoals flavonoïden, terpenen en alkaloiden. In dit hoofdstuk gaat het vooral over deze secundaire plantenstoffen. Deze secundaire stoffen zijn niet essentieel voor het basale metabolisme. Als eerste wordt uitgelegd wat secundaire stoffen zijn. Daarna komt het verdedigingsmechanisme van de plant door middel van secundaire plantenstoffen aan bod. De secundaire plantenstoffen kunnen op twee verschillende manieren ingedeeld worden, namelijk vanuit de fytotherapeutische werking en vanuit de biosynthese van de chemische plantenstoffen. Beide indelingen worden in de fytotherapie gebruikt en hieronder beschreven.

3.1 Secundaire plantenstoffen

Secundaire plantenstoffen worden op verschillende plaatsen in de plant gevormd en afgebroken. De snelheid van beide processen is afhankelijk van inwendige en uitwendige factoren zoals temperatuur, licht en planthormonen. Door variatie in de aanmaak- en afbraaksnelheden verandert de concentratie van secundaire plantenstoffen in de plant. Dit blijkt onder andere uit een onderzoek van Fairbairn waarvan het resultaat was dat de concentratie van secundaire stoffen per uur binnen één dag kan verschillen en uit onderzoek van Evans, dat laat zien dat de concentratie per maand heel verschillend is (Van Genderen et al, 1996). De secundaire plantenstoffen zijn in een lage dosis soms heilzaam, maar in een hoge dosis kunnen ze zorgen voor vergiftiging. Het is dus belangrijk dat er goed gelet wordt op de concentratie van secundaire plantenstoffen in de plant. Daarom is het ook belangrijk om te weten welke stoffen op welke plaats in de plant met de hoogste concentratie voorkomen. De secundaire plantenstoffen zorgen voor de kenmerkende eigenschappen in de plant als kleur, smaak, geur en afweer- en aantrekkingsvermogen.

3.2 Verdediging van planten mede door de secundaire plantenstoffen

Secundaire plantenstoffen, ook wel inhoudsstoffen genoemd, bepalen de geneeskrachtige werking van de plant. Voor de plant is dit niet de reden om deze stoffen aan te maken. Voor een plant zorgen de secundaire plantenstoffen ervoor dat deze zich kan verdedigen. Dit gebeurt op verschillende manieren. Als eerste door uiterlijke kenmerken zoals stekels, doorns en sterke beharing waardoor organismen de plant niet willen eten of door een geur die dieren niet aanstaat. Voorbeelden hiervan zijn cactus, brandnetel en acaciaboom. Daarnaast kunnen enkele stoffen als (hemi)cellulose, lignaan en lignine, tanninen en proteïnaseremmers ervoor zorgen dat planten niet gegeten worden. Deze stoffen remmen de verteerbaarheid van de plant. Een plant kan ook toxinen (gifstoffen) aanmaken door middel van secundaire plantenstoffen. Deze stoffen zijn alkaloiden, terpenen, glucosinolaten, cyanogenen, (steroïde) saponinen en lectinen. Een ander belangrijk verdedigingsmechanisme is dat sommige plantenstoffen schade door stress aan de plant kunnen beperken. Hiervan zijn stoffen als (iso)flavonen en anthocyanen met een anti-oxidantwerking enkele voorbeelden.

Het verdedigingsmechanisme van de planten wordt actief door droogte, stress en aanvallen van bijvoorbeeld insecten. Al deze omstandigheden hebben invloed op de hoeveelheid secundaire plantenstoffen die een plant aanmaakt.

3.3 Fytotherapeutische werking van secundaire plantenstoffen

De secundaire plantenstoffen kunnen ingedeeld worden volgens het gebruik in de fytotherapie. De vier grote bekende groepen onder de inhoudsstoffen (bitterstoffen, looistoffen, slijmstoffen en etherische oliën) sluiten aan bij de traditionele vier-elementenleer uit de westerse natuurgeneeskunde. Het gehalte van een inhoudsstof is bepalend of een plant bijvoorbeeld een typische looistof- of bitterstofplant is. De meest voorkomende inhoudsstoffen, looistoffen, etherische oliën, bitterstoffen en slijmstoffen worden in deze paragraaf behandeld.

3.3.1 Looistoffen

De naam looistoffen stamt af van het leerlooien. Voor leerlooien werden oorspronkelijk plantendelen met veel looistof gebruikt, zoals eikenbast. Het leerlooien berust op de vorming van hechte en duurzame verbindingen van de looistoffen met eiwitten in de huiden. Looistoffen worden ook wel tanninen genoemd. Er zijn twee soorten looistoffen: hydrolyseerbare looistoffen en gecondenseerde looistoffen (zie 3.4.13). Beide soorten werken in hoge concentratie groeiremmend op schimmels en bacteriën. Bij planten die aangetast zijn door ziekteverwekkers kunnen grote concentraties looistoffen gevonden worden.

Looistoffen dienen voor de plant als bouwstof, reservestof en beschermingsstof. Ze zijn opgelost in het celvocht van de plant of geconcentreerd in speciale met celvocht gevulde holten (looistofvacuolen). In de fytotherapie hebben de looistoffen vooral hun werking in het maagdarmkanaal. De looistoffen worden nauwelijks opgenomen in het lichaam, omdat het zeer grote moleculen zijn. Ze worden ook gebruikt samen met andere (sterk werkzame) stoffen om ervoor te zorgen dat deze allemaal vertraagd (verdeeld over de dag) worden opgenomen.

Looistoffen hebben een adstringerende (samentrekkende) werking. Doordat ze een binding vormen met eiwitten, leggen ze een membraan op het slijmvlies. Dit slijmvlies trekt zich samen, waardoor zwelling, roodheid en overmatige secretie verminderd worden. De capillairen worden daardoor samengetrokken, waardoor het bloeden wordt gestelpt. Het membraan is ook antiseptisch, het houdt bacteriën tegen. Looistoffen kunnen daarom gebruikt worden bij klierzwellingen, blaren, ontstekingen, bloedingen en diarree. Looistoffen zijn goed oplosbaar in water of alcohol-watermengsel (hydrofiel), maar niet in vet. De werking van alkaloiden kan de werking van looistoffen teniet doen. De looistoffen komen voornamelijk voor in de boomschors en in de wortels. Looistoffen komen onder andere voor in bladeren van de tamme kastanjeboom, varkensgras, zwarte thee, tormentilwortel en andere planten uit de rozenfamilie, bosbessen en eikenschors.

*Enkele
Rosaceae
(rozenfamilie)
kruiden*



3.3.2 Etherische oliën

De naam etherische olie stamt af van de bereidingswijze. Etherische oliën worden gevormd door destillatie met waterdamp. Op deze wijze worden vluchtige verbindingen geïsoleerd. Etherische oliën hebben niets te maken met vette oliën die gevormd worden uit glyceriden. Etherische oliën zijn karakteristiek geurende mengsels van uiteenlopende verbindingen zoals koolwaterstoffen, aldehyden, fenolen, esters en ketonen (voor meer informatie zie Biology). De meest voorkomende bestanddelen van etherische oliën zijn terpenen. Ze komen in vloeibare vorm voor in de plant, maar verdampen in de lucht bij kamertemperatuur (het zijn vluchtige stoffen). De oliën kunnen goed opgelost worden in alcohol en in vette oliën zoals olijfolie en amandelolie, maar zeer slecht in water. Ze zijn hydrofoob.

Etherische oliën hebben een breed scala aan werkingen: ontstekingsremmend, werken in op de bloeddruk, ontkrampend, (eetlust) opwekkend, vochtafdrijvend en kalmerend. Het ene middel kan bloeddrukverhogend zijn en het andere bloeddrukverlagend. Sommige hebben een kalmerende en verdovende werking op het zenuwstelsel, andere verhogen de alertheid of het leervermogen. Dit komt door de verschillende verbindingen waaruit etherische oliën kunnen bestaan. Daarnaast hebben ze invloed op het bloedvatenstelsel, nieren en secreties en prikkelen huid en slijmvliezen. In een lage dosis werken etherische oliën meestal krampstillend en bij hogere doseringen staat het desinfecterende en antiseptische effect op de voorgrond. Etherische oliën kunnen goed verwerkt worden in massageolie.

De hoogste concentratie aan etherische olie is te vinden in de familie der Rutaceae (wijnruitfamilie), de gemberfamilie en de kruidnagelfamilie. Voorbeelden van planten met etherische oliën en een geneeskrachtige werking zijn: kamille (ontstekingsremmend en krampstillend), munt (krampstillend), tijm (desinfecterend en slijmoplossend), anijs, venkel (ontkrampend), valeriaan (kalmerend) en kamfer (prikkelend). Deze planten worden in hun geheel gebruikt, omdat ze behalve etherische olie nog andere belangrijke plantenstoffen zoals looistoffen bevatten. Vaak wordt ook de etherische olie uit de plant gehaald (destillatie) en los verkocht (muntolie, lavendelolie). Deze oliën bevatten nog vele verschillende chemische verbindingen. Ze zijn duur (vergelijkbaar met parfum) en er worden daarom ook wel eens gesynthetiseerde aromatische stoffen bijgemengd. Tenslotte kunnen ook de enkelvoudige verbindingen uit de etherische olie verkocht worden, vaak worden die ook synthetisch gemaakt. Voorbeelden hiervan zijn carvacrol (uit oregano), menthol (uit munt) en thymol (uit tijm).



3.3.3 Slijmstoffen

Slijmstoffen zijn koolhydraten met een hoog molecuulgewicht die opzwellen in water en daarbij een kleverige, lijmachtige stof vormen. Slijmstoffen zijn oplosbaar in water, maar niet in alcohol (dan vindt er neerslag plaats) en daardoor zijn ze hydrofiel. In koud water zwellen slijmstoffen op en vormen ze gelei. In warm water zwellen ze op tot lijmoplossingen die na afkoeling pas geleiachtig worden.

Slijmstoffen verminderen chemische en mechanische irritatie in het lichaam. De werking van slijmstoffen is vooral lokaal. Ze leggen een laagje slijm over de beschadigde slijmvliezen van onder andere de ademhalings- en verteringsorganen, zodat deze tot rust komen. Het beschermende laagje vertraagt de opname van andere stoffen en verhoogt de afweer tegen onder andere bacteriën. Slijmstoffen zijn bovendien rijk aan mineralen en sporenelementen die het immuunsysteem stimuleren.

Slijmstoffen worden onder andere gebruikt bij ontstekingen aan het darmkanaal, de keel en de borst. Daarnaast zorgen slijmstoffen voor de regulatie van slijmsecretie in onder andere het darmkanaal. Verder zijn het smaakverbeteraars, hebben ze bij lage dosering een stoppende werking (ze maken de faeces vaster) bij darmstoornissen en bij een grote dosering een laxerende werking.

Planten met veel slijmstoffen die gebruikt kunnen worden in de diergezondheid zijn: lijnzaad (55% slijmstof), heemstwortel (*Althaea off.*, 35% slijmstof) en IJslands mos (70% slijmstof).

3.3.4 Bitterstoffen

Bitterstoffen zijn stikstofvrije organische verbindingen met een zeer uiteenlopende chemische samenstelling en organische structuur. Bitterstoffen zijn vernoemd naar de bittere smaak die de stof heeft. De categorie 'bitterstof' omvat allerlei verbindingen, onder andere niet-vluchtige isoterpenen, die fysiologisch hetzelfde effect hebben. Dit effect is, dat er via de bittere smaak direct, dus zonder dat er al sprake is van opname van de stof in het bloed, reflectorisch (met behulp van een reflex) een activering van het parasymphatisch zenuwstelsel plaats vindt. Dus via het smaakzintuig wordt het autonoom zenuwstelsel direct beïnvloedt. Ook andere stoffen, zoals alkaloïden en cyanogene glucosiden kunnen bitter smaken en/of het zenuwstelsel beïnvloeden, maar deze laatste stoffen bevatten wel stikstof (zie 3.4.2 en 3.4.4) en de planten waar ze inzitten worden vanwege hun giftigheid gemeden.



Bitterstoffen zijn oplosbaar in water en soms verbonden aan glucose. De bitterstoffen die aan glucose verbonden zijn worden glycosiden genoemd (zie 3.4.3 en verder).

Bitterstoffen veroorzaken een verhoogde secretie van maagsap, speeksel, gal en leversappen. Deze secreties zorgen voor een verbeterde opname van voedingsstoffen. Door de sterke doorbloeding verdwijnen rottings- en gistingsprocessen welke de basis vormen voor verschillende ziekteverwekkers (wormen, parasieten). De sterke doorbloeding zorgt ook voor een lichte vochtafdrijving in de nieren. Ook zorgt de doorbloeding voor een positief effect op de bloedsomloop. De bitterstoffen stimuleren de bloeddruk en geven de aanzet voor de productie van bloedcellen.

Bitterstoffen kunnen ingezet worden bij dyspepsie (spijsverteringsklachten als gevolg van te weinig verteringsenzymactiviteit), hyperaciditeit of hypoaciditeit (teveel of te weinig zuren) en lichte gastritis (ontsteking aan de maagwand).

Bitterstofplanten worden nader omschreven als amara aromatica, de amara pura en de amara adstringentia. Amara aromatica bevatten bitterstoffen gecombineerd met etherische oliën en amara pura alleen bitterstoffen. Amara adstringentia zijn planten met bitterstoffen en looistoffen. Amara aromatica en amara adstringentia hebben meestal een mildere werking dan amara pura. De amara pura kunnen bloedstuwung veroorzaken in het onderlichaam. Hierdoor zijn deze niet geschikt bij zwangerschap of in combinatie met hoge bloeddruk, maag- en darmzweren en gastritis.

Voorbeelden van amara aromatica zijn: engelwortel, goudsbloem en duizendblad.

Voorbeelden van amara adstringentia zijn: witte dovenetel en kattenstaart.

Voorbeelden van amara pura zijn: gele gentiaan en duizendguldenkruid (ill.)

3.3.5 Andere traditioneel fytotherapeutisch bekende stoffen

Uit de traditie van de fytotherapie zijn nog verschillende andere werkzame stoffen bekend, zoals:

- Kiezelzuur: deze stof komt voor in de 'harde' planten zoals paardenstaart. Paardenstaart werd vroeger gebruikt als spons om de pannen mee schoon te maken. Het effect is (traditioneel): steviger maken van huid, nagels, haar en hoeven.
- Saponinen: veel planten gaan schuimen en lossen vet op als je ze met water tussen je handen verwrijft, zo deed men vroeger de was met geraspte wortel van zeepkruid. Saponinen worden onder andere gebruikt om beter op te hoesten en om plantenmengsels sterker werkzaam te maken.

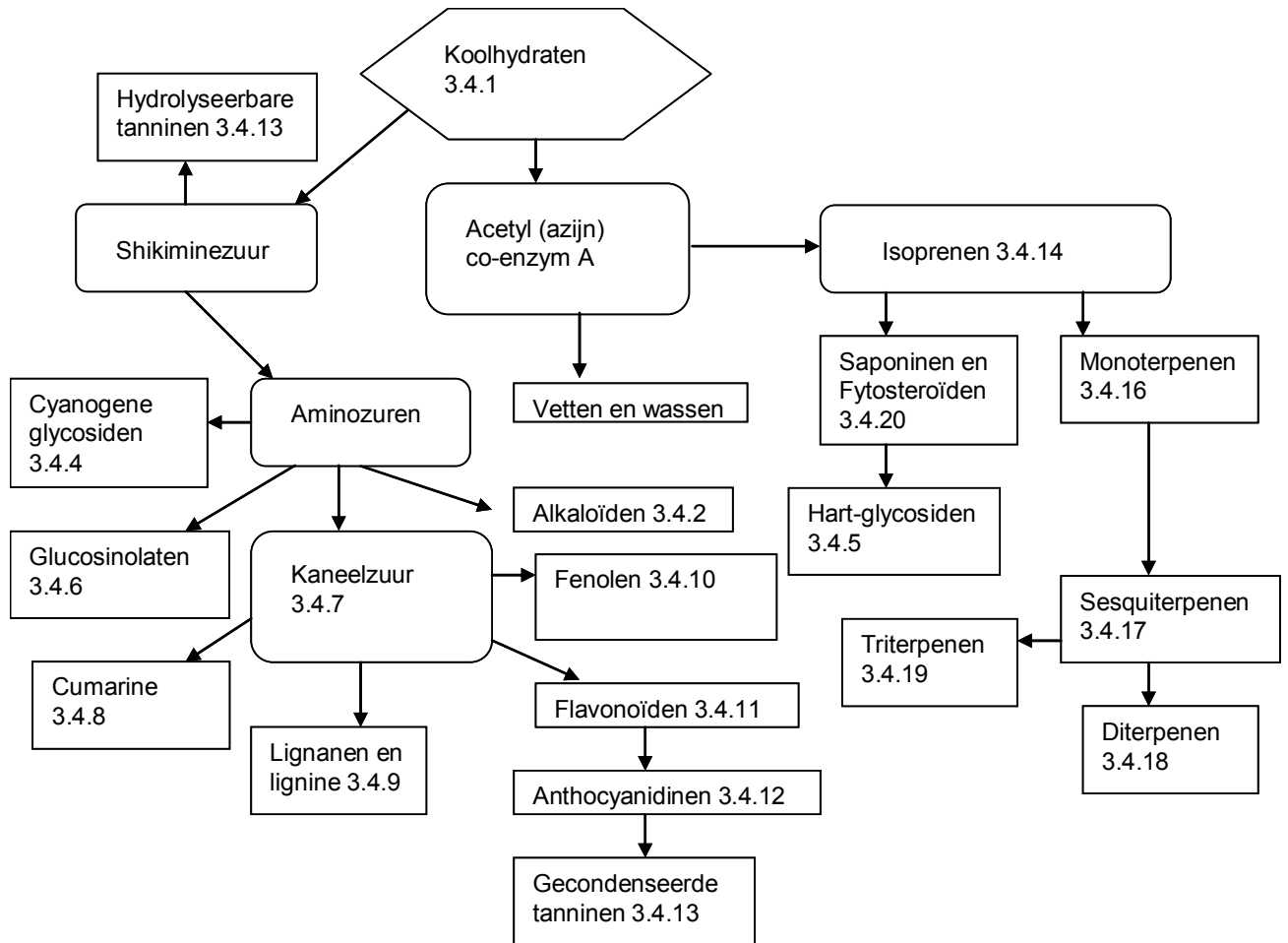
Natuurlijk kende men vroeger ook de pijnstillende en hartversterkende werking van een aantal planten zonder dat duidelijk was aan welk principe dit kon worden gekoppeld.



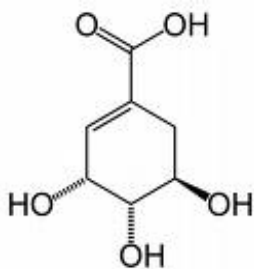
[vingerhoedskruid \(zie 3.4.5\)](#)

3.4 Biosynthese als basis voor de indeling van plantenstoffen

De secundaire plantenstoffen worden via diverse biosynthesewegen gevormd uit de primaire plantenstoffen. Hierdoor is het mogelijk om de secundaire plantenstoffen in te delen op basis van de synthesesewegen van de voorlopers. Dit staat weergegeven in figuur 13. Alle inhoudsstoffen ontstaan uit koolhydraten, dit staat in het zeshoek aangegeven in de figuur. De namen in de ronde vakken geven enkele belangrijke tussenstappen aan in de synthesesewegen naar de secundaire plantenstoffen. In de vierkante vakken staan de uiteindelijke inhoudsstoffen. De nummers die achter de stoffen staan, geven aan in welke paragrafen er meer informatie over de desbetreffende stoffen gevonden kan worden.



Figuur 13. Schematische weergave biosynthese van secundaire stoffen



13 a: Structuur van Shikiminezuur

Toelichting bij figuur 13(a)

Uit suiker wordt door de planten behalve de grotere koolhydraatverbindingen ook shikiminezuur gemaakt; dat kan met enkele derivaten hiervan condenseren tot de zgn hydrolyseerbare tanninen (looistoffen).

Ook worden vanuit shikiminezuur enkele aminozuren (fenylalanine, tyrosine en tryptofaan) gemaakt. Aminozuren hebben altijd een NH₂ en een COOH groep. Deze aminozuren zijn de basis van de synthese van alkaloiden, glucosinolaten, cyanogene glycosiden en (met verlies van stikstof) kaneelzuur. Deze laatste stof is weer een belangrijke tussenstap voor de synthese van fenolen, flavonoïden, lignine en cumarinen.

Via de citroenzuurcyclus wekt de plant, evenals dieren, uit suiker energie op. Daarbij komt als belangrijk product acetyl-CoA voor. Dit kan worden omgezet via malonyl-CoA in diverse vetten, maar ook kunnen hier (niet in de figuur aangegeven) fenolen en flavonoïden uit gevormd worden en daaruit afgeleide anthronen (3.4.20). Sommige fenolen en de flavonoïden bestaan dus uit bouwstenen die langs twee syntheseswegen zijn ontstaan.

Ook kan acetyl-CoA via mevalonzuur worden omgezet in een actieve vorm van isopreen (isopentyl-pyrofosfaat), en van daaruit worden zeer vele belangrijke lipofiele (vetoplosbare) plantenstoffen gesynthetiseerd, zoals terpenen (waaronder vele aromatische stoffen), saponinen (zeep-achtige stoffen) en steroïden (waaronder veel hormonale en hartwerkzame stoffen). Tot slot kunnen door toevoeging van stikstof uit mevalonzuur ook pseudo-alkaloiden ontstaan (dit is niet in de figuur aangegeven).

3.4.1 Koolhydraten

Koolhydraten vormen de primaire bouwstof voor het produceren van inhoudsstoffen. Ze worden verkregen uit fotosynthese (zie Hoofdstuk 2. Plant). Voor de basis van koolhydraten, eiwitten en vetten (nucleïne-zuren) wordt verwezen naar Campbell.

Lange ketens van koolhydraten vormen het moeilijk verteerbare cellulose of de in de fytotherapie belangrijke slijmstoffen, die in paragraaf 3.3.3. beschreven zijn.

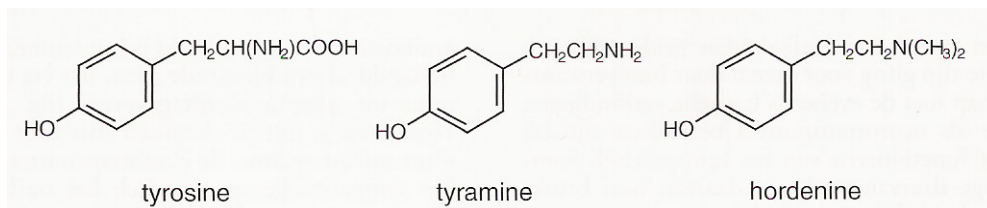
Voor fytotherapie van mens en dier staan de laatste tijd koolhydraten uit de gistcelwand (MOS: mannose oligosacchariden) en ook de beta-glucanen uit paddenstoelen sterk in de belangstelling. Waarom deze stoffen zo'n positieve invloed hebben op de gezondheid is nog onduidelijk, maar de effecten zelf (verhoogde weerstand) zijn al vaak gedemonstreerd. Inulinen zijn koolhydraten (fructo-polysacchariden) uit de wortels van planten uit de composietenfamilie, zoals cichorei. Ze smaken zoet, maar worden niet opgenomen. Ze vormen echter een goed substraat voor de goede darmbacteriën, waarvan de groei bevorderd wordt. Dit geeft weer een verbeterde spijsvertering en weerstand tegen ziektes. De middelen met dit soort planten(stoffen) (inulinen) heten prebiotica. De term wordt vaak genoemd in relatie tot probiotica (dat zijn producten, zoals yoghurt, die levende goede darmbacteriën bevatten). Voor meer informatie hierover zie Hoofdstuk 7. Additieven in de voeding.

3.4.2 Alkaloiden

Alkaloiden worden gevormd uit aminozuren. Het is een grote gevarieerde groep basisverbindingen met alkalische (basische) eigenschappen en een stikstofhoudende structuur. Veel planten bevatten een combinatie van verschillende soorten alkaloiden. De stikstof in de alkaloiden zorgt ervoor dat de alkaloiden licht basisch worden. Dit is wel afhankelijk van de andere functionele groepen die aan het molecuul vastzitten. Stikstof kan drie bindingen maken met andere atomen, dus er wordt gesproken over primaire, secundaire en tertiaire aminen (het stikstof bindt zich met een, twee of drie koolstofgroepen). Een amine is een functionele groep bestaande uit een stikstof atoom waaraan in totaal drie koolstof- en/of waterstofatomen zitten.

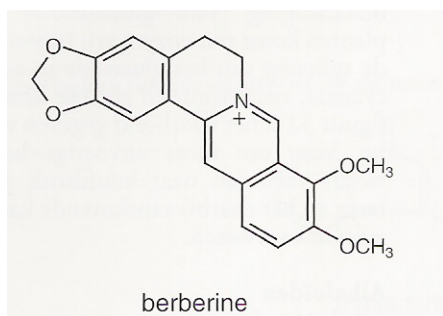
De alkaloiden worden ingedeeld in drie groepen: de proto-alkaloiden, alkaloiden in engere zin en pseudo-alkaloiden.

Proto-alkaloïden: een voorbeeld hiervan is hordenine (een bestanddeel van kiemende gerst) dat via tyramine (een veel voorkomend amine) gevormd wordt uit tyrosine (een aminozuur). Voor de structuurformules zie figuur 14.

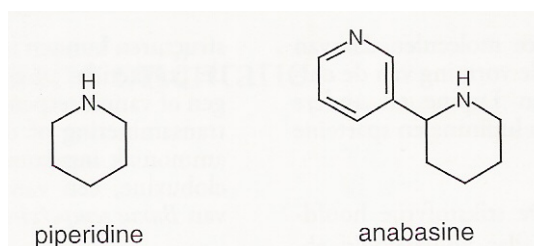


Figuur 14. Protoalkaloïde hordenine en zijn precursors (voorlopers)

Alkaloïden in enge zin vinden hun oorsprong in de aminozuren die betrokken zijn bij eiwitvorming. De aminozuren worden eerst omgezet tot aminen en daarna tot alkaloïden. Enkele voorbeelden van deze alkaloïden zijn: benzyl-(tetrahydro)isochinoline alkaloïden waarvan berberine een voorbeeld is (afgeleid van fenylalanine, een aminozuur), nicotine (afgeleid van ornithine) en het piperidinedeel van anabasine (afgeleid van lysine). Anabasine komt voor in tabak. Voor de structuurformules van berberine en piperidine zie figuur 15a en b.

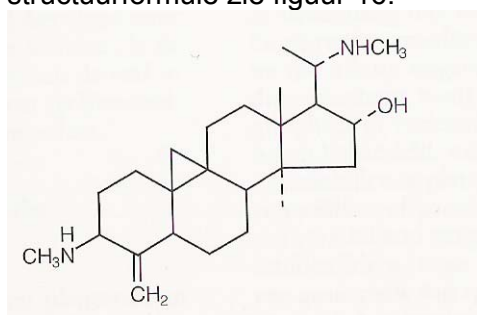


Figuur 15a. Berberine



Figuur 15b. Piperidine, wat gevormd wordt uit anabasine

Pseudo-alkaloïden zijn van oorsprong stikstofvrije structuren waarbij het stikstof pas na het biosyntheseproces erin is gekomen via transaminering of opname van ammoniak. Een voorbeeld hiervan is cyclobuxine, één van de giftige bestanddelen van Buxus. Voor de structuurformule zie figuur 16.



Figuur 16. Cyclobuxine

Enkele voorbeelden van planten die alkaloïden bevatten zijn koffie, nachtschade, tabak, doornappel, papaver, herfsttijloos, maagdenpalm, monnikskap. Veel verslavende en roesverwekkende middelen zoals cafeïne, nicotine, mescaline, cocaïne, serotonine, psilocybine en opiaten zoals morfine en codeïne horen tot deze groep inhoudsstoffen.

Alkaloïden hebben een sterke fysiologische werking op het zenuwstelsel en soms ook op de bloedsomloop en leverfuncties. Vele alkaloïden zijn giftig voor mensen en dieren. Dit komt doordat alkaloïden qua structuur een verwantschap hebben met neurotransmitters. Neurotransmitters zijn betrokken bij de werking van het zenuwstelsel. Daardoor kunnen

alkaloïden (geïsoleerd uit de plant en omgezet tot medicijn) werken als pijnstillers, plaatselijk verdovingsmiddel, kalmeringsmiddel, hoestbedarend middel, antitumormiddel en antikrampmiddel (spasmolytisch middel).

3.4.3 Glycosiden

Glycosiden (of glucosiden) zijn moleculen die bestaan uit twee delen: een suiker (glucose of een andere suiker) en een niet-suikerdeel (aglyconcomponent). De binding tussen de suiker en het aglycon kan bestaan uit verschillende stoffen. Het suikerdeel kan een monosaccharide of een oligosaccharide (bestaat uit enkele moleculen) zijn. Het meest voorkomende type binding tussen het suikerdeel en het aglycon is de binding via zuurstof (O-glycoside), dit komt onder andere voor bij de hartglycosiden. Andere type bindingen die kunnen voorkomen zijn via zwavel (S-glycoside), via koolstof (C-glycoside) of via stikstof (N-glycoside). Glycosiden kunnen gevormd worden uit verschillende uitgangsstoffen zoals aminozuren en steroïden. Twee voorbeelden van glycosiden, de cyanogene glycosiden en de hartglycosiden worden hieronder in het kort toegelicht. Voorbeelden van structuren zijn te vinden in de figuren 18 en 19.

Ook veel andere verbindingen die verderop (in paragraaf 3.4.8, 3.4.10 en 3.4.20) nog worden besproken zijn in de plant vaak of meestal aanwezig als glycosiden (cumarine, mosterdolie, antrachinonen, fenolen, saponinen). Dit kan twee redenen hebben:

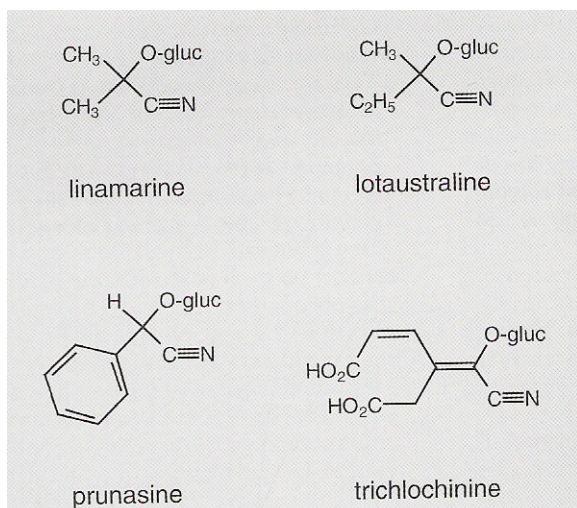
- omdat de stof als glycoside in water (beter) oplosbaar is kan die in de plant getransporteerd worden naar bijvoorbeeld de wortel en indien nodig, bij vraat, naar het blad;
- de stoffen zouden los vaak voor de plant zelf ook giftig zijn. Daarom heeft de plant vaak de enzymen om het suikerdeel eraf te halen op een andere plaats opgeslagen (bijvoorbeeld in de celwand als het glycoside in de vacuole of in het cytoplasma zit). Bij beschadiging van de plant komen die twee wel bij elkaar. Een voorbeeld hiervan is radijs, qua reuk heeft deze bijna geen uiengeur, maar als je erin bijt komt de vluchtige olie met uiengeur en –smaak wel vrij in je mond (en neus).

3.4.4 Cyanogene glycosiden

Cyanogene glycosiden zijn stikstofhoudende glycosiden. Het zijn stoffen die gevormd worden uit aminozuren. Als ze worden afgebroken ontstaat naast suiker ook blauwzuur en een aldehyde of keton.

Amygdaline uit amandelen bijvoorbeeld wordt gevormd uit glucose en het aminozuur fenylalanine (FA). Als dit wordt afgebroken (de suikers eraf gehaald) komt er cyanohydrin (het instabiele aglycon) vrij. Dit afbreken kan door middel van het kauwen op de bladeren. Het cyanohydrin valt vervolgens uiteen tot blauwzuur ($\text{HC}\equiv\text{N}$) en benzaldehyde (de karakteristieke amandelgeur), twee giftige stoffen. Blauwzuur tast cytochroomoxidase aan, een enzym dat van onmisbare waarde is voor de celademhalingsketen bij aërobe organismen. Bij een te hoge dosis kan het zorgen voor vermindering van het zuurstofgebruik in onder andere de hersenen, wat kan leiden tot de dood. Vooral gevaarlijk voor herkauwers. Éénmagigen zijn minder gevoelig omdat de glucosidasen in een zuur milieu minder werken. Kleine doses HCN worden in de lever gemetaboliseerd en geneutraliseerd door middel van S-donoren, tot thiocynaat dat met de urine wordt uitgescheiden. Detoxificatie van voedingsmiddelen gebeurt door koken en verwijderen van het kookwater.

Cyanogene glycosiden hebben een bittere smaak. Hierdoor kunnen de planten herkend worden door herbivoren. Dit is een verdedigingsmechanisme van de plant. Door de bittere smaak kan de plant zich beschermen tegen (te veel) vraat. Voorbeelden van plantendelen met cyanogene glycosiden zijn de pitten van de appel, peer en amandel, lijnzaad, vlierblad en witte klaverblad.



Figuur 18. Enkele voorbeelden van cyanogene glycosiden

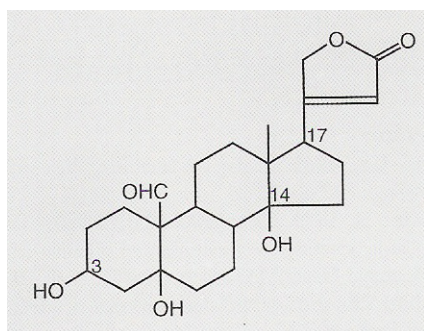
3.4.5 Hartglycosiden oftewel cardioglycosiden

Deze glycosiden worden gevormd op basis van steroïden (zie 3.4.19). Hartglycosiden (ook wel cardioglycosiden of cardenoliden genoemd; cardio is hart) behoren tot de O-glycosiden. Dit betekent dat het aglycongedeelte aan het suikergedeelte is verbonden via een O-atoom (O is zuurstof). Als de steroïde een zijketen heeft die bestaat uit een lactonring (zie rechtsboven in fig. 19) heeft zo'n structuur in het algemeen een effect op de hartwerking.

Er zijn verschillende moleculaire pompen in het lichaam, waaronder de Natrium/Kalium-ATP-ase pomp. Hartglycosiden remmen de Natrium/Kalium-ATP-ase pomp. Deze pomp, in onder andere de hartspiercellen, zorgt ervoor dat natriumionen via het celmembraan uit de cel worden gepompt en dat de membraanpolarisatie (het elektrisch ladingsverschil) in stand gehouden wordt.

Ook deze glycosiden zijn giftig. De marge tussen een therapeutische dosis en een toxische dosis is klein. Zo hebben op therapeutische basis in kleine doses de hartglycosiden een hartversterkende werking, terwijl bij een te hoge dosis hetzelfde middel kan leiden tot een hartstilstand. Hartglycosiden kunnen misselijkheid en braken veroorzaken. Een voorbeeld van een hartglycoside is strofanthine, een stof die geïsoleerd wordt uit de zaden van de tropische *Strophantus kombe* (*Strophantus* is een Afrikaanse plant). Het aglycon strofanthidine (zie figuur 19) komt in meerdere planten voor, onder andere in het lelietje-van-dalen. Strofanthidine heeft een hartversterkende werking.

Voorbeelden van planten die hartglycosiden bevatten zijn vingerhoedskruid (*Digitalis* spp.; met onder meer het digitoxigenine, zie fig. 38); lelietje-der-dalen; muurbloem en kerstroos. Deze planten zijn (zeker in hoge dosis) giftig. Ook de giftigheid is een verdedigingsmechanisme van de plant.



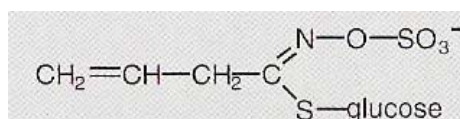
Figuur 19. Strofanthidine K, het aglycon van de hartglycoside strofanthine

3.4.6 Glucosinolaten en S-alkyl-cysteïnesulfoxiden

Glucosinolaten zijn afkomstig van aminozuren en bevatten naast stikstof ook zwavel. Ze zijn kenmerkend voor de kruisbloemenfamilie. Bij kneuzing of andere aantasting van de plant (bij voorbeeld bij kauwen) komt het enzym thioglucosidase of myrosinase vrij. Deze enzymen splitsen het glucosinolaat in glucose, sulfaat en het aglycon, een organische (iso)thiocyanaatverbinding. In zuur milieu (pH 3 a 4) ontstaat een nitril. De isothiocyanaten zijn vaak giftig en/of sterk van smaak. Een voorbeeld van een sterk smakende plant met glucosinolaten is de radijs. Vooral eenmagigen zijn gevoelig voor de toxische effecten, die o.a. het remmen van de schildklier betreffen. Extra jodium kan daartegen helpen. De stoffen werken verder antibacterieel (onder meer tegen *Helicobacter*) en men denkt ook aan een antitumorwerking. Nitrillen kunnen leverschade geven. Bij dit alles is de dosis natuurlijk belangrijk.

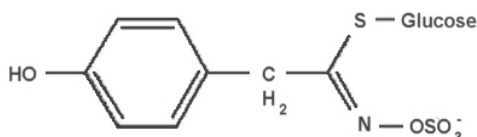
Ongeveer 100 van dergelijke verbindingen zijn er nu bekend. Afhankelijk van de structuur zijn er vier verschillende groepen glucosinolaten:

- glucosinolaten die na splitsing vluchtige, scherp geurende en smakende alkyl-isothiocyanaten of mosterdoliën opleveren. Hieronder valt sinigrine, een stof die de sterke smaak van mierikswortel en zwarte mosterd bepaald. Sinigrine wordt gevormd bij mosterdbereiding uit gemalen zaden. Deze cytotoxische stof (beschadigt de celmembranen) werkt irriterend op de slijmvliezen en is in hoge concentratie op de huid blaartrekkend. De damp van deze stof is traanverwekkend. De cytotoxiciteit is afhankelijk van de aminogroepen van eiwitten die aan de stof gebonden zijn. Voor de structuurformule van sinigrine zie figuur 20.



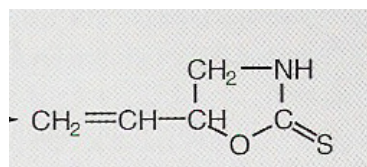
Figuur 20. Sinigrine

- de glucosinolaten die na splitsing niet- vluchtige isothiocyanaten leveren. Een voorbeeld hiervan is sinalbine (zie figuur 21). Sinalbine is afkomstig van de zaden van witte mosterd. Deze stof zorgt voor een sterke smaak.



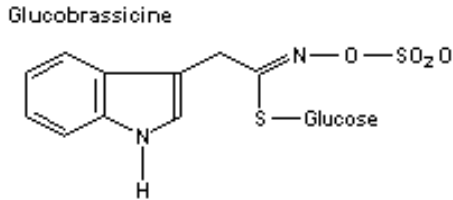
Figuur 21. Sinalbine

- de hydroxylalkyl-glucosinolaten waarvan de vrijgekomen aglyconen spontaan omgezet worden tot oxazolidinethion-derivaten. Bijvoorbeeld progoitrine (ook wel 2-hydroxy-3-butenyl-glucosinolaat) één van de belangrijkste glucosinolaten van de koolsoorten. Goitrine (zie figuur 22), het aglycon, heeft een antischildklierwerking. Door deze remming wordt er extra thyreotroop hormoon aangemaakt wat de schildklier groei stimuleert ter compensatie van een functietekort. Het gevolg hiervan is dat er struma of krop kan ontstaan (schildklierzwellings).



Figuur 22. Goitrine

- indol-glucosinolaten, waarvan glucobrassicine een voorbeeld is. Glucobrassicine (zie figuur 23) is een algemeen voorkomend bestanddeel bij de jonge planten van de kruisbloemenfamilie (zoals tuinkers). Het levert bij hydrolyse indonyl-3-carbinol en thiocynaat. Daarnaast speelt glucobrassicine een rol als signaalstof (voor insecten om naar de plant te komen) voor onder andere het koolwitje (vlinder).



Figuur 23. Glucobrassicine

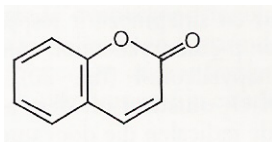
Stoffen die hierop lijken qua geur en smaak zijn de eveneens uit aminozuren (namelijk uit cysteïne) gevormde geur- en smaakstoffen van de lookfamilie, bekend van onder meer ui en knoflook. Ook deze stoffen, als groep S-alkyl-cysteïnesulfoxiden genaamd, bevatten zwavel en stikstof.

3.4.7 Kaneelzuur

Kaneelzuur wordt gevormd uit het aminozuur fenylalanine (door verlies van de NH₂ (amino)-groep) en het is de basis voor (poly)fenolen, lignanen en lignine, cumarinen en flavonoïden. Kaneelzuur wordt gebruikt als smaaktoevoeging, maar wordt voornamelijk gebruikt in de parfumbfabricage voor de vorming van methyl-, ethyl- en benzylesters. Kaneelzuur en vluchtige ethylesters zijn de smaakcomponenten in de etherische olie van kaneel.

3.4.8 Cumarine

Cumarine is een lacton dat wordt gevormd uit kaneelzuur. Het zorgt voor de karakteristieke hooigeur van drogend en gedroogd gras. Deze stof komt onder andere voor in kaneel, honingklaver en gewoon reukgras. In figuur 24 staat de structuurformule van cumarine afgebeeld.



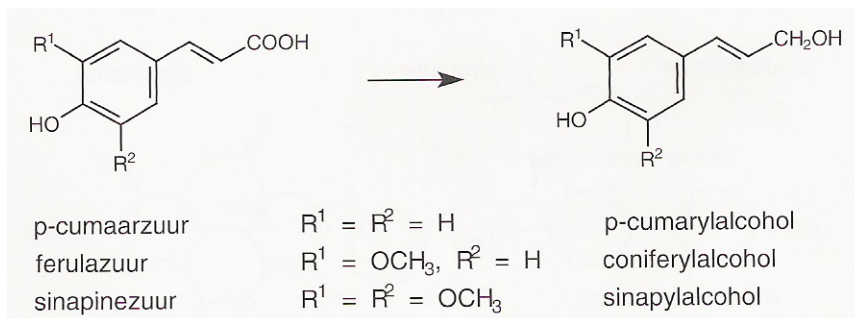
Figuur 24. Cumarine

In sommige planten van de schermbloemenfamilie (zoals berenklauw) vind je fototoxische stoffen die van cumarine zijn afgeleid, de furanocumarinen. Deze kunnen in zonlicht allergie veroorzaken. Als kruiden met cumarinen nat bewaard worden (kuilgras) kunnen door schimmels dicumarinen gevormd worden, die sterk antistollend werken en daardoor ongewenste bloedingen kunnen veroorzaken.

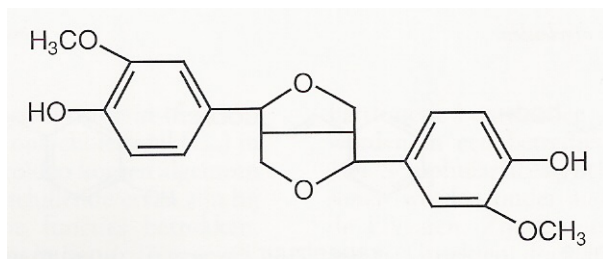
3.4.9 Lignanen en lignine

Deze stoffen worden beide gevormd uit kaneelzuur. Lignine zorgt ervoor dat celwanden van houtcellen (xyleem) in de vaatplanten stevig zijn. Lignine wordt gevormd uit verschillende zuren (zie figuur 25) door polymerisatie. Lignanen komen bijvoorbeeld voor in vlaszaad. Olievlas wordt gebruikt voor lijnzaadolie ofwel lijnolie. De vezelvlas wordt vooral gebruikt voor het produceren van linnen. Lignanen zijn voorlopers van fyto-oestrogenen, dat zijn stoffen waarvan de werking verwant is aan die van oestrogenen (vrouwelijke geslachtshormonen). Sommige flavonoïden (3.4.11) hebben die werking, maar lignanen krijgen die structuur pas na omzetting door darmbacteriën. Lignanen zouden mogelijk een beschermende werking hebben tegen kanker, enkele typen lignanen zijn gepatenteerd (er is patent op aangevraagd) hiervoor. Een voorbeeld van een lignaan is pinoresinol (zie figuur 26).

Voorbeelden van planten waar lignine en lignanen voorkomen zijn naast vlas de den en de spar.



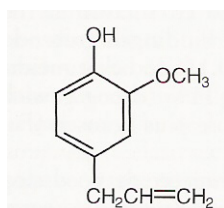
Figuur 25. Bouwstenen van lignine. Kaneelzuur = p-cumaarzuur, als de -OH groep ook een H is.



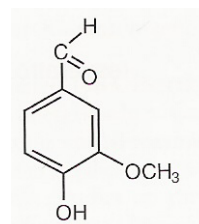
Figuur 26. Pinoresinol, een lignaan

3.4.10 Fenolen

Ook deze moleculen worden gevormd uit kaneelzuur. Door oxidatie ontstaat benzoëzuur waar diverse groepen aan kunnen worden gekoppeld. Het zijn alcoholen, altijd steekt er minstens een -OH groep uit. Voorbeelden van fenolen zijn eugenol en vanilline. Eugenol is een stof die kruidnagel haar karakteristieke geur geeft. Eugenol heeft als effect een verdovende werking op het zenuwstelsel. Vanilline is de stof die vanillegeur veroorzaakt en voorkomt in vanillebonen. De structuurformules zijn weergegeven in figuur 27 en 28.



Figuur 27. Structuurformule Eugenol



Figuur 28. Structuurformule Vanilline

Andere bekende fenolen:

- Saligenine, dit komt in de wilgenbast als glucoside (salicine) voor. Deze stof wordt in het lichaam omgezet in salicylzuur. Een fabrikant heeft deze stof geïsoleerd; later werd ze ook chemisch gesynthetiseerd en veresterd met azijn tot het bekende acetylsalicylzuur (aspirine); dit is nog steeds op de markt als pijnstiller. Ook in populierknoppen en spireabloemen komen dit soort stoffen voor.
- Arbutine, dit is een antibacteriële stof uit de heidefamilie (vooral de beredruif), die onder meer tegen *Escherichia coli* werkzaam is. De stof wordt in de nieren omgezet in hydrochinon, dat de urinewegen desinfecteert. Beredruifthee is een bekend traditioneel middel tegen blaasontsteking.

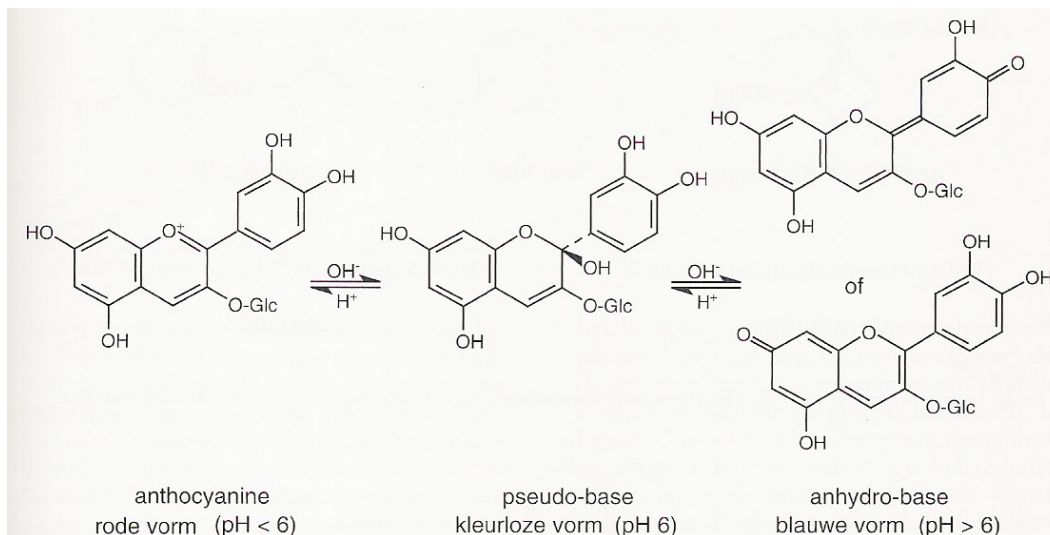
3.4.11 Flavonoïden en isoflavonen

Flavus betekent geel, flavonoïden zijn (vaak gele) kleurstoffen. Kaneelzuur is ook één van de bouwstenen voor de flavonoïden; de andere bouwsteen wordt gevormd vanuit Acetyl-CoA. Flavonoïden vormen de basis voor anthocyanidinen en gecondenseerde looistoffen (cq tanninen). De flavonoïden vormen een omvangrijke groep plantenstoffen (er zijn er al 3000 geïdentificeerd). Veel van deze stoffen zijn in de plant aanwezig als glycosiden (uitleg zie paragraaf 3.4.3 glycosiden). Flavonoïden verhogen de afweer tegen schimmels en bacteriën. Tevens kunnen ze als antioxidant werken tegen een giftige vorm van zuurstof (zuurstofradicalen) die kan ontstaan bij onder andere fotosynthese. Sommige flavonoïden werken ook gunstig op de bloedvaten en zijn urinedrijvend. Voorbeelden van planten die rijk zijn aan flavonoïden zijn: goudsbloem, grapefruit, rozemarijn, guldenroede, berk en ginkgo. Er zijn verschillende flavonoïden die in hun structuur lijken op oestradiol (isoflavonen worden ze genoemd). Ze hebben dan net als dit hormoon minstens twee –OH groepen waartussen enkele benzeenringen een star skelet vormen. Planten waar deze stoffen veel in voorkomen zijn onder andere soja, brem en klaversoorten. Deze planten kunnen oestrogene of antioestrogene werken, afhankelijk van de specifieke structuur, maar ook afhankelijk van de dosis. In Australië is onder schapen een ziekte opgetreden; gecasteerde rammen gingen o.a. melk geven en oaien werden onvruchtbaar. De oorzaak bleek te hoge consumptie van een daar groeiende klaversoort. In Nederland zijn dit soort verschijnselen door klaver nooit gezien. Ook coumestrol (een van cumarine afgeleide structuur) in klavers is een fyto-oestrogene met een oestradiol-achtige structuur. De van flavonoïden afgeleide stoffen zijn onder te verdelen in proanthocyanidinen en gecondenseerde tanninen. Beide worden hieronder kort beschreven.

3.4.12 Anthocyanidinen en pro-anthocyanidinen.

Als een bloem een blauwe, paarse of rode kleur heeft, berust dit op de aanwezigheid van anthocyaan (zie figuur 29), de paarse kleurstof die al naar gelang de zuurgraad van het milieu rood of blauw wordt (lakmoes). Bij longkruid zie je dat de bloemen voor de bevruchting rood zijn en daarna blauw (dit om de bijen de weg te wijzen), door een pH omslag in de bloem. De meest voorkomende anthocyanidinegroepen zijn delphinidine (zorgt voor een blauwe, mauve kleur), cyanidine (zorgt voor roze tot donkerrode kleur) en pelargonidine (zorgt voor een roze, lichtrode of lichtoranje kleur). De anthocyanidinen ontstaan door oxidatie vanuit de flavonoïden. Ze zijn meestal zowel glycosidisch (aan suiker) gebonden als aan een zuur, bijvoorbeeld p-cumaarzuur of koffiezuur.

Pro-anthocyanidinen zijn oligomeren van flavonoïden. Dit houdt in dat een proanthocyanidine bestaat uit enkele aan elkaar gekoppelde flavonoïden. Deze proanthocyanidinen kunnen zelf weer tot grotere verbindingen met een molecuulgewicht van 1000-3000 condenseren (polymeriseren) zodat ze niet meer wateroplosbaar zijn: gecondenseerde looistoffen (3.4.13; fig 31).



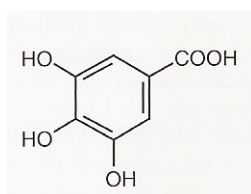
Figuur 29. De kleurreactie van anthocyaan

De (pro-)anthocyanidinen zorgen voor een verhoogde afweer tegen schimmels en bacteriën, tevens hebben zij een antioxidante werking en bloedvatversterkende werking. Zowel (pro-)anthocyanidinen als flavonoiden zijn niet giftig.

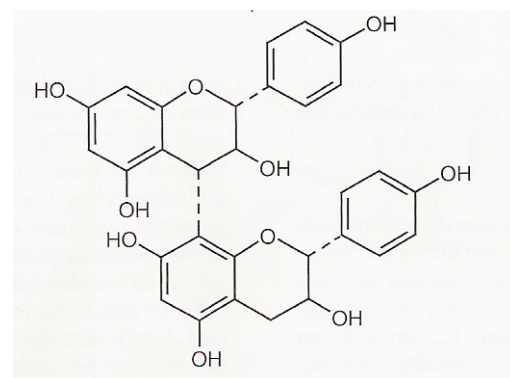
3.4.13 Tanninen

Tanninen hebben een adstringerende (samentrekkende) werking en zijn, afhankelijk van de grootte, oplosbaar in warm water. Hoe groter het molecuul des te slechter is de oplosbaarheid. Er zijn twee soorten tanninen, namelijk hydrolyseerbare en gecondenseerde (niet hydrolyseerbare) tanninen. De tanninen worden ook wel looistoffen genoemd (voor meer informatie over looistoffen zie paragraaf 3.3.1 looistoffen).

De hydrolyseerbare tanninen zijn gecompliceerde esters van galluszuur (zie figuur 30). Gecondenseerde looistoffen zijn condensatieproducten (polymeren) van proanthocyanidinen (zie paragraaf 3.4.12 en figuur 31).



Figuur 30. Galluszuur is een bouwstof voor een hydrolyseerbare tannine



Figuur 31. Pro-anthocyanidine B, een voorloper van een gecondenseerde tannine

3.4.14 Isoprenen

Veel plantenstoffen, met name lipofiele (vetoplosbare) stoffen, kunnen worden gedacht opgebouwd te zijn uit isopreen-eenheden (zie figuur 32). De actieve vorm hiervan (isopentylpyrofosfaat) wordt gevormd vanuit acetyl-CoA via mevalonzuur en dient als bouwsteen voor de in 3.4.5 en in 3.4.15 t/m 3.4.20 beschreven stoffen.

Figuur 32. Isopreen-eenheid: $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{=CH}_2) - \text{CH}=\text{CH}_2$

3.4.15 Terpenen

De naam terpeen is afgeleid van terpentijnolie, de etherische olie uit dennehars. Deze bestaat grotendeels uit C_{10} verbindingen, die men nu monoterpenen noemt (3.4.16).

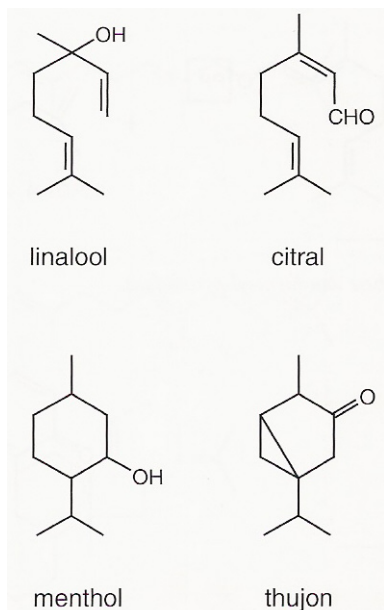
De terpenen zijn onder te verdelen in verschillende groepen; hemiterpenen (halve terpenen C_5) monoterpenen (C_{10}), de sesquiterpenen (C_{15}), diterpenen (C_{20}) en triterpenen (C_{30}).

De isopreengroep die kenmerkend is voor alle terpenen bestaat uit vijf koolstofatomen, die met elkaar een "vork" maken. Aan deze koolstofatomen zitten dan alleen H atomen, die niet worden getekend; zodat je structuren krijgt met uitstekende "lege pootjes" (zie figuur 34 t/m 38).

Terpenen spelen zowel in de primaire stofwisseling als in de secundaire stofwisseling een grote rol. Een voorbeeld van een terpeen dat een belangrijke rol speelt in de primaire stofwisseling is chlorofyl (van bladgroenkorrels).

3.4.16 Monoterpenen

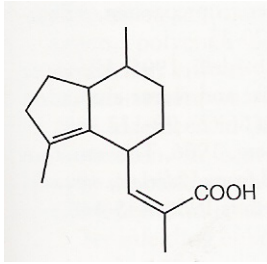
Monoterpenen bestaan uit twee isoprenen en bevatten tien C-atomen (zie figuur 34). Dit houdt in dat er een verbinding van tien koolstofatomen is met daaraan verschillende groepen zoals zuurstof en waterstof. De etherische oliën uit coniferen, lipbloemigen en schermbloemigen bevatten verschillende acyclische, monocyclische en bicyclische monoterpenen. Cyclisch houdt in dat er een ringstructuur wordt gevormd (mono is één en bi is twee). Twee van deze zijn terpeenalcoholen (met $-OH$ -groep, naam op $-ol$ eindigend); eentje is een aldehyde (uitgang $-al$) en een een keton (uitgang $-on$).



Figuur 34. Enkele voorbeelden van monoterpenen uit o.a. lavendel, melisse, munt en salie

3.4.17 Sesquiterpenen

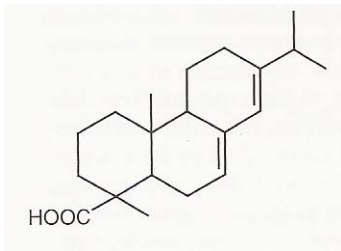
Deze bestaan uit drie isoprenen, een C_{15} groep. Zowel monoterpenen als sesquiterpenen zijn beide vluchtige stoffen. Daarnaast komen beide zeer veel voor in verschillende vormen (afhankelijk van welke groepen er aan het C-atoom gekoppeld worden). In totaal blijken er al 25.000 verschillende samenstellingen van sesquiterpenen en monoterpenen te zijn. Doordat er zoveel verschillende vormen van zijn, is de medische werking ook zeer divers. Een voorbeeld van een sesquiterpeen is valereenzuur (zie figuur 35). Dit is afkomstig van de etherische olie van de valeriaanwortel. Voorbeelden van planten met veel sesquiterpenen zijn arnica en boerenwormkruid. In de composietenfamilie komen ook veel (bittere) sesquiterpeenlactonen voor, zoals in chicorei en alantwortel.



Figuur 35. Valereenzuur, een sesquiterpeen uit de etherische olie van valeriaan

3.4.18 Diterpenen

Diterpenen bestaan uit vier isopreen moleculen (dus 20 C-atomen). Over deze groep is nog maar weinig bekend. Wel komen ze veel voor. Voorbeelden van planten met diterpenen zijn koffie en de West-Amerikaanse taxus. In figuur 36 is de structuurformule van een diterpeen te zien, namelijk abiëtinezuur. Abiëtinezuur komt voor in de hars van de den en andere coniferen en is een giftige stof. Het is een zuur dat vaak voorkomt in zaagsel. Het vergroot de kans op leverstoornissen, klachten aan de luchtwegen (pneumonie) en kanker bij konijnen en knaagdieren die op zaagsel gehouden worden.



Figuur 36. Abiëtinezuur, een diterpeen

3.4.19 Triterpenen en steroïden

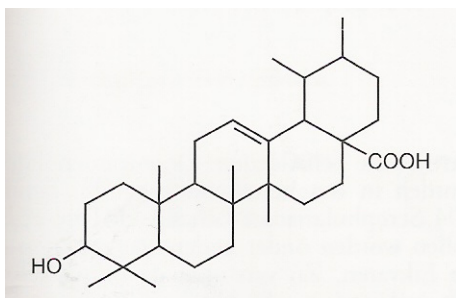
Er worden zes isopreenmoleculen gebruikt om een triterpeen (C_{30}) te vormen. Eerst ontstaat squaleen, een langgerekte structuur. Via een tussenstap (squaleenepoxide) ontstaan hieruit door ringsluiting pentacyclische (zie figuur 37) en tetracyclische vormen (dus met vijf of vier ringen). Voorbeelden van planten met triterpenen zijn: ginseng (Amerikaanse en Aziatische), meidoorn en jujube.

Triterpenen kunnen zowel steroïden als saponinen vormen. Voor meer uitleg over saponinen zie 3.4.20.

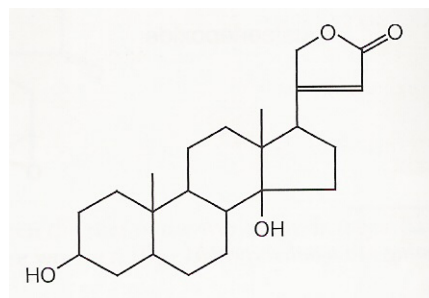
Steroïden worden gevormd uit squaleenepoxide nadat het drie methylgroepen uit het skelet heeft verloren en nog een deel van de keten. Daarmee komt het aantal C atomen te variëren van 19 tot 27. Plantaardig cholesterol is zo'n 27-C atomen verbinding.

Steroïden komen algemeen in planten voor en zijn bij verschillende belangrijke biologische processen betrokken. Een voorbeeld van een steroïde is digitoxigenine (zie figuur 38). Digitoxigenine is het aglycon (het niet suikergedeelte) van hartglycosiden uit vingerhoedskruid. Deze steroïde beïnvloedt de hartfunctie.

Een ander voorbeeld is fyto-ecdyson, een steroïde die voorkomt bij de eikvaren en de ontwikkeling van veel insecten verstoort (fyto-ecdyson lijkt veel op het groeihormoon van insecten).



Figuur 37. Ursolzuur, een pentacyclisch triterpeen.



Figuur 38. Digitoxigenine, een steroïde

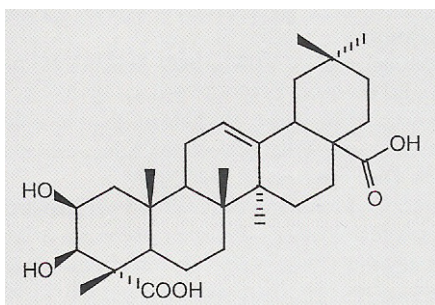
Er bestaan ook tetraterpenen (C₄₀), een bekend voorbeeld hiervan is caroteen (uit wortelen). Nog grotere moleculen zijn de poly-isoprenen, die in melksap (latex) zitten, bijvoorbeeld in de paardenbloemstengel of in de rubberboom.

3.4.20 Saponinen (zeepstoffen)

Saponinen zijn stoffen met een schuimende werking, te vergelijken met zeep. Saponinen hebben een prikkelende werking op de slijmvliezen, vernietigen rode bloedcellen en hebben een antimycotische werking. De antimycotische werking beschermt de plant tegen schimmels. Ze zijn nauwelijks toxisch voor herkauwers maar vissen en kuikens zijn er erg gevoelig voor. Saponinen worden opgebouwd uit een lipofiel aglycon (sapogeenine) en een of meerdere hydrofiële suikergroepen. Een voorbeeld van een saponine is medicageenzuur (zie figuur 39). Medicageenzuur is het sapogeenine (aglycon) van de meest werkzame saponine uit luzerne. Dit is een triterpeensaponine. Voorbeelden van planten met saponinen zijn: paardekastanje, yucca en zeepkruid. Bij deze laatste plant verwijst de naam naar het gebruik van de wortel als wasmiddel.

In de fytotherapie zijn saponinen belangrijk omdat ze:

- de doorlaatbaarheid van celmembranen vergroten (ook voor andere stoffen) en daardoor een kleine dosis werkzame stof een grotere effectiviteit kunnen geven;
- sterke anti-zoönotische werking (tegen zoönoses, ziekteverwekkers die overdraagbaar zijn op mensen) kunnen hebben;
- ophoestend en urinedrijvend werken;
- de veneuze (bloed vanuit de aders, venen) terugvloed stimuleren (toepassing bij oedeem, aambeien en spataderen);
- afhankelijk van het type weerstandverhogend zijn;
- ammoniak in de uitscheiding reduceren (remming van microbiële urease enzymen), wat een belangrijke toepassing is binnen de veehouderij.



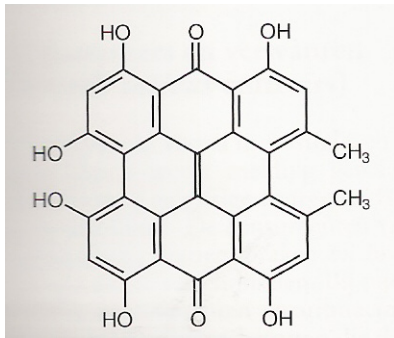
Figuur 39. Medicageenzuur, een sapogeenine

3.4.21 Anthronen en dianthronen

De vuilboom, senna, aloë en enkele andere planten bevatten anthrachinonen (meestal als glycosiden), stoffen die een sterk laxerend effect hebben. De meest bekende van deze stoffen is emodine-anthron. Het gaat bij deze planten niet om een laxerend effect door

vergroting van het volume van de darminhoud zoals bij lijnzaad, vlozaad of zemelen (bulk-laxantia), maar om een chemische (osmotische) prikkel. Deze stoffen mogen niet langdurig gebruikt worden, omdat de darm er dan verslaaft aan raakt en bij stoppen van het gebruik ontstaat er een lastige constipatie (verstopping). De stoffen hebben een intens rode kleur.

Hypericine (zie figuur 40), de rode kleurstof uit Sint-janskruid, zorgt ervoor dat als je de gele bloemen twee weken in zonnebloemolie zet, deze olie mooi rood wordt. Deze stof ontstaat door de koppeling van twee anthronen. Sint-janskruid zelf werkt niet laxerend. Het is een oud wondmiddel en bevat ook veel tanninen. De meest bekende toepassing van dit kruid op dit moment is echter het gebruik als antidepressivum.



Figuur 40. Hypericine, een di-anthron

Verdieping Chemie

Boeken

- E. Joy Bowles. The chemistry of aromatherapeutic oils. Allen & Unwin, 2003.
- Genderen, H, van, Schoonhoven, L.M, Fuchs A. Chemisch-ecologische Flora. KNNV uitgeverij Utrecht 1996.
- Wynn, S.G en Fougère B.J. Veterinary Herbal Medicine, Elsevier, Missouri 2007.
- Heinrich, M, Barnes J, Gibbons S. Williamson, E.M. 'Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy,' 2e druk, Elsevier Livingstone 2004.

Websites

- www.kennislink.nl over secundaire plantenstoffen en signaalstoffen
- <http://nl.wikipedia.org/wiki/Hoofdpagina>: definities en structuurformules

Zelfstudievragen chemie

1. Een plant produceert twee groepen stoffen, namelijk primaire en secundaire. Wat is het verschil tussen deze twee stoffen?
2. De secundaire plantenstoffen worden op verschillende plaatsen in de plant gevormd en afgebroken. Het opbouwen en afbreken is afhankelijk van inwendige en uitwendige factoren. Geef van beide factoren minimaal één voorbeeld.
3. Een plant kan zich op verschillende manieren verdedigen tegen onder andere aanvallen van insecten. De verdediging van een plant is vaak gebaseerd op het inzetten van secundaire plantenstoffen. Noem bij elk van de verdedigingsmechanisme van de plant welke secundaire planten er bij betrokken zijn en geef twee voorbeelden van planten.
 - Uiterlijke kenmerken
 - Remmers van de verteerbaarheid
 - Uitscheiders van toxinen
 - Schadeherstellers
4. De secundaire stoffen kunnen ingedeeld worden volgens de biosynthese en fytotherapeutische wijze. De fytotherapeutische wijze is de oude natuurgeneeskundige wijze van het indelen van stoffen. Wat zijn de vier voornaamste groepen? Geef bij ieder voorbeeld minimaal twee voorbeelden van planten die tot deze groep behoren.
5. De bitterstofplanten kunnen worden opgesplitst worden in drie groepen: de Amara aromatica, de Amara pura en de Amara adstringentia. Wat is het verschil tussen deze groepen? Geef hierbij een voorbeeld.
6. De secundaire stoffen kunnen ook ingedeeld worden volgens de biosynthese. Geef aan wat de twee hoofdwegen zijn waarlangs veel secundaire stoffen gevormd worden (tip: zie ook het schema). Geef bij iedere hoofdweg aan welke stoffen eruit gevormd worden.
7. Vanuit aminozuren wordt onder andere ook kaneelzuur gevormd. Geef aan welke stoffen er allemaal gevormd kunnen worden uit kaneelzuur.
8. De glycosiden zijn moleculen die bestaan uit twee delen: een suiker en een niet-suiker deel. Belangrijke glycosiden zijn de cyanogene glycosiden en de hart-(cq cardio-) glycosiden. Wat is het verschil tussen deze twee soorten glycosiden?
9. De tanninen (ook wel looistoffen) komen voor in twee vormen namelijk: de hydrolyseerbare en de gecondenseerde tanninen. Geef bij beide het verschil aan.
10. Er zijn vele verschillende soorten terpenen. Enkele voorbeelden zijn monoterpenen, diterpenen, sesquiterpenen en triterpenen. Wat is het verschil tussen deze terpenen en geef bij allemaal minimaal één voorbeeld van een plant waarin ze veel voorkomen.
11. Saponine wordt ook wel zeepstof genoemd. Hoe komt het dat door het wassen van je handen met zeep je handen schoon worden?

4. Diergezondheid

De gezondheid van dieren is belangrijk. Een gezond dier voelt zich beter, neemt de voedingsstoffen beter op en produceert meer (denk aan melk, eieren, vlees en dergelijke). Als een dier goed produceert, betekent dit dat een dier zich goed voelt. Kruiden kunnen de gezondheid verbeteren en bevorderen, maar een overdosis kan ervoor zorgen dat het dier ziek wordt, of zelfs dood kan gaan.

In dit hoofdstuk wordt de werking van kruiden in het lichaam uitgelegd. Daarna wordt per orgaansysteem uitgelegd uit welke organen het systeem bestaat, welke ziektes kunnen worden voorkomen aan het desbetreffende orgaansysteem en welke kruiden hiervoor mogelijk geschikt zijn. Ook komt behandeling bij dieren kort aan bod.

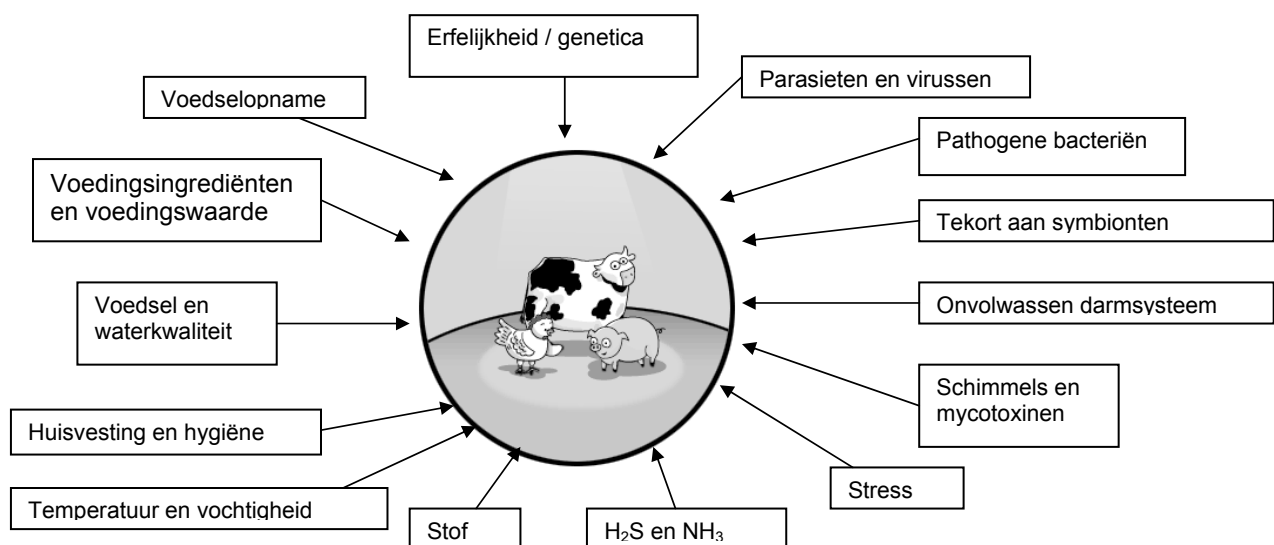
De meeste kennis wordt vergaard door middel van het uitwerken van één van de casussen. Voor meer informatie hierover zie de uitleg bij de casus.

4.1 De werking van kruiden in het lichaam

Het sterke punt van kruiden is dat ze op veel fronten tegelijkertijd werken. Voorbeelden zijn: tijm, melisse, rode zonnehoed (echinacea), knoflook, kamille, weegbree en oregano. Deze kruiden werken zowel in op de darmen als op de luchtwegen.

Kruiden worden vooral ingezet als preventief middel. Ze worden gebruikt om de diergezondheid te bevorderen en ziektes te voorkomen. Voorkomen is immers beter dan genezen. Een nadeel van kruiden is dat er nog maar weinig wetenschappelijk onderzoek gedaan is naar de werking. Er zijn daardoor nog maar weinig wetenschappelijke bewijzen dat kruiden ook daadwerkelijk werken. Een project dat hierin verandering gaat brengen is het Fyto-V project. Voor dit project wordt momenteel onderzoek gedaan naar de werking van kruiden bij subklinische mastitis bij koeien, darmgezondheid bij varkens en coccidiose bij pluimvee.

Daarnaast zijn er verschillende andere zaken die effect hebben op de diergezondheid. Deze zijn weergegeven in figuur 41. Zoals te zien is in de figuur, spelen naast de verschillende ziekteverwekkers (bacteriën, parasieten, schimmels en virussen) ook huisvesting, voeding, water en hygiëne een belangrijke rol bij het gezond houden van dieren.



Figuur 41. Invloeden die effect hebben op de diergezondheid

4.2 Kruiden in de verschillende orgaansystemen

Hieronder wordt een korte uitleg gegeven over de verschillende orgaansystemen. Hierbij worden enkele voorbeelden genoemd van ziektes/aandoeningen en de werking van kruiden. Dit houdt in dat dit niet de enige aandoeningen, ziektes of werkingen zijn! Voor meer informatie over de orgaansystemen en kruiden wordt verwezen naar de literatuurlijst bij de casussen.

De voorbeelden die hieronder genoemd worden betreffen voor een deel kruiden die alleen door dierenartsen mogen worden gebruikt. In de meeste gevallen zijn het echter kruiden die voor zelfzorg en/of als voedingsbestanddeel worden verkocht. Ook dan is het belangrijk om goede informatie in te winnen vóór het gebruik van kruiden. Plantaardige geneesmiddelen kunnen net als chemische geneesmiddelen schadelijk zijn bij verkeerd gebruik.

4.2.1 Kruiden en het spijsverteringstelsel

Digestie ofwel vertering betekent het verteren van voedsel tot stoffen die door het lichaam kunnen worden opgenomen. Dit gebeurt in het spijsverteringskanaal, buizen en lichaamsholten waarin de spijsvertering plaatsvindt. Het spijsverteringskanaal bestaat uit de volgende onderdelen: mondholte (cavum oris), keelholte (pharynx), slokdarm (oesophagus), maag (ventriculus), dunne darm (intestum tenue), dikke darm (colon) en endeldarm (rectum). De dunne darm is nog onder te verdelen in: twaalfvingerige darm (duodenum), nuchtere darm (jejunum) en kronkeldarm (ileum). Een herkauwer heeft in plaats van één maag, vier magen. Deze zijn: netmaag (reticulum), pens (rumen), boekmaag (omasum) en lebmaag (abomasum). Voor een beschrijving van alle spijsverteringsorganen wordt verwezen naar Biology.

Kruiden kunnen op veel verschillende manieren inwerken op het spijsverteringsstelsel. Aandoeningen en ziektes die voor kunnen komen aan het spijsverteringsstelsel zijn onder andere ontstekingen aan de mond zoals stomatitis (ontsteking mondslijmvlies), gingivitis (ontsteking tandvlees) en glossitis (tongontsteking), een ontsteking aan de slokdarm (oesophagitis), gastritis (ontsteking van de maagwand) en brandend maagzuur, dyspepsie (verstoorde darmwerking), constipatie (vertraagde stoelgang). Diarree (verstoorde waterresorptie aan de dikke darm) en flatulentie (winderigheid, ontstaat door ophoping van endogene darmgassen) zijn ook aandoeningen aan het spijsverteringsstelsel. De meeste bitterstofplanten zijn bruikbaar tegen dyspepsie en anorexia (verlies van eetlust) (Asseldonk, van T. 2007).

Enkele kruiden die inwerken op het verteringsstelsel zijn:

- Werkend tegen mondontstekingen: kaasjeskruid en aloëgel;
- Werkend tegen gastritis: duizendblad en zoethout
- Werkend tegen dyspepsie: anijs, absinth en kalmoes
- Laxerend: senna en vlozaad
- Werkend tegen diarree: thee, groene banaan en tormentil
- Werkend tegen flatulentie: anijs, venkel en kamille.

4.2.2 Kruiden en het metabolisme

De stofwisseling (metabolisme) is het geheel van biochemische processen die plaats vinden met behulp van enzymen in het organisme. Metabolisme bestaat uit afbraak waarbij energie vrijkomt (ofwel dissimilatie, verbranding) en opbouw (ofwel assimilatie) waarbij energie vastgelegd wordt.

Een belangrijk orgaan in het stofwisselingsproces is de lever (hepar). De lever heeft verschillende functies, namelijk bloedzuivering, de productie, secretie van gal (opslag van gal vindt plaats in de galblaas), de stofwisseling van vetten, koolhydraten, eiwitten en hormonen, het ontgiften van het lichaam en de opslag van ijzer. De lever ontvangt alle stoffen van de maag en darmen via de poortader. Vervolgens slaat de lever stoffen op. De lever speelt ook een belangrijke rol bij de afbraak of omzetting van medicijnen.

Aandoeningen en ziektes die onder andere voorkomen aan de lever en galblaas zijn: hepatitis (ontsteking van de lever) en galstenen. Kruiden met een antihepatitis werking zijn onder andere artisjokken en paardenbloem (voornamelijk de wortels). Pepermunt werkt tegen galstenen en andere galblaasaandoeningen. Mariadistel heeft een leverbeschermende en regenererende werking. Daarnaast zijn er veel kruiden die galdrijvend (cholagoog) werken zoals boldo, geelwortel, paardebloem en munt.

4.2.3 Kruiden en het cardiovasculair systeem

Het cardiovasculair systeem bestaat uit het hart (cardio) en de bloedvaten. Het hart wordt omgeven door het hartzakje of pericard. Het hart heeft twee kamers (ventrikels) en twee boezems. Het hart bestaat uit drie lagen: de buitenste laag (het epicardium, een epitheellaagje), de middelste laag (het myocardium, de hartspier) en de binnenste laag (endocardium een laagje plaveiselepitheel). Het hart pompt het bloed rond in het lichaam.

Het vasculaire systeem bestaat uit de aders, slagaders en haarvaten. De slagaders (arteriën) voeren het bloed van het hart af. Aders (venen) vervoeren bloed met daarin alle afvalstoffen naar het hart toe. Op de overgang van slagaders en venen bevinden zich capillairen (haarvaten). Hierin vindt de uitwisseling van voedingsstoffen, zuurstof, koolstofdioxide en afvalstoffen met de omliggende weefsels plaats. De circulatie bestaat uit een grote en een kleine circulatie. De grote circulatie heeft als functie het brengen van voedingsstoffen en zuurstof naar de cellen van het organisme en het opnemen van afvalproducten. Deze is bedoeld voor de stofwisseling van de cellen. De kleine circulatie is de functionele circulatie van de longen. Deze heeft als voornaamste betekenis dat de longen het bloed opnieuw beladen met zuurstof en daar het koolstofdioxide afstaan. Tevens is het vaatstelsel een reservoir voor bloed.

Het bloed heeft een aantal functies. Het zorgt voor het transport van voedingsstoffen en daarnaast hebben de rode bloedcellen als functie het transport van zuurstof van de longen naar de cellen en het transport van koolstofdioxide vanuit de cellen naar de longen. De witte bloedcellen zorgen voor de afweer. De bloedplaatjes hebben een belangrijke functie bij bloedstolling.

Enkele voorbeelden van ziektes en aandoeningen die kunnen voorkomen aan het cardiovasculaire systeem zijn: hartfalen, angina pectoris (zware pijn op de borst), anemie (bloedarmoede), hypo- en hypertensie (een te lage of hoge bloeddruk), slechte perifere doorbloeding, aambeien en spataderen.

Voorbeelden van de werking van kruiden op het cardiovasculaire systeem zijn onder andere:

- Hartversterkend: meidoorn en lelietje-van-dalen.
- Bloedarmoede voorkomend: brandnetel.
- Trombose voorkomend: knoflook
- Verbeterde perifere doorbloeding: ginkgoblاد
- Veneuze terugvloed verbeteren (anti-oedeem, antizwelling): paardekastanje en meidoorn. Paardekastanje werkt tevens tegen spataderen.

4.2.4 Kruiden en het ademhalingssysteem

Het ademhalingssysteem bestaat uit de luchtpijp (trachea), bronchiën (luchtpijpvertakkingen), bronchiolen en longblaasjes (alveolen). De voornaamste rol van het ademhalingssysteem is de gasuitwisseling, wat ervoor zorgt dat mensen en dieren kunnen leven. De zuurstof wordt vanuit de lucht opgenomen in het bloed en koolstofdioxide en waterdamp worden afgegeven aan de lucht.

Aandoeningen en ziektes die aan het ademhalingssysteem voorkomen, zijn onder andere astma, bronchitis, hoesten, rhinitis (ontstoken neus), griep en verkoudheid.

Voorbeelden van kruiden die werken op het ademhalingssysteem zijn onder andere:

- Anti-hoest: wilde kers (bast), kaasjeskruid, longkruid en andere slijmstofplanten.
- Anti-allergie: brandnetelblad, ginkgo.
- Spasmolytisch effect (krampstillend): lobelia en tijm.

4.2.5 Kruiden en het afweersysteem

Weerstand is het vermogen van het organisme om zich in een besmette omgeving te handhaven. De immuniteit (afweer) kan ingedeeld worden in passieve en actieve immuniteit; beiden kunnen natuurlijk (moedermelk; afweersysteem) of kunstmatig (vaccinatie) tot stand komen. Het immuunsysteem heeft als taak om ziekteverwekkers te detecteren en vervolgens te elimineren. Mensen en dieren kennen hiervoor meerdere manieren.

De eerste manier is de mechanische afweer. De slijmvliezen en de huid vormen de eerste barrière tegen ziekteverwekkers. Daarna heb je de inwendige afweer. De lage pH in de maag, de vagina en de bacteriën in de darmen zijn enkele voorbeelden van inwendige afweer. Na deze eerste barrières komen de humorale (humor is vocht; bloed en lymfe worden hier bedoeld) en de cellulaire afweer. Dit laatste is de taak van witte bloedcellen (leukocyten). Dit kunnen fagocyten (betrokken bij de aspecifieke afweer) of lymfocyten (voor de specifieke afweer) zijn. De afweer kan zich namelijk aspecifiek richten op alle verstoringen, maar er is ook de mogelijkheid om specifiek op een bepaalde verwekker te reageren.

Aspecifieke afweer: een binnendringend deeltje (bacterie of iets anders) wordt herkend als lichaamsvreemd en er volgt een reactie die er op gericht is dit deeltje te vernietigen en te verwijderen. Er worden speciale stoffen aangemaakt, bijvoorbeeld via het complementsysteem. Dit is een groep eiwitten die, net als de bloedstolling-eiwitten, in verschillende stapjes wordt geactiveerd. Ze maken gaatjes in de celwanden van de binnendringers. Dit is een humorale afweerreactie.

Ook ontstaat er een ontstekingsreactie waarbij extra leukocyten (witte bloedcellen: cellulaire afweer) worden aangetrokken naar de plek waar de binnendringer zich bevindt. Tijdens dit proces komt ook de stof histamine vrij, die vaatverwijding geeft, waardoor er een zwelling kan ontstaan; dit geeft pijn en koorts.

Een deel van de leukocyten dient voor fagocytose (het opeten van binnendringers). Eventueel worden delen van deze binnendringers (het antigeen) dan op hun membraan geplaatst, zodat het in de lymfeknopen kan worden afgelezen met behulp van T-helper cellen, hiermee wordt de specifieke cellulaire afweer geactiveerd.

Specifieke afweer: de binnendringer wordt niet alleen als vreemd herkend, maar er wordt ook nog onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten indringers.

Hier onderscheiden we ook weer een humorale en cellulaire reactie.

De humorale reactie is de afweer door antistoffen (immunoglobulinen). Deze worden gevormd door een B-plasmacel, een speciale vorm van B-lymfocyten. Naast deze plasmacellen ontstaan ook B-geheugencellen, die zorgen voor een blijvende immuniteit.

De cellulaire reactie werkt met T-cytotoxische lymfocyten, die worden gevormd als gevolg van de afgifte van signaalstoffen (interleukinen) door de eerder genoemde T-helper cellen. T-cytotoxische lymfocyten zijn lymfocyten met eiwitten in de membraan die lijken op antistoffen, waarmee ze koppelen aan geïnfecteerde cellen. Daarna prikken ze de membraan van de cel stuk en vernietigen de gehele cel.

De werking van T-helper cellen wordt geremd door T-suppressor cellen, zodat het systeem niet ontspoord door steeds meer te gaan aanvallen. Naast B-cellen en T-cellen bestaat nog een derde belangrijk type van lymfocyten: de NK (natural killer) cellen, die tot taak hebben afwijkende cellen (van een tumor; of met een virus) te herkennen en te doden. Er zijn nog meer typen lymfocyten zoals mestcellen.

Het afweersysteem is voor ieder organisme zeer belangrijk omdat dit het lichaam beschermt tegen alle ziekteverwekkers van buitenaf en zo voorkomt dat het dier ziek wordt. Kruiden kunnen ervoor zorgen dat het afweersysteem verbeterd wordt, zodat ziektes sneller en gemakkelijker uit het lichaam verdreven kunnen worden. De organen die bij dit systeem betrokken zijn: bloed(vaten), lymfe(vaten en -knopen), milt, rode beenmerg en thymus. Voor meer informatie over het afweersysteem wordt verwezen naar de Dierenwelzijnswijzer (Cahier)

De werking die kruiden hebben op het afweersysteem zijn onder andere:

- Weerstandverhogend: rode zonnehoed (verhoogt fagocytose), astragalus, ginseng en medicinale paddestoelen als reishi, maitake en shitake.
- Ontstekingsremmend: geelwortel, harpagophytum en wilgenbast
- Virale infecties remmend: sint janskruid, melisse en vlierbes
- Anti-oxidanten (bevorderen cel- en weefselherstel): groene thee, ginkgobladd, granaatsap en mariadistelzaad.

4.2.6 Kruiden en de urinewegen en nieren

Deze paragraaf gaat over de volgende organen: nieren (nephros), nierbekken (pelvis renalis), urineleiders (ureter), urinebuis (urethra) en de urineblaas (vesica urinaria).

De nieren zuiveren het bloed van de daarin opgeloste ongewenste stoffen, vooral afvalstoffen van de stofwisseling en via de lever ontgifte geneesmiddelen. De nieren zorgen ook voor het handhaven van het zuur-base evenwicht op langere termijn door het transport van bicarbonaat en waterstofionen. Het product dat gevormd wordt, is urine. Urine wordt afgevoerd via de urinewegen. De blaas is de opslagplaats van urine. Ziektes en aandoeningen die voorkomen aan de nieren en urinewegen zijn onder andere: nierfalen, blaasontsteking en nier- en blaasstenen/gruis.

De werking van kruiden op de nieren en urinewegen zijn onder andere:

- Antiseptisch (ontsmettend) en antibacterieel: beredruif en cranberry (ter genezing, respectievelijk preventie van blaasontsteking).
- Diuretisch (urinedrijvend): selderijzaad, jeneverbes, guldenroede en berkenblad.
- Spasmolytisch (krampstillend): pompoenzaden en hop.

4.2.7 Kruiden en het endocriene systeem

Naast het zenuwstelsel is er nog een systeem dat zorgt voor het besturen en coördineren van de functies van weefsels en organen. Dit wordt gevormd door het stelsel van klieren met interne secretie. Deze oefenen hun invloed uit door het afscheiden van stoffen, hormonen, in het bloed. De hormonen worden via de bloedbaan vervoerd door het gehele lichaam en komen zo terecht bij de daarvoor gevoelige weefsels.

Hormonen oefenen hun functie uit doordat ze ingrijpen op stofwisselingsprocessen van cellen. Meestal prikkelen zij de stofwisseling of bepaalde delen van de stofwisseling. De endocriene klieren worden aangestuurd door rechtstreekse invloeden van het zenuwstelsel of onder invloed van de hypofyse. De hypofyse staat weer onder nauwkeurige controle van de hypothalamus. Omgekeerd worden de activiteiten van hypofyse en hypothalamus beïnvloed door afgescheiden hormonen of door de resultaten van de hormoonwerking. Er ontstaat een evenwicht.

Kruiden hebben invloed op het endocriene systeem. Er zijn verschillende hormonen, dus ook vele aandoeningen/ziektes die de oorzaak of het gevolg zijn van een verstoorde hormoonbalans.

Fyto-oestrogenen zijn stoffen die voorkomen in planten die een soortgelijke werking of tegengestelde werking (anti-oestrogeen) hebben als de oestrogenen van dier en mens. Kruiden die veel fyto-oestrogenen bevatten zijn: soja en rode klaver. De fyto-oestrogenen worden veel gebruikt bij overgangsklachten.

Andere aandoeningen/ziektes en de werking van kruiden daarbij zijn onder andere:

- Diabetes: stevia en bitterkomkommer
- Verstoringen in hormonenbalans bij vrouwelijke dieren: kuisboomvrucht (een bessensoort met een progesteronachtige werking) en zilverkaars (vermindering van luteïniserend hormoon, LH).

4.2.8 Kruiden en het voortplantingssysteem

Het voortplantingssysteem is te verdelen in een mannelijk en een vrouwelijk voortplantingssysteem. Het vrouwelijke voortplantingssysteem bestaat uit eierstokken (ovaria), eileiders (oviduct), baarmoeder (uterus), baarmoederhals (cervix) en vagina (schede). De teelballen (testis), bijballen (epididymis), balzak (scrotum), zaadleider (vas deferens), prostaat (voorstanderklier) en penis (fallus) behoren tot het mannelijke voortplantingssysteem. Voor de voortplanting zijn een zaadcel (spermaceel) en een eicel nodig. Aandoeningen of ziektes die kunnen voorkomen aan het voortplantingssysteem zijn onder andere: verminderde vruchtbaarheid, vaginale infecties, prostaatkanker of een goedaardige prostaatvergroting (deze wordt gekenmerkt door plasklachten).

Een belangrijk punt om te vermelden is dat kruiden een negatieve werking kunnen hebben bij de dracht. Kruiden kunnen onder andere baarmoedercontracties opwekken, zodat er eerder weeën ontstaan. Dit is natuurlijk niet de bedoeling. Daarom moet er altijd op gelet worden welke kruiden er ingezet worden bij een behandeling van een drachtig dier. Voorbeelden van kruiden die bij inwendig gebruik een negatieve invloed kunnen hebben op de dracht zijn: aloë, arnica, nachtschade, mandragora en salie.

Kruiden die inwerken op vrouwelijke geslachtsorganen

- Kruiden die effect hebben op de baarmoeder: framboos (samentrekkend effect) en Gelderse roos (ontspannend effect).
- Abortus opwekkend: dit zijn kruiden die een stimulerende werking hebben op de baarmoeder, veel alkaloiden en vluchtige oliën bevatten en een hormonale werking hebben.
- Verbetering vruchtbaarheid: parapluplant, kuisboomvrucht en diverse Chinese kruidenmengsels met onder andere witte pioen, lavas en parapluplant.
- Vaginitis (ontsteking aan vagina): heemst, rode zonnehoed en calendula.

Kruiden die inwerken op mannelijke geslachtsorganen zijn:

- Verbetering van de vruchtbaarheid: panax ginseng en astragalus (verbetert beweeglijkheid van sperma).
- Verbetering van plasklachten of ter preventie van goedaardige prostaatvergroting: sabalvrucht, brandnetelwortel en pompoenzaad.

4.2.9 Kruiden en beweging

Om bewegingen te kunnen maken zijn botten en spieren noodzakelijk. De spieren zitten met pezen vast aan de botten. Een bot bestaat uit beenweefsel, waarbij de juiste mineralen verhouding tussen Ca, Mg en P (calcium magnesium en fosfor) heel belangrijk is voor de optimale stevigheid en buigzaamheid. Aandoeningen aan botten zijn: osteoporose (botontkalking), osteomyelitis (het ontstaan van ontstekingen in het bot) en botbreuken. Botbreuken zijn natuurlijk niet te genezen met kruiden. Wel werd traditioneel smeerwortel gebruikt voor een snelle botgenezing, dit wordt momenteel alleen nog uitwendig gebruikt.

Een aandoening aan de spieren is spierpijn. Tegen spierpijn en pijn bij reuma, artritis (slijtage van de gewrichten) en artrose helpen kruiden als duivelsklauw, gember en wilgenbast, doordat deze een ontstekingsremmend effect hebben.

4.2.10 Kruiden en het zenuwstelsel

Anatomisch gezien kan het zenuwstelsel opgedeeld worden in het centrale zenuwstelsel (CZS) en het perifere zenuwstelsel (PZS). Het centrale zenuwstelsel bestaat uit de grote hersenen (cerebrum) en de kleine hersenen (cerebellum), de hersenstam (truncus cerecri) en het ruggenmerg (myelum of medulla spinalis). Het perifere zenuwstelsel bestaat uit zenuwcellen die het centrale zenuwstelsel verbinden met de andere delen van het lichaam. Hieronder vallen onder andere spieren, tastorganen en organen van ademhalings-, verterings-, regulatie- en uitscheidingsystemen. Er zijn motorische en sensorische zenuwcellen (neuronen).

Het zenuwstelsel is ook in te delen op grond van de werking. Het motorische deel van het PZS bestaat uit het somatische (animale) zenuwstelsel en het autonome (vegetatieve) zenuwstelsel. Het somatische zenuwstelsel staat onder invloed van de wil. Motorische neuronen van het zenuwstelsel vormen synapsen op de skeletspieren en regelen bewuste bewegingen. Dit wordt voornamelijk geregeld door de grote hersenen.

Het autonome zenuwstelsel staat niet onder invloed van de wil en hierin worden de onbewuste functies geregeld. Het autonome zenuwstelsel is verantwoordelijk voor de werking en coördinatie van inwendige organen, spijsvertering en hartslag. Motorische neuronen vormen synapsen op het hart, de spieren en klieren. Het autonome zenuwstelsel wordt voornamelijk geregeld door de hypothalamus.

Het autonome zenuwstelsel bestaat uit het (ortho)sympathische deel en het parasympathische deel. Naar ieder orgaan gaat een sympathische en parasympathische zenuw (een dubbele innervatie), maar ze veroorzaken een tegenovergestelde reactie. Het sympathische deel zendt de neurotransmitter adrenaline (epinefrine) naar de organen, waarbij het lichaam voorbereid wordt op een heftige activiteit zoals vluchten of vechten. Bij een heftige activiteit beperkt het sympathische deel de activiteit in het maagdarmkanaal, wordt er extra bloed naar arm- en beenspieren gepompt, de pupillen worden groter, de luchtuitwisseling in de longen wordt vergroot en het hart gaat sneller kloppen. Het parasympathische deel heeft als neurotransmitter acetylcholine. Het lichaam zorgt voor onderhoudsactiviteiten, het maagdarmkanaal wordt actief, hartslag daalt en de ademhaling wordt vertraagd.

Het zenuwstelsel is onder andere van belang bij het uitvoeren van gedrag. Daarnaast kunnen zenuwcellen pijn vaststellen. Aandoeningen die sterk gerelateerd zijn aan het zenuwstelsel zijn depressie, angst, slaapstoornissen en migraine.

Depressie wordt gekenmerkt door een verlies aan levenslust of slechte stemming, het is een stemmingsstoornis. Door depressie voelen dieren zich minder goed, waardoor ze minder eten en minder produceren. Depressie kan veroorzaakt worden door een verminderde serotine productie. Serotine is een belangrijke neurotransmitter bij het beleven van positieve gevoelens. Door stress kan het aantal serotine producerende cellen verlagen, doordat bij chronische stress cortisol vrijkomt wat de serotine producerende cellen in de hersenen vernietigt.

Angst is een fenomeen dat zich op verschillende manieren kan uiten. De ene kant is het schuchtere dier met de staart tussen de benen. De andere kant is een agressief en verdedigend dier. Angst kan door vele oorzaken ontstaan, zoals onder andere door trauma, genetische aanleg of verkeerd aangeleerd gedrag.

Slaapstoornissen komen ook bij dieren voor. Dieren kunnen niet in slaap komen door interne en externe factoren. De interne factoren zijn stress, opwindende en een fysieke of mentale aandoening. De externe factoren kunnen zijn geluidshinder of bijwerkingen van medicijnen. Een slaapstoornis kan een teken zijn van depressie of stress. Voor meer informatie wordt verwezen naar de DierenWelzijnsWijzer (Cahier).

Werkingen van kruiden op het zenuwstelsel kunnen zijn:

- Hypnotiserend en kalmerend: hop (daarom worden mensen van bier rustig) valeriaan en passiebloem.
- Antidepressief: sint-janskruid.
- Gevoelloosheid, anesthesie (lokaal krampstillend): lavendel en pepermunt.
- Stimulerende werking op het CZS: cola en koffie.
- Pijnstillende werking via het CZS: papaver.
- Stress verminderend: Aziatische en Amerikaanse ginseng.
- Angst verminderend: melisse en kava-kava.

4.2.11 Kruiden en zintuigen

Een dier heeft zintuigen om mee te horen (oren), zien (ogen), ruiken (neus), proeven (tong) en voelen (huid en andere tastzintuigen als snorharen). Het ene zintuig is bij het ene dier beter ontwikkeld dan het andere. Zo heeft de geit weinig smaakpapillen waardoor deze vele

verschillende planten eet, terwijl een koe veel kieskeuriger is doordat deze meer smaakpapillen op de tong heeft die de smaak bepalen. De zintuigen hebben ook een grote invloed op het wel of niet opnemen van de kruiden. Een dier bepaalt door zicht, reuk, tast en smaak of die het kruid of het preparaat wil opnemen. Meer hierover is terug te vinden in het hoofdstuk 7 Additieven in de voeding.

Kruiden kunnen ontstekingen aan de zintuigen remmen of voorkomen. Voorbeelden van aandoeningen zijn: oorontsteking, oogontsteking en mondontstekingen zoals stomatitis, gingivitis en glossitis. Kruiden die gebruikt worden zijn ontstekingsremmend. Voorbeelden van kruiden die gebruikt worden zijn: roos en ogentroost (wordt gebruikt voor de ogen) en weegbree (wordt gebruikt bij oorontsteking).

4.2.12 Kruiden en de huid

Er zijn diverse kruiden die invloed kunnen hebben op de huid. Als er problemen zijn aan de huid wordt verder gekeken naar de mogelijke onderliggende klachten (bijvoorbeeld nier- of leverproblemen). De patiënt wordt dan behandeld met kruiden die werken op die organen die de huidproblemen veroorzaken.

Specifiek voor sterkere hoeven en horens worden traditioneel paardestaart en weegbree gebruikt. Lijnzaad, kleefkruid, viooltje en klis worden traditioneel gebruikt voor huid en vachtproblemen. Voor het behandelen van wonden worden kruiden met een hoge concentratie aan looistoffen gebruikt en ook goudsbloem, echinacea en kamille. Op brandwonden en stralingswonden wordt aloëgel toegepast.

4.3 Een behandeling met kruiden

Om een ziekte te behandelen wordt door een dierenarts een diagnose en behandelplan opgesteld. Als het gaat om een chronische of steeds terugkerende ziekte, dan is het mogelijk om een (gezondheids)advies van een veterinaire natuurgeneeskundige te vragen. Om een dier te behandelen wordt eerst gekeken naar het individu. Hierbij wordt gelet op het gedrag en de zichtbare symptomen. Op basis van wat een therapeut ziet, stelt deze een aanvullende diagnose (de reguliere diagnose is afkomstig van een dierenarts). Met behulp van deze diagnoses gaat de fytotherapeut op zoek naar de juiste therapie. Hierbij let de therapeut op enkele zaken zoals welk type dier (lucht, vuur, aarde of water) het dier is. Dit geldt overigens alleen voor natuurgeneeskundige fytotherapeuten. Deze diagnosestelling kost veel tijd (en daarmee geld) en wordt daarom vooral bij gezelschapsdieren toegepast en minder bij vee.

Een belangrijk punt bij het vaststellen van een behandeling zijn de kosten. Om een dier te behandelen kan gekozen worden voor Nederlandse of Europese kruiden, maar ook voor exotische kruiden. Deze exotische kruiden zijn soms duurder en worden waarschijnlijk minder snel gebruikt (afhankelijk van wat de eigenaar voor het dier over heeft) dan Nederlandse kruiden. Deze en andere zaken komen terug in het uitwerken van een casus. Voor meer informatie zie uitleg bij de casus.

Verdieping Diergezondheid

Boeken

- Capasso, F. Gaginella, T. Grandolini, G. Izzo, A.A. "Phytotherapy" Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003.
- Heinrich, M, Barnes J, Gibbons S. Williamson, E.M. 'Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy,' 2e druk, Elsevier Livingstone 2004
- Jochems, A.A.F en Joosten, F.W.M.G. "Zakwoordenboek der Geneeskunde", 27^e druk, Elsevier Gezondheidszorg, Doetichem 2003
- Klaver, P. Zakwoordenboek der Diergeneeskunde. Elsevier. 2006.
- Wynn, S.G en Fougère B.J. Veterinary Herbal Medicine, Elsevier, Missouri 2007.
- Van Hall/Larenstein hs: Dierwelzijnswijzer Cahier A, zie www.dierenwelzijnswijzer.nl
-

Internet

- www.ethnobotany.nl → about → studentlinks
- www.fyto-v.nl → (resultaten) database

Casussen Diergezondheid

Gezondheidsproblemen die verwerkt worden in de casussen

In tabel 5 staan de aandoeningen/ziektes die hierna in de casussen behandeld worden. Om jullie op weg te helpen en een beeld te geven waarover de casus gaat, staat bij iedere aandoening of ziekte de orgaansystemen die aan bod komen. Het afweersysteem komt bij alle casussen aan de orde.

Het is de bedoeling dat alle orgaansystemen behandeld worden, kies daarom niet alleen voor aandoeningen aan het spijsverteringsstelsel of het metabolisme. In overleg met de docent worden de casussen verdeeld (waarbij dus verschillende orgaansystemen uitgewerkt worden). Deze worden in groepjes van drie tot vijf personen (afhankelijk van de grootte van de groep) uitgewerkt.

De casussen zijn gebaseerd op problemen die momenteel spelen in de biologische veehouderij. Deze problemen zijn uitgezocht tijdens het fyto-V project in werkplan 1. Kijk op de website (www.fyto-v.nl) voor beschikbare preparaten en achtergrondliteratuur.

Tabel 5. Onderwerpen voor de casussen

Diersoort	Aandoening of ziekte	Orgaansystemen die aan bod komen
Rundvee	Chronische mastitis	Afweer, metabolisme, melkproductie
Rundvee	Mortellaro (Italiaanse stinkpoot)	Spijsvertering (aanpassen van de voeding), bewegingsstelsel, afweer
Rundvee	Longontsteking bij kalveren	Ademhalingsstelsel, afweer
Rundvee	Navelontsteking bij kalveren	Voortplantingssysteem (met name dracht), urinewegen, afweer
Rundvee	Slepde melkziekte	Metabolisme (lever)
Varkens	Speendiarree door <i>Escheria Coli</i>	Spijsvertering, afweer
Varkens	Te lage melkgift door zeugen	Afweersysteem, mineralenopbouw, melkproductie
Varkens	Stress door transport	Zenuwstelsel
Pluimvee	Bloedluis	Huid, afweersysteem
Pluimvee, Varkens	Vlekziekte	Huid, spijsverteringssysteem
Pluimvee	Coccidiose	Spijsvertering

De orgaansystemen die niet aan bod komen tijdens de casussen zijn: het cardiovasculaire systeem, de zintuigen en de mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen). Deze worden tijdens het toelichtende college na de posterpresentaties besproken.

NB: De bedoeling van deze opdracht is dat jullie op speelse wijze de theorie gaan bestuderen en meer kennis gaan verzamelen. Het is niet de bedoeling de suggestie te wekken dat jullie na het volgen van deze module zelfstandig dergelijke problematiek gaan behandelen. De werkelijkheid is complexer en alleen dierenartsen zijn bevoegd tot het stellen van een diergeneeskundige diagnose.

Casussen Diergezondheid

Casus 1. Chronische Mastitis, een chronisch probleem?

Boer Martijn heeft een rundveehouderij met 250 koeien. Bij het bekijken van de MPR-uitslagen blijkt dat het celgetal de laatste maanden gestegen is naar een gemiddelde van 450.000. Het hoge celgetal heeft een negatieve invloed op de melkproductie en op de winst.

Boer Martijn heeft overlegd met de dierenarts. De dierenarts constateerde subklinische mastitis. Het is nog niet duidelijk welke ziekteverwekker de veroorzaker is van de mastitis. Boer Martijn wil dat het celgetal gaat verminderen, maar hij weet niet hoe. Hij heeft gehoord dat kruiden mogelijk kunnen helpen om het celgetal te verlagen. Daarom vraagt hij jullie om een geschikt preparaat te vinden dat kan helpen tegen de mastitis. Zelf is boer Martijn zeer geïnteresseerd in de precieze werking van het preparaat. Hij wil weten welke kruiden er in het preparaat zitten en hoe deze kruiden werken.

Casus 2. Stinkende poten

Familie Peters bezit (heeft) een biologische rundveehouderij. Ze hebben probleem met stinkende poten nadat de klauwen bekappt zijn. Bij stinkpoot is de huid en de hoorn aangetast met een infectie. Voor de koeien is het niet prettig.

Sinds vorige week heeft familie Peters een koppel nieuwe kalveren aangekocht. De kalveren hadden zelf al niet helemaal schone poten. De koeien die stinkpoot hadden, kregen ernstigere problemen met de poten. Ze hebben moeite met lopen en het wordt steeds erger. De dierenarts constateert Mortellaro, ook wel 'Italiaanse stinkpoot' genoemd. Omdat het om een biologische rundveehouderij gaat, mogen de stinkpoot en Mortellaro niet zomaar behandeld worden met antibiotica. Het gaat er om dat de stinkpoten bij de koeien en kalveren verdwijnen, maar ook dat deze niet meer terugkomen (zowel curatief als preventief). Omdat jij als student kennis hebt over kruiden, vraagt familie Peters jullie hulp. Voor de familie Peters is het belangrijk om te weten welke kruiden in wat voor preparaat geschikt zijn om de stinkpoten te laten verminderen en niet meer terug te laten komen. Daarbij vinden zij het belangrijk te weten hoe de verschillende kruiden werken.

Casus 3. Een slechte ademhaling?

Een veel voorkomend probleem op een rundveehouderij is longontsteking bij de kalveren, zo ook bij Boer Karel. Door de longontsteking sterven veel kalveren, terwijl dit helemaal niet nodig is. Om de longontsteking te voorkomen, denkt Karel dat kruiden kunnen helpen. Hij heeft ergens gelezen dat er kruiden zijn met een longversterkende werking, maar hij weet niet welke. Karel wil dat jullie uitzoeken welke kruiden deze werking hebben en in welk preparaten deze voorkomen. Natuurlijk speelt de prijs ook mee.

Casus 4. Urine uit de navel?

Bij Boer Ronald gebeurt er iets raars. Als er een kalf geboren is, komt de urine niet uit de vagina/penis maar uit de navel. Ronald vindt het opmerkelijk en belt de dierenarts. De dierenarts constateert een navelontsteking. Ronald wil graag weten wat hij hieraan kan doen. De dierenarts adviseert om het te behandelen met antibiotica. Op zich is dat geen probleem, maar Ronald wil graag van het probleem af. De laatste tijd komt het steeds vaker voor, er zijn steeds meer kalveren met een navelontsteking. Ronald wil dat het probleem vermindert, want het is duur en lastig om steeds de kalveren te moeten behandelen met antibiotica. Daarnaast wil Ronald liever alternatieven gebruiken in plaats van antibiotica. Hij is bang dat anders zijn kalveren resistent worden. Daarom wil hij een oplossing zoeken met kruiden. Hij wil dat jullie hem helpen met zijn probleem door uit te zoeken welke kruidenpreparaten er geschikt zijn voor de kalveren en wat de werking van de kruiden in het preparaat is.

Aangezien jullie veel kennis hebben of verkrijgen over fytotherapie wil Ronald dat jullie hem helpen met zijn probleem.

Casus 5. Stofwisselingsproblemen, een slepend probleem?

Elke veehouder wordt regelmatig geconfronteerd met een koe met een stofwisselingsprobleem, zo ook boer Lucas. Zijn koeien hebben problemen rondom het afkalven en het begin van de lactatie. Zijn koeien hebben kenmerkende symptomen namelijk: slecht eten, lage melkgift, nerveus en loom zijn. Zelf denkt de veehouder aan melkziekte, maar hier zijn twee varianten van: acute melkziekte en slepende melkziekte. Met behulp van de symptomen kunnen jullie een plan opzetten om boer Lucas te helpen. Hij wil namelijk zo snel mogelijk van het probleem af (hij weet niet wat voor soort melkziekte het is). De kosten spelen natuurlijk ook een belangrijke rol, het moet wel praktisch haalbaar zijn om zijn probleem op te lossen met behulp van kruidenpreparaten. Boer Lucas wil weten wat de werking van de kruiden in het preparaat is. Misschien zijn er namelijk ook kruiden met een positieve werking op de andere orgaansystemen, waardoor de koeien beter presteren. Boer Lucas ziet dan de voordelen in van het gebruik van kruiden ten opzichte van andere middelen, waardoor het beter toepasbaar is in de praktijk.

Casus 6. Diarree valt niet mee

Biologische varkenshouder Hans heeft veel problemen met zijn biggen. Tijdens de opfok krijgen biggen diarree, waardoor de groei belemmerd wordt. Na het nemen van een monster van de diarree en dat na onderzoek bij de Gezondheidsdienst is geweest, heeft de dierenarts vastgesteld dat het speendiarree is. Speendiarree wordt veroorzaakt door de bacterie *Escheria coli*. Er zijn mogelijkheden om de speendiarree te verminderen, zoals het drinkwater aanzuren en antibiotica gebruiken. Aangezien Hans een biologische veehouder is, wil hij geen antibiotica gebruiken. Wel is hij geïnteresseerd in het gebruik van kruiden bij zijn varkens. Hij wil een preparaat gebruiken om te gebruiken tegen de speendiarree, maar hij weet niet welke. Hans vindt de werking van de kruiden die in het preparaat zitten ook belangrijk, zodat hij weet welk preparaat geschikt is voor zijn dieren. Zoeken jullie het voor hem uit?

Casus 7. Minder melk, minder biggen?

Op de varkenshouderij van de familie Janssen is er een probleem. De zeugen produceren te weinig melk, terwijl het biggen aantal bij geboorte gelijk blijft. Helaas sterven er biggen doordat ze te weinig melk binnenkrijgen. Familie Janssen wil dat de biggensterfte daalt. Een mogelijke optie is de melkproductie van de zeug te stimuleren. Mevrouw Janssen heeft in een tijdschrift gelezen dat er kruiden zijn die ervoor kunnen zorgen dat de melkproductie gestimuleerd wordt. Ze is helaas het tijdschrift kwijtgeraakt. Graag wil de familie Janssen dat jullie een preparaat uitzoeken, waardoor de melkproductie stijgt. De familie Janssen wil daarnaast de specifieke werking van de kruiden in het preparaat weten. Het heeft namelijk niet zoveel zin als er kruiden in een preparaat zitten die elkaar tegenwerken. Ze willen uit het preparaat alleen voordelen kunnen halen.

Casus 8. Een slechte verhuizing

Boer Frank heeft een succesvol bedrijf. Het gaat zo goed met zijn varkenshouderij dat hij een tweede locatie heeft gekocht. Hij heeft besloten om alles zelf aan te fokken en een gedeelte van de varkens, nadat ze volgroeid zijn, te transporteren naar de tweede locatie. Het transport verloopt redelijk goed. De chauffeur heeft op de helft van de rit naar de varkens gekeken en ze lagen rustig in de truck. Op de tweede helft van de rit komen er veel drempels en moet de chauffeur verschillende keren acuut remmen voor overstekende dieren. Aangekomen op het nieuwe terrein zijn de varkens helemaal niet op hun gemak. Ze gedragen zich onrustig, weten helemaal niet wat ze moeten doen. Frank wil niet dat dit bij de rest van de vrachten met varkens ook gebeurt. Daarom wil hij ervoor zorgen dat zijn varkens rustiger worden en kunnen blijven tijdens de rit. Hij wil dit doen met kruiden, omdat zijn grootouders vroeger ook werkten met kruiden en die waren er positief over. Help Frank met het vinden van een geschikt preparaat tegen gestreste varkens. Frank vindt het zeer interessant om te weten welke kruiden er in het preparaat zitten en welke specifiek werken tegen stress. Er zullen namelijk ook wel kruiden toegevoegd worden volgens de smaak, dat deden Franks grootouders ook.

Casus 9. Rode kippen

Pluimveehouder Thijs zit al jaren met hetzelfde probleem. Overal op de kippen zit er bloedluis, die overal kleine rode plekje veroorzaakt op de kip. De kippen groeien door de last van de bloedluizen minder goed, waardoor de omzet daalt. Thijs is al tijden op zoek naar een geschikte oplossing. Na verschillende geneeswijzen toegepast te hebben, komt hij in aanraking met fytotherapie. Zelf heeft Thijs nog niet veel kennis over fytotherapie, maar hij heeft gehoord dat HAS-studenten les krijgen over fytotherapie. Daarom vraagt hij jullie om op zoek te gaan naar een oplossing tegen bloedluis. Thijs wil verder weten welke kruiden in het preparaat zorgen voor de verminderde kans op bloedluis en welke andere kruiden een ander effect hebben. In de toekomst kan hij mogelijk dan een eigen preparaat samenstellen, wat goedkoper kan zijn. Thijs is al blij als de bloedluis vermindert, het mag een behandeling zijn voor een langere periode.

Casus 10. Gevlekt

Mark heeft een biologische varkenshouderij en voor de hobby ook nog enkele kippen (biologisch gehouden) bij zijn bedrijf. Hij zorgt goed voor zijn dieren. Als hij op een avond aan het eten zit, merkt hij dat er een wondje op zijn vinger zit. Dit had hij nog niet eerder gezien en het ziet er raar uit. Omdat hij niet weet wat er aan de hand is met zijn vinger, gaat hij naar de huisarts. De huisarts vraagt of Mark ook nog dieren thuis heeft. Mark gaat naar huis om zijn dieren te onderzoeken. In de stallen zijn er zowel kippen als varkens met enkele soortgelijke vlekken als op de vinger van Mark. Daarnaast zien die dieren er ziek uit. Mark besluit om een dierenarts te bellen. Nadat de dierenarts op bezoek is geweest, constateert deze vlekziekte. Mark wil zijn dieren en zichzelf behandelen met kruiden, omdat hij geen antibiotica wil gebruiken. Hoe kan Mark zichzelf en zijn dieren het beste behandelen? Mark wil weten wat de inhoud is van het gevonden kruidenpreparaat, zodat bekend wordt wat de werking van de kruiden is op mens en dier.

Casus 11. Zieke kippen door coccidiose

Pluimveehouder Sander merkt dat er de laatste tijd iets aan de hand is met zijn kippen. De kippen eten steeds minder, groeien minder hard en zien er ziek uit. De dierenarts neemt een monster en stuurt deze op. Het resultaat is dat er coccidiose heerst op het bedrijf. De dierenarts heeft Sander de middelen gegeven om de coccidiosebesmettingen te laten stoppen. Om ervoor te zorgen dat coccidiose niet meer voorkomt, wil Sander een preventief middel gebruiken, maar hij weet niet wat. Een mogelijkheid is fytotherapie. Jullie zoeken voor Sander uit welke preparaten geschikt zijn tegen coccidiose. Daarnaast wordt er door jullie uitgezocht welke kruiden er in de preparaten zitten en welk effect de kruiden hebben op het (dierlijk) lichaam.

Het uitwerken van een casus

Om meer kennis te vergaren over de werking van kruiden, wordt in groepjes van drie tot vijf studenten (afhankelijk van de grootte van de groep) een casus uitgewerkt. De toegewezen casus wordt gepresenteerd door middel van het maken van twee posters op A-2 formaat. De presentatie duurt maximaal 20 minuten, waarvan er vijf minuten tijd is voor vragen. Iedereen dient in staat te zijn om de posters te kunnen presenteren.

Na de posterpresentaties wisselen de studenten onderling hun gevonden informatie uit via e-mail of Blackboard, zodat iedereen alle kennis krijgt over de verschillende orgaansystemen en de werking van verschillende kruiden.

Inhoud van de poster

Op de posters dienen de volgende onderwerpen te staan:

- probleemstelling van de casus;
- diagnose;
- symptomen aandoening/ziekte;
- oorzaak aandoening/ziekte;
- preventieve aanpak van de problematiek met kruiden:
 - o welke preparaten komen in aanmerking? Gebruik hiervoor de database op de site van het Fyto-V project (www.fyto-v.nl)
 - o bekijk de kruiden die in het preparaat zitten en let ook op de chemische samenstelling. Wat is de werking van de kruiden? Welk bewijs is er dat dit preparaat ook echt werkt? Voor meer informatie kan de desbetreffende fabrikant gebeld worden of informatie gezocht worden in boeken en op internet.
 - o Wat is het kostenplaatje? Hoelang moet er behandeld worden met het kruid en hoeveel kost een preparaat?
 - o Is het praktisch haalbaar om het preparaat/de preparaten te gebruiken?

Daarnaast wordt er gelet op:

- duidelijke structuur en opbouw;
- goede scheiding van hoofd- en bijzaken;
- originaliteit;
- duidelijk onderscheid van feiten en meningen bij de gepresenteerde informatie.

5. Zelfmedicatie

Het gebruik van geneeskrachtige planten door dieren werd 2000 jaar geleden al beschreven door de kruidkundige Dioscorides en door Plinius. Volgens Plinius gebruiken zwaluwen *Chelidonium* (stinkende gouwe) sap om de ogen van hun jongen open te maken. Ook beschreef hij dat een hert, indien het iets giftigs heeft gegeten, van een bepaald kruid eet om het gif onschadelijk te maken. Tijdens de Renaissance werden deze waarnemingen opnieuw naar voren gebracht. De arts Brunfels schreef bijvoorbeeld in 1532 dat kippen en duiven laurierbladeren gebruiken tegen verstopping. Met deze kennis is een lange tijd niets gedaan. Pas de laatste decennia is het thema weer opgepakt door enkele biologen, met name de primatoloog Huffman. Zij introduceerden in de wetenschappelijke wereld de term zoöfarmacognosie (zoo is dier, farmacognosie is geneesmiddelenkennis). In dit hoofdstuk wordt allereerst een algemene inleiding over zoöfarmacognosie en zelfmedicatie gegeven. Vervolgens worden de verschillende vormen van zelfmedicatie beschreven. Tevens is er een Engelstalig artikel over zelfmedicatie toegevoegd, waar een debat over gehouden gaat worden.

5.1 Zoöfarmacognosie

De zoöfarmacognosie bestudeert het proces van zelfmedicatie bij dieren voor preventie en behandeling van ziekten en verwondingen, door gebruik te maken van planten, aarde en insecten. De meningen over het bestaan en de werking van dit proces zijn verdeeld. Enkele traditionele kruidkundigen zijn van mening dat dieren instinctief weten hoe deze hun ziekten en verwondingen behandelen met kruiden die zij in het wild vinden. De kruidkundigen gaan uit van een geërfde intelligentie. Sceptici twijfelen aan het bestaan van (bewuste) zelfmedicatie bij dieren en voeren aan dat het bekend is dat zowel wilde als gedomesticeerde dieren zichzelf regelmatig vergiften door zich te voeden met verkeerde substanties en soms vrij duidelijk falen om zichzelf zo te genezen.

De twijfels over zelfmedicatie door soms duidelijke 'missers' van dieren zijn de oorzaak van de geringe aandacht die dit onderwerp binnen het wetenschappelijke onderzoek heeft gekregen. Echter de hoeveelheid wetenschappelijk bewijs dat zowel zoogdieren, vogels als insecten bij een aantal fysieke en psychologische aandoeningen zelfmedicatie toepassen groeit.

5.2 Zelfregulatie en zelfmedicatie

Het concept zelfregulatie is inherent aan het idee van levende systemen. Gedrag, waaronder de keuze voor bepaalde voeding, is een vorm van zelfregulering waarmee de eigen fysiologie en psychologie beïnvloed kan worden. Zelfregulering door gedrag kan complexe vormen aannemen, wat te zien is aan het eetgedrag van ratten. Wanneer in hun lichaam een tekort bestaat aan een bepaald aminozuur, passen zij hun dieet zo aan dat het rijk is aan dit ene aminozuur. Ook ontwikkelen zij een afkeer van voedingsmiddelen die arm zijn aan slechts één aminozuur (Engel, 2006).

Dit typische keuzegedrag wordt verklaard door een postconsumptief genots-terugkoppelingsmechanisme (Provenza, 2003). Dit is de terugkoppeling ten gevolgen van het hebben van betere of slechtere gevoelens na het eten van bepaalde planten. Het is een individueel leerproces. Dieren geven in de keuze voor voedsel de prioriteit aan het vinden van voldoende voedingsstoffen en energie zonder te veel giftige stoffen binnen te krijgen. Voedsel dat een onaangename beleving met zich meebrengt, wordt voortaan gemeden. Dus als een dier na het eten van een bepaalde plant bijvoorbeeld koliek krijgt, zal hij dit vervolgens niet meer eten. Voedsel dat een aangename beleving met zich meebrengt of een onaangename beleving beëindigt, zoals een tekort aan een bepaalde voedingsstof, wordt voortaan geliefd. Als een dier al koliek heeft en het eet een bepaalde plant waardoor de pijn verdwijnt, zal hij het de volgende keer weer eten. Dit postconsumptieve

terugkoppelingsmechanisme kan ook worden toegepast op belevingen rondom ziekte en verwonding. Zelfmedicatie wordt dan ook voornamelijk door dit proces verklaard.

Zelfmedicatie is door middel van vier criteria te onderscheiden van het normale eetgedrag:

1. het dier vertoont ziekteverschijnselen;
2. het dier zoekt en eet een substantie die geen onderdeel is van zijn normale dieet en bij voorkeur geen voedingswaarde heeft;
3. de gezondheid van het dier moet binnen een redelijke termijn verbeteren, in lijn met de farmacologie van de geconsumeerde substantie;
4. laboratoriumonderzoek van de substantie kan vaststellen of de geconsumeerde hoeveelheid voldoende van het actieve ingrediënt bevat om de verandering te kunnen verklaren.

In paragraaf 5.4 zal naar voren komen dat er ook mechanismen bestaan die als zelfmedicatie kunnen worden opgevat, maar niet aan (al) deze criteria voldoen.

5.3 Vormen van zelfmedicatie

Zelfmedicatie bij dieren kan in vier vormen worden ingedeeld (Engel, 2006):

- het voeren met substanties die werkzame stoffen bevatten;
- het voeren met substanties die mechanische wrijving creëren;
- het gebruik van substanties met werkzame stoffen zonder zich te voeren;
- het voeren met substanties voor het aanvullen van de mineralen, ook wel geofagie genoemd.

De eerste categorie bestaat veelal uit substanties die giftige stoffen bevatten. Wanneer deze in kleine hoeveelheden worden gegeten kan dit effectief zijn tegen eventuele parasieten, zonder ernstige gevolgen voor de gastheer te hebben. De consumptie van planten wordt toegelicht met een voorbeeld bij chimpansees. Net als mensen hebben chimpansees een smaakvoorkeur voor zoet voedsel ten opzichte van bitter voedsel, omdat dit wordt geassocieerd met giftigheid. Echter is bij onderzoek in Tanzania gebleken dat wanneer chimpansees daar ziek worden, zij een specifieke bittere, giftige plant, *Vernonia amygdalina* zoeken en hier delen van consumeren. Deze plant wordt door de lokale bevolking als geneeskrachtig beschouwd en in Uganda wordt deze zelfs in kleine doses aan varkens toegediend als behandeling tegen parasieten. Behalve deze verandering in het dieet van chimpansees die ziek worden, eten zij ook alleen dat deel (het binnenste van de stengel) van de plant dat effectief is, zonder dat de chimpansees er schade van ondervinden.

Het voeren met substanties met een mechanische werking kan worden toegelicht aan de hand van een ander voorbeeld met mensapen, zoals chimpansees, bonobo's en gorilla's. Zij consumeren vooral aan het begin van het regenseizoen harige bladeren. Dit is ook de periode dat het aantal worminfecties toeneemt. Veel van de apen waarbij dit eetgedrag is waargenomen, lijden duidelijk aan de gevolgen van wormen, zoals diarree en pijn in de onderbuik. De structuur van de harige bladeren blijkt de wormen in de darmen los te schrapen, waardoor ze het lichaam verlaten. Soortgelijk gedrag is ook bij beren waargenomen, die door het eten van vezelrijke, hoekige en scherpe grassen interne parasieten voor de winterslaap kwijtraken.

De derde categorie heeft betrekking op het gebruik van substanties die werkzame stoffen bevatten, zonder deze op te eten. De substanties worden dan gebruikt door deze op de huid aan te brengen of te verwerken in de directe omgeving. Spreeuwen verwerken bijvoorbeeld bepaalde aromatische kruiden in de structuur van hun nest. Het blijkt dat jongen in nesten met deze kruiden een significant hogere levensverwachting hebben dan jongen in nesten zonder deze kruiden. Dit komt doordat ze minder snel geïnfecteerd raken met mijten.

Het eten van aarde, zand, kiezels en klei (geofagie) wordt wel eens verklaard vanuit een behoefte aan extra mineralen. De wetenschappers die dit verschijnsel bestuderen noemen het echter in veel gevallen zelfmedicatie. Doordat klei toxische stoffen absorbeert kan dit gedrag namelijk dienen om toxinen uit giftige planten, pathogenen of parasieten te

neutraliseren, zoals mensen houtskool (norit) gebruiken. Veel van dit type gedrag is nog onverklaard.

5.4 Mechanismen van zelfmedicatie

In paragraaf 5.2 is naar voren gekomen dat zelfmedicatie voornamelijk verklaard wordt door een postconsumptief terugkoppelingsmechanisme. Dit heeft betrekking op zowel fysieke als psychologische symptomen. Er is laboratorium onderzoek gedaan bij muizen die toegang hadden tot morfine. Hierbij beleeft de ene muis acute fysieke stress door elektrische schokken aan een poot en de andere muis acute emotionele stress door het toekijken. Alleen de muis met emotionele stress koos voor het eten van morfine (Engel, 2006). Ondanks dat de lijst niet uitputtend is, kunnen tenminste drie mechanismen die leiden tot zelfmedicatie onderscheiden worden:

1. Adaptieve dieet-/gedragsvoorkeuren. Deze categorie betreft algemene smaakvoorkeuren van dieren, waardoor bepaalde (niet direct voedzame) stoffen worden gegeten. Volwassen muizen hebben bijvoorbeeld een voorkeur voor kleine hoeveelheden bittere stoffen die hen beschermen tegen ziekten. Deze voorkeur treedt op ongeacht of de muis een bepaalde ziekte met zich meedraagt.
2. Adaptief ziekteresponsgedrag. Gedrag in deze categorie heeft betrekking op een duidelijke gedragsverandering bij het dier (vooral in het eetgedrag) wanneer het symptomen van ziekte vertoont. Een voorbeeld van dit mechanisme is reeds beschreven. Chimpansees in Tanzania die in principe een voorkeur voor zoet voedsel hebben, veranderen hun eetgedrag naar bepaald bitter voedsel.
3. Exploratieve genotsterugkoppeling. Ondanks dat bepaalde planten niet binnen de smaakvoorkeur van een dier passen (in tegenstelling tot de eerste categorie), kan het dier leren dat het eten van deze stof een aangename beleving of vermindering van een onaangename beleving met zich meebrengt. Een voorbeeld van dit mechanisme is dat kuikens al snel leren dat bepaald voedsel met een ongewenste smaak toch pijnstillend kan werken.

Wanneer deze drie mechanismen worden vergeleken met de voorgaande criteria in paragraaf 5.2 om zelfmedicatie te identificeren, komt naar voren dat de identificatiecriteria zich alleen op het tweede mechanisme richten. Als er gekeken wordt naar de verklaring voor zelfmedicatie, namelijk het postconsumptief terugkoppelingsmechanisme, dan kunnen we alleen het tweede en derde mechanisme hiermee verklaren. Dit geeft duidelijk aan dat er nog veel onbekend is rond dit onderwerp en, zoals in de volgende paragraaf zal blijken, de meningen rond dit onderwerp zijn verdeeld.

5.5 Verdeelde meningen

Dit hoofdstuk heeft de wetenschappelijke bevindingen rond zelfmedicatie bij dieren beschreven, evenals verklaringen en indelingscriteria. Duidelijk is dat er nog veel onbekend is binnen dit onderzoeksveld. Behalve aan het gebrek aan aandacht van onderzoekers, ligt dit ook aan het postconsumptieve terugkoppelingsmechanisme. Dit zorgt waarschijnlijk voor een moeilijk waar te nemen continue zelfregulatie met kruiden die een milde geneeskrachtige uitwerking hebben. Hierdoor valt zelfmedicatie lastig te onderscheiden van normale voeding. Onderzoekers stellen gemakkelijker de opvallende consumptie van vieze (onsmakelijke) en/of toxische planten vast dan de "fine-tuning" door een individu-specifieke voedselkeuze, maar dat laatste kan wel eens de belangrijkste vorm van zelfmedicatie zijn.

Het proces van zelfmedicatie bij dieren blijkt, zoals elke zelfreguleringsstrategie, ook feilbaar. Omdat vooral de 'feel good' factor bepalend is in de keuze voor het eetgedrag, lijkt er vooral sprake van symptoombestrijding waarbij de mogelijkheid bestaat dat de onderliggende ziekte toevallig ook wordt bestreden. Daarnaast bestaat hierdoor ook de mogelijkheid van verslaving aan verdovende stoffen. Sceptici uiten daarom hun twijfels over het belang van zelfmedicatie bij dieren, terwijl voorstanders het eerder beschreven onderzoek naar zelfmedicatie aanvoeren voor het belang ervan, niet alleen voor dieren in het

wild. Vanuit dit standpunt lijkt ook toepassing of stimulering van zelfmedicatie bij door mensen verzorgde dieren nuttig. Echter, zoals eerder is beschreven, kent de effectiviteit en efficiëntie van dit proces grenzen. Dieren dienen ervaring op te doen om zelfmedicatie effectief toe te kunnen passen. Het leerproces aan het specifieke plantenaanbod voor zelfmedicatie is zowel in de natuur als bij huisdieren van groot belang. Er zal dan ook bij jonge dieren gestart moeten worden, omdat deze het meeste kunnen leren met betrekking tot zelfmedicatie. Oudere dieren die nooit zelf hun voeding konden kiezen, maken lang niet altijd instinctief een gunstige keuze. Een voorbeeld is om geiten die constant alleen maar op stal hebben gestaan, vrij te laten in de wei. Deze geiten hebben de wei nog niet eerder gezien en beginnen met eten. Ze eten dan gemakkelijk ook alle giftige planten op, waardoor ze eerder ziek als beter worden.

Gegeven de onderzoeksresultaten lijken bepaalde zelfmedicatieprocessen bij dieren in het wild plaats te vinden, maar of dit nuttig toepasbaar is in de veehouderij zal nader onderzoek naar specifieke vormen van zelfmedicatie moeten uitwijzen. Als hieruit blijkt dat ook landbouwhuisdieren gebruikt maken van de medicinale werking van planten kunnen veehouders bepaalde planten in de wei laten groeien, zodat de dieren dit op kunnen eten.

Verdieping Zelfmedicatie

- C. Engel. Ch.2: Zoopharmacognosy. In: S.G. Wynn & B.J. Fougere: Veterinary Herbal Medicin. 2006.
- C. Engel. Wild health – How animals keep themselves well and what we can learn from them. 2002, New York.
- T. van Asseldonk. Wat kunnen wolapen leren over gezondheidsbevorderend gedrag? 2002. Te bekijken via: www.kennislink.nl .
- M.A. Huffman (ed.). The study of primate self medication. 2005. PRI, Kyoto. Te bekijken via: <http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/shakai-seitai/huffman/index/html> .
- F.D. Provenza . Foraging behavior, managing tot survive in a world of change. 2003. Te bekijken via: www.behave.net .
- Diversen via www.etnobotanie.nl (links zoöfarmacognosie)

Spontaneous foraging behavior of primates in outdoor enclosures

VAN ASSELDONK, Tedje and Arend DE HAAS

Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy (IEZ), Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek-Ubbergen, the Netherlands info@ethnobotany.nl arend@africanconservation.org

Key words: *Lagothrix lagotracha*, zoopharmacognosy, animal self medication

In 1995 there was media attention in the Netherlands for the spontaneous use of medicinal plants by woolly monkeys (*Lagothrix lagotracha*). These plants were planted by the keepers in their outdoor enclosure in the zoo Apenheul. The Dutch Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy instigated field studies in this Zoo during 1996 and 1997. In both years a group of about 20 woolly monkeys (females, infants and juveniles) had free range during the day (and mixed with visitors) within the enclosure (Van Asseldonk and De Haas 1997).

During the years 1998-2002 we observed the foraging behavior of Bolivian squirrel monkeys (*Saimiri boliviensis*), both in Apenheul and in the French Vallée des Singes.

Study group and methods

Preliminary studies included an inventory of the vegetation and an estimate of the bite size for woolly monkeys (*Lagothrix lagotracha*) and several observational ad libitum and scan sampling studies (Altman 1974). The woolly monkeys we studied in Apenheul Primate Park were part of a group of 18 females with two babies that was free ranging between visitors. In the spring of 1996 we observed 8 adult females for ten days by focal animal sampling (8x10 observer days). We observed 4 individuals in a 20x4 days spread through the opening season in 1997. An inventory of the vegetation was made and compared to the consumption.

The Bolivian squirrel monkey (*Saimiri boliviensis*) groups in Apenheul primate park (NL) consisted of about 100 and the group in Vallée des Singes (France) of about 50 free ranging individuals.

The enclosures that we studied are each about 10,000 m², several vegetation plots divided by asphalt walking roads.

To study the foraging behavior for *Lagothrix lagotracha* focal (continuous) sampling was used (Altman 1974). For *Saimiri boliviensis* we applied ad libitum (continuous and location fixed) sampling. The statistics we used were summarizing and descriptive.

Results

In the woolly monkeys (*Lagothrix lagotracha*) area, we found 123 different plant species (some could not be specified beyond genus level), belonging to 53 plant families. To make this quantitative, and comparable to the consumption, we estimated of all plants present the amount of bites that were available for eating. To estimate the size of a bite three observers imitated the monkeys foraging behavior, carrying out 10x10 samples for each item.

Adult:	Grass (and alike)	3.9 (st dev 1.8) g
	Herbs	2.3 (st dev 0.8) g
	Tree/shrub (leaf)	1.6 (st dev 0.5) g
Juvenile:	all kinds	0.9 (st dev 0.4) g

The total amount of available bites present for *Lagothrix lagotracha* we estimated to be a total of 25,215,468 bites (6090 kg).

The squirrel monkey (*Saimiri boliviensis*) enclosures were not quantified for the vegetation. They were rather new plots and the list of plants present was available in Apenheul. There were over 97 different species planted, and in the area's used for observation we noted the presence of 46 species.



Fig. 1 Woolly monkey family foraging on nettle (*Urtica dioica*) plants in Apenheul zoo.



Fig. 2 Female woolly monkey foraging on mugwort (*Artemisia vulgaris*) flowers.

For the woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) in 1996 the consumption of 43 (and in 1997 of 44) plant species from the wild was reported (Fig.1 and 2). There were large differences in plant choice between individuals and between specific days. About 25% of the plant consumption in both years we found to be of the Fagaceae family. Equally available were *Quercus rubra* and *Fagus sylvatica*. Yet consumption of *Quercus* was 3 fold (in 1997) to 10 fold (in 1996) that of *Fagus*. There was also a substantial consumption of *Berberis* spp. (10-15%). The preference in the consumption of trees, shrubs and grass appeared to be rather consistent amongst the group members. There was more animal specificity in the choice of dicotyledone herbs. Summarizing we noticed specific herb preference for plants of the Asteraceae, Caryophyllaceae, Boraginaceae and Urticaceae families. These are plant families with relatively many medicinal herbs in the Netherlands (Van Asseldonk 2001). The dosage of the incidental bites is proportional to the human dosage when using these herbs as a food supplement or a home remedy. Herbs we noticed to be consumed included amongst others: *Taraxacum officinale*, *Matricaria chamomilla*, *Urtica* spp., *Plantago* spp., *Impatiens parviflora*, *Rumex* spp., *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*, *Trifolium* spp., *Fragaria vesca*, *Myosotis arvensis* and *Polygonum* spp. The average plant consumption in both years was about 7 g/animal/hour (22 bites/hour); additional 4-6 insects/hour and 2 bites of sand, pebbles or clay were consumed every hour.

With Bolivian squirrel monkeys (*Saimiri boliviensis*) consumption was seen of 17 (2000); 19 (2001) and 16 (2002) different plant species. A great deal of the foraging behavior concerned catching of insects: about 8 % (2000); 10 % (2001); 12 % (2002) of the total amount of bites. These monkeys have a preference for grass, flowers and flower- and leaf buds (*Rosa* spp., *Silene dioica*) and nuts and other parts of *Fagus sylvatica*. We noted about 10 bites an hour.

Discussion

Specific cases of sick animals that use bitter herbs as reported by Huffman (2005) we did not find because for obvious reasons sick animals were not allowed to mix with visitors. The woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) seem to make a selection from the available plant species within the outdoor enclosure. Certain plant species like barberries, oak and grasses are frequently eaten by all the individuals, probably as a food item. Other plant species are consumed incidentally by some individuals. It is possible (however it will be difficult to establish) that a health benefit is gained from this. The dietary supplement achieved through spontaneous foraging included an unexpected large amount of animal prey. This has given rise to an increase of protein (eggs, insects) supplied in the woolly monkeys zoo diet. Additional to the consumption of plants and insects both monkey species under study frequently ate inorganic material like sand, earth and pebbles.

Table 1. Summary of items consumed by *Lagothrix lagothricha* (observed during 3 hours a day).
1 bite (adult) is about 0,23 g (herb) or 0,16 g tree-leaf or 0,39 g grass

Summary of foraging by <i>L. lagothricha</i>	1996: june	1997: jun-oct
Items only mentioned if eaten by > 1 individual <i>or</i> eaten >9 bites	8 individ x 10 days	4 individ x 20 days
Items consumed	nr of bites	nr of bites
Animal	1347	1107
Anorganic (in 1996 data of 1 individual missing)	501	896
PLANTS		
<i>Quercus rubra</i>	1212	844
<i>Fagus sylvatica</i>	113	413
<i>Berberis</i> spp.	563	880
<i>Mahonia aquifolium</i>	102	3
<i>Poa</i> spp.	291	412
<i>Rubus</i> spp.	30	268
<i>Urtica urens/dioica</i>	48	103
<i>Acer campestre/ pseudoplatanus</i>	77	106
<i>Impatiens parviflora</i>	4	55
<i>Taraxacum officinale</i>	228	64
<i>Trifolium</i> spp.	10	20
<i>Rumex</i> spp.	0	54
<i>Aegopodium podagraria</i>	10	9
<i>Glechoma hederacea</i>	8	6
<i>Fragaria vesca</i>	8	53
moss species	7	0
<i>Myosotis arvensis</i>	32	0
<i>Ilex aquifolium</i>	10	0
<i>Juncus effuses</i>	4	0
<i>Matricaria recutita</i> (chamomilla)	5	5
<i>Picea abies</i>	26	0
<i>Pinus sylvestris</i>	11	0
<i>Plantago major</i>	8	0
<i>Polygonum aviculare</i>	23	19
<i>Persicaria</i> (<i>Polygonum persicaria</i>)	2	33
<i>Pulmonaria</i> off	21	0
<i>Quercus robur</i>	40	0
<i>Stellaria media</i>	82	18
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	3
<i>Arundinaria japonica</i>	0	6
<i>Betula pendula</i>	0	7
<i>Cardamine</i> spp.	0	7
<i>Cirsium arvense</i>	0	34
<i>Eupatorium cannabinum</i>	0	3
<i>Helianthus annuus</i> (intr 97)	0	13
<i>Phragmites australis</i>	0	22

<i>Senecio vulgaris</i>	0	8
<i>Symphoricarpos albus</i>	0	3
	4825	5474
including incidental bites		
total of bites	4924	5611
nr of plantspecies	43	44
average of bites/indiv/day	64,8	71,0

The spontaneous foraging in the zoo is an interesting supplementary diet factor, that could be health promoting, both by offering additional micro nutrients (for example minerals or antioxidants, that are present in 'wild vegetables', compare Pieroni et al. 2002), and by allowing the animals to make adaptive individual-specific corrections to the supplied zoo diet.

Acknowledgements

We express thanks to all students that have contributed to this study and to M. Rasinga, D. Grava, S. Paalman, H. Tiemessen, K. Petrzalkova; J. Ruys and W. Jens (Apenheul); J. Vermeer (Vallée des Singes); J. van Hoof, J. van Meer and H. de Vries (Utrecht University) and the Dutch Anjerfonds (Prince Bernard Fund).

Literature Cited

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods, *Behaviour* 49:227-267.
- Huffman, M.A. ed. 2005. The study of primate self-medication. Primate Research Institute, Kyoto.
- Pieroni, A., V. Janiak, C.M. Dürr, S. Lüdeke, E. Trachsel, and M. Heinrich. 2002. In vitro antioxidant activity of non-cultivated vegetables of ethnic Albanians in southern Italy, *Phytotherapy Research* 16:467-473.
- Van Asseldonk, T., and A.G. De Haas. 1997. Spontaan fouragegedrag van vrouwelijke wolapen in Apenheul. IEZ, Beek-Ubbergen.
- Van Asseldonk, T. 2001. Traditional and modern herbalism in the Netherlands. IEZ, Beek-Ubbergen.

Debat zelfmedicatie

De meningen over zelfmedicatie zijn verdeeld. Daarom wordt hier een debat over gehouden. Het is de bedoeling dat de voor- en tegenstanders van zelfmedicatie tegen elkaar debatteren. Er worden drie groepen van drie personen gemaakt. Groep 1 is voorstander van zelfmedicatie, groep 2 is tegenstander en groep 3 is de jury. 1 persoon uit de jury zal de rol van voorzitter op zich nemen. De argumenten voor het debat kunnen uit de voorgaande tekst gehaald worden en uit het bijgevoegde artikel. Tevens kan er gezocht worden naar extra informatie over zelfmedicatie.

De stellingen die tijdens het debat aan de orde komen, zijn:

1. Dieren gaan bewust op zoek naar bepaalde planten als zij zich niet lekker voelen.
2. Dieren weten net als mensen dat als ze bepaalde planten eten de kwaal die ze hebben over gaat.

Spelregels voor een debat

Voor een debat geldt over het algemeen:

1. Er is een stelling
2. Er zijn voor- en tegenstanders
3. Er zijn vaste spreektijden voor iedereen
4. Er wordt geoordeeld door een onafhankelijke jury

ad 1. De Stelling

Er zijn allerlei soorten stellingen. De aard van elke soort stelling vergt een speciale manier van verdedigend of aanvallend argumenteren. Je kunt koel en zakelijk argumenteren, in dat geval spelen feiten een hoofdrol. Bepaalde waarden als zijn mogelijk ook geschikt als argument in het debat. Emoties zijn geen argument, maar spelen vaak wel een rol. De stelling nodigt daartoe uit. De tegenstander nodigt er toe uit. Er kan van alles gebeuren en je moet op alles voorbereid zijn.

ad 2. Voor en Tegenstanders.

Het debatspel kan over allerlei onderwerpen en stellingen gaan. Toch blijft het volgende belangrijk. Er zijn minstens twee spelers in het spel, Voor- en tegenstanders. Voorstanders verdedigen de stelling. Tegenstanders moeten proberen de stelling te ondermijnen en / of verwerpen. Het spel wordt gewonnen door degene die het overtuigendst debatteert. Vaak zijn er ook andere partijen in het debat die een deel van de stelling onderschrijven en een ander deel afwijzen. Zij nuanceren allerlei zaken en maken het debat en de argumentatie rijker en ingewikkelder. Wanneer je ergens voor of tegen bent, dan betekent dat NIET dat je alles wat de tegenstander zegt bestrijdt. Zorg dat je nooit overkomt op de jury als iemand die dingen roept om maar ergens voor of tegen te zijn (dus geen welles – nietes spel) . Een slim debater geeft zijn tegenstander op sommige punten gelijk om des te harder toe te slaan op punten die tellen.

ad 3. Spreektijd

De voorstanders of verdedigers van de stelling beginnen altijd. Slimme voorstanders geven aan de stelling een bijzondere interpretatie, zodat de stelling moeilijker aanvechtbaar en makkelijker te verdedigen is. Dat is het voorrecht van de voorstanders. Na de eerste voorstander (er komen meestal een stuk of drie voor- en tegenstanders tegenover elkaar te staan) komt één tegenstander aan de beurt. Het debat wordt altijd afgesloten met een voorstander. Die hebben het laatste woord. Voorstanders hebben het doorgaans moeilijk om hun stelling staande te houden. De zes sprekers of de twee teams praten elkaar niet na, maar ieder teamlid heeft een eigen soort betoog te houden. Er zijn drie betogen die tijdens een debatspel achter elkaar moeten plaatsvinden.

a. Eerste Betoog

Hier worden zo veel mogelijk argumenten naar voren gebracht. Eens gezegd blijft gezegd!! De voorstanders moeten het spits afbijten en weten nog niet wat de tegenstanders allemaal verzonnen hebben. De eerste spreker van de tegenstanders mag rustig ingaan op wat de voorstander allemaal te zeggen had. Voorstanders krijgen later nog de kans om extra argumenten en voorbeelden aan te halen.

b. Tweede Betoog

Dit is de eigenlijke discussie. Voorstanders komen met extra argumenten en proberen de argumenten van de tegenstanders uit het eerste betoog te ondermijnen. De tegenstanders laten hier zien dat zij helemaal gelijk hebben met extra argumenten en voorbeelden en proberen de voorstanders nog meer te ondergraven.

c. Derde Betoog, de Conclusie

Beide teams (de voorstanders als laatste!) mogen in een kort overzicht van hun belangrijkste argumenten en ondergravingen laten zien waarom de stelling verworpen dan wel aangenomen moet worden. Vaak eindigt het met een emotionele oproep.

Hieronder volgt nog een schema met de volgorde van sprekers:

1. Voorstander 1 Eerste betoog 'Opzetbeurt' 3 minuten
2. Tegenstander 1 Eerste betoog 'Opzetbeurt' 3 minuten
3. Voorstander 2 Tweede betoog 'Het Verweer' 5 minuten
4. Tegenstander 2 Tweede betoog 'Het Verweer' 5 minuten
5. Tegenstander 3 Derde betoog 'Conclusie' 3 minuten
6. Voorstander 3 Derde betoog 'Conclusie' 3 minuten

ad 4. Een onafhankelijke jury

De beoordeling van het debat gebeurt door een jury die tijdens het debat de argumenten en de presentatie scherp in het oog houdt.

De onafhankelijke jury krijgt 5 minuten de tijd en bepaalt naar aanleiding van de argumenten en de presentatie wie er gewonnen heeft. Daarnaast krijgen de debaters persoonlijk opmerkingen over hoe zij het gedaan hebben en hoe het de volgende keer anders kan.

6. Antibiotica

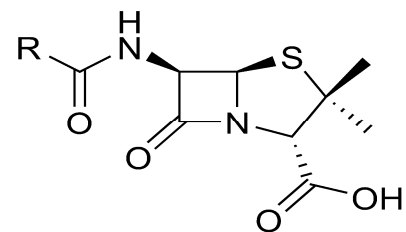
Antibiotica zijn geneesmiddelen die pathogene (ziekteverwekkende) bacteriën onschadelijk kunnen maken. Ze worden gebruikt om infecties te voorkomen en te bestrijden. Daarnaast worden ze in een lage dosering gebruikt om de groei van dieren te bevorderen (AMGB: antimicrobiële groeibevorderaar). Het grootste risico van het gebruik van antibiotica is dat bacteriën resistent kunnen worden voor de AMGB's in het veevoer, zodat deze antibiotica niet meer werken als ze nodig zijn bij een ernstige ziekte bij mens of dier.

In dit hoofdstuk wordt allereerst de ontdekking en de werking van antibiotica besproken. Vervolgens komen verworven antibioticaresistentie en antibiotica in de veehouderij aanbod.

6.1 De ontdekking

Een antibioticum is een stof, al of niet geproduceerd door micro-organismen, met bactericide (bacteriedodende) en/of bacteriostatische (bacterieremmende) werking op andere bacteriën. De werking berust op het ingrijpen op één van de enzymsystemen van de bacteriën. Het antibioticum, penicilline, werd in 1928 door Alexander Fleming ontdekt. Hij was bezig met een onderzoek naar *Staphylococcus* (een bacteriesoort), toen hij op één van zijn voedingsbodems de schimmel *Penicillium notatum* aantrof. Fleming merkte op dat rondom deze schimmel alle bacteriën verdwenen waren. Het bleek dat deze schimmel in staat was een bacteriedodende stof af te scheiden, die door Fleming 'penicilline' genoemd werd. De structuurformule van de groep penicillinen is te zien in figuur 42. De restgroep (R) bepaald om welk soort penicilline het gaat.

Pas in 1938 werd er iets met de ontdekking van Fleming gedaan. Een groep wetenschappers begon met het isoleren van kleine hoeveelheden penicilline en het zuiveren en verkrijgen van grotere hoeveelheden van deze stof. Ze testten het uit op dieren en uiteindelijk ook op mensen. Hierna volgden nog vele andere antibiotica, zoals streptomycine en erythromycine.



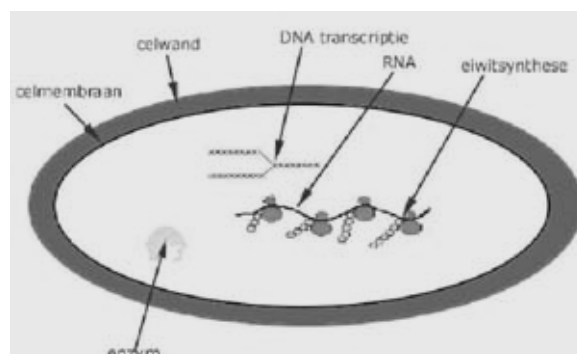
Figuur 42. Structuurformule penicilline

6.2 De werking tegen bacteriën

In de levende natuur zijn twee grote groepen van organismen te benoemen: de eukaryoten en de prokaryoten. Eukaryoten hebben cellen met een afgeschermd celkern, waarin DNA verpakt is. Er zijn eencellige eukaryoten, zoals gisten en meercellige eukaryoten, zoals mensen, zoogdieren, vogels, vissen en hogere planten. Prokaryoten zijn eencellige levende wezens, bestaande uit één cel zonder celkern. Zij waren de oudste bewoners van de aarde en leefden zeker 3,2 miljard jaar geleden al. Het duurde 1,5 miljard jaar voordat hieruit de eukaryoten ontstonden. Tot de prokaryoten behoren de bacteriën. Hierbij bevindt het DNA zich niet in een door een membraan afgescheiden compartiment (de celkern), maar zweeft het los door de cel.

Antibiotica werken vaak in op specifieke aangrijpingspunten. Dit houdt in dat zij werken op specifieke zaken die de bacterie wel heeft, maar de gastheer niet. Er worden vijf aangrijpingspunten onderscheiden, die te zien zijn in figuur 43, te weten:

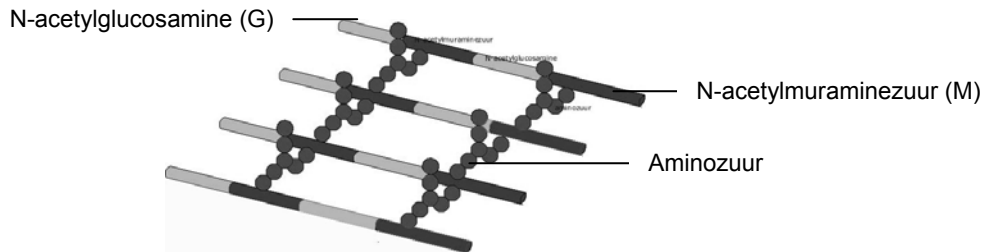
1. remming celwandsynthese;
2. remming bepaalde eiwitsynthese;
3. beschadigen van het celmembraan;



Figuur 43. Aangrijpingspunten voor antibiotica in bacteriën.

4. remming van de synthese van bacterieel RNA;
5. de specifieke bacteriestofwisseling.

1. De celwand van bacteriën bestaat uit peptidoglycaan (mucopeptide), wat zorgt voor de stevigheid van de celwand. Mucopeptide bestaat uit lange ketens gevormd door twee aminosuikers: N-acetylglucosamine (G) en N-acetylmuraminezuur (M), die elkaar in de keten



Figuur 44. Mucopeptide

afwisselen. Deze ketens liggen parallel aan elkaar en zijn onderling verbonden door korte peptidebruggen (een peptide bestaat uit verschillende aminozuren). Op deze manier ontstaat er een stevig netwerk. Dit is te zien in figuur 44. Eukaryoten bezitten dit netwerk niet, waardoor het een specifiek aangrijpingspunt is. Penicilline en enkele andere antibiotica, zoals het glycopeptide vancomycine, remmen de synthese van peptidoglycaan. Het gevolg hiervan is dat de celwand verzwakt waardoor de cel lyseert (oplost in de omringende vloeistof). Delende kiemen zoals bacteriën worden gedood.

2. Eiwitsynthese komt zowel bij eukaryoten als prokaryoten voor. Hierdoor lijkt de remming van de eiwitsynthese ongeschikt als specifiek aangrijpingspunt. Er is echter een verschil in structuur van de ribosomen (de structuren in een cel die de eiwitten aanmaken) tussen eukaryoten en prokaryoten. Eukaryote cellen hebben 80S ribosomen, prokaryote cellen 70S ribosomen. Hierdoor kunnen antibiotica toch selectief de eiwitsynthese van de prokaryote cel verstoren. Zo werken bijvoorbeeld de tetracyclinen.

3. Polypeptide-antibiotica verhogen de permeabiliteit (doorlaatbaarheid) van het membraan van een bacterie. Hierdoor lekken belangrijke stofwisselingsproducten uit de cel. Omdat dit type antibioticum tegen het celmembraan werkt is het ook giftig voor de gastheer. Het wordt daarom slechts in speciale gevallen gebruikt, zoals bij sterilisatie van het maagdarmkanaal.

4. Een aantal antibiotica grijpt in op de DNA-transcriptie en translatie in micro-organismen. Transcriptie is het proces waarbij het DNA van een gen wordt gekopieerd naar het RNA. Bij translatie bindt het tRNA (transfer-RNA) zich aan een aminozuur om deze vervolgens af te leveren bij het ribosoom. De meeste stoffen die hierop in kunnen grijpen zijn zeer giftig voor de gastheer. Rifampicine is een voorbeeld van een antibioticum dat niet giftig is voor de gastheer. Het kan zich binden aan het enzym RNA-polymerase van bacteriën.

5. Het laatste aangrijpingspunt is de remming van de stofwisseling. Als een antibioticum in staat is de synthese van een voor de bacterie belangrijk stofwisselingsproduct te verhinderen, zal de bacterie niet meer kunnen groeien. Meestal wordt de synthese verhinderd doordat het antibioticum zoveel op een substraat lijkt dat het de plaats van dit substraat op het enzym gaat innemen. Hierdoor wordt de stofwisseling geremd. Dit is de bacteriostatische werking van antibiotica, zoals sulfonamiden. Zij lijken op een bouwsteen van dihydrofoliumzuur, de stof die de bacterie nodig heeft om een belangrijk enzym te maken. De eerder genoemde voorbeelden betreffen een bactericide werking.

6.3 Werkingsspectrum

Antibiotica hebben een smal of een breed werkingsspectrum. Smal-spectrum antibiotica zijn werkzaam tegen een beperkt aantal bacteriegroepen. Zo werkt bijvoorbeeld penicilline tegen grampositieve bacteriën en slechts tegen enkele gramnegatieve bacteriën. Breed-spectrum antibiotica hebben een grootschalig bereik. Voorbeelden hiervan zijn tetracycline en amoxycycline. Ze werken zowel tegen grampositieve als gramnegatieve bacteriën. De identiteit van een ziekteverwekker is niet altijd direct bekend. Breed-spectrum antibiotica lijken hierdoor aantrekkelijk, doordat men niet eerst uit hoeft te zoeken welke bacteriën er aanwezig zijn en men meteen kan beginnen met de behandeling. Er zitten echter een aantal nadelen aan het gebruik van breed-spectrum antibiotica. Het grootste nadeel is dat de normale darmflora erdoor wordt vernietigd. Deze darmflora is belangrijk voor de gastheer omdat zij de competitie aangaat met eventuele binnendringende pathogene micro-organismen. Er wordt door de antibiotica geen onderscheid gemaakt tussen pathogene en niet pathogene bacteriën, waardoor de kans bestaat dat er vele goede bacteriën vernietigd worden. Daardoor valt de kolonieresistentie weg; er komt plaats voor een nieuwe flora, waarbij er natuurlijk geselecteerd wordt op die bacteriën die het antibioticum overleven (resistent zijn). Een resistent pathogeen vindt dus een open terrein en kan flink gaan woekeren.

6.4 Verworven antibioticaresistentie

Verworven antibioticaresistentie is het minder gevoelig of ongevoelig worden van een bacteriestam voor een antibioticum ten gevolge van genetische verandering. Deze bacteriestam was voorheen wel gevoelig voor het antibioticum. Het ontstaan van resistentie kan op verschillende manieren gebeuren:

1. mutatie;
2. transductie;
3. conjugatie;
4. transformatie.

1. Bij mutatie is er sprake van een fout bij het kopiëren van een DNA-molecuul. De vermeerdering van bacteriën is een kwestie van delen. In gunstige omstandigheden gebeurt dat elke twintig minuten. Hierdoor vindt er steeds herhaling van hetzelfde proces plaats. Soms kan er een fout optreden, waardoor de DNA-code verandert. De bacterie kan een andere eigenschap krijgen, waardoor het resistent kan worden tegen een bepaald antibioticum.

2. Transductie is de overdracht van DNA door tussenkomst van een bacteriofaag. Dit is een virus dat bacteriën infecteert. Het virus is in staat om een stukje DNA, en dus de erfelijke informatie, over te brengen naar een andere bacteriecel. Dit is bijvoorbeeld gebeurd bij het ontstaan van de MRSA-bacterie.

3. Een andere manier van DNA-overdracht is de overdracht van de ene bacteriecel naar de andere. Dit wordt conjugatie genoemd. Het proces kan plaatsvinden tussen bacteriën van dezelfde soort, maar ook tussen bacteriën van verschillende soorten of geslachten. De donorbacterie is in het bezit van de F-factor en zorgt ervoor dat er een hol buisje gevormd wordt. Dit buisje legt een verbinding met de ontvangende bacterie. Door dit buisje wordt DNA overgebracht, waarna de verbinding weer wordt verbroken. Als dit DNA een resistentiefactor bevat, dan is de gevoelige donorbacterie na ontvangst van het DNA resistent geworden. Deze overdracht komt vooral voor bij gramnegatieve (darm)bacteriën en is de meest voorkomende vorm van resistentie-overdracht. Een berucht voorbeeld hiervan is het overbrengen van multiresistentie door de darmbacterie *Escherichia coli* op gevaarlijke pathogenen, zoals Salmonella.

4. Bij transformatie vindt er opname van 'vrij' DNA, waar geen eiwitmantel omheen zit, uit de omgeving plaats. Dit vrije DNA kan een onderdeel zijn van chromosomen van dode bacteriën van dezelfde soort of van andere bacteriesoorten. Dit DNA wordt ingebouwd in het DNA van de bacteriecel of opgeslagen als extra chromosomaal DNA in plasmiden.

Blootstelling van bacteriën aan antibiotica kan deze bacteriën resistent maken tegen het middel zelf of tegen vergelijkbare middelen. De snelheid waarmee dit proces verloopt, heeft men min of meer zelf in de hand. Er blijkt namelijk een nauwe relatie te bestaan tussen de hoeveelheid gebruikte antibiotica en de mate van resistentie. Een voorbeeld hiervan is dat de penicilline-resistentie van *Pneumococcon* meer voorkomt in Zuid-Europese landen dan in Noord-Europese landen. In het zuiden worden vaker antibiotica voorgeschreven dan in het noorden. In het noorden, waar men doorgaans zuiniger met antibiotica omgaat, is het resistentieprobleem beduidend kleiner (www.kennislink.nl). Toch schrijven artsen in Nederland ook heel wat recepten ten onrechte uit.

Resistente ziekteverwekkende bacteriën zijn moeilijker te bestrijden, waardoor duurdere middelen of middelen met meer bijwerkingen nodig zijn om infecties te bestrijden. Om antibioticaresistentie te voorkomen moet het antibioticumgebruik beperkt worden.

6.5 Antibiotica in de veehouderij

In de veehouderij kunnen antibiotica zowel therapeutisch (bij infectieziekten) als profylactisch (preventief) worden toegepast. Bij het profylactisch toedienen van antibiotica wordt een antibioticum als antimicrobiële groeibevorderaar (AMGB) gebruikt. Dit gebeurde met name in de kalver-, varkens- en pluimveehouderij. De dieren kregen elke dag een lage dosis antibioticum in het voer om de darmmicroflora te sturen en stabiliseren. Dit antibioticum had ook een economisch effect. De voederefficiëntie werd namelijk hoger, doordat de opname van voeding in de darm gunstig werd beïnvloed. Er ontstond een verbeterde groei (verlaagde voederconversie) van twee tot twintig procent. Maar het gebruik van AMGB's vergroot de kans op de ontwikkeling van (multi)resistente bacteriestammen. Het is gebleken dat veel varkens de MRSA-stam bij zich dragen. In Nederland is dit ontdekt bij 80% van de door VWA (Voedsel en Waren Autoriteit) onderzochte 540 koppels. Daarom is per 1 januari 2006 in de EU een verbod op het gebruik van AMGB's gekomen. Bovendien kunnen resistente ziekteverwekkers van landbouwhuisdieren hun resistente ziekteverwekkers overdragen op mensen (zie ook paragraaf 6.4. Verworven antibioticaresistentie). Alle veehouders en dierenartsen (en familie daarvan) die met rundvee of varkens werken, worden op dit moment, als zij naar het ziekenhuis moeten, eerst getest op de MRSA-bacterie en onder strikte quarantaine verpleegd.

Om resistentie zoveel mogelijk te voorkomen, zou het gebruik van antibiotica beperkt moeten worden tot de behandeling van een ernstige infectie bij dieren. Er zijn een aantal alternatieven voor AMGB's, zoals kruiden, probiotica, prebiotica, enzymen en organische zuren. Tevens bevatten sommige plantensoorten inhoudstoffen die een antimicrobieel of een weerstandsverhogend effect hebben. Deze alternatieven worden in Hoofdstuk 7. Additieven in voeding beschreven.

Verdieping Antibiotica

Voor meer informatie over antibiotica zie de volgende bronnen:

- M. aan den Brug: Bacteriën en antibioticaresistentie. Uit: Natuur & Techniek, 1995, jaargang 63, afl. 6. Te bekijken via: www.kennislink.nl.
- Lüllmann et al. Sesam Atlas van de farmacologie. Baarn 2005.

- CVZ: Farmacotherapeutisch Kompas. Te bekijken via: www.fk.cvz.nl .
- Uitzending Zemblu 17 december 2006: Ziekenhuisbacterie in de varkensstal. Te bekijken via: http://omroep.vara.nl/Uitzendinggemist_167.0.html .
- MRSA informatie op de websites van VWA (www.vwa.nl), RIVM (www.rivm.nl) en RIKILT (www.rikilt.nl).

Zelfstudievragen antibiotica

1. Hoe kwam Alexander Fleming tot de ontdekking van penicilline?
2. Op welke vijf specifieke aangrijpingspunten werken antibiotica? Licht deze aangrijpingspunten toe.
3. Wat is het verschil tussen een bactericide en een bacteriostatische werking van antibiotica?
4. A. Welke soort spectrum antibiotica zijn er en wat houdt dit in?
B. Wat is het nadeel van het toedienen van breed-spectrum antibiotica?
5. Op welke vier manieren kan antibioticaresistentie ontstaan? Licht deze manieren toe.
6. Wat is het probleem van het gebruik van antibiotica in de veehouderij?

7. Additieven in de voeding

Aan diervoeders worden verschillende stoffen toegevoegd die geen voederwaarde hebben, maar wel het metabolisme en de gezondheid positief beïnvloeden. Deze stoffen moeten aan strenge regels voldoen (zie Hoofdstuk 8. Wetgeving).

Sinds januari 2006 is het verboden om preventief antibiotica via het voer toe te dienen. Bacteriën kunnen resistent worden tegen antibiotica waardoor het antibioticum op een gegeven moment niet meer werkt. Dit is voor veel veehouders een probleem omdat de toevoeging van antibiotica zorgt voor een betere groei bij de dieren en daardoor ook een betere productie (zie Hoofdstuk 6. Antibiotica). Om toch eenzelfde resultaat te kunnen creëren of te behouden zijn veehouders (met name de biologische veehouders) op zoek naar alternatieven. Mogelijke alternatieven kunnen zijn: kruiden, probiotica, prebiotica, synbiotica, organische zuren en enzymen. Als eerste wordt een beschrijving gegeven van wat voederadditieven zijn. Daarna worden achtereenvolgens de mogelijke alternatieven van antibiotica beschreven in dit hoofdstuk. Bij ieder alternatief wordt aangegeven wat het inhoudt, wat het effect is en hoe deze verwerkt wordt in het voer.

7.1 Wat zijn voederadditieven

Voederadditieven, ook wel nutricines genoemd, vormen een groep stoffen die geen directe voederwaarde hebben, maar wel onder andere het metabolisme van het dier positief beïnvloeden. Voorbeelden van deze producten zijn, zoals hierboven al aangegeven, kruiden, probiotica, prebiotica, synbiotica, organische zuren en enzymen.

De additieven worden gebruikt om meerdere redenen zoals:

1. Geur en smaak van de voeding verbeteren, zodat er meer van wordt gegeten. De eetlust stijgt en daarmee ook de nutriëntenopname.
2. Het voedsel kan beter bewaard worden.
3. Een betere darmgezondheid.
4. Omwille van het milieu (minder stikstofverlies in de mest).

7.2 Kruiden

Veel (biologische) veehouders proberen de laatste jaren het gebruik van antibiotica terug te dringen door kruiden in of naast het diervoeder preventief in te zetten. Op deze manier kan vaak veel bespaard worden op de dierenartskosten. Kruiden kunnen verwerkt en los gebruikt worden. Soms worden kruiden als een mengsel (premix) aangeleverd of zitten ze al in het voer verwerkt. Maar er zijn ook preparaten die de veehouder zelf over het voer moet strooien of bij het dier in de bek toedienen. Het is niet altijd duidelijk of kruiden preventief of curatief ingezet worden. Een voorbeeld is het gebruik bij hoog celgetal/mastitis.

Kruiden kunnen ervoor zorgen dat het voer aantrekkelijker gemaakt wordt voor de dieren. Zo zijn er kruiden met aantrekkelijke geuren, waardoor dieren meer eten. Dit zijn kruiden met veel etherische oliën. De geur en het aanzicht van het voer bepalen in eerste instantie of een dier het voer wil eten (ruikt het lekker, ziet het er smakelijk uit). De smaak bepaalt of een dier er meer van wil eten. Kruiden kunnen hierin zeker een belangrijke rol spelen.

Kruiden kunnen effect hebben op alle orgaansystemen en kunnen op deze manier zorgen voor een betere voerbenutting, groei en weerstand tegen ziekteverwekkers (voor meer informatie over de werking van kruiden zie Hoofdstuk 4. Diergezondheid). Bij kruiden dient er goed gelet te worden op of de kruiden samen in één mengsel gaan. Er zijn drie mogelijkheden:

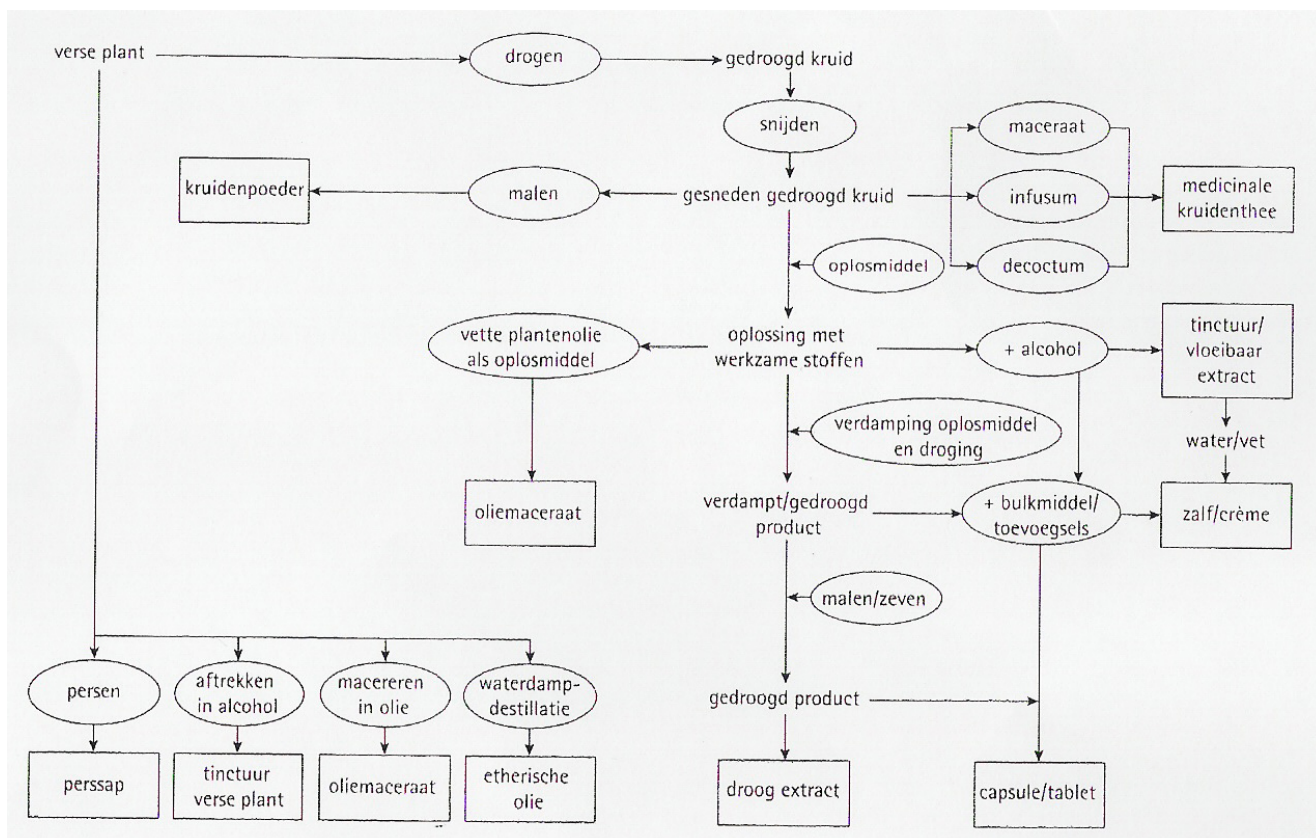
- antagonisme: de kruiden in één mengsel werken elkaar tegen. Het gevolg is dat er geen effect optreedt of er verminderde resultaten optreden (verminderde productie of een zieker dier).
- agonisme: de middelen werken samen net zo sterk als dat ze dat apart doen.

- synergie: de kruiden in het mengsel werken samen sterker dan dat ze apart van elkaar doen.

Verder is er (in Nederland tenminste) nog maar weinig wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de werking van kruiden, waardoor fytotherapie nog redelijk onbekend is in Nederland. Kruiden worden wel al toegevoegd in voeders, terwijl dit vaak niet op de voederverpakkingen staat (meer hierover zie Hoofdstuk 8 Wetgeving). Kruiden worden op verschillende manieren verwerkt, deze worden in onderstaande paragraaf beschreven.

Bereidingsmethoden

Bereidingsprocessen in de fytotherapie variëren van zeer complex tot eenvoudig. Dit is onder andere afhankelijk van de eigenschappen van het uitgangsmateriaal. Het proces begint met het drogen van planten, daarna wordt het plantenmateriaal gesneden en kan het als thee of alcoholextract verwerkt worden. Daarnaast kunnen kruiden ook gemalen en vermengd worden in een voermengwagen of als granulaat of nebusilaat worden gegeven. Al deze bereidingen worden weergegeven in figuur 45.



Figuur 45. Bereiding van kruidenmiddelen. (Bron: Inleiding complementaire zorg, Elsevier)

Bij de bereiding wordt meestal gebruik gemaakt van gedroogde grondstoffen. Het doel van het droogproces is door het onttrekken van water, de groei van schimmels en chemische en enzymatische omzettingen te remmen. Niet alle kruiden zijn geschikt om te drogen, met name de planten die instabiele werkzame stoffen bevatten zoals stinkende gouwe zijn niet geschikt.

De meeste extractieprocessen (dit zijn processen waarin stoffen gescheiden worden op basis van oplosbaarheid) van grondstoffen ten behoeve van fytotherapeutica hebben als doel de werkzame bestanddelen uit het plantenmateriaal te concentreren. Voor de bereiding van fytotherapeutica worden meestal licht toxische oplosmiddelen gebruikt zoals ethanol

(alcohol) met water. Als er toxische oplosmiddelen (zoals aceton of methanol) worden gebruikt dienen deze oplosmiddelen uiteraard voor het gebruik verwijderd te zijn.

Kruiden die als droogextract toegediend worden, hebben als preparatievorm een nebulisaat, een granulaat, of ze zijn gevriesdroogd.

- **granulaat:** een extract dat op een drager wordt gesproeid. De drager is meestal een suiker. Na het drogen wordt het product fijngemalen tot een korrelig poeder. Een granulaat is, mits vanuit een geconcentreerd extract bereid, per gram twee tot vijf keer zo sterk als het gedroogde kruid.
- **nebulisaat:** Een gespraydroogd extract, in de vorm van een poeder. Een extract wordt door een sproeikop in een hoge ruimte gespoten, waardoor de druppels in een warme luchtstroom naar beneden vallen. De etherische olie in het extract is dan verdwenen, deze wordt vaak later aangevuld tot een standaard. Het eindproduct is vaak hygroscopisch (trekt water aan; gaat makkelijk klonteren).

Kruiden die in een vloeibaar extract toegediend worden, hebben als preparatievorm: thee of tinctuur. Van het gedroogde kruid worden drie soorten (thee)bereiding gemaakt:

- **Thee (infusum):** Thee wordt bereid door een plantaardige grondstof gedurende beperkte tijd (meestal rond de vijf minuten) met een hoeveelheid heet water uit te trekken. Meestal gebeurt dit met bloemen en bladeren.
- **Afkooksel (decoctum):** Hierbij worden de gedroogde kruiden met water enkele minuten opgekookt en na ongeveer 15 minuten gefiltreerd. Deze methode wordt toegepast bij harde grondstoffen als zaden, bast en wortels.
- **Koud aftreksel (maceraat):** Het watermaceraat wordt toegepast bij slijmstofhoudende zaden/wortels of bij bepaalde stoffen die op deze manier het beste extraheren, zoals in de valeriaanwortel.

Naast water worden er voor de bereiding van fytotherapeutica ook alcohol-water mengsels gebruikt als extractievloeistof. Extracten die op deze wijze bereid worden heten tincturen. Tincturen worden als geneesmiddel ingenomen met ruim water (bijvoorbeeld 15 druppels op één glas water, 250 mL)

Om aan te geven hoe kruiden toegepast worden in het lichaam, wordt een overzicht gegeven in tabel 7.

Tabel 7. Toepassing van kruiden in het lichaam

Inwendig	Inwendig/uitwendig*	Uitwendig**
Tabletten	Zetpillen	Zalf / olie (ook olie-infusen)
Capsules	Ovula	(vette) crème
Pillen	Klyasma's	Vloeibare crème (bodylotion of milk)
Infusies of decocten		Gel
Siropen / dranken / druppels		Solutio / lotion

* Deze toedieningsvormen zijn niet bedoeld om oraal in te nemen. De toediening kan zowel bedoeld zijn om in het bloed te worden opgenomen als om plaatselijke uitwendig te behandelen.

** Dit zijn halfvaste tot vloeibare toepassingen in de volgorde van vet (watervrij) naar semi-vet; puur water en alcohol/water (de laatste twee zijn vetvrij en minder geschikt voor een erg droge huid).

7.3 Probiotica

Een probioticum (meervoud probiotica) is een levend microbiologisch voedingssupplement, dat de gezondheid van de gastheer (in dit geval het dier) bevordert, door het microbiële evenwicht in de darm te verbeteren. De naam probioticum is afgeleid van *pro bios* wat staat voor 'voor het leven'.

Probiotica vormen naast kruiden één van de mogelijke alternatieven om aan het voer toe te voegen in plaats van antibiotica. Probiotica kunnen het beste toegediend worden in kleine dosissen via het voer, omdat dan het beste resultaat geleverd wordt.

Uit de definitie van een probioticum volgen een aantal conclusies, namelijk dat het gaat om levende micro-organismen (onder de micro-organismen vallen bacteriën, schimmels en gisten), het product wordt via voedsel toegediend en het probioticum dient in staat te zijn om de dunne darm te bereiken (dus wordt het niet aangetast door maagzuur en gal) en daar een gunstige invloed uit te oefenen. Dit betekent dat de bacterie in het probioticum, in ieder geval zuurbestendig moet zijn (het moet tegen de lage pH van de maag kunnen of in een maagzuurbestendige verpakking zitten), onder anaërobe (zuurstofloze) omstandigheden kan groeien en geen nadelige eigenschappen mag hebben. De probiotica die gebruikt worden zijn grampositieve bacteriestammen uit de geslachten *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Pediococcus* en *Bacillus*. Sommige probiotica zijn schimmels en gisten die behoren tot de *Saccharomyces* soorten, zoals *S. cerevisiae*. De *Lactobacillus* en de *Enterococcus* zijn bacteriële geslachten die in grote hoeveelheden voorkomen in de microflora van het verteringsstelsel van het dier. De *Bacillus*, schimmels en gisten komen niet standaard voor in de microflora.

Er is nog niet veel onderzoek gedaan naar het effect van probiotica in diervoeders (en daarmee de werking van probiotica in het dier), waardoor de geclaimde effecten voornamelijk gebaseerd zijn op hypothesen. Probiotica hebben twee effecten op het dier, namelijk een voedingseffect en een gezondheidseffect. De globale positieve effecten zijn terug te vinden in de zoötechnische resultaten: een snellere groei (dus eerder een hoger gewicht) en een betere voederconversie (Guillot).

Probiotica en de geclaimde effecten op de voeding:

- vermindering van metabolische reacties waarbij toxische substanties geproduceerd worden;
- stimulatie van de productie van enzymen door de gastheer.
- productie van vitamines of antimicrobiële substanties door de micro-organismen.

Probiotica en de effecten op de gezondheid:

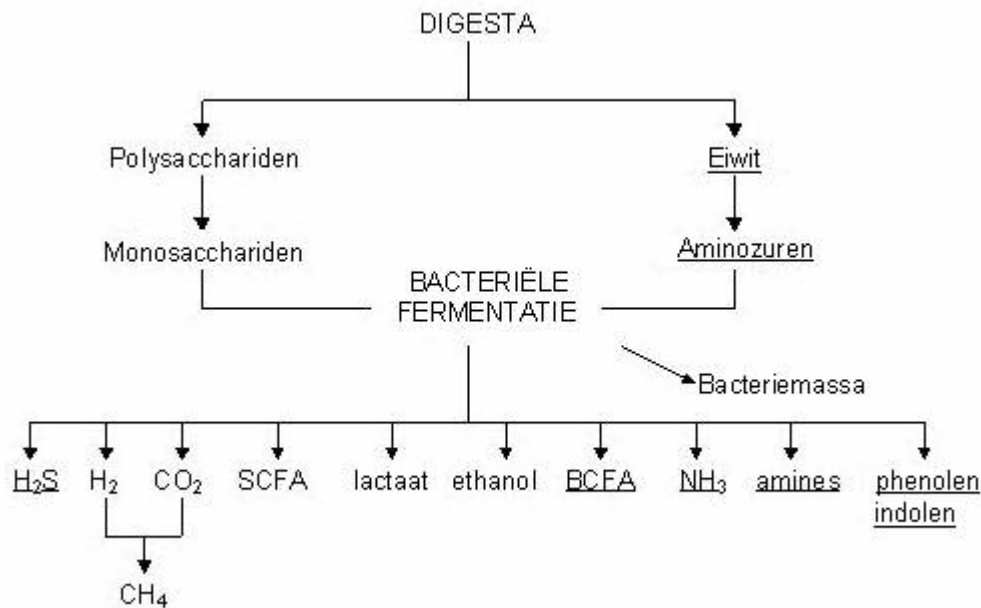
- verhoging van kolonisatieresistentie. Kolonisatieresistentie is de weerstand in de darm door de aanwezige darmflora, waardoor nieuwe, ziekteverwekkende bacteriën minder snel aanslaan (Klaver, 2006).
- stimuleren van de afweerreactie doordat de activiteit van macrofagen van het immuunsysteem verhoogd wordt.

Om probiotica in diervoeders te verwerken worden deze eerst gesproeidroogd (nebulisaat) of gevriesdroogd en tot poeder verwerkt. Zo kunnen de probiotica gemakkelijker in diervoeders worden toegepast.

7.4 Prebiotica

Prebiotica zijn: niet verteerbare levensmiddeleningredienten, die selectief de groei en/of de activiteit van één of meerdere soorten bacteriën in de colon (dikke darm) stimuleren en daardoor de gezondheid van de gastheer (het dier of de mens) stimuleren. Prebiotica kunnen één bepaalde bacteriegroep stimuleren, maar kunnen ook de stofwisseling van de gehele darmflora in de goede richting sturen. Prebiotica worden aan diervoeders toegevoegd om de gunstige bacteriën in de dikke darm te stimuleren of om de koolhydraatfermentatie te bevorderen.

De koolhydraatfermentatie zorgt ervoor dat er neutrale en gezonde stoffen in het lichaam ontstaan. Eiwitten leveren daarentegen schadelijke of giftige stoffen op. Voor verduidelijking zie figuur 46 Koolhydraatfermentatie en eiwitfermentatie. Alles aan de linkerkant is de koolhydraatfermentatie en alles aan de rechterkant is de eiwitfermentatie.



Figuur 46. Koolhydraatfermentatie en eiwitfermentatie.

Eiwit en daarvan afgeleide producten zijn onderstreept.

SCFA = Short Chain Fatty Acids (=korte keten vetzuren, zoals azijnzuur en boterzuur),

BCFA = Branched Chain Fatty Acids (=vertakte vetzuren, zoals isoboterzuur)

(<http://www.food-info.net/nl/ff/prebiotics.htm>).

Bij koolhydraatfermentatie komen de stoffen zwavelwaterstof (H_2S), methaan (CH_4), korte vetzuren en lactaat vrij. Alleen het zwavelwaterstofgas is een reactief gas en kan schadelijke effecten hebben. De korte vetzuren en lactaat zijn gunstig voor de darmflora doordat ze de pH in de darmwand verlagen. De darmcellen kunnen de SCFA gebruiken als brandstof.

Bij de eiwitfermentatie komen de stoffen ethanol, BCFA (vertakte vetzuren), ammoniak (NH_3), amines en phenolen (ook wel fenolen) en indolen vrij. Ethanol wordt meteen weer door bacteriën in de darmwand gebruikt, waardoor het weinig tijd heeft om te zorgen voor een schadelijk effect (het is dus wel een beetje schadelijk!). De BCFA, amines, fenolen en indolen hebben een irriterende werking op de darmcellen, zijn mutageen (brengen veranderingen aan) of hebben in hoge concentraties een negatieve invloed op het immuunsysteem. Het is daarom van belang om de eiwitfermentatie meer te onderdrukken en de koolhydraatfermentatie te stimuleren.

Effecten van prebiotica die worden geclaimd zijn:

- vermindering van obstipatie (verstopping). De prebiotica hebben een soortgelijk effect als voedingsvezels. Het zijn koolhydraten die in de darm gefermenteerd worden. De koolhydraten trekken water aan, waardoor de darminhoud minder droog wordt waardoor de obstipatie vermindert. De gevormde zuren (SCFA en lactaat) zorgen voor een versnelde passagetijd van het voedsel. Het heeft dus vooral effect op de verandering in het metabolisme.
- verlagen van de pH in de darm. Koolhydraatfermentatie zorgt voor verzuring in de darmen, eiwitfermentatie zorgt daarentegen voor een hogere pH (dus minder zuur) in de darmen. De prebiotica geven meer en langdurige koolhydraatfermentatie en zorgen daarmee voor een verlaging van de pH in de darm.
- herstellen van de samenstelling van de darmflora na een verstoring. De darmflora kan hersteld worden door bepaalde groepen bacteriën te stimuleren of door het metabolisme te veranderen waardoor goede groeiomstandigheden geschapen worden voor de te bevorderende groepen.
- effecten op het immuunsysteem (een negatief effect in hoge dosis). Door de veranderingen die in de darmflora kunnen ontstaan, kan de status van het immuunsysteem veranderen.

De prebiotica die het meeste gebruikt worden in de diervoeding zijn oligosacchariden en voedingsvezels. De gebruikte oligosacchariden (NDO's, Non Digestable Oligosaccharides, niet verteerbare oligosacchariden) stimuleren vooral het koolhydraatmetabolisme. Niet alle oligosacchariden zijn geschikt als prebiotica. Momenteel is er nog te weinig onderzoek gedaan naar de meest geschikte voedingsvezels en oligosacchariden voor in diervoeders. MOS (mannose oligosacchariden) uit gistcelwanden worden veel gebruikt.

Prebiotica kunnen ook bijwerkingen hebben. Koolhydraten (dus ook de oligosacchariden) veroorzaken gasvorming. Hierdoor kunnen onder andere flatulentie, buikkrampen en (lichte) diarree ontstaan.

7.5 Synbiotica

Zoals hierboven is aangegeven hebben probiotica vooral effect op de dunne darm en prebiotica vooral effect op de dikke darm. Om een optimaal effect voor de darm te bereiken zijn er synbiotica bedacht. Synbiotica zijn producten met een combinatie van probiotica en prebiotica. Beide producten werken synergetisch (elkaar versterkend), vandaar de naam synbiotica. (<http://www.food-info.net/nl/ff/prebiotics.htm>). Ook naar deze stoffen is in diervoeders nog maar weinig echt wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd.

7.6 Oxybiotica

Met de naam oxybiotica wordt een gevarieerde groep stoffen aangeduid, die als gemeenschappelijk kenmerk hebben, dat ze vrijwel allemaal worden gewonnen uit zeewier en bestaan uit een tweetal polyuronketens, met een centraal tweewaardig kation (een 2+ ion). Deze oxybiotica worden geabsorbeerd in het maagdarmkanaal en uitgescheiden in de nieren.

De werking van oxybiotica lijkt op de werking van haemoglobine omdat oxybiotica het zuurstoftransport naar de lichaamscellen bevorderen. Met behulp van oxybiotica is echter de plaats van aankomst van het zuurstof te sturen, door een specifiek kation te kiezen, dat zich aan het betreffende celweefseltype goed hecht. Hierdoor kunnen specifieke celweefsels worden bevooroordeeld in hun zuurstofvoorziening (Bout, T. van 2007)

7.7 Organische zuren

Organische zuren zijn zwakke zuren die wateroplosbaar zijn en voorkomen in planten. Organische zuren komen voor in vloeibare en vaste vorm. Ze worden in diervoeders ook gebruikt als zouten. Dit heeft als voordeel dat ze een vaste vorm hebben en gedeeltelijk geneutraliseerd zijn. Hierdoor komen ze niet als zure grondstof voor, waardoor ze niet corrosief (agressief, bijtend) zijn. Organische zuren beïnvloeden zowel de voederhygiëne als de microflora in de darm.

Nutritionele aspecten die genoemd worden als voordelen van organische zuren:

- conservering van ruwvoeders, mengvoeders en nevenproducten van de levensmiddelenindustrie. De conserverende werking van zuren berust op een pH verlagend effect, waardoor de bacteriegroei selectief geremd wordt.
- minder voerverspilling: Organische zuren zorgen voor een betere smakelijkheid en een langere houdbaarheidsdatum waardoor er minder voer verspild wordt.
- betere benutting van het voer: toevoeging van organische zuren heeft een positieve invloed op de smaak van het voer. Dieren vinden het voer lekkerder, waardoor er meer van wordt gegeten. Bij de juiste pH (lager als 5) wordt de vorming van melkzuur gestimuleerd, waarbij het zuur zorgt voor een frisse smaak. Overigens is teveel melkzuurproductie niet goed, doordat spieren (en bij herkauwers de pens) kunnen

verzuren. De organische zuren zorgen voor een betere eiwitvertering en –benutting. Door een betere benutting is er minder voer nodig voor dezelfde resultaten.

- beter voor het milieu: Door een betere benutting komt er minder stikstof in de mest terecht wat goed is voor het milieu.
- verbeterde stikstofretentie: de schijnbare ileale vertering (vertering in het ileum waarbij het endogene stikstof niet is meegerekend) van aminozuren stijgt bij het toevoegen van organische zuren aan het voer. Het gevolg is minder verlies van endogene stikstof (endogeen stikstof is stikstof afkomstig van afgestorven darmcellen. Het is stikstof wat in het lichaam gevormd is en eruit komt via de faeces of urine) van voornamelijk bacteriële oorsprong. De organische zuren verminderen namelijk de bacteriële groei, waardoor er minder endogeen stikstof gebonden wordt in bacterieel eiwit (eiwit dat geproduceerd is door bacteriën). Er is dus meer endogeen eiwit beschikbaar en de stikstofretentie is verbeterd.
- verandering in darmwandstructuur: Organische zuren kunnen voor morfologie (verandering) van de darmwandstructuur zorgen. De darmvlokken worden langer en de absorptieve capaciteit van de darmwand is verhoogd.

Gezondheidsaspecten die van organische zuren genoemd worden:

- ondersteuning van de maag bij jonge dieren: De organische zuren ondersteunen de maag bij jonge dieren door de pH te verlagen, zodat de eiwitvertering sneller op gang komt. De passage van de voedselbrij naar de darm verloopt daardoor beter. Er komen minder onverteerde voedselresten in de darm waardoor de vermenigvuldiging van coli-bacteriën (bacteriën van de stam *Escherichia coli* die onder andere ernstige diarree veroorzaken) wordt tegengegaan. Dit vermindert de kans op diarree. Melkzuur kan de *Escherichia coli* populatie in de maag en de darm reduceren.
- doden van ziektekiemen: aanwezige salmonella's worden gedood en herbesmetting wordt voorkomen. Het aanzuren van drinkwater (0,2%) van vleesvarkens kan de prevalentie van salmonella verminderen (Makkink 2001).

Organische zuren kunnen in korte en in lange ketenvorm worden toegediend. Voorbeelden van korte ketens zijn mierenzuur met acetaten, propionzuur met propionaten, appelzuur, fumaarzuur en citroenzuur met citraten (www.dukafeeds.nl). Middellange keten vetzuren (organische zuren) hebben een remmend effect op salmonella. Voorbeelden van deze ketenzuren zijn: capronzuur, caprylzuur en caprinezuur.

Organische zuren worden zowel aan diervoeders als aan het drinkwater toegediend.

7.8 Enzymen

Enzymen zijn eiwitten die chemische omzettingen in het lichaam versnellen, zonder zelf te worden verbruikt. Het zijn een soort biologische katalysatoren. Enzymen hebben één specifieke werking, elk enzym katalyseert (versnelt) één bepaalde omzetting. Nadat splitsing van het substraatmolecuul tot stand is gekomen, komt het enzym weer vrij. Er kan onderscheid gemaakt worden in koolhydraatsplitsende enzymen (glycosidasen), vetsplitsende enzymen (lipasen) en eiwitplitsende enzymen (proteasen).

Voorbeelden van enzymen zijn amylase, dissaccharidase, pancreaslipase en pepsidase.

De werking van enzymen is van vele factoren afhankelijk. Onder andere de temperatuur, pH, vochtigheidsgraad en aanwezigheid van remmende of activerende substanties (als medicijnen, ziekteverwekkers e.d.) spelen een rol. Deze factoren spelen een belangrijke rol bij het toevoegen van enzymen aan het diervoeder. De enzymen moeten stabiel zijn tijdens opslag, transport en verwerking. De activiteit van het enzym dient pas tot uiting te komen in het maagdarmkanaal. Hiervoor zijn er verschillende preparaatvormen beschikbaar. Er zijn enzympreparaten in vaste vorm met een hoge intrinsieke (wezenlijke, werkelijke) stabiliteit, die tijdens het mengvoerproces niet aan hoge temperaturen worden blootgesteld. Voor processen met hoge temperaturen (meer dan 75°C) wordt er gewerkt met

vloeibare enzympreparaten die door middel van verneveling worden toegevoegd aan gepelleteerde (geperste), en afgezeefde producten (post-pelleting-application).

Enzymen die worden toegepast in diervoeders zijn onder andere: fytase, xylanase, alfa-amylase, hemicellulase en pectinase. Deze enzymen stimuleren voornamelijk de celwandafbraak, waardoor herbivoren en omnivoren plantaardig voedsel beter kunnen benutten. Hemicellulase breekt hemicellulose af en pectinase breekt pectine af (beide zijn bestanddelen van de celwand). Fytase verbetert de beschikbaarheid van fosfaat uit fytaatbronnen. Fytaat is een bestanddeel van voedingsvezels dat voornamelijk voorkomt in (tarwe)zemelen en de opnemings van calcium uit de voeding afremt.

Functies van enzymen in de voeding:

- versnellen van verteringsprocessen in het lichaam
- verbeteren van de technologische kwaliteit van het voer: hierdoor wordt het gemakkelijker om verschillende soorten grondstoffen te kiezen (meer flexibiliteit)
- het voorkomen van specifieke verteringsproblemen: bij varkens worden enzymen gebruikt om speenproblemen te voorkomen. Hierdoor verbetert de voerbenuiting, waardoor het rendement toeneemt en de kosten dalen.
- vermindering van milieukosten: Fytase verbetert de beschikbaarheid van fosfaat, waardoor deze minder in het milieu terecht komt maar door het dier gebruikt kan worden. Dit is beter voor het milieu. (Makkink C. 2001)

Om ervoor te zorgen dat de enzymen in de maag overleven (om zo bij de darmen te komen) worden deze enzymen gecoat. Coaten is het plaatsen van een laagje om een stof (in dit geval het enzym) zodat deze maagbestendig worden en zo bij de darmen komt. Voorbeelden van een coating zijn: een eiwitmantel, zetmeelmantel of vetmantel. Het coatinglaagje kan in de maag worden aangetast, maar de enzymen komen toch in de darm terecht waar zij hun werk kunnen doen.

Verdieping Additieven in de voeding

Boek

Steiner, T. Managing gut health. Natural growth promoters as a key to animal performance. Nottingham University Press, 2006.

Internet

- <http://www.food-info.net> → informatie over probioticum en prebioticum
- www.engormix.com → informatie van wetenschappers, meestal verbonden aan diverse additievenproducenten
- <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c54/01600006.pdf> (J.F. Guillot over probiotica)
- <http://www.demolenaar.nl/artikelen/show.asp?id=171> (Makkink, C. 2001. Organische zuren: nuttig en natuurlijk)
- www.replace-eu.com (EU project onder leiding van John Wallace)
- www.safewastes.info (EU project onder leiding van Chlodwig Franz)
- www.feedforpighealth.org (EU project onder leiding van Chris Stokes)
- <http://ec.europa.eu/research/agriculture> (EU project: healthy pig gut; nr QLRT-1999-30522), gecoördineerd door INRA Frankrijk, zoekfunctie gebruiken)

8. Wetgeving

Voor het toepassen van fytotherapie in de praktijk dient iedereen zich te houden aan de hiervoor opgestelde wetten en regels. Je mag namelijk niet zomaar kruiden gebruiken om mens of dier mee te behandelen, dit geldt voor curatief en preventief gebruik. Daarnaast worden kruiden op verschillende manieren toegepast in de praktijk, waardoor het gebruik van kruiden niet onder één wet valt. Op dit moment is er nog geen specifieke wet- en regelgeving voor kruiden bij dieren. Het is vaak onduidelijk wanneer een preparaat als geneesmiddel of additief wordt beschouwd. De informatie die momenteel bekend is over de wet- en regelgeving in Nederland en Europa met betrekking tot kruiden, wordt in dit hoofdstuk behandeld. Als eerste wordt de wetgeving met betrekking tot humane kruidenmiddelen (die bij mensen worden gebruikt) beschreven. Daarna komt de veterinaire wet- en regelgeving met betrekking tot kruiden aan bod. Vervolgens wordt een beeld gegeven van de knelpunten die er momenteel in de wet- en regelgeving zitten met betrekking tot kruiden en fytotherapeutica. Ten slotte wordt een kort overzicht gegeven van de wet- en regelgeving die er momenteel in Nederland en Europa is op dit gebied.

Om jezelf te verdiepen in de wet- en regelgeving wordt er een rollenspel gehouden.

8.1 Humane kruidenmiddelen

Humane kruidenmiddelen zijn keukenkruiden, kruidenthee, geneesmiddelen en voedingssupplementen. Keukenkruiden zijn voedingsmiddelen en vallen hierdoor onder de Warenwet. Een belangrijke uitzondering is dat keukenkruiden volgens richtlijn 1999/2EG bestraald mogen worden voor decontaminatie, wat ontsmetting betekent.

Kruidenthee is een belangrijk kruidenmiddel voor de humane sector. Thee bevat namelijk diverse kruiden met verschillende werkingen (voor het bereiden van een thee zie hoofdstuk 7 Additieven in de voeding) en wordt in de humane sector veel gebruikt. Volgens de Warenwet is thee: bladknoppen, jonge bladeren, bladstengels en jonge stengeldelen van de soort *Camelia sinensis* (L). Dit betekent dat alleen thee van *Camelia sinensis* (L), dus zwarte en groene thee (afkomstig van de theeplant) als thee wordt beschouwd in het Warenwetbesluit thee. Alle andere soorten thee zoals kamillethee en diverse kruidenthees vallen onder het Warenwetbesluit Kruidenpreparaten.

Het Warenwetbesluit kruidenpreparaten beschrijft deze preparaten als volgt: "Kruidenpreparaten zijn kruidensubstanties (plantenmateriaal), al dan niet bewerkt, die bestemd zijn te worden gebruikt door de mens, daaronder begrepen kruidenextracten." Dit betekent dat een kruidenthee als kruidenpreparaat wordt beschouwd.

8.1.1 Kruidengeneesmiddelen

Onder kruidengeneesmiddelen vallen de fytotherapeutica, homeopathische middelen en de reguliere geneesmiddelen die zijn gebaseerd op kruiden. De definitie van een fytotherapeuticum volgens de wet is al volgt: "Een fytotherapeuticum ofwel een kruidenpreparaat is een preparaat dat wordt verkregen door kruidensubstanties te onderwerpen aan behandelingen zoals extractie, destillatie, uitpersen, fractionering, zuivering, concentratie of fermentatie" (Ph. Eur. 2005).

Een geneesmiddel heeft als definitie: "Elke enkelvoudige of samengestelde substantie, aangediend hebbende therapeutische of profylactische eigenschappen met betrekking tot ziekten bij de mens". Ook elke enkelvoudige of samengestelde substantie, die aan de mens toegediend kan worden teneinde een medische diagnose te stellen of om fysiologische functies bij de mens te herstellen, te verbeteren of te wijzigen wordt als geneesmiddel beschouwd.

De geneesmiddelen vallen onder de geneesmiddelenwet. De actieve bestanddelen van kruiden worden eerst geïsoleerd uit de plant, daarna (meestal) synthetisch gemaakt en

vervolgens gestandaardiseerd met één samenstelling en concentratie. Hiervoor gelden strenge registratie-eisen.

De wetgeving voor de humane en veterinaire medicijnen wordt vanuit de Europese gemeenschap geregeld. Uitvoering van de regelgeving – met name het verstrekken van vergunningen voor het in de handel brengen van een geneesmiddel – loopt via het Europese bureau voor Geneesmiddelen, de EMEA, The European Agency for the Evaluation of Medicine Products (www.emea.europa.eu) of een van de nationale equivalenten hiervan. In Nederland is dit het CBG, het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen.

Voor de humane geneesmiddelen zijn richtlijn 2001/83/EG en richtlijn 2003/94/EG van belang. De eerste richtlijn is een communautair wetboek betreffende geneesmiddelen voor humaan gebruik. De tweede richtlijn is het vaststellen van de beginselen en richtsnoeren inzake goede praktijken bij het vervaardigen van geneesmiddelen voor menselijk gebruik en geneesmiddelen voor onderzoek bij menselijk gebruik.

De fytotherapeutica die beschouwd worden als geneesmiddel vallen onder de Geneesmiddelenwet of onder de wet geneesmiddelenvoorziening en geneesmiddelen. In 2003 werd in de “gewone” geneesmiddelrichtlijn de registratiemogelijkheid voor plantaardige geneesmiddelen verbeterd (richtlijn 2003/63/EG).

Voor traditionele kruidengeneesmiddelen is er sinds 2004 een aparte richtlijn (2004/24/EG). Deze maakt het mogelijk dat kruidengeneesmiddelen van farmaceutische kwaliteit worden geregistreerd, mits er een beperkte wetenschappelijke onderbouwing met veel nadruk op de veiligheid bestaat, die in een monografie is vastgelegd. Voorwaarden voor registratie onder deze richtlijn is dat het middel tenminste 30 jaar in de praktijk gebruikt is, waarvan minimaal 15 jaar in de EU. Verder is de toediening alleen oraal, uitwendig of via inhalatie (geen injectie). Het middel moet zonder toezicht van een arts gebruikt kunnen worden (dus alleen zelfzorgindicaties zijn toegestaan).

De fytoproducten (kruidenpreparaten) die niet als geneesmiddel zijn geregistreerd vallen onder de Warenwet (Verordening EG nr. 178/2002, algemene levensmiddelenwetgeving) en zijn als voedingsmiddel of –supplement te beschouwen.

8.1.2 Voedingssupplementen

Wat betreft supplementen is er alleen specifieke wetgeving voor de mineralen en vitamines die voor humaan gebruik geschikt zijn. Er worden eisen gesteld aan onder andere de zuiverheid, gehaltes, labels en verpakking. Richtlijn EC 18/2002 (2002/C90 E01) is hierbij belangrijk. Alle supplementen (ook kruiden) vallen onder de Warenwet.

Een belangrijke richtlijn om te vermelden is richtlijn 2000/13/EG. Deze richtlijn verbiedt dat aan levensmiddelen de eigenschap wordt toegeschreven dat zij ziekte bij de mens voorkomen, behandelen of genezen. Dit houdt in dat op het etiket van kruidenpreparaten die onder de overige voedingssupplementen vallen, niet mag staan dat deze mogelijk een genezende werking kunnen hebben. Op dit moment worden wettelijk bepaalde gezondheidsclaims mogelijk gemaakt voor kruidenpreparaten. Alleen de gezondheidsclaims die wetenschappelijk kunnen worden bevestigd, worden na evaluatie van de Europese Autoriteit voor voedselveiligheid (EFSA) toegestaan op de etiketten van voedingssupplementen. Een uitzondering hierop vormt een claim die gebaseerd is op onomstreden wetenschappelijke gegevens. In Nederland is het momenteel nog verboden om medische claims over voedingsmiddelen te gebruiken (alleen lichte KAG claims zijn toegestaan te gebruiken bij voedingssupplementen; Keuringsraad Aanprijzing Gezondheidsproducten, zie www.koagkag.nl)

De besluiten en wetten waaraan voedingssupplementen moeten voldoen zijn: het warenwetbesluit kruidenpreparaten en de warenwetgeving. De Wet op Geneesmiddelen is niet van toepassing op voedingssupplementen. Een Nederlands initiatief om de consument wat meer duidelijkheid te bieden in de vaak hoogdravende claims over kruidenmiddelen in de warenwet, is de CKF, Commissie Keuring Fytoproducten.

8.2 Wetgeving veterinaire kruidenmiddelen

Een belangrijk verschil tussen de humane en veterinaire wetgeving is het uitgangspunt. Bij humane geneesmiddelen wordt uitgegaan van de veiligheid van de patiënt, maar wordt ook de veiligheid gewogen ten opzichte van de te verwachten gezondheidsverbetering. Ook telt hierbij een bepaalde eigen verantwoordelijkheid van de patiënt mee. Het uitgangspunt bij de landbouwhuisdieren (de veterinaire sector) is altijd de volksgezondheid, de veiligheid van producten van dierlijke oorsprong voor de mens. Zo moet de kwaliteit van dierlijke producten zoals vlees, melk en eieren zo zijn dat de mensen er niet ziek van worden. Deze producten mogen vrijwel geen residuen van dierbehandelingsmiddelen bevatten. Dit vormt een knelpunt, omdat op het gebied van wetgeving op een aantal punten er veel striktere eisen worden gesteld aan het gebruik en de registratie van kruidenmiddelen voor dieren dan voor mensen. Een voorbeeld is de maximale residu limiet (MRL) die voor diergeneesmiddelen vastgesteld moet worden voordat ze geregistreerd kunnen worden. Zo bestaan er in de veterinaire wetgeving bijvoorbeeld geen supplementen zoals in de humane sector. Bijvoorbeeld het gebruik van kruidenpreparaten onder de Warenwet, waarbij milde gezondheidsclaims moeten voldoen aan eisen die gesteld worden door de KOAG/KAG keuringsraad. KOAG/KAG staat voor Keuringsraad Openlijke Aanprijzingen Geneesmiddelen en Keuringsraad Aanprijzing Gezondheidsproducten (www.koagkag.nl).

Een belangrijk punt om te vermelden is dat er voor landbouwhuisdieren een veel strengere wetgeving is dan voor gezelschapsdieren. Ook de biologische veehouderijsector heeft een probleem, omdat de producten van biologisch gehouden dieren die meerdere malen behandeld zijn met geregistreerde synthetische diergeneesmiddelen, afgekeurd kunnen worden en de producent beboet kan worden. Biologische veehouders moeten bij voorkeur gebruik maken van natuurlijke middelen. Echter, bij gebruik van (niet-geregistreerde) fytotherapeutica wordt de diergeneesmiddelenwet overtreden. Het gebruik van fytotherapeutica kan hierdoor een risico vormen voor biologische veehouders.

Veterinaire kruidenpreparaten worden op verschillende manieren toegepast. Onder andere als: diergeneesmiddel, voederadditief, enkelvoudig voedermiddel en als voeder met een bijzonder voedingsdoel. Al deze voorbeelden worden hieronder beschreven met de daarbij horende wet- en regelgeving.

8.2.1 Diergeneesmiddelen

Kruiden waarbij een therapeutische werking wordt geclaimd – genezend dan wel preventief – vallen onder richtlijn 2001/82, het communautair wetboek betreffende geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik.

Diergeneesmiddelen worden gedefinieerd als:

- a) Elke enkelvoudige of samengestelde substantie, aangediend als hebbende therapeutische of profylactische eigenschappen met betrekking tot ziekte bij dieren of;
- b) Elke enkelvoudige of samengestelde substantie, die bij dieren kan worden gebruikt of bij dieren kan worden toegediend hetzij om fysiologische functies te herstellen, te verbeteren of te wijzigen, door een farmacologisch, immunologisch of metabolisch effect te bewerkstelligen, hetzij om een medische diagnose te stellen.

Om de werking van diergeneesmiddelen te controleren is er het College ter Beoordeling van Geneesmiddelen (CBG). Een onderdeel van het CBG is Bureau Diergeneesmiddelen (BD). Bureau Diergeneesmiddelen let onder andere op de volgende punten: registratie van een dossier, productsamenstelling, toxiciteit, werkzaamheid en residustudies bij diergeneesmiddelen. De regelgeving voor diergeneesmiddelen ten opzichte van humane geneesmiddelen is op zekere hoogte parallel (Voor meer informatie zie paragraaf 8.1 humane kruidengeneesmiddelen).

Daarnaast geldt voor diergeneesmiddelen dat de residuen in dierlijke producten aan normen dienen te voldoen. Hiervoor dienen maximale residuniveaus (MRLs) en wachttijden

van laatste toediening tot aan de slacht in acht te worden genomen (www.fyto-v.nl, 04-06-2007).

Kruidenmiddelen kunnen na een zeer uitgebreid en kostbaar registratieproces worden ingezet als diergeneesmiddel, waarbij medische claims zijn toegestaan. Wel moet er een MRL zijn vastgesteld. De meeste producenten kiezen er daarom voor om het kruidenpreparaat als diervoederadditief of aanvullend voeder te verkopen in plaats van als diergeneesmiddel.

8.2.2 Diervoederadditieven

De wet- en regelgeving met betrekking tot diervoederadditieven vindt volledig Europees plaats. Voor diervoederadditieven geldt de verordening 1831/2003 EC. Diervoederadditieven worden op verschillende manieren ingedeeld: technologische toevoegingsmiddelen, sensorielle toevoegingsmiddelen, nutritionele toevoegingsmiddelen, zoötechnische toevoegingsmiddelen, coccidiostatica en histomonostatica.

Technologische toevoegingsmiddelen, zoals bind- en conserveermiddelen, mogen alleen aan het diervoer worden toegevoegd als deze een bepaald doel hebben. Daarnaast zijn er eisen aan een additief voor de veiligheid van mens, dier en milieu. Voederadditieven mogen niet genezend of preventief werken (met uitzondering van coccidiostatica). De werking van de additieven moet ook controleerbaar zijn. Dit staat allemaal in verordening 1831/2003 EC. Ook zijn er net als voor geneesmiddelen specifieke dossiereisen (onder andere over de werkzaamheid, dosering, toxiciteit etc.).

Sensorielle toevoegingsmiddelen zijn stoffen die de organoleptische eigenschappen van een voeder of de visuele kenmerken van de dieren of hun producten veranderen. Hieronder vallen de kleur- en smaakstoffen. Voor deze toevoegingsmiddelen gelden nog geen eisen, maar de registratie-eisen worden momenteel (2007) vastgesteld. In sommige gevallen zijn de gehaltes van de toevoegingsmiddelen die aan diervoeder toegevoegd mogen worden afhankelijk van de diersoort en de leeftijd van de dieren.

Nutritionele toevoegingsmiddelen zijn onder andere vitamines, aminozuren en mineralen.

Zoötechnische toevoegingsmiddelen zijn stoffen die de vertering, de darmflora of bijvoorbeeld de uitscheiding naar het milieu beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn niet-microbiële groeibevorderaars en darmgezondheidsbevorderende stoffen. De meeste toevoegingsmiddelen waarin kruiden zijn verwerkt behoren tot de sensorielle toevoegingsmiddelen of tot de zoötechnische toevoegingsmiddelen.

Coccidiostatica bestrijden coccidiën in de darm van het dier. Deze worden onder andere toegediend bij konijnen en pluimvee.

Binnen de wetgeving van voederadditieven geldt echter dat er geen claims mogen worden gehanteerd en dat de lijst in het kader van artikel 10 van verordening 1831/2003 toegestane kruiden tijdelijk is. Dit betekent dat al de kruiden op deze lijst nog moeten worden beoordeeld op onder andere de werkzaamheid en veiligheid. Deze kruiden mogen nu nog vrij gebruikt worden. De beoordeling vindt plaats in 2010 en gebeurt door de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (European Food Safety Agency, EFSA) op basis van de dan ingediende dossiers. Kruiden waarvoor tegen die tijd geen dossier ingediend zijn, worden van de lijst verwijderd.

8.2.3 Diervoedersupplementen

Net als voor mensen zijn er voor dieren ook voedingssupplementen, echter deze bestaan niet voor de wet. Deze middelen worden voor een korte periode aan het diervoer toegevoegd. Wettelijk zijn het aanvullende voeders waarvoor geen medische claim mag worden gehanteerd. De supplementen hebben geen soortgelijke wet- en regelgeving als de humane voedingssupplementen (zie paragraaf 8.1.2. Voedingssupplementen).

8.2.4 Voedermiddelen met een bijzonder doel

Dit zijn mengsels van diervoeders die een hoog gehalte aan bepaalde stoffen bevatten en ingevolge hun samenstelling slechts samen met andere diervoeders een totaal dagrantsoen

vormen. Hieronder vallen onder andere de dieetvoerders. Voor deze voeders geldt richtlijn 93/39 van de raad. Bij dieetvoerders worden de volgende punten aangegeven: het is een bijzonder voedingsdoel, het voer heeft essentiële voedingskenmerken, het is specifiek voor een soort of categorie dieren, er is een aanbevolen gebruiksduur en alles wordt duidelijk vermeldt op het etiket. Hiervoor is een gesloten lijst.

8.2.5 Enkelvoudige diervoeders

Kruiden kunnen ook gerekend worden tot de enkelvoudige diervoeders, bijvoorbeeld als je kruiden als gewas toedient aan dieren. Een voorbeeld hiervan is oreganobladeren voeren aan varkens. Stoffen en planten die niet mogen voorkomen in diervoeders staan in richtlijn 2002/32. De EU streeft niet naar een uitputtende lijst van diervoeders. Op enkelvoudige diervoeders kan geen claim komen te staan.

8.3 Knelpunten in de wetgeving

Momenteel zijn er nog vele knelpunten in de wetgeving. Het is namelijk niet altijd duidelijk wanneer een kruid/fytotherapeutikum wordt beschouwd als diergeneesmiddel, voederadditief of andere vorm. Daarnaast worden homeopathie en fytotherapie ook in de wetgeving over één kam geschoren, terwijl dit twee zeer verschillende geneeswijzen en principes zijn (zie paragraaf 1.3 van de Inleiding). De belangrijkste knelpunten in de wetgeving zijn momenteel:

- Wat is de grens tussen een diervoeder en een diergeneesmiddel?
- Wat zijn de mogelijkheden voor kruiden die in normale voeders voorkomen?
- Kunnen kruiden worden toegestaan als mogelijk voederadditief?
- Mogen oude kruidentradities worden gebruikt volgens de wet- en regelgeving?
- Veterinaire supplementen?

Met behulp van het Fyto-V project wordt onderzocht wat er mogelijk gedaan kan worden aan deze knelpunten. Als kruiden en fytotherapeutica in de toekomst meer gebruikt gaan worden, is het van belang dat de wet- en regelgeving hierop is afgestemd.

8.4 Overzicht

Als korte samenvatting van het hoofdstuk wetgeving wordt in onderstaande tabellen een overzicht gegeven van de wet- en regelgeving van zowel Europa als Nederland.

In tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de Europese wetten en richtlijnen voor het gebruik van kruiden in de humane en veterinaire sector. Uit de tabel blijkt dat er voor supplementen en kruidenmiddelen die onder de Warenwet vallen, toegepast in de veterinaire sector, nog helemaal geen richtlijnen of wetten zijn opgesteld.

In tabel 9 staan de nationale (Nederlandse) wetten en richtlijnen voor het gebruik van kruiden in de humane en veterinaire sector. Naast de nationale wetten en regels gelden de Europese regels. Waar in deze tabel een streepje staat, betekent dit dat alleen de Europese wetgeving van toepassing is.

Tabel 8. Een overzicht van de diverse Europese wetten en richtlijnen voor het gebruik van kruiden. Overgenomen uit de lezing van Maria Groot bij de NVF, 25/11/2006.

Kruiden toegepast als:	Humaan	Veterinair
Geneesmiddelen	Richtlijn 2001/83/EG Richtlijn 2003/94/EG Richtlijn 2004/24/EG	Richtlijn 2001/82/EG Richtlijn 2004/28/EG Alleen middelen genoemd in richtlijn 2377/90 over maximum residulimieten zijn toegestaan.
Traditionele kruidengeneesmiddelen	Richtlijn 2004/24/EG	Geen wettelijk kader
Voeder additieven	Niet van toepassing	Onder verordening 1831/2003 artikel 10 zijn veel kruiden (tijdelijk) toegestaan
Supplementen	Common position EC 18/2002 (2002/C90 E/01) Richtlijn 2002/46/EG COM(2003) 0424	Geen wettelijk kader
Kruidenmiddel onder de Warenwet	Verordening 178/2002	Geen wettelijk kader
Diervoeders, enkelvoudige voeders	Niet van toepassing	Kruiden toegestaan als voedermiddel. Ongewenste planten en stoffen in richtlijn 2002/32

Tabel 9. Een overzicht van de verschillende Nederlandse wetten en richtlijnen voor het gebruik van kruiden.

Kruiden toegepast als	Humaan	Veterinair
Kruidenmiddelen als thee	Warenwet	Geen wettelijk kader
Geneesmiddel	Geneesmiddelenwet	Diergeneesmiddelenwet
Voedingssupplement	2001 Warenwetbesluit	Kaderwet diervoeders
Diervoederadditieven	Komen niet voor	Kaderwet diervoeders

Verdieping Wetgeving

Boeken

- Lezing wetgeving van Maria Groot, zie blackboard

Internet

- www.wetten.overheid.nl
- www.fyto-v.nl
- <http://216.239.59.104/search?q=cache:-eLQUfV2BcoJ:www.rikilt.wur.nl/NR/rdonlyres/BDEEDD31-F58C-47EB-A0AA-23CB9956CE18/39209/R2006009.pdf+technologische+toevoegingsmiddelen+diervoederadditieven&hl=nl&ct=clnk&cd=4&gl=nl.,04-06-2007>
- www.overheid.nl (publicaties staatsblad, januari 2001: warenwetbesluit kruidenpreparaten)
- www.wodc.nl/bronnengids/zoeken/wetgeving/

Rollenspel wetgeving

Om een beter beeld te krijgen van hoe de wetten en regels met betrekking tot fytotherapie (in de praktijk) worden toegepast is dit rollenspel opgesteld. Het rollenspel heeft als doel meer verdieping te krijgen in de wetgeving. Voor het rollenspel is het belangrijk dat iedereen het hoofdstuk wetgeving goed bestudeerd heeft! Tijdens het rollenspel ontvangen studenten kaarten met daarop hun precieze rol.

De rechtszaak

Boer Peters voert knoflook aan zijn dieren, omdat hij hiermee goede ervaringen heeft. Boer de Groot gebruikt yucca. Yucca heeft ook een goede werking op de diergezondheid, en hij voert het al een tijd aan zijn dieren. Beide kruiden worden los toegediend in de vorm van ruwvoer. Beide producten worden bij twee verschillende leveranciers ingekocht (teler Huisman en teler Franken).

Boer van der Zwaan hoort van beide boeren dat zij ontzettend veel succes hebben met de kruiden. Omdat boer van der Zwaan niet kan kiezen welk kruid hij wil gebruiken, besluit hij om beide kruiden in te kopen en aan zijn dieren toe te dienen. Beide telers geven aan dat het mengen van deze kruiden moet kunnen, omdat ze er vanuit gaan dat hun kruid het beste werkt. Boer van der Zwaan doet beide preparaten royaal door het voer, wat als gevolg lijkt te hebben dat een flink aantal dieren ernstig ziek wordt en uiteindelijk gingen er een aantal dood. Daarnaast werden er residuen teruggevonden en werd een grote partij van zijn vlees (of melk/eierenproductie) afgekeurd. Boer van der Zwaan heeft door te luisteren naar Boer Peters, Boer de Groot en de telers Huisman en Franken grote financiële schade opgelopen. Boer van der Zwaan besluit daarom om naar de rechter te gaan.

De verschillende rollen

- Rechter (1 persoon)
- Jury (5 personen)
- Boer van der Zwaan (2 personen, 1 die spreekt en 1 die ondersteunt)
- Telers Huisman en Franken, leveranciers van de preparaten (4 personen, 2 die spreken en 2 die ondersteunen, 2 voor iedere teler)
- Advocaten (3 personen, 1 voor de veehouder van der Zwaan, 1 voor teler Huisman en 1 voor teler Franken). De advocaten steunen de desbetreffende partij en stellen kritische vragen.
- De overige studenten hebben een observerende rol. Hierbij wordt gelet op verbale en non-verbale zaken. De studenten verdelen onderling wie welke partij non-verbaal en verbaal observeert.

Opbouw van het rollenspel

- De docent verdeelt de studenten over de verschillende rollen. De studenten krijgen 15 minuten voorbereidingstijd om zich in te leven in hun rol.
- Vervolgens wordt er een rollenspel gehouden van ongeveer 30 minuten. Hierbij komen alle partijen (met uitzondering van de jury) aan bod.
- Daarna kondigt de rechter aan dat er meer informatie op tafel moet komen. De studenten krijgen 1,5 lesuur de tijd (incl. pauze) om meer informatie in te winnen en zich beter in te leven in hun rol. Ze kunnen dit doen in de bibliotheek.
- Hierna volgt de tweede ronde van het rollenspel. Tijdens deze ronde wordt meer diepgang verwacht als bij de eerste ronde. In deze ronde komt er een gastdocent bij zitten. De gastdocent geeft aan wat hij/zij vindt van het verloop van het rollenspel en of het inderdaad zo gebeurt als in de praktijk. De rechter geeft daarna het woord aan de jury die na een kort overleg aangeeft wie de rechtszaak gewonnen heeft.

- De studenten die observeren geven aan hoe de verschillende partijen de rechtszaak gespeeld hebben. Dit duurt ongeveer 15 minuten.

Onderwerpen die aan bod komen of zeker belangrijk zijn tijdens het rollenspel

- Wetgeving
- Claims (voor de werking van de kruiden, zie ook Hoofdstuk 7 Additieven in de Voeding)
- Dosering; symptomen van vergiftiging (toxicologie) en interacties (hoe werken de kruiden op elkaar in en op eventuele medicijnen)
- Verboden voederbestanddelen
- Toegelaten additieven
- Volksgezondheid (residuen die voor kunnen komen in vlees, melk en dergelijke).

Verdieping toxiciteit planten:

Veel informatie over toxische eigenschappen van planten voor dieren is te vinden op:
www.giftpflanzen.ch (Grote gifplanten database van de veterinaire universiteit Zürich)
www.apcc.aspc.org (Animal Poison Control Centre van de Amerikaanse dierenbescherming, zie: toxic plants)
www.ansci.cornell.edu/plants (gifplanten alfabetisch op Latijns en Engels; met ook weer links)

Literatuurlijst

Boeken

- Asseldonk, van T. Botanie en inleiding fytotherapie voor dieren. IEZ Beek, 2001.
- Bout, van T. "Chemie van de Diervoeding", HAS Den Bosch, 's-Hertogenbosch 2007.
- Capasso, F. Gaginella, T. Grandolini, G. Izzo, A.A. "Phytotherapy" Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003
- Genderen, H, van, Schoonhoven, L.M, Fuchs A. Chemisch Ecologische Flora. KNNV uitgeverij Utrecht 1996
- Heinrich, M, Barnes J, Gibbons S. Williamson, E.M. 'Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy,' 2e druk, Elsevier Livingstone 2004
- Jochems, A.A.F en Joosten, F.W.M.G. "Zakwoordenboek der Geneeskunde", 27^e druk, Elsevier Gezondheidszorg, Doetichem 2003\
- Klaver, P. Zakwoordenboek der Diergeneeskunde
- Meer, J.H. van et al. Kwaliteitsonderzoek van plantaardige geneesmiddelen. Sectie Farmacognosie, Faculteit Farmacie, Universiteit Utrecht. april 1995.
- Smits, G. en Waas, B. Biologie voor jou HAVO A. 3^e druk Malmberg, Den Bosch 1998.
- Smits, G. en Waas, B. Biologie voor jou HAVO B deel 1. 2^e druk, Malmberg, Den Bosch 2000
- Wauters, C. Praktische fytofarmacie, NVF, Beek, 2006. Cursusboek NVF cursus FFB.
- Wynn, S.G en Fougère B.J. Veterinary Herbal Medicine, Elsevier, Missouri 2007

Presentaties

- Presentatie van Tedje van Asseldonk tijdens gastcollege Diergeneeswijzen HAS DB
- Wetgeving: congresverslag NVF (door S. Halkes-Pos; gedeelte over de lezing van Maria Groot over wetgeving diergeneesmiddelen)

Internet

- <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c54/01600006.pdf> Artikel J.F. Guillot over probiotica voor dieren.
- www.biodoen.nl (4-4-2007)
- www.bioplek.org (4-4-2007)
- www.escop.com
- www.ethnobotany.nl (site van het IEZ, zie ook diverse studentlinks)
- <http://www.food-info.net/nl/ff/prebiotics.htm> (site van WUR; item over probiotica)
- www.fyto.nl
- www.fyto-v.nl
- <http://www.kennislink.nl/web/show?id=88956&showframe=content&vensterid=811&prev=88953> Artikel L.M. Schoonhoven over plantengeuren en insecten
- www.koagkag.nl , (lijsten met toegelaten gezondheidsclaims) 04-06-2007
- www.medicinfo.nl/%7B6abad70a-b2bb-4e3e-99ba-94f1a76636a1%7D, 1-5-2007
- <http://www.worldexplorer.be/plant.htm> (4 april 2007)
- www.wikipedia.nl (12 april 2007)

Bijlagen

Bijlage 1: Definities

Bijlage 2: Indeling van kruiden naar de vier elementen

Bijlage 3: Processen en de vier-elementen

Bijlage 1: Definities

Fytotherapie

Het behouden of bevorderen van de gezondheid door gebruik te maken van plantaardige middelen, ook wel fytotherapeutica genoemd. Dit gebeurt voornamelijk preventief, maar ook curatief.

Fytotherapeutica

Volgens ESCOP worden fytotherapeutica als volgt gedefinieerd:

Fytotherapeutica zijn geneesmiddelen die als actieve ingrediënten uitsluitend planten, delen van planten of plantenmaterialen of combinaties daarvan bevatten, in ruwe of bewerkte staat. De definitie en het addendum vormen samen één geheel.

Addendum:

1. De ESCOP-definitie is in overeenstemming met de principes die zijn neergelegd in de Glossary voor "Quality of Herbal Remedies" in "The rules governing medicinal products in the European Community, Volume III, Guidelines on the Quality, safety and efficacy of medicinal products for human use", ISBN 92-825-9619.
2. Bij plantenmaterialen zijn inbegrepen sappen, gomsoorten, vette oliën, vluchtige oliën en ieder direct afgeleid ruw plantaardig product als wortels, bladeren, bloesems en dergelijke.
3. Chemisch gedefinieerde, geïsoleerde bestanddelen worden niet beschouwd als fytotherapeutica. Voorbeelden zijn heroïne, diphenoxylaat en loperamide. Deze stoffen kunnen gesynthetiseerd worden uit Opium, een stof die gehaald kan worden uit papaverplanten.
4. Fytotherapeutica kunnen hulpstoffen bevatten als toevoeging aan de actieve bestanddelen.
5. Geneesmiddelen kunnen plantenmaterialen en/of bereidingen van geneeskrachtige planten bevatten, gecombineerd met chemisch gedefinieerde stoffen, maar deze worden door ESCOP (en de NVF) niet beschouwd als fytotherapeutica.

Natuurgeneeskundige fytotherapie

Fytotherapie toegepast binnen de natuurgeneeskunde.

Natuurgeneeskunde is een geneeswijze die uitgaat van het ondersteunen van de natuurlijke neiging tot herstel (minimale interventie en gezondheidsbevordering bij ziekten) en daarbij een geïndividualiseerde totaalbehandeling instelt.

Natuurgeneeskunde kan aanvullend gebruikt worden bij behandeling op reguliere wijze. Er zijn diverse natuurgeneeswijzen zoals TCG (traditionele Chinese geneeskunde) en Ayurveda en Unani (traditionele geneeswijzen uit India). Met natuurgeneeskunde wordt meestal de traditionele Europese geneestradietie bedoeld, gebaseerd op Hippocrates.

Etnobotanie

Bestudeert wat de lokale bevolking aan traditionele (huis)middelen gebruikt om zichzelf en andere mensen mee te genezen of te behandelen. Er worden voornamelijk kruiden gebruikt.

Etnodiergeneeskunde

Bestudeert wat de lokale bevolking aan traditionele (huis) middelen gebruikt om hun dieren te genezen (men spreekt ook wel over etnoveterinair onderzoek). Meestal zijn dit kruiden, maar dit kunnen ook mineralen of dierlijke producten zijn.

Bijlage 2: Indeling van kruiden naar de vier elementen

Heet

- Hete kruiden/kruidenpreparaten in de eerste graad:
Geven alleen indien nodig een natuurlijke verwarming aan het lichaam, hebben als het ware dezelfde temperatuur als de mens. Hete stoffen maken de kwade sappen dun, zodat ze kunnen worden uitgezweet. Bij uitwendig gebruik maken ze de poriën open en laten zo koorts zakken en ontstekingen verdwijnen. Ze houden het bloed op de juiste temperatuur. Een voorbeeld hiervan is Absintalsem.
- Hete kruiden/kruidenpreparaten in de tweede graad:
Zijn net als de eerste, maar sterker. Openen poriën, nemen obstructies weg. Snijden door taaie sappen, als het organisme het zelf niet meer kan. Een voorbeeld hiervan is groene anijs.
- Hete kruiden/kruidenpreparaten in de derde graad:
Zijn nog sterker, kunnen zelf ontstekingen en koorts veroorzaken. Zij zorgen voor excessief zweten, snijden taaie sappen, en ontgiften. Voorbeelden hiervan zijn bastaardmelisse en duizendguldenkruid.
- Hete kruiden in de vierde graad:
Verbranden het lichaam als ze uitwendig toegepast worden. Worden gebruikt om ontstekingen en blaren te veroorzaken en om de huid te corroderen. Voorbeelden hiervan zijn knoflook en peper.

Koud

- Koude kruiden/kruidenpreparaten in de eerste graad:
Deze stoffen geven een natuurlijke verkoeling van het lichaam. Een voorbeeld hiervan is havikskruid.
- Koude kruiden/kruidenpreparaten in de tweede graad:
Om de hitte van de maag te regelen en betere vertering te krijgen, om bij koorts de hitte te verjagen en om de geest te verfrissen na benauwdheid. Een voorbeeld hiervan is nachtschade.
- Koude kruiden/kruidenpreparaten in de derde graad:
Hebben een terugwerkende kracht, om refluxen (terugvloeiingen) en dergelijke te stoppen, om sappen dikker te maken, om galsappen te koelen, zweet te onderdrukken en flauwvallen tegen te gaan. Een voorbeeld hiervan is hemelsleutel.
- Koude kruiden/kruidenpreparaten in de vierde graad:
Verdooft de zintuigen, kan toegepast worden bij hevige pijnen en in levensgevaarlijke situaties. Voorbeelden hiervan zijn de giftige nachtschadenplanten Atropa en Datura.

Droog

Droge kruiden/kruidenpreparaten laten sappen verminderen, stoppen vloeiingen, sterken aan en toniseren (wekken eetlust op en versterken de weefsels).

- Droge kruiden/kruidenpreparaten in de eerste graad:
Eetlustopwekkend en weefselversterkend. Een voorbeeld hiervan is kamille.
- Droge kruiden/kruidenpreparaten in de tweede graad:
Adstringeren (houden vast). Een voorbeeld hiervan is herderstasje.
- Droge kruiden/kruidenpreparaten in de derde graad:
Stoppen maar verminderen de voedingswaarde doordat het lichaam de stoffen niet goed kan opnemen. Een voorbeeld hiervan is citroenkruid.
- Droge kruiden/kruidenpreparaten in de vierde graad:
Drogen de fundamentele vloeistoffen op. Zonder deze vloeistoffen sterft het lichaam van uitputting. Een voorbeeld hiervan is prei.

Nat

Natte kruiden/kruidenpreparaten zijn verzachtend en maken vloeibaar.

- Natte kruiden/kruidenpreparaten in de eerste graad:
Verlichten hoest en ruwe keel. Voorbeelden hiervan zijn glaskruid en goudbloem.
- Natte kruiden/kruidenpreparaten in de tweede graad:
Maken de buik los. Een voorbeeld hiervan is sierkers.
- Natte kruiden/kruidenpreparaten in de derde graad:
Geven het hele lichaam een waterig en flegmatisch uiterlijk, met oedemen en slaapzucht (lethargie).
- Er zijn geen vierde graads natte kruiden/kruidenpreparaten, omdat zowel hitte als koude het vocht verdrijven.

Heet en koud zijn de primaire (actieve) kwaliteiten, nat en droog de secundaire (passieve) kwaliteiten. De actieve kwaliteiten roeien ziekten uit, de passieve kwaliteiten werken hieraan mee maar spelen niet de hoofdrol.

BRONNEN:

Omschrijving: N. Culpeper, *The English Physician*, 1651.

Voorbeelden: W. Coles, *The Art of Simpling*, 1656.

Bijlage 3: Processen en de vier-elementen

De traditionele vier-elementenleer legt door middel van analogie een relatie tussen vele verschillende onderwerpen en processen. Een aantal hiervan is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. Processen en de vier elementen

Proces	Aarde	Water	Lucht	Vuur
Aard	Droog / koud	Koud / nat	Nat / warm	Warm / droog
Temperament	Melancholisch	Flegmatisch	Sanguinisch	Cholerisch
Humor	Zwarte gal	Slijm	Bloed	Gele gal
Orgaan	Milt	Hersenen	Hart	Lever
Zintuigen	Oor	Mond	Neus	Oor
Excreties	Faeces	Urine	Speeksel	Zweet
Orgaansysteem	Skelet	Spieren	Circulatie	Spijsvertering
Richting	Centrerend	Dalend	Uitdijend	Stijgend
Windrichting	N-O	N-W	Z-W	Z-O
Planeten	Saturnus (Mercurius)	Venus (Maan)	Jupiter (Mercurius)	Mars (Zon)
Sterrenbeelden	Stier, Maagd, Steenbok	Kreeft, Vissen, Schorpioen	Tweeling, Weegschaal, Waterman	Ram, Leeuw, Boogschutter
Seizoenen	Herfst	Winter	Voorjaar	Zomer
Leeftijd	Volwassen	Ouderdom	Kindheid	Jeugd
Dagritme	Avond	Nacht	Ochtend	Middag
Smaak	Zuur	Zoet	Bitter	Zout
Inhoudsstoffen	Looistof	Slijmstof	Bitterstof	Etherische oliën
Plantenfamilie	Rosaceae, Ericaceae	Malvaceae	Gentianaceae	Apiaceae
Urine	Donker, spaarzaam	Licht, wit, troebel	Vet, dik, rood, troebel	Geel, dun, helder
Pols	Traag, hard	Traag, zacht	Snel, zacht	Snel, hard
Gelaatskleur	Askleur	Bleek	Rood	Geel
Lichaamsbouw	Mager	Rond/vet (oedeem)	Volrond	Mager
Bloed	Dik, zwart	Wittig	Rose-rood	Helderrood
Kleur	Zwart	Wit	Rood	Geel
Psychisch	Solide, nuchter, praktisch, pessimistisch, voorzichtig, realistisch, onderhandelen, strak, organiseren, goed geheugen, zorgen, nauwkeurig, angst om het bij het verkeerde eind te hebben	Krachtig en diep, gevoel, emoties, vloeïende aanpassing, familieziek, meelevend, angstig, verlegen, geleefd worden, eerst de ander, manipulerend, verzorgend	Ideeën, communicatie, theorievorming, abstracties, initiatiefrijk, verbanden leggen, veel vrienden, afstandelijk, ongevoelig, logisch, eerlijk, open, optimistisch	Enthousiast, initiatiefrijk, vrijheidsdrang, fantasie, egocentrisch, gepassioneerd, dramatisch, doelbewust, twijfelloos, ongeduldig, uitdagend, risicovol
Lichamelijke functie	Vasthouden	Uitscheiden	Verteren	Aantrekken
Psychische functie	Gedachten	Gevoel	Beoordeling	Verbeelding
Bloeddruk	Laag	Laag	Hoog	Hoog
Ontlasting	Constipatie	Met slijm	Diarree	Geel
Veel voorkomende ziektes	Gal / nierstenen, kanker, depressie, ziektes mbt centraal zenuwstelsel, botziektes	Reuma, bronchitis, oedeem, catarres	Neusbloeding, menstruele bloeding, hersenbloeding enz.	Maagzweer, ontstekingen
Symptomen	Van gehoor en ademhaling	Menstruatie, slijmafscheidingen	Spijsvertering en groei, heupgewrichten, obesitas	Koorts, jeukende uitslag, brandende en stekende pijnen
Richting	Convergerend	Dalend	Divergerend	Stijgend

Meer informatie over deze module via
www.fyto-v.nl
www.ethnobotany.nl

"Dier, Plant en Gezondheid"

Toegepaste fytotherapie bij landbouwhuisdieren

Verslagen van diepte-interviews

K. van Boekel en
K. Smeets

Juli 2007

Voorwoord

Voor het maken van dit verslag bedanken wij een aantal mensen. Als eerste zijn dit al de geïnterviewden, omdat zij tijd vrij hebben gemaakt voor ons. Dit zijn: Henk Koopman, Mario Willems, Sandra van Iwaarden, Maria de Groot, Hanneke Hansma, Hans Donkers, Arnold Heuven, Ronald van de Winckel en Simone van Santen de Hoog en de andere studenten die Diergeneeswijzen als keuzevak gevolgd hebben. Daarnaast bedanken wij Huub van Osch en Henco Vonk Noordegraaf voor de begeleiding.

's-Hertogenbosch, juli 2007
Karin van Boekel en Kim Smeets

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	4
2. Kernpunten interviews.....	5
3. Onze mening.....	8
4. Verslag interview Henk Koopman van Ineko.....	9
5. Verslag interview Mario Willems.....	12
6. Verslag interview Sandra van Iwaarden.....	14
7. Verslag interview Hans Donkers.....	17
8. Radio-interview Maria de Groot.....	19
9. Verslag interview Hanneke Hansma (FIS).....	22
10. Verslag interview Arnold Heuven.....	24
11. Verslag interview Ronald van de Winckel.....	27
12. Enquête studenten met als keuzevak 'Diergeneeswijzen'.....	28
13. Diepte-interview met Simone van Santen de Hoog.....	32
Bijlagen.....	34
Bijlage 1: Enquête studenten Diergeneeswijzen.....	35
Bijlage 2: Adreslijst geïnterviewden.....	38

1. Inleiding

Voor het opzetten van een module op HBO-niveau van 80 sbu is het belangrijk om te weten welke onderwerpen behandeld dienen te worden. Om een beeld te krijgen van welke onderwerpen belangrijk zijn voor de fytotherapie, zijn er diepte-interviews gehouden met mensen uit het bedrijfsleven en het onderwijs. Er is gekozen om diepte-interviews te houden met tien verschillende mensen die in aanraking zijn gekomen met fytotherapie. De mensen die meegewerkt hebben aan de interviews zijn: Henk Koopman (producent Microbioticum), Mario Willems (producent Exenta), Sandra van Iwaarden (docente op Helicon Deurne die heeft deelgenomen aan projecten met kruiden bij paarden), Maria de Groot (hoofd van Fyto-V project), Hans Donkers (biologische varkenshouder), Hanneke Hansma (FIS), Arnold Heuven (directeur van Reudink Biologische Voeders), Ronald van de Winckel (teler medische planten) en Simone van Santen de Hoog (student HAS).

Deze mensen zijn allemaal geïnterviewd door middel van de Delphi-methode. De Delphi-methode is een methode om met behulp van het oordeel van deskundigen systematisch en door middel van verschillende soorten vraagstellingen, informatie te verkrijgen over bepaalde vraagstukken. In dit geval gaat het om het beeld wat deze mensen hebben over de fytotherapie en over wat zij vinden van het ontwikkelen van een module.

Uit ieder interview komen een aantal belangrijke conclusies naar voren. Deze worden vermeld als samenvatting bij de kernpunten. Deze punten zijn allemaal (voor zover het haalbaar is) meegenomen tijdens het ontwikkelen van de module.

2. Kernpunten interviews

Henk Koopman

Belangrijkste punten voor ons:

- Henk Koopman vindt de antibioticaresistentie zeer belangrijk.
- Andere onderwerpen voor in de module: de werking van kruiden, nadelen van het gebruik van antibiotica en behandeling van aandoeningen met kruiden.
- Voor veehouders kan het beste een cursus van één avond gegeven worden.
- Henk Koopman zou wel gastdocent willen zijn.

Mario Willems

Belangrijkste punten voor ons:

- Mario zou zeker geschikt zijn als gastdocent voor een college over het gebruik van kruiden en de bedrijfstechnische resultaten in de varkenshouderij.
- Voor veehouders is het belangrijk om aan te geven wat de bedrijfstechnische voordelen zijn van het kruidengebruik en wat de kosten zijn.
- Veehouders vinden het belangrijk dat de werking van kruiden wetenschappelijk is aangetoond.
- Belangrijke onderwerpen voor de module: antibioticagebruik, antibioticaresistentie, kruiden zijn natuurlijk en zorgen voor een betere gezondheid en hogere weerstand, de gevolgen van kruiden in de bedrijfsresultaten (en de daarbij behorende werking van kruiden in het lichaam), financiële voordeel voor de veehouder.

Sandra van Iwaarden

Belangrijkste punten voor ons

- Sandra wil ons helpen met het omzetten van de module op HBO-niveau naar MBO-niveau door er naar te kijken en ons hierover advies te geven.
- MBO studenten willen klassikaal les, maar ook dingen ervaren, zien, en doen. Een excursie of practicum zou hiervoor geschikt zijn.
- Een mogelijke excursie zou naar "de Spreuk" te Gemert zijn. Deze zou mogelijk ook geschikt kunnen zijn voor een interview (is dichtbij).
- We moeten ervoor zorgen dat we naar de studenten luisteren en de module hierop aanpassen.
- Theorie over fytotherapie moet in de praktijk toepasbaar zijn. Welke middelen zijn er, waarvoor worden ze gebruikt, wat doen de middelen in het lichaam, wat zijn de kosten.
- Voor het Helicon in Deurne moet de module volledig op het paard gericht zijn.
- Laat studenten (of veehouders) merken dat ze wel al eens eerder in aanraking zouden kunnen zijn gekomen, door bekende middelen met kruiden erin te noemen.
- Studenten letten op wat bekende mensen doen. Als er beroemde sterren zijn die fytotherapie bij dieren gebruiken (bijv. Anky van Grunsven) dan willen studenten dit eerder proberen en er een module voor volgen.

Hans Donkers

- Resultaten uit wetenschappelijk onderzoek zijn erg belangrijk voor de onderbouwing van de module.
- Voor biologische boeren zouden kruiden een goed vervangend middel zijn voor antibiotica.

Maria de Groot

Belangrijkste punten voor ons:

- Wetenschappelijke onderbouwing van de werking van fytotherapie is erg belangrijk.
- Antibioticaverbod in 2006.
- Antibioticaresistentie.

Veehouders vinden de overstap naar kruiden een grote stap, doordat er weinig onderzoek gedaan is naar de werking van kruiden. Zij willen graag bevestiging dat de kruiden werken en wat de financiële en bedrijfstechnische voordelen zijn van kruiden ten opzichte van antibiotica.

Arnold Heuven

- Er is nu nog te weinig wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de werking van kruiden. Hierdoor staan voerbedrijven niet open voor het verwerken van kruiden.
- Nu antibiotica verboden is, zijn veehouders op zoek naar alternatieven. De begeleiders/voorlichters van Reudink Biologische Voeders kunnen hierin nog niet adviseren door te weinig kennis. Een cursus zou dus ideaal zijn.
- Ook is onderzoek naar de prijs-resultaatverhouding zeker belangrijk (hoeveel kost het product en wat levert het op).
- Om kruiden in het voer te verwerken moeten de nutritionisten overtuigd worden door middel van wetenschappelijke artikelen.
- Bij het maken van de module moet ook gedacht worden aan de onderwerpen dosering (met name overdosering) en toxiciteit. Het gebruik van kruiden is niet zonder gevaren of risico's.
- Het geven van een gastcollege of excursie is bij dit bedrijf geen goed idee, doordat zij nog te weinig ervaring hebben met kruiden (alleen oregano).

Hanneke Hansma

- Op de HAS, van Hall Leeuwarden en Wageningen is er nog geen lesmateriaal over fytotherapie volgens Hanneke.
- De FIS (Feed Innovation Service) kan onderzoekstechnische resultaten bieden over de werking van kruiden en de marktpositie van fytotherapie bij de klanten versterken.
- De vraag naar alternatieve middelen zoals het gebruik van kruiden wordt steeds groter. Mogelijk wordt het een definitieve omslag voor langere tijd.
- Het onderzoek naar de werking van kruiden is lastig. Kruiden kunnen per individueel dier verschillend werken. Kruiden werken vaak preventief. Daarnaast is door de weinige kennis veel onderzoek nodig en dit kost tijd.
- Het onderzoek naar kruiden is nodig om inzicht te krijgen in de werking van kruiden.
- Antibioticaresistentie is een belangrijk onderwerp voor de module. Daarnaast is het belangrijk dat studenten weten hoe het immuunsysteem werkt en hoe het lichaam reageert op antibiotica en kruiden.
- Zodra Hanneke meer kennis heeft vergaard over fytotherapie wil zij in de toekomst wel een gastcollege geven. Zelf is ze ook bereid een cursus te volgen over fytotherapie.

Ronald van de Winckel

- er moeten wetenschappelijk bewezen worden dat kruiden werken;
- mensen weten het verschil niet tussen fytotherapie en homeopathie;
- mensen moeten weten dat er medicinale kruiden op de markt zijn;
- het is belangrijk dat studenten de medicinale werking van veel voorkomende planten in weilanden kennen.

Studenten Diergeneeswijzen

- Uit de eerste kennismaking met fytotherapie blijkt dat de studenten vooral de planten met hun geneeskrachtige werking en de vier-elementenleer het meest interessant vinden. De geschiedenis en wetgeving worden als minder interessant beschouwd.
- De studenten vinden de onderwerpen zelfmedicatie en diergezondheid het meest interessant voor de module. De onderwerpen voeding, antibioticaresistentie worden ook als interessant beschouwd. De minst interessante onderwerpen zijn chemie en wetgeving.
- Een student miste de plantenfamilies. Een andere student mist de voorlichting en communicatie. De meeste studenten vonden de onderwerpen die al verwerkt zijn in de module de belangrijkste onderwerpen.
- De meerderheid van de studenten (8) zou de module gaan volgen.
- Bij de lesvormen moet de voornaamste lesvorm toch de instructiecolleges zijn. De andere interactieve vormen worden als leuk beschouwd, zolang het niet teveel van het goede wordt of dat de stof oppervlakkig blijft.

Simone van Santen de Hoog

- Het is de vraag of het rollenspel bij wetgeving voldoende diepgang kan brengen. Het rollenspel past in ieder geval het beste in week 10 als afsluiting.
- De module bevat veel verschillende creatieve lesvormen. Het is de vraag of het niet te veel van het goede is.
- Om voor voldoende diepgang te zorgen, is het belangrijk om instructiecolleges te geven. Daarnaast komt er een aanvullend college bij de casussen.
- Het vak moet geplaatst worden op een moment dat er weinig veehouderijvakken gegeven worden, zodat veehouders eerder kiezen voor het vak.
- De relatie tussen verschillende vaktechnische onderwerpen moet duidelijk gemaakt worden.

3. Onze mening

Voor onze afstudeeropdracht hebben wij meegewerkt aan het fyto-V project. Dit is een project dat door het ministerie van LNV in het leven is geroepen ten behoeve van de biologische veehouderij om meer werkzame kruidenpreparaten (fytotherapeutica) voor deze sector beschikbaar te krijgen. Daarnaast bestaat ook in de reguliere veehouderij belangstelling voor dergelijke producten om een vermindering van antibioticagebruik mogelijk te maken. Het project is opgedeeld in vier programma's. Wij hebben deelgenomen aan WP 4: kennis over fytotherapeutica delen en de acceptatie vergroten. We hebben een module op HBO-niveau over fytotherapie opgezet. De titel van de module is: 'Dier, Plant en Gezondheid, toegepaste fytotherapie bij landbouwhuisdieren'.

Toen we net aan de afstudeeropdracht begonnen, sprak het onderwerp fytotherapie ons niet echt aan. Nadat we ons er wat meer in verdiept hadden, werd het allemaal interessanter. Om inzicht te krijgen in de onderwerpen die in de module behandeld moeten worden, hebben we verschillende interviews afgenomen. Hierdoor hebben we een goed beeld gekregen van hoe mensen uit het bedrijfsleven over fytotherapie denken. De informatie die we uit deze interviews verkregen hebben, hebben we verwerkt in de module.

De module 'Dier, Plant en Gezondheid' wordt waarschijnlijk eind volgend schooljaar voor het eerst aangeboden. Uit de enquête die we gehouden hebben onder studenten van de module 'Diergeneeswijzen' is gebleken dat er interesse is naar de module (zie hoofdstuk 12). We denken zelf ook dat deze module wel aan zou slaan onder de HAS-studenten. Wel zijn we van mening dat het waarschijnlijk vooral studenten zal aantrekken die interesse hebben in de diergezondheid. Het is echter ook belangrijk dat veehouderijstudenten de module gaan volgen, omdat juist zij het in de praktijk toe kunnen passen.

4. Verslag interview Henk Koopman van Ineko

Datum: 23 maart 2007

Henk Koopman

Henk Koopman is de ontwikkelaar van Microboticum en is eigenaar van Ineko. Dit is een natuurgeneeskundig adviesbureau in Assen. Hierdoor is hij bekend met fytotherapie. Hij gaf aan dat je bij fytotherapie met kruiden werkt en dat alles wat je gebruikt puur natuur is zonder toevoegingen.

Henk Koopman heeft verschillende opleidingen gevolgd, waaronder diergeneeskunde en natuurgeneeskunde bij mensen en dieren. Hij is echter nooit aan het werk geweest als dierenarts. Hij vindt dat het dierenartsen teveel om het geld te doen is, terwijl het hem alleen maar om de gezondheid van de dieren gaat. Zijn inspiratiebron is zijn oma geweest. Volgens haar was hij niet het type dat in een dierenartspraktijk kon werken en met klanten en de kleine zaken bij de huisdieren om kon gaan. Tijdens de opleiding natuurgeneeskunde kwam fytotherapie aan bod. Hij vond dit erg goed en leuk. Wel vond hij de stof moeilijker dan wat hij bij diergeneeskunde gehad heeft.

In 1976 is Henk Koopman begonnen met het ontwikkelen van Microboticum. In 1996 was het product af. Hij is niet van plan om meerdere producten te ontwikkelen waarin gebruik wordt gemaakt van iets soortgelijks als antibioticum. Hij heeft het te druk met Microboticum om er nog iets bij te doen. Wel is hij nog steeds bezig met het verbeteren van het middel. Het adviesbureau is er langzaam aan bijgekomen.

Henk Koopman is gekomen tot de ontwikkeling van Microboticum doordat veel mensen genoeg hebben van antibiotica. Er treedt steeds vaker en sneller resistentie op. Tevens mogen biologische boeren geen antibiotica gebruiken. Doordat Henk Koopman zelf ook genoeg van antibiotica had, is hij Microboticum gaan ontwikkelen. Volgens hem maak je mens en dier kapot met antibiotica.

Microboticum

Microboticum is een mengsel van negen kruidenextracten gekweekt in Tasmanië die opgelost zijn in alcohol. De belangrijkste kruiden in dit mengsel zijn:

- Echinacea (rode zonnehoe): Echinacea heeft een sterk weerstandsverhogend effect op het gehele organisme. De verschillende inhoudsstoffen (etherische olie, glycoside (echinacoside), echinaceïne, fenolen, hars, inuline, betaïne, fenolzuur, polysacchariden en chicorinezuur) hebben een antibiotische en ontstekingsremmende werking. Echinacea is ook weefselherstellend, pijnstillend en bloedzuiverend. Het is een kruid dat curatief beter werkt dan preventief. (www.plantaardigheden.nl).
- Pau d'arco: Pau d'arco wordt gewonnen uit de binnenschors van Tabebuia-bomen die in Zuid-Amerika groeien. Pau d'arco worden gekweekt en gebruikt door vele beschavingen om besmettingen in het lichaam te voorkomen en om extra energie te krijgen (www.perfectbody.nl).
- Chamomilla (kamille): Chamomilla wordt bij verschillende klachten toegepast. Bij klachten aan het zenuwstelsel (zoals stress, innerlijke verkramping, grote vermoeidheid, gebrek aan levenskracht, overspanning, hoofdpijn, slapeloosheid en nerveuze overgangsklachten), bij klachten met de spijsvertering (zoals maag- en darmkrampen, maagpijn, diarree, constipatie, maag- en darmzweren en koliek) en het heeft een snelle werking bij infecties en zwellingen. Alleen de bloemen van Chamomilla worden gebruikt. Het kruid mag officieel niet gebruikt worden bij zwangere/drachtige mensen/dieren (www.plantaardigheden.nl).
- Peumus boldo (Boldo): Peumus Boldo is een plant die zorgt voor een goede werking van de gal en de lever. (www.plantaardigheden.nl)
- Triticum: Onder de triticum vallen verschillende soorten granen (tarwe, triticale, emmertarwe, broodtarwe, macaronitarwe, dinkeltarwe en eenkoren). Tarwekiemolie

(gewonnen uit kiemplantjes van de triticum vulgare) bevordert de doorbloeding, is vitaliserend en gaat verhardingen tegen.

(<http://blog.seniorennet.be/kruidenhoekje/archief.php?ID=207>)

Zoals de kruiden al aangeven is Microboticum een middel dat de weerstand verhoogt, ontstekingsremmend is, goed voor de darmwerking en de werking van de gal en lever.

Microboticum gaat de strijd aan met lichaamsvreemde stoffen. Het activeert het afweermechanisme waardoor aanwezige bacteriën of virussen worden vernietigd en nieuwe ziekteverwekkers geen toegang krijgen tot het dier. Hierdoor neemt het aantal witte bloedlichaampjes toe, waardoor het lichaam zijn zelfgenezende werking terug krijgt. Het wordt gebruikt bij een slechte conditie voordat de ziekte uitbreekt en in het eerste stadium van een infectie. Microboticum kan onder andere gebruikt worden bij:

- koppelbehandeling;
- witvuilen;
- uierontsteking;
- baarmoederontsteking;
- hoog celgetal;
- vruchtbaarheidsproblemen;
- lebmaagaandoeningen;
- E-coli;
- droogzetten.

Microboticum is een middel dat curatief gebruikt wordt en toegepast in een tiendaagse kuur. De dosering is afhankelijk van de klachten.

Het middel is uitgebreid getest op koeien, paarden, kippen, eenden en varkens in laboratoria van de universiteiten van Wageningen, Leuven, Antwerpen en Guelph (Canada).

Volgens Henk Koopman bespaar je met Microboticum 60-70% van de kosten die je met een dierenarts en antibiotica zou hebben.

Er is komt steeds meer vraag naar Microboticum vanuit de maatschappij. Henk Koopman ziet al duidelijk een verschil tussen nu en een paar jaar geleden. Hij geeft aan dat hij geen enkele concurrentie heeft. Als er al mensen zijn met een soortgelijk product, dan is dat volgens Henk Koopman een slecht product en werkt het niet. Hij ziet geen verschil tussen de vraag naar Microboticum in Nederland en in het buitenland.

Henk Koopman is momenteel bezig met de registratie van Microboticum als diergeneesmiddel. Hij wil het product waarschijnlijk niet bij dierenartspraktijken in het assortiment brengen, omdat hij vindt dat dierenartsen teveel op het geld letten en niet op het dier. Momenteel staat Microboticum nog geregistreerd als aanvullend diervoeder en kent geen wachttijd.

In Nederland doet Henk Koopman het werk alleen. Hij gaat twee á drie keer bij een boer op bezoek. In het buitenland heeft hij mensen zitten die hij zelf opgeleid heeft. Zij hebben geen natuurgeneeskunde gestudeerd of achtergrondkennis over fytotherapie. Volgens Henk Koopman hoeft dit ook niet. Zij moeten immers het verhaal achter Microboticum kunnen vertellen.

Module

Henk Koopman vindt dat er te weinig bekend is in Nederland over fytotherapie. Mensen weten vaak wel meer over homeopathie. Dit is echter nadelig voor de fytotherapie, omdat mensen vaak denken dat het hetzelfde is als homeopathie. Wel merkt hij dat ook fytotherapie steeds bekender wordt in Nederland.

Henk Koopman vindt de ontwikkeling van een module over fytotherapie een goed idee. Hierin zou volgens hem vooral duidelijk gemaakt moeten worden wat de nadelen zijn van het gebruik van antibiotica. Een belangrijk onderdeel hiervan is de resistentie. Verder is het belangrijk dat mensen weten dat aandoeningen behandeld kunnen worden met kruiden en dat dit ook echt werkt. Ook vindt Henk Koopman het belangrijk dat de studenten zich

goed in het onderwerp moeten verdiepen. Bij de cursus voor veehouders vindt hij dat het een cursus van een paar uur op één avond moet worden. Hij denkt dat veehouders er dan eerder interesse in zullen hebben dan wanneer zij hier vaker ergens voor naar toe moeten komen. Henk Koopman is van mening dat boeren de kruiden in de wei hebben laten verdwijnen door het gebruik van kunstmest. Dit heeft te maken met de mestwetgeving en derogatie. Hij denkt dat dieren deze kruiden wel graag eten, omdat je ze vaak over het hek van de wei ziet eten.

Henk Koopman zou het leuk vinden om mee te helpen met het organiseren van de module. Tevens is het bereid om tijdens de module een gastcollege aan studenten te geven.

Aan het eind van het gesprek gaf hij de namen van de volgende veehouders die Microbionicum op hun bedrijf gebruikt hebben:

- Jan Lammers;
- Gerard Dijkstra;
- Gerard Keurentjes.

Als we nog veehouders willen interviewen konden we hen vragen. Vooral Gerard Dijkstra kan volgens hem een goede en duidelijke uitleg geven.

5. Verslag interview Mario Willems

26 Maart 2007

Mario Willems

De ouders van Mario hebben in 1973 in Liessel een varkenshouderij gekocht. Mario heeft Veehouderij aan de Praktijkschool te Horst gevolgd (een combinatie van werken en leren). In 1993 heeft hij een cursus Economisch Toekomstig Ondernemen gevolgd. Hij heeft dus geen fytotherapie in de opleiding gehad en het was toen nog niet aan de orde. In 1994 hebben Mario en zijn vrouw het bedrijf overgenomen. Het bedrijf bestaat uit 225 zeugen en 1600 vleesvarkens. In 2003 zijn Mario en zijn vrouw gestopt met het houden van varkens, doordat het bedrijf opgekocht werd door het Rijk. In 2000 is Mario begonnen met het toepassen van kruiden op zijn bedrijf. Toen was het al bekend dat de antibiotica in het voer waarschijnlijk verboden zou worden, het was toen nog niet bekend wanneer dit zou gebeuren.

Mario is toen gaan nadenken over het belang van antibiotica in het voer (in de vorm van AMvB's). Antibiotica onderdrukken ziektes en bevorderden de groei (het zorgt ook voor een betere afweermecanisme van het dier). Als de antibiotica uit het voer gehaald wordt, zou dit betekenen dat er een veel grotere kans is op ziektes bij de dieren. Daarom kwam Mario op het idee om een vervanger te zoeken voor antibiotica. Een kennis van Mario zat in de humane alternatieve geneeskunde en die heeft hem verteld over het gebruik van kruiden. Om de kennis over fytotherapie uit te breiden, heeft Mario contact gezocht met mensen die veel weten van kruiden. Samen met deze mensen heeft Mario het middel Exenta ontwikkeld. Het moment waarop Exenta ontwikkeld is en op de markt komt is ideaal, doordat sinds 1 januari 2006 geen antibiotica meer in het voer mag zitten. Omdat Mario eerder is begonnen met het ontwikkelen van Exenta is het product nu klaar voor de markt.

Fytotherapie

Mario definieert fytotherapie aan de hand van zijn middel als dat er kruiden zijn die van belang zijn voor de organen en het zenuwstelsel. Deze kruiden kunnen de gezondheid van dieren bevorderen en behouden.

Exenta

Het middel Exenta bestaat uit onder andere zes kruiden (kruiden die er onder andere in zitten zijn Astragalus en Peau d'arco).

- Astragalus: verbetert wondheling en stimuleert bij het afweersysteem de productie van witte bloedcellen (<http://www.worldhealth.net/p/aadr-astragalus-astragalus-membranaceous.html>).
- Peau d'arco: wordt gewonnen uit de binnenschors van Tabebuia-bomen die in Zuid-Amerika groeien. Het wordt gekweekt en gebruikt door vele beschavingen om besmettingen in het lichaam te voorkomen en om extra energie te krijgen (www.perfectbody.nl).

Uit deze middelen blijkt dat Exenta de weerstand verhoogd. De andere kruiden die in het middel zitten, werden niet genoemd.

Exenta baseert zich voor 50% op de organen (voornamelijk op de darmwerking) en voor 50% op het stressgebied (zenuwstelsel). Exenta is een middel dat de afweer van het varken bevordert. Exenta is nu alleen nog maar voor varkens ontwikkeld. Mario heeft voor varkens gekozen omdat hij hiermee is opgegroeid.

Hij heeft het middel in 2002 zelf op zijn bedrijf getest.

De verkoop van Exenta is nog in een beginstadium. Het product is wel al ontwikkeld, maar het moet nog op de markt gezet worden. Mario werkt momenteel full-time als bedrijfsleider bij een varkenshouderij. Iedere maandagmiddag heeft hij vrij om te werken aan Exenta, waardoor er weinig tijd is om het product goed op de markt te zetten.

Voor de promotie van het product is Mario op zoek naar verkopers voor het product en zoekt hij contact met voederbedrijven (die Exenta zouden kunnen verwerken in het voer). Zelf is Mario ervan overtuigd dat er vraag komt naar zijn middel. In de toekomst zal de vraag nog groter zijn, als er met wetenschappelijk onderzoek bewezen kan worden dat kruiden (en daarmee Exenta) werken. Ook is het van belang dat de technische resultaten dan goed opwegen tegen de kosten.

Als de markt gegroeid is (en dus meer omzet gemaakt wordt) dan wil Mario Exenta (of een variant hiervan) introduceren voor andere landbouwhuisdieren. Hiervoor heeft Mario al enkele kleine testen uitgevoerd. Daarnaast wil Mario nieuwe middelen gaan ontwikkelen. Welke middelen dit worden is afhankelijk van de vraag vanuit de veehouderij. Mogelijke opties zijn middelen voor betere vruchtbaarheid of een hogere melkgift.

Module

De fytotherapie is in de humane sector volgens Mario wel al bekend, maar in de dierenbranches nog niet. Vaak wordt de fytotherapie vergeleken met homeopathie, wat nadelen is voor de fytotherapie.

Het ontwikkelen van een module fytotherapie voor studenten heeft zeker zin volgens Mario. De module moet dan aantrekkelijk gemaakt worden voor studenten, zodat deze daadwerkelijk gekozen wordt. Door middel van de module kunnen studenten in aanraking komen met fytotherapie en mogelijk in de toekomst hierover aan veehouders voorlichting geven of zelf producten als Exenta op een eigen bedrijf gaan gebruiken.

Voor de module heeft Mario (met betrekking tot zijn eigen product) enkele onderwerpen gegeven die hij van belang vindt voor de module:

- De gezondheidsstatus van varkens (en andere dieren) moet naar een hoger niveau.
- De antibiotica verdwijnt uit het voer en er dienen dus goede vervangers (kruiden) voor in de plaats te komen.
- Kruiden zijn natuurlijke producten. Hierdoor zal er een veel kleinere kans op resistentie zijn als bij antibiotica. Dit komt doordat in antibiotica de geïsoleerde stoffen uit de plant zitten. De geïsoleerde stoffen kunnen zich niet aanpassen aan veranderingen, waardoor er resistentie voor antibiotica ontstaat. De stoffen die in een plant zitten zijn natuurlijk en kunnen zich daardoor wel aanpassen, waardoor er bij kruiden geen resistentie ontstaat.
- Kruiden kunnen zorgen voor een goede gezondheid en weerstand.
- Het is belangrijk aan te geven wat de gevolgen zijn van kruiden (de effecten in het lichaam en de gevolgen hiervan voor de bedrijfsresultaten). Dit is vooral belangrijk als veehouders overtuigd dienen te worden voor het volgen van een cursus.
- Het financiële voordeel van het gebruik van kruiden (dit is voornamelijk van belang bij veehouders).

Mario heeft wel interesse in het volgen van een cursus, alleen is het wel afhankelijk van de inhoud van de cursus. Daarnaast zou Mario wel een gastcollege willen geven. Het onderwerp van het college zou dan de werking van kruiden op technisch gebied bij de varkenshouderij zijn.

Cursus veehouders

Mario denkt dat er wel interesse is voor een cursus bij veehouders. De veehouders dienen dan wel overtuigd te worden van de werking van kruiden. Belangrijk bij deze overtuiging is het effect van kruiden op technisch gebied (de bedrijfsresultaten) en op financieel gebied (kosten versus opbrengst). Varkenshouders zijn mensen die fytotherapie waarschijnlijk veel te zweverig vinden en hierdoor duidelijke bewijzen te zien moeten krijgen over de werking van kruiden. In de toekomst dient er dus veel wetenschappelijk onderzoek gedaan te worden naar de werking van kruiden, waarbij de bedrijfstechnische en financiële resultaten het meest van belang zijn.

6. Verslag interview Sandra van Iwaarden

28 maart 2007

Sandra van Iwaarden

Sandra heeft eerst de Helicon opleiding gevolgd in Deurne (instroming in het derde jaar) en daarna Dierhouderij / Veehouderij te Larenstein (HBO-niveau). Nu is ze drie jaar full-time docent aan Helicon te Deurne. Op deze opleiding geeft ze voornamelijk de vakken voeding en training, maar ook vakken als EHBO paard, verzorging en dergelijke. Verder is Sandra projectleidster en stagebegeleidster.

Sandra is met de term fytotherapie in aanraking gekomen door het begeleiden van één van haar eerste projecten.

Rigoproject

Het Rigoproject (Rigo staat voor Regulier Innovatief Groen Onderwijs) met als titel "Medische werking van kruiden bij paarden" is bedacht door de landbouwgroep in Vredepeel. Deze telers zochten een nieuw idee om te telen (welke gewassen en planten en waarom deze). Eén van de telers had twee dochters die paarden hadden. Aangezien paarden van alles eten en paardenhouders volgens de telers veel geld hadden, kwamen ze op het idee om een onderzoek uit te laten voeren naar welke mogelijkheden er zijn voor het telen van kruiden voor paarden. Voor het project hebben de telers samen met Helicon-studenten, Sandra van Iwaarden en deskundigen op fytotherapie (waaronder Tedje van Asseldonk) een groep gevormd.

Voor het uitvoeren van het project zijn MBO-studenten van Helicon Deurne gevraagd. Omdat de medische kant van kruiden te moeilijk was voor de studenten (dit is meer iets voor studenten aan de universiteit), is er besloten om eerst een inventarisatieonderzoek uit te voeren. De studenten vroegen aan paardenhouders in de omgeving welke kruiden zij gebruikten en waarom. Deze gegevens werden verzameld en er werd aangegeven wat de studenten ervan vonden. Uit dit onderzoek zijn een aantal kruiden gekozen, waarmee verder onderzoek is gedaan. Deze kruiden zijn: paardebloem, oregano, mint, peterselie, fenegriek, brandnetel en kamille. Vervolgens is er een test uitgevoerd naar de smakelijkheid van kruiden. Dit gebeurde door de kruiden aan de paarden te voeren en te observeren wat de paarden ervan vonden (ethologisch onderzoek). Dit vonden de studenten leuk, doordat ze bij sommige kruiden konden zien dat een paard deze graag at. Gedragingen die voorkwamen waren onder andere flehmen, briesen, negeren en snuffelen.

Vervolgens is er een onderzoek door de studenten uitgevoerd naar de voorkeur van kruiden. De studenten wilden weten welke kruiden de voorkeur van paarden hadden boven andere kruiden. In de rijbak hadden studenten allemaal emmers neergezet met verschillende kruiden. De student liep met het paard langs alle bakken op en liet het paard eraan ruiken. Daarna liet de student het paard los om te kijken welke kruiden de voorkeur hadden en welke er dus als eerste opgegeten werden. Dit liep uit tot een mislukking, want het paard ging systematisch alle emmers af.

Ook is er een mestonderzoek gedaan. De studenten fotografeerde de mest en gaven er een nauwkeurige beschrijving bij. Daarna werden de paarden tien dagen met verschillende kruiden gevoerd. Na de tien dagen werden er weer nieuwe foto's van de mest gemaakt en er werd weer een beschrijving gegeven.

Tevens is er een marktonderzoek uitgevoerd en is hierover advies uitgebracht naar de telers. De telers die deelnamen aan dit project zijn daarna begonnen met het telen van de kruiden. Paardebloem en brandnetel zijn kruiden die de telers niet wilden telen (paardebloem verspreidt zich gemakkelijk over ander velden en brandnetel is zeer moeilijk te telen). Wel zijn de telers begonnen met het telen van Weegbree (deze was echter niet opgenomen in het onderzoek).

De projecten heeft Sandra als zeer goed ervaren. Ze heeft er veel van geleerd. Door het Rigo-project staat ze open voor fytotherapie. Als er meer onderzoeken uitgevoerd zouden worden zou ze hier aan mee willen werken.

Fytotherapie

De definitie van fytotherapie is volgens Sandra het gebruik van kruiden als medicijn of als voedermiddel. Het is belangrijk om te weten dat kruiden in overdosis gevaarlijk kunnen zijn. Fytotherapie is volgens Sandra niet echt bekend in Nederland. Doordat het in Nederland onbekend is, wordt het als iets negatiefs beschouwd. De meeste studenten hebben alleen per toeval ervaring met fytotherapie.

Helicon

Op Helicon Deurne volgen de studenten een opleiding van drie of vier jaar (afhankelijk van het niveau). In de opleiding krijgen de studenten een half jaar les en een half jaar stage. Helicon maakt gebruik van een nieuw onderwijssysteem het CKS (Competentiegerichte Kwaliteits Structuur), waarbij gewerkt wordt met het behalen van competenties en het werken aan casussen.

Het onderwerp fytotherapie is alleen behandeld in het hierboven genoemde project. Daarnaast worden er lessen gegeven over complementaire geneeswijzen (alternatief), waar fytotherapie onder andere bij hoort. Dit zijn alleen introductielessen, waardoor er weinig verdieping is. Voor deze lessen worden gastdocenten gevraagd (voor fytotherapie is dit Tedje van Asseldonk).

Studenten kunnen zich verdiepen in het onderwerp door middel van leervragen (een soort van verdiepende opdracht) of via expertdagen. Studenten moeten twintig dagen meelopen met een expert. Dit zou een fytotherapeut kunnen zijn of een paardenhouder die werkt met kruiden.

Module

Het ontwikkelen van een module op HBO-niveau, MBO-niveau en cursisten vindt Sandra een goed idee. De module zou op Helicon Deurne goed passen bij de opleiding Horse & Health. Doordat deze opleiding nog maar enkele jaren bestaat, zijn er nog mogelijkheden om te sturen in het lesprogramma. Het kan een module worden voor het eerste of het tweede jaar. In dit geval gaat het om een algemene module die elke student moet volgen. Ook kan het een keuzemodule in het derde of vierde jaar worden. Hierbij kan het een vorm van specialisatie zijn die met een toets, praktijkopdracht en eventueel een certificaat kan worden afgesloten. Deze laatste vorm is het beste.

Voor de module fytotherapie is het van belang te weten dat de term "kruiden" de meeste mensen afschrikt, doordat het te zweverig klinkt. Daarom is het beter om de module bijvoorbeeld "Plant, dier en voeding" of iets dergelijks te noemen, dan bijvoorbeeld "Fytotherapie bij landbouwhuisdieren". Ook weten de meeste studenten niet goed wat het verschil is tussen fytotherapie en homeopathie. Dit kan een negatief effect hebben op de module, omdat ze het dan met homeopathie associëren.

Het van belang om de studenten niet al te veel huiswerk op te geven, doordat ze vaak doordeweeks ook nog enkele dagen stage lopen. Op Deurne zijn de studenten wel gewend om zelf te studeren.

Sandra wil ons helpen door bij de module op HBO-niveau aan te geven wat er allemaal wel of niet geschikt is voor het MBO en wat er nog toegevoegd kan worden.

De studenten en een module fytotherapie

Een ander belangrijk punt voor Sandra is dat er geluisterd wordt naar wat de studenten vinden. Zij zijn tenslotte degene die de module in eerste instantie volgen. De studenten in Deurne vinden klassikale lessen fijn (vooral als er moeilijke en belangrijke stof uitgelegd moet worden), maar willen ook afwisseling in de lessen door dingen zelf te ervaren. Dit kan door middel van practica en excursies. Studenten willen zien, voelen, doen en ervaren. Een mogelijkheid voor een excursie zou "de Sprenk" in Gemert zijn. Dit is een kruidentuin, waar

de studenten onder andere kruiden kunnen plukken, thee zetten en klei maken (en dus ervaren en leren hoe ze dit moeten doen).

De studenten van Deurne vinden paarden belangrijk. De module dient voor deze school dus zeer paardgericht te zijn. Ook vinden studenten (en Sandra) het belangrijk dat de theorie in de praktijk toepasbaar is. De studenten willen daarom weten welke kruiden er zijn, waarvoor ze deze kunnen gebruiken, hoe duur deze zijn en wat ze er in de toekomst mee kunnen doen (bijvoorbeeld zelf telen of voorlichting geven bij andere bedrijven).

Als de studenten merken dat ze zelf al veel gebruik maken van fytotherapie zonder dat ze dit weten, vinden studenten fytotherapie interessanter. Door in een inleidende les het te vertellen over bepaalde zalven voor paarden waarin kruiden verwerkt zijn, heb je meteen een goed aanknopingspunt. Veel studenten denken dan: "O, maar dat wist ik niet".

Een andere manier om studenten te binden is met behulp van een bekend persoon. Als bijvoorbeeld Anky van Grunsven zou laten blijken dat ze kruiden gebruikt, dan willen studenten dit ook proberen of er in ieder geval meer over leren en dus de module volgen.

7. Verslag interview Hans Donkers

7 april 2007

De geïnterviewde

Hans Donkers heeft een gesloten biologisch varkensbedrijf met 90 zeugen en 500 vleesvarkens. In 1986 heeft hij het bedrijf van zijn ouders overgenomen. Helaas moest het bedrijf in 1997 preventief geruimd worden in verband met varkenspest in de nabije omgeving. De gang van zaken tijdens de varkenspest heeft Hans aan het denken gezet. Er was volgens hem in die periode te weinig oog voor het welzijn van varkens. In het verleden heeft Hans bij burens gewerkt die scharrelvarkens hadden. Dit type biologische varkenshouderij was hem goed bevallen. In 1998 is hij zijn eigen biologische varkenshouderij begonnen. Dit brengt hem veel werkgenot en geeft hem een betere betrokkenheid met de dieren.

Fytotherapie

Hans Donkers verstaat onder fytotherapie: 'Het gebruik van kruiden tegen aandoeningen bij mens en dier'. Hans heeft geen agrarische opleiding gedaan, wel heeft hij de mavo afgerond. In zijn opleiding kwam geen fytotherapie aan bod. Hans gaf aan dat dit in die tijd ook geen item was. Men was er toen nog niet mee bezig.

Hans is bekend geworden met het gebruik van kruiden in de veehouderij, doordat zijn ouders kruiden hebben gebruikt. Dit deden zij van vroeger uit en hadden er interesse naar. Hans ziet het gebruik van kruiden in de veehouderij wel zitten. Hierbij vindt hij het wel belangrijk dat er via onderzoeken wetenschappelijk bewezen wordt dat bepaalde kruiden werken. Hij denkt hierbij vooral aan kruiden die antibiotica kunnen vervangen. Dit is zeker voor biologische boeren een belangrijke ontwikkeling, omdat zij geen antibiotica mogen gebruiken. Tevens denk hij dat reguliere boeren ook baat kunnen hebben bij kruiden. Hierbij is het echter nog belangrijker dat het wetenschappelijk bewezen is dat bepaalde kruiden werken en dat dit betaalbaar is.

Hans vindt de bekendheid van fytotherapie in Nederland zeer beperkt. Veel mensen verwarren het met homeopathie.

Hans gebruikt zelf ook enkele kruiden, zoals:

- Brandnetel (*Urtica dioica*): Brandnetel heeft op het hele lichaam een reinigende en versterkende werking. Het helpt door het hoge gehalte aan mineralen goed bij spierkrampen. Verder heeft het een reinigende en stimulerende werking in het bloed, werkt het opbouwend bij bloedarmoede, zorgt voor een bete doorbloeding van de gewrichten en het helpt bij het opruimen van gifstoffen in het bloed. Ook stimuleert brandnetel de darmen en de pancreas en werkt het bij diarree met veel slijmvorming (www.plantaardigheden.nl).
- Witte dovenetel (*lamium album*): Witte dovenetel heeft een urineafdrijvende werking en heeft invloed op de darmwerking. Tevens heeft het een genezende werking op de huid (<http://library.wur.nl/biola/bestanden/1785202.pdf>).
- Anijs (*Pimpinella anisum*): Anijs brengt onder andere de borstvoeding op gang. Ook werkt het op koliekachtige pijnen, maagklachten en flatulentie (gasophoping in de darmen) en heft het krampen op. De kramopheffende werking helpt ook bij bronchitis, kinkhoest, kriebelhoest (www.plantaardigheden.nl).
- Tijm (*Thymus vulgaris*): Tijm wordt gebruikt bij infecties aan de luchtwegen. Het werkt antiseptisch, ontkrampend en verruimend bij verkoudheid, tegen sinusitis (ontsteking van de neusholte), bronchitis, astma, kramphoest en kinkhoest. Verder kan het gebruikt worden bij maag- en darmstoornissen, krampen, winderigheid, diarree en vergiftigingen. Ook heeft het een wormuitdrijvende werking en kan het gebruikt worden bij een haperende spijsvertering en diaree bij kinderen (www.plantaardigheden.nl).

- Rode zonnehoed (*Echinacea purpurea*): Rode zonnehoed heeft een sterk weerstandsverhogend effect op het gehele organisme. De verschillende inhoudsstoffen weken antibiotisch en ontstekingsremmend (www.plantaardighede.nl). Brandnetel en dovenetel gebruikt Hans regelmatig rond het werpen. Brandnetel gebruikt hij ook na het werpen, evenals anijs. Tijm en rode zonnehoed gebruikt hij wat minder vaak.

Module

Hans vindt dat de module goed zou passen bij diergezondheid. Volgens hem zal het zeker de interesse aanwakkeren en leerlingen aan het denken zetten. Er moet dan wel een goede onderbouwing onder liggen, die bij voorkeur gebaseerd is op resultaten uit wetenschappelijk onderzoek.

Hans zou zelf als hij tijd zou hebben ook interesse hebben naar een cursus over fytotherapie.

8. Radio-interview Maria de Groot

Maria de Groot is coördinator van het Fyto-V project. Zij is verbonden aan RIKILT. Dit is een instituut voor voedselveiligheid van Wageningen Universiteit. Het Fyto-V project loopt tot oktober 2007. Minister Veerman heeft hier vijf ton voor uitgetrokken.

Er hangt op dit moment nog een zweverig imago onder het gebruik van kruiden. Het is de bedoeling dat dit gaat veranderen, zodra er wetenschappelijke onderbouwing komt over het gebruik van fytotherapie. Dit zal onder andere gebeuren door het Fyto-V project.

Antibioticagebruik

Sinds januari 2006 is er in de Europese Unie een verbod op het toevoegen van antibiotica in veevoeders. Dit moest tot gevolg hebben dat er minder antibiotica gebruikt zou worden in de veehouderij. Na onderzoek blijkt echter dat er in 2006 12% meer antibiotica is gebruikt dan in 2005. Voor het verbod zat er een lage dosering antibiotica in het voer om ervoor te zorgen dat de dieren niet ziek werden (preventief). Door het verbod mag dit nu niet meer.

Veehouders zijn van mening dat hun dieren hierdoor vaker ziek worden. Als de dieren ziek zijn, worden zij vaak therapeutisch met antibiotica behandeld (curatief). Echter is de dosering van antibiotica op therapeutische basis hoger dan wat de dieren preventief via het voer binnen krijgen. Hierdoor krijgen dieren nu juist meer antibiotica binnen dan voor het verbod.

De EU heeft een aantal redenen om van het antibioticagebruik af te willen. Ten eerste krijg je bij het gebruik van antibiotica een selectie van de sterkste ziekteverwekkers die overleven. Op een gegeven moment krijg je een selectie van bacteriën die resistent zijn tegen meerdere antibiotica. Als die bacteriën (zoönosen) ook bij mensen voorkomen, kunnen mensen hier ziek van worden. Het gevolg van de resistentie is echter dat zij moeilijk te genezen zijn (bijvoorbeeld de MRSA-bacterie), doordat er bijna geen mogelijkheden zijn om deze patiënten te behandelen. Hierdoor neemt de resistentie alleen maar toe. Een andere reden voor het verbod van antibiotica is dat er residuen in het vlees terecht kunnen komen, waaraan mensen dan blootgesteld worden. Mensen zouden door te veel antibiotica ook gevoeliger worden voor ziekten.

Fyto-V project

Tijdens het Fyto-V project wordt onderzoek gedaan naar fytotherapeutica bij landbouwhuisdieren. Dit onderzoek is geïnitieerd door een kennisnetwerk, genaamd Bioconnect van de biologische sector. Biologische boeren gebruiken bij voorkeur natuurlijke middelen. Zij mogen namelijk maar weinig antibiotica gebruiken. Doen ze dit niet, dan raken zij hun biologische status kwijt. Er zijn echter weinig natuurlijke middelen op de markt (er zijn er genoeg, maar weinig waarvan bewezen is dat deze ook echt werken voor de problemen waar de veehouders tegenaan lopen). Als eerste wordt er daarom onderzoek uitgevoerd naar wat er op de markt is en hoe je dieren kunt genezen en de gezondheid kan bevorderen met natuurlijke middelen. Er zijn natuurlijke middelen die helpen, echter zijn die voornamelijk geschikt als preventief middel. Doordat ze preventief zijn, kunnen ze goed gebruikt worden ter vervanging van antibiotica in veevoeders. Kruiden hebben onder andere effect op de darmflora en de vertering (de meeste preparaten hebben deze werking, maar er zijn er ook die werken op de afweer, luchtwegen, lever en dergelijke). Hierdoor zijn de dieren stabiel en produceren ze minder toxinen, waardoor hun weerstand hoger wordt. Door deze verhoogde weerstand worden ze minder snel ziek. Als ze minder snel ziek worden is er minder antibioticum nodig. De kruiden hoeven niet constant gegeven te worden. Vooral bij stresssituaties is het goed om kruiden in het voer te geven. De dieren krijgen immers een hogere weerstand, waardoor ze beter met de stress om kunnen gaan. Doordat kruiden oraal worden gegeven, hebben ze het meeste effect op het maagdarmkanaal. Tevens blijken kruiden een positief effect te hebben op de productie van de dieren.

Tijdens het project wordt gekeken wat de grootste problemen zijn en waar veehouders het meeste behoefte aan hebben. Vervolgens wordt gekeken welke oplossingen er voor deze problemen zijn door middel van fytotherapie.

De dierproeven van het Fyto-V project gaan binnenkort van start. Er wordt gekeken naar de volgende dieren:

- Melkkoeien met een hoog celgetal (subklinische mastitis).
- Vleesvarkens van vier weken oud tot het moment dat zij geslacht worden. Er wordt gekeken wat het effect van kruiden is op de groei van de dieren, op de ziekten bij de dieren, op het medicijngebruik en op de kwaliteit van het geslachte varken.
- Jonge legkippen. Een groep kippen krijgt kruiden toegediend en de andere groep niet. Hierna worden ze geïnfecteerd met coccidiose en worden de twee groepen met elkaar vergeleken.

Er is tevens ook behoefte naar proeven met melkgeiten, maar deze zitten er dit keer door het tekort aan financiële middelen niet bij.

Het onderzoek wordt uitgevoerd met preparaten die al op de markt zijn (er wordt dus niet zelf gemengd), waarvan wetenschappelijke bewijzen zijn dat deze werken. Enkele kruiden die gebruikt worden, zijn oregano, knoflook, kaneel, kruidnagel, venkel, anijs en exotische kruiden. De meeste producenten hebben zelf ook al onderzoek gedaan naar hun preparaat. Het nadeel hiervan is dat alleen de positieve resultaten naar buiten komen en niet de negatieve resultaten. Om deze reden worden er proeven tijdens het Fyto-V project uitgevoerd. Als hier negatieve resultaten uitkomen, worden deze toch gepubliceerd zodat de boeren weten of het wel of niet werkt. Fyto-V zorgt dus voor objectief bewijs over de werking van kruiden.

Het probleem van veel fabrikanten is dat zodra zij zeggen dat hun middel werkt, zij dit middel moeten laten registreren als diergeneesmiddel. Dit is erg duur. Als er een collega is die hetzelfde middel heeft en het niet heeft laten registreren, kan deze collega het middel goedkoper op de markt brengen, doordat hij de kosten van het registreren niet meer hoeft te maken omdat iemand anders dit al gedaan heeft.

Veehouders vinden de overstap naar kruiden een grote stap, doordat er weinig onderzoek gedaan is naar de werking van kruiden. Zij willen graag bevestiging dat de kruiden werken en wat de financiële en bedrijfstechnische voordelen zijn van kruiden ten opzichte van antibiotica. Er is behoefte aan wetenschappelijke publicaties die bewijzen dat een middel echt werkt. Daar wordt tijdens Fyto-V aan gewerkt. Het is belangrijk om mensen te overtuigen van de werking van kruiden. Er is sprake van onafhankelijk onderzoek, waaruit duidelijk wordt of een middel wel of niet werkt.

Kruiden in Nederland

In Nederland zijn kruiden, in tegenstelling tot andere landen, nog niet zo populair. Echter is het draagvlak inmiddels wel groter dan vijf jaar geleden. Er komt steeds meer weerstand tegen het gebruik van antibiotica. Mensen zijn zich steeds meer bewust van wat ze eten, de natuur en een respectvolle manier van omgang met dieren. Zij vinden het beter om dieren gezond te houden dan antibiotica te moeten gebruiken.

Ook bij mensen kunnen kruiden een belangrijke rol gaan spelen.

Interview met Gerard keurentjes uit Rutten

Negen jaar geleden is Gerard begonnen met het 'kringloopdenken'. Hij ging zich bezig houden met het gezonder krijgen en houden van de bodem. Door een gezonde bodem krijg je een betere gewasgroei, wat weer gezond is voor de koe. Hierdoor gaat de koe betere mest produceren. Deze mest is weer belangrijk voor de bodem. Hierin past het afschaffen van antibiotica en het gebruik van kruiden. De kruiden zorgen voor een betere (natuurlijkere en gezondere mest), doordat er gewerkt wordt met producten uit de natuur. Vijf jaar geleden is Gerard overgegaan op het gebruik van kruiden in plaats van antibiotica. De reden hiervan was dat hij veel koeien had met mastitis. Deze koeien reageerden niet altijd even goed op antibiotica. Gerard kwam in contact met het middel Microbionicum. Dit middel bevat een negental kruiden op alcoholbasis. Gerard is dit gaan gebruiken en langzaam werden zijn

koeien weer gezond. Hij had echter niet van begin af aan vertrouwen in het product, maar toen bleek dat de resultaten goed waren, is hij er wel mee verder gegaan. De dieren die hij met kruiden behandeld heeft, zijn net zo gezond als die hij met antibiotica behandeld heeft. Gerard is er nu van overtuigd dat kruiden zeker kunnen werken bij zijn koeien.

9. Verslag interview Hanneke Hansma (FIS)

1 mei 2007

Geïnterviewde

Hanneke Hansma heeft verschillende opleidingen gevolgd. Als eerste heeft Hanneke de HAS richting Dier- en Veehouderij gedaan, vervolgens heeft ze gestudeerd aan van Hall te Leeuwarden. Op van Hall heeft Hanneke de opleiding Landbouw gevolgd met als richting Dier- en Veehouderij. Daarna heeft ze de Masteropleiding Animal Nutrition te Wageningen gevolgd. Bij al deze opleidingen is het onderwerp fytotherapie niet aan bod gekomen. Zelf had ze graag wel meer willen leren over fytotherapie tijdens deze opleidingen. Hanneke denkt dat fytotherapie voor de toekomst zeker van belang is nu de regel- en wetgeving rondom antibioticagebruik veranderd is. Daarom denkt ze dat het belangrijk is dat er les gegeven wordt over fytotherapie bij opleidingen waar diergezondheidszorg aan bod komt.

Momenteel werkt Hanneke bij het bedrijf FIS (Feed Innovation Service). FIS is een onderzoeks- en adviesbureau dat werkzaam is in de feed-food keten. Hanneke is onderzoekster bij FIS, waarbij zij zich richt op commerciële doeleinden en kennisoverdracht.

Fytotherapie

Hanneke verstaat onder fytotherapie het gebruik van kruiden om infecties, die ontstaan door een verlaagde weerstand van het lichaam, te kunnen genezen en te voorkomen op een natuurlijke manier. Bij fytotherapie wordt er gekozen voor bepaalde natuurlijke stoffen die het lichaam nodig heeft of moet opnemen om de weerstand te verhogen en zo zelf de strijd aan te kunnen met lichaamsvreemde stoffen.

FIS

FIS is ontstaan in 1986. Op dit moment zijn er meer dan honderd klanten in Nederland en in het buitenland die variëren van eenmanszaken tot multinationals. FIS is opgedeeld in drie delen:

- Feed: diervoeding, voedingsingrediënten en voedsel van dierlijke oorsprong. De kennis over diervoeding gaat over de voeding van herkauwers, varkens, pluimvee, vissen en kleine huisdieren.
- Innovation: onderzoek, productontwikkeling en procesontwikkeling.
- Service: activiteiten uitvoeren om service voor ontwikkelaars, handelbedrijven en autoriteiten te kunnen bieden. De service wordt op verschillende manieren geboden. Als eerste is er de kennis die FIS kan bieden op gebied van onderzoek bij diervoeding. Daarnaast voert FIS diverse projecten uit. (www.fisbv.nl, 1-5-2007)

De mogelijkheden voor fytotherapie bij FIS is dat zij onderzoekstechnische resultaten kunnen bieden en de marktpositie van fytotherapie bij de klanten kunnen versterken. Hanneke hoopt zelf dat zij een promotieonderzoek over fytotherapie mag afronden bij FIS.

Hanneke merkt zelf ook net als de andere geïnterviewden dat de vraag naar het gebruik van alternatieven, zoals kruiden, groter wordt. Dit heeft te maken met de wet- en regelgeving, de groei van de biologische sector en het bewust-kiezen logo. Hanneke denkt dat het mogelijk niet alleen een trend is, maar een definitieve omslag voor langere tijd.

FIS als onderzoeksbedrijf vindt het belangrijk dat de werking van kruiden aangetoond wordt. Zelf denkt Hanneke dat er een aantal problemen kleven aan onderzoeken naar de werking van kruiden. Er is nog maar weinig bekend over de werking van kruiden, waardoor het langer duurt voordat er duidelijke zichtbare resultaten komen. Daarnaast kunnen kruiden dierspecifiek werken, waardoor er verschillen in resultaten komen tussen de testgroep en de controlegroep. Dit maakt het testen van de kruidenwerking ook lastiger. Een ander belangrijk punt is dat veel kruiden preventief werken. Hierdoor is het onbekend of de kruiden ook echt werken als ze preventief gebruikt worden. Je kunt immers moeilijk zeggen hoe groot de kans was dat een dier ziek was geworden zonder dat er preventief kruiden gebruikt werden. Toch

is het van belang dat er onderzoek gedaan wordt, zodat er meer inzicht verkregen wordt in de werking van kruiden en dat deze voldoende benut kunnen worden.

Module

Volgens Hanneke zijn veel mensen al bekend met enkele kruiden zoals Echinaea Force. Echinaea Force is een weerstandsverhogend middel dat wordt toegepast bij onvoldoende weerstand, griep en verkoudheid. Het is een homeopathisch middel. De oorsprong van het middel is de Echinacea plant (rode Zonnehoe) (www.nl.avogel-server.org, 1-5-2007) Mensen hebben maar weinig kennis over de synergetische effecten (synergie is dat twee middelen samen sterker werken dan wanneer beide middelen apart van elkaar gebruikt worden) en de verstoring van benutting van kruidengebruik. Verder denkt Hanneke dat gezondheidswinkels op het gebied van fytotherapie al terrein terugwinnen door het verkopen van verschillende soorten thee.

De ontwikkeling van een module over fytotherapie op HBO- en MBO-niveau en een cursus voor veehouders vindt Hanneke een goed idee. Op dit gebied is er nog maar weinig kennis voor studenten. Daarnaast is het een zeer interessant onderwerp nu de (biologische) veehouders op zoek zijn naar alternatieven voor het antibioticagebruik. Hanneke vindt het net als de andere geïnterviewden belangrijk dat het onderwerp antibioticaresistentie in de module aan bod komt. Daarnaast is het belangrijk om uit te leggen hoe het immuunsysteem werkt en hoe het lichaam reageert op antibiotica en kruiden. Dit laatste is volgens Hanneke lastig, zelf is ze hiermee ook al bezig.

Hanneke zou zelf ook wel een cursus willen volgen op het gebied van fytotherapie. Daarnaast zou ze wel een gastcollege willen geven als haar kennis over fytotherapie meer is uitgebreid.

10. Verslag interview Arnold Heuven

25 april 2007

Arnold Heuven

Arnold Heuven heeft gestudeerd aan de Hogere Landbouwschool. Op deze opleiding heeft hij geen lessen gehad over fytotherapie. Zelf had hij dit wel graag gewild, omdat hij fytotherapie interessant vindt.

Momenteel is hij de directeur van Reudink Biologische voeders BV.

Arnold definieert fytotherapie als het gebruik van kruiden. Deze kruiden kunnen in het voer verwerkt worden en als medicijn dienen.

Reudink Biologische Voeders BV

Reudink Biologische Voeders vindt zijn oorsprong in het molenaarsbedrijf van de gebroeders Jan en Henk Reudink uit Lochem. Zij maakten in de jaren '70 voor een biologische boer het eerste biologische mengvoer. Daardoor is de belangstelling voor de biologische veehouderij en het produceren van mengvoer voor deze sector gewekt. In 1991 hebben de gebroeders Reudink ervoor gekozen om alleen nog maar biologisch mengvoer te produceren. Reudink heeft zich vanaf de start van het bedrijf ook al gericht op de biologische veehouderij in België en Duitsland.

In de loop der jaren steeg de vraag naar biologische voeders, waardoor de locatie in Lochem te weinig productiecapaciteit had. Daarom werd in 1998 gestart met de productie van biologisch voer in Vierlingsbeek aan de Maas (Noord-brabant). In deze periode is het bedrijf overgenomen door UTD. Door de fusie van Hendrix en UTD werd Reudink Biologische Voeders in 1998 een onderdeel van Nutreco.

In 2002 werd de locatie in Vierlingsbeek ook te klein en is een gedeelte van de productie verhuisd naar Meppel en naar Edderitz (Duitsland).

Reudink is een zelfstandig onderdeel binnen Nutreco en kan zich daardoor volledig blijven richten op het produceren van biologische voeding. Doordat Reudink een onderdeel is van Nutreco kan deze profiteren van de kennis die aanwezig is bij Nutreco. Dit komt naar voren bij onderzoek, scholing van medewerkers, contacten met verwerkers (slachterijen, eierpakstations, supermarkketens e.d) en de inkoop van grondstoffen voor de mengvoeders. Daarnaast wordt er intensief samengewerkt met Maasweide laboratorium voor onderzoeken op de ontvangen grondstoffen.

Door de aansluiting bij Nutreco kan Reudink Voeders zijn producten goedkoop maar met goede kwaliteit produceren.

Reudink Biologische Voeders produceert biologische voeders voor alle diersoorten in silovoer en de belangrijkste voeders ook in zakvorm. Daarnaast geeft Reudink voorlichting en begeleiding bij het overstappen van een gangbaar bedrijf naar een biologische veehouderij. De begeleiding is voor de pluimvee-, varkens-, en melkveesector en specifiek alleen over biologische veehouderij. (www.reudink.nl, 25-4-2007)

Het gebruik van kruiden bij Reudink

Bij Reudink worden kruiden in het voer verwerkt. Dit wordt gedaan omdat er vanuit de afnemers (de biologische veehouders) vraag naar is. Kruiden mogen alleen worden toegevoegd als deze GMP+ erkend zijn. Good Manufacturing Practice (GMP) is een kwaliteitsborgingsysteem voor het produceren van voedingsmiddelen en geneesmiddelen. Er wordt gelet op de teelt van het kruid (gebeurt dit met bestrijdingsmiddelen, welke voedingsstoffen heeft het kruid allemaal gekregen, is er kunstmest toegediend), de oogst en hoe het kruid verwerkt wordt in het voer (www.wikipedia.nl, 25-4-2007).

Als blijkt dat er voldoende vraag is vanuit de afnemers, dan wordt er gezocht naar een leverancier. De leverancier moet GMP+ gecertificeerd zijn. Daarnaast dient er voldoende

wetenschappelijk onderzoek gedaan te zijn naar de werking van het kruid. Er moet voldoende bewijs zijn dat het kruid werkt.

Reudink Biologische Voeders voegt oregano toe aan het voer. Er was vraag vanuit de klanten om Oregano in het voer te vermengen. Oregano is een kruid dat volgens de biologische veehouders werkt tegen zwarte koppen ziekte bij kalkoenen en tegen wormen bij kippen. Zwarte koppen ziekte wordt gekenmerkt door schade en zwellingen aan de wand van de blinde darm, waardoor andere bacteriën gemakkelijker kunnen binnendringen. Daarnaast kan leverschade ontstaan. (www.wikipedia.nl)

Oregano kan gebruikt worden bij allerlei infecties. Het dood namelijk vele bacteriën, schimmels en virussen. Het kan onder andere gebruikt worden bij zenuwpijnen, spierpijn, spierreuma, artritis, griep, verkoudheid, bronchitis, een trage spijsvertering, slechte eetlust, lage bloeddruk, worminfecties en krampen (www.natuurlijkerwijs.com).

Op dit moment wordt alleen gebruikt gemaakt van Oregano in het voer, omdat ze door de bomen het bos niet meer kunnen zien. Leveranciers komen met vele verschillende kruiden(preparaten) aanzetten, waarvan ze beweren dat deze werken. Doordat er nog te weinig wetenschappelijk onderzoek naar gedaan is en er te weinig bekend is over de prijs-resultaatverhouding (hoeveel kost het product en wat levert het op), weet Arnold Heuven niet welke producten nu wel en niet geschikt zijn om te verwerken in het voer. Daarnaast moeten alle leveranciers GMP+ gecertificeerd zijn. Hierdoor valt een gedeelte van de leveranciers al af.

Nu antibiotica sinds januari 2006 verboden is in het voer, zijn de biologische veehouders op zoek naar alternatieven. De mensen van de buitendienst van Reudink Biologische Voeders krijgen steeds vaker vragen van veehouders over wat ze nu het beste kunnen gebruiken. De veehouders die de meeste vraag hebben zijn de biologische varkens- en pluimveehouders. Doordat er te weinig wetenschappelijke kennis is, zijn er te weinig middelen om aan de vraag van de veehouder te kunnen voldoen. Arnold denkt dat het Fyto-V project zeker duidelijkheid kan scheppen.

Als er voldoende vraag is en voldoende wetenschappelijk bewijs dan staat Arnold Heuven zeker open voor het verwerken van meer kruiden in de mengvoeders. Er moet onderscheid gemaakt worden tussen de kwalitatief goede leveranciers en de minder goede leveranciers. Dit gebeurt al mede door GMP+ certificering.

Kruidengebruik in de veehouderij

Reudink Biologische Voeders houdt zich voornamelijk bezig met de eco-branche. In die sector is wel al te merken dat fytotherapie steeds bekender wordt. Dit komt vooral door het antibioticaverbod. De veehouders zijn op zoek naar alternatieven en komen vanzelf bij de fytotherapie uit.

In de reguliere sector is nog nauwelijks bekendheid van fytotherapie in Nederland. Dit komt mede door de nutritionisten. De nutritionisten staan niet open voor het verwerken van kruiden in het voer. 'Wat men niet kent, wordt niet bemind' zei Arnold hierover. Een nutritionist verwerkt pas een kruid in het voer als deze minstens vijf rapporten gezien heeft over de positieve werking van het kruid. Er is nu nog veel te weinig wetenschappelijk bewijs.

De veehouders hebben volgens Arnold op dit moment geen keuze dan gebruik te maken van kruiden. Doordat antibiotica verboden is, moeten de veehouders weer werken volgens de traditionele wijze van overgrootouders. Arnold vindt het gebruik van kruiden een goed idee, maar nu is er nog te weinig over bekend waardoor de kruiden nog niet gebruikt worden.

Module

Arnold vindt het ontwikkelen van een module op HBO- en MBO- niveau een goed idee. Studenten moeten leren om breder te denken dan alleen de reguliere geneeswijze. Door het antibioticaverbod moeten studenten zeker ook naar andere mogelijke geneeswijzen zoals fytotherapie kijken.

Net als de andere geïnterviewden vindt Arnold de antibioticaresistentie van belang. Daarnaast vindt Arnold het belangrijk dat de onderwerpen dosering (en dan met name overdosering) en toxiciteit verwerkt worden in de module. Het gebruik van kruiden gaat niet zonder gevaren en risico's. Dit moeten studenten, maar zeker ook veehouders en voerbedrijven weten.

Het geven van een gastcollege of excursie door Reudink Biologische voeders is geen goede optie, omdat ze nog te weinig ervaring hebben met het gebruik van kruiden. Reudink Biologische Voeders verwerkt alleen oregano. Daarnaast is het niet echt interessant voor studenten om te zien hoe het kruid in het voer vermengd wordt.

Arnold zou zelf wel een cursus over fytotherapie willen volgen. Dit is afhankelijk van het niveau (dit moet wel hoog genoeg zijn, eigenlijk HBO), de onderwerpen die behandeld worden en wie de cursus geeft.

11. Verslag interview Ronald van de Winckel

Datum: 24 mei 2007

Marleen Kruiden

Ronald van de Winckel is landbouwingenieur en heeft op de universiteit van Wageningen gestudeerd. Tijdens zijn opleiding kwam geen fytotherapie aanbod. Marleen en Ronald van de Winckel telen sinds 1982 kruiden en hebben toen Marleen Kruiden opgericht. Oorspronkelijk waren een tiental soorten kruiden bestemd voor de biologische kruidentheemengsels. Vanaf 1990 teelden ze voornamelijk medicinale planten. Deze planten zijn bestemd voor de verwerking in fytotherapeutische en homeopathische preparaten. In 2004 is voor de verwerking van de kruiden een kruidendroger en een speciaal voor de productie van plantenextracten ingericht laboratorium gebouwd.

Marleen Kruiden teelt medicinale kruiden en verwerkt deze tot extracten, zoals tincturen. Ook worden kruiden gedroogd of vers ingevroren. Tijdens het telen wordt er geen gebruik gemaakt van milieuschadelijke stoffen. Dit moet leiden tot de productie en verkoop van verse plantendelen en vloeibare plantenextracten met een zo hoog mogelijk gehalte aan actieve inhoudsstoffen.

Fytotherapie

Ronald van de Winckel verstaat onder fytotherapie het gebruik van kruiden als geneesmiddel. Hij vindt dat er te weinig bekend is in Nederland over fytotherapie. Mensen verwarren fytotherapie vaak met homeopathie. Dit is een groot nadeel voor fytotherapeutische middelen. Mensen vinden vaak dat je in homeopathie moet geloven. Doordat veel mensen niet in homeopathie geloven, nemen ze niet de moeite om kennis te maken met fytotherapie omdat ze ervan uitgaan dat het hetzelfde is.

Ronald van de Winckel ziet op dit moment bij de mensen geen trend in de markt wat betreft fytotherapie. Eind jaren 90 had hij een top in de verkoop van medicinale kruiden. Vanaf 2000 is dit een neergaande lijn geworden. Wel ziet hij een opkomst van kruiden in de veehouderij. Volgens Ronald lijkt het of de fytotherapie in de veehouderij tien jaar achterloopt op het gebruik van kruiden bij mensen. Voor de veehouderij is de wetenschappelijke bewezen werking van kruiden van groot belang. Mensen moeten geloven dat het werkt.

Module

Ronald van de Winckel vindt het een goed idee dat er een module fytotherapie op HAS komt. Hij is van mening dat mensen moeten weten dat er goede alternatieven in de vorm van kruiden op de markt zijn. Zolang men niet weet dat het er is, wordt het namelijk ook niet gebruikt. Acute ziekteverschijnselen zullen echter wel met regulieren medicijnen verholpen moeten worden. Dit kan niet met kruiden. Als het gaat om preventie en de algemene gezondheid van dieren kunnen er 'zachtere' middelen, zoals kruiden gebruikt worden. Deze middelen hebben namelijk geen bijwerkingen.

Ronald is van mening dat de module vrij breed moet worden. Het is belangrijk dat studenten eerst leren dat ervoor gezorgd moet worden dat dieren gezond zijn. Kruiden werken beter bij dieren als zij gezond zijn en een prettig leven leiden.

Ook is het van belang dat studenten de medicinale werking van veel voorkomende planten in weilanden kennen. Op dit moment leert men de voederconversie van de planten, maar niet de medische werking ervan. Als men dit wel leert, kent men het nut van de planten en laat men deze planten ook in de wei staan, zodat het dier ook deze planten kan eten en voordeel kan halen uit de medicinale werking van de inhoudsstoffen. Ronald van de Winckel heeft zelf ook vee in weilanden staan. Deze dieren maken gebruik van de medische werking van de plant.

Ronald is bereid tot het geven van excursies over zijn bedrijf. Echter is de afstand wel een probleem.

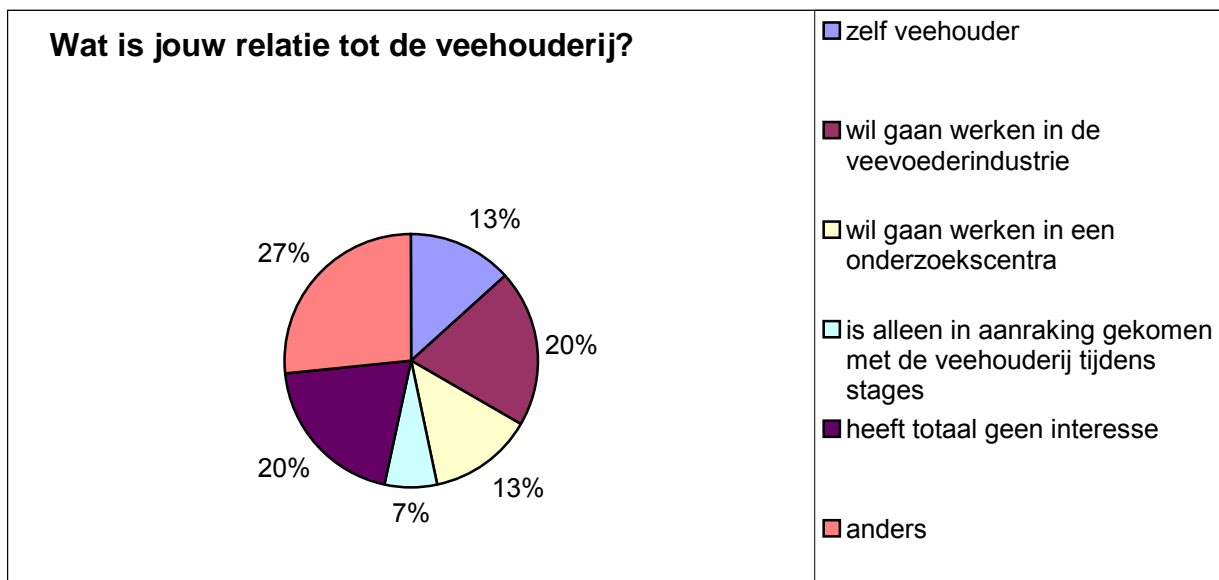
12. Enquête studenten met als keuzevak 'Diergeneeswijzen'

Om een beeld te krijgen van wat studenten denken over de module 'Dier, plant en gezondheid' met als hoofdonderwerp toegepaste fytotherapie, hebben studenten die momenteel het vak 'Diergeneeswijzen' volgen een enquête ingevuld. De enquête is afgenomen na het gastcollege van Tedje van Asseldonk, waardoor de studenten een (eerste) kennismaking met fytotherapie hebben gehad. Hierdoor kunnen de studenten een beeld vormen over fytotherapie en zo bepalen of zij het interessant vinden als keuzevak. Er zijn negentien enquêtes uitgedeeld. In totaal zijn er elf studenten geweest die de enquête hebben ingevuld. Er was dus een terugkompercentage van 57,89%. De enquête bestaat uit acht vragen, waarvoor de studenten 10-15 minuten de tijd nodig hadden om de enquête in te vullen. Bij verschillende vragen konden studenten meerdere antwoorden geven. Deze antwoorden zijn gelijk ten opzichte van elkaar gewogen. De resultaten uit de enquête worden hieronder beschreven.

Studenten en hun relatie tot de veehouderij

Zoals te zien is in figuur 1 hebben de studenten verschillende relaties tot de veehouderij. Sommige studenten hebben meerdere antwoorden ingevuld, waardoor het onderzoekscentra en de veevoederindustrie meer antwoorden hebben gekregen. Het blijkt dat ongeveer één derde (27%) van de studenten geen interesse heeft in de veehouderij of een andere relatie heeft met de veehouderij. Een voorbeeld van een andere relatie is dat een student algemeen geïnteresseerd is in dieren (dus niet alleen in vee, maar ook gezelschapsdieren en dierentuindieren) of dat familie een veehouderijbedrijf heeft.

Het is belangrijk voor deze module om ook de studenten aan te trekken die wel geïnteresseerd zijn in de veehouderij, omdat de module gebaseerd is op landbouwhuisdieren.

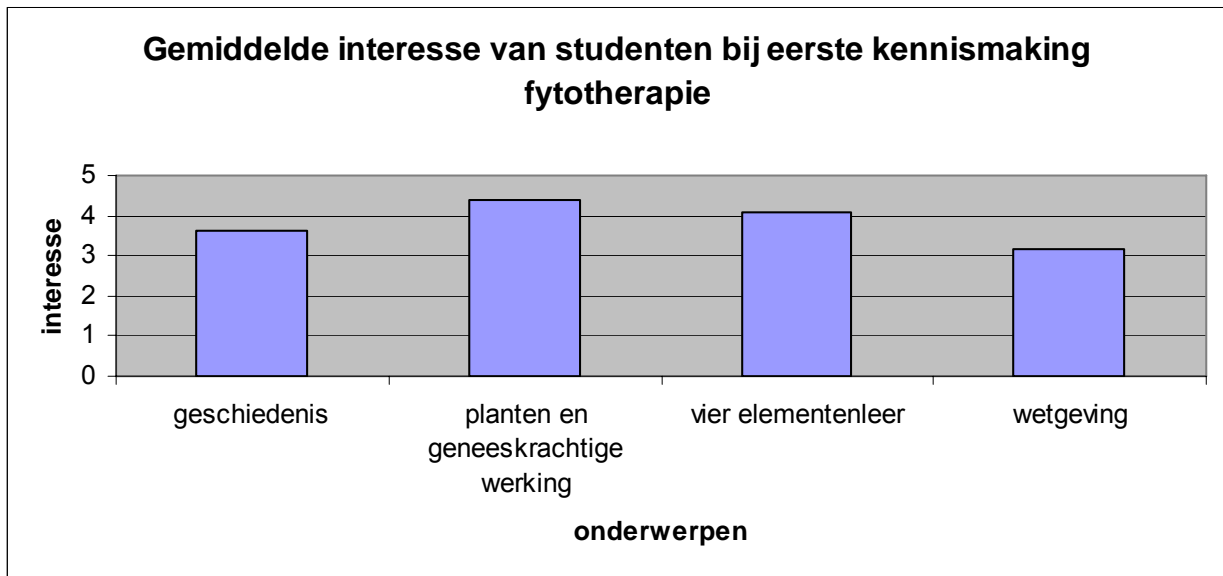


Figuur 1. De relatie van studenten met de veehouderij

De eerste kennismaking met fytotherapie

Om er achter te komen wat de studenten vinden van hun (eerste) kennismaking met fytotherapie, is er een vraag geformuleerd naar aanleiding van het gastcollege van Tedje van Asseldonk. Tedje heeft de onderwerpen: geschiedenis, planten en hun geneeskrachtige werking, de vier-elementenleer en wetgeving aan bod laten komen. Met een waardering van 1 tot en met 5 konden studenten aangeven wat zij van de onderwerpen in de les vonden. (1: erg oninteressant, 2: oninteressant, 3: neutraal, 4: interessant en 5: erg interessant).

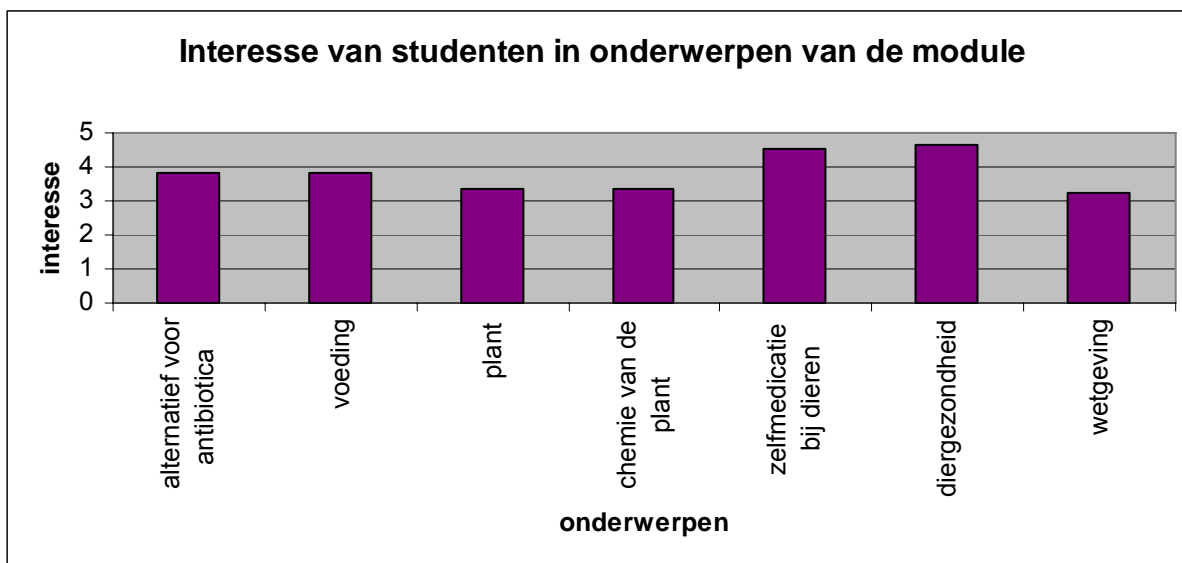
Uit de grafiek in figuur 2 blijkt dat de studenten vooral interesse hebben in de onderwerpen planten en hun geneeskrachtige werking (gemiddeld 4,3 dus zeker interessant) en de vier elementenleer (gemiddeld 4,1). Minder interessante onderwerpen zijn geschiedenis (3,6) en wetgeving (3,2). Deze onderwerpen dienen in de module daarom leuk en interessant gemaakt te worden voor de studenten, zodat zij hier toch nog iets van opsteken.



Figuur 2. Gemiddelde interesse van studenten bij de eerste kennismaking met fytotherapie.

Interesse naar de onderwerpen uit de module

Momenteel wordt er gewerkt aan het opzetten van de module 'Plant, dier en gezondheid', waarbij naast de onderwerpen die Tedje van Asseldonk in haar les aan bod heeft laten komen, de volgende onderwerpen nog in de module komen: alternatieven voor antibiotica, voeding, plant, chemie van plant, zelfmedicatie bij dieren, diergezondheid en wetgeving. Ook bij deze vraag konden de studenten met een waardering 1 tot en met 5 aangeven wat zij van de onderwerpen vinden. Uit de grafiek in figuur 3 blijkt dat de studenten zeer geïnteresseerd zijn in zelfmedicatie bij dieren en diergezondheid. Deze onderwerpen dienen daarom uitgebreid aan bod te komen. De onderwerpen alternatieven voor antibiotica en voeding hebben gemiddeld precies dezelfde interesse (beide 3,8) en wordt ook als interessant beschouwd. De chemie van de plant en wetgeving worden als minder interessante onderwerpen beschouwd. Het is daarom belangrijk om juist deze onderwerpen aantrekkelijk te maken voor de studenten. Toch zijn er geen onderwerpen die als oninteressant beschouwd worden.



Figuur 3. Interesse van studenten in onderwerpen van de module

Tips van studenten over de onderwerpen

In de vierde vraag van de enquête konden de studenten aangeven welke onderwerpen zij zeer graag in de module terug zouden zien. Dit konden ook andere onderwerpen zijn dan die hierboven weergegeven worden.

Het grootste deel van de studenten vond de onderwerpen uit vraag drie de belangrijkste onderwerpen voor in de module. De onderwerpen die volgens enkele studenten nog aan bod zouden kunnen komen:

- plantenfamilies;
- giftige planten voor dieren (toxicologie);
- belang van fytotherapie;
- voor- en nadelen ten opzichte van reguliere geneeskunde;
- communicatie en voorlichting, eerste kennismaking met consulten.

Tijdens het schrijven van de module wordt rekening gehouden met de interesse van de studenten. Deze onderwerpen worden (voor zover het mogelijk is) meegenomen in de module.

Zou je de module willen volgen

Deze vraag hebben we aan de studenten gesteld. Het is jammer dat veel van de studenten die geënquêteerd zijn na dit schooljaar zijn afgestudeerd. Deze mensen kunnen de module niet meer volgen. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel

Tabel 1. studenten die de module willen volgen

Antwoord	Aantal studenten	Percentage
ja	8	72,73%
nee	3	27,27%

Daarnaast konden studenten hun motivatie weergeven. De studenten die het vak willen volgen, geven aan dat zij het graag willen volgen omdat:

- het een beeld geeft van de toekomst en je er in de toekomst zelf ook wat mee kunt;
- het is weer eens iets anders dan de andere keuzevakken;
- omdat het interessant klinkt;
- ze zelfmedicatie interessant vinden.

De studenten die het vak niet willen volgen, geven aan dat zij het niet interessant genoeg vinden en dat het bij een eerste kennismaking moet blijven.

De titel 'Plant, dier en voeding' voor de module

Om ervoor te zorgen dat studenten deze module gaan volgen, dient de titel van de module de studenten aan te spreken. Als de titel al geen interesse opwekt, willen studenten de module niet volgen. Daarom is in de enquête een vraag over de titel van de module verwerkt. De meningen over de titel waren verschillend. Er waren studenten die aangeven dat het de belangrijkste steekwoorden/onderwerpen zijn uit de module en daarmee goed aansluit bij de onderwerpen die in de module aan bod komen. Andere studenten geven aan dat het te breed is, of dat de titel nog meer toegepast kan worden op medicatie door planten bij dieren. Enkele studenten gaven aan dat er juist wel in vermeld moet worden dat het om fytotherapie gaat, zodat er duidelijkheid geschept wordt.

Verskillende lesvormen

In de module komen verschillende lesvormen aan bod. Deze zijn: instructiecolleges, gastcolleges, practicum, discussie, posterpresentatie, rollenspel en eventueel een excursie. De studenten konden door middel van een open vraag aangeven wat zij vinden van de verschillende lesvormen. De belangrijkste resultaten die hieruit voortkomen zijn: het is goed om op een interactieve manier les te geven, maar er moet wel op gelet worden dat het niet te oppervlakkig blijft op deze manier. Verder dienen er voldoende instructiecolleges te worden gegeven, omdat studenten deze toch als zeer prettig ervaren. Sommige studenten hebben negatieve ervaringen gehad met posterpresentaties doordat deze te oppervlakkig blijven. Door de zelf gevonden informatie na de posterpresentatie door te sturen naar de andere studenten krijgt iedereen voldoende informatie binnen. Ook kunnen de onderwerpen na de posterpresentaties door de docent toegelicht worden. Daarnaast vroegen enkele studenten zich af of het niet te veel informatie is voor een module van 80 sbu en of de module niet te zwaar zou worden.

De laatste vraag in de enquête ging over het geven van tips over de mogelijke lesvormen. De studenten hadden geen tips.

13. Diepte-interview met Simone van Santen de Hoog

14 juni 2007

Simone van Santen de Hoog is momenteel aan het afstuderen aan HAS Den Bosch richting Dierhouderij. Zij heeft onder andere het keuzevak Diergeneeswijzen gevolgd en de enquête ingevuld (zie bijlage 1.).

Onderwerpen van de module interessanter maken

De studenten hebben in de enquête aangegeven dat zij de onderwerpen geschiedenis, chemie en wetgeving oninteressant vinden. Deze onderwerpen moeten op een leuke en interessante manier behandeld worden, zodat de studenten er toch iets van opsteken. Simone geeft aan dat deze onderwerpen het beste gegeven kunnen worden in de vorm van een instructiecollege. Volgens Simone leer je het meeste van instructiecolleges. Daarnaast kunnen deze onderwerpen niet anders gegeven worden, omdat het lastige onderwerpen zijn. Er is dan verduidelijking nodig en dit kan het beste door een instructiecollege. Verder geeft Simone aan dat niet altijd alles leuk hoeft te zijn. De studenten komen op school om te leren, niet om alleen plezier te maken tijdens de lessen.

Rollenspel wetgeving

Het rollenspel bij wetgeving is wel een leuk idee. Het kan het beste gegeven worden in week 10 aan het eind van het blok als afsluiting van de module. Door het als afsluiting te doen, hebben de studenten tijdens de module voldoende informatie gekregen om een rollenspel uit te voeren met voldoende diepgang. Een rollenspel moet namelijk wel voldoende diepgang geven, anders hebben de studenten er niets aan. Het is belangrijk om te kijken of het uitvoeren van het rollenspel voldoende waarde heeft.

Daarnaast worden er al voldoende interactieve lesvormen in de module gepland. Het is dus de vraag of een rollenspel bij wetgeving nog voldoende kan bijdragen aan de module. Als er wordt gekeken naar andere keuzevakken, dan blijkt dat deze maar zeer weinig gebruik maken van interactieve lesvormen. Het kan zijn dat er in deze module te veel interactieve lesvormen gebruikt worden.

Creatieve lesvormen

In de module worden verschillende creatieve interactieve lesvormen toegepast. Zo is er een practicum, een debat, het uitwerken van een casus met een posterpresentatie en een rollenspel. Het is belangrijk dat er voldoende diepgang blijft. Simone geeft aan dat er op dit moment al te veel interactieve lesvormen in de module zitten. Het is een keuzevak. Studenten die afstuderen hebben het al druk en ook zij willen deze module volgen. Daarnaast hebben andere modules minder creatieve lesvormen. Deze lesvormen kosten veel voorbereidingstijd.

De verschillende lesvormen zorgen voor een leuke afwisseling, maar er moet voldoende diepgang blijven. Simone denkt dat dit kan door een goede procesbewaking van de docent. De docent kan dit doen door criteria op te stellen waardoor het voor de studenten duidelijk wordt wat er voor diepgang er verwacht wordt. Daarnaast moet de docent ervoor zorgen dat de student gemotiveerd blijft.

Promoten van de module “Dier, Plant en Gezondheid”

De titel van de module is algemeen waardoor deze een breed publiek kan aanspreken. Voor het promoten kan volgens Simone het beste overlegd worden met mentoren en docenten. Een andere manier is om het vak te plaatsen op een moment wanneer er weinig veehouderijkeuzevakken gegeven worden. Hierdoor is de kans groter dat ook veehouders kiezen voor deze module. Voor het inplannen van de module kan het beste overlegd worden met Henny Holleman en de andere planners.

Tips

Simone gaf nog enkele tips voor de opzet van de module.

- Zorg ervoor dat de relatie tussen de verschillende vaktechnische onderwerpen in de module duidelijk gemaakt wordt. De module hoort één geheel te vormen.
- Het is belangrijk dat er voldoende diepgang komt in de colleges.
- Zorg voor minder interactieve lessen. Deze kosten veel voorbereidingstijd. Daarnaast is het de vraag of de studenten zitten te wachten op zoveel verschillende lesvormen.

Bijlagen

Bijlage 1: Enquête studenten Diergeneeswijzen

Bijlage 2: Adreslijst geïnterviewden

Bijlage 1: Enquête studenten Diergeneeswijzen

Hallo,

Wij zijn Karin van Boekel en Kim Smeets en zijn bezig met een afstudeeropdracht in opdracht van Tedje van Asseldonk. Onze opdracht is het ontwikkelen van een module (van 80 SBU) op HBO-niveau met als titel 'Dier, plant en gezondheid,' wat een onderdeel vormt van het fyto-V project. Sinds januari 2006 is er een verbod op het toevoegen van antibiotica aan diervoeders om zo resistentie bij bacteriën te voorkomen. Hierdoor zijn steeds meer veehouders op zoek naar alternatieven voor antibiotica. Fytotherapie kan een mogelijk alternatief zijn. Het is belangrijk dat er meer bekendheid komt over dit onderwerp in Nederland. Een module op het gebied van fytotherapie is een mogelijkheid.

Voor de module willen wij graag weten welke onderwerpen jullie interessant vinden met betrekking tot fytotherapie en welke lesvormen jullie prettig vinden. Daarom vragen we jullie om deze enquête in te vullen, zodat we hier een beeld van krijgen.

Na het invullen van deze vragenlijst, verwerken wij de gegevens. Graag willen wij dan een keer verder praten met vier studenten over de ingevulde vragenlijst. Hiervoor kan je linturen krijgen bij Huub van Osch of Henco Vonk Noordegraaf. Als je hierin geïnteresseerd bent, kan je omdaaraan de vragenlijst je studentnummer vermelden, zodat wij jou binnenkort een mail kunnen sturen voor een afspraak.

1. Wat is jouw relatie tot de veehouderij?

- Je bent zelf veehouder of wil een eigen veehouderij beginnen.
- Je wilt werken in de (vee)voederindustrie.
- Je wilt werken bij een onderzoekscentra gericht op vee.
- Ik ben alleen in aanraking gekomen met vee tijdens stages.
- Geen, ik wil absoluut niets met koeien, varkens en ander vee te maken te hebben.
- Anders namelijk,
-
-

2. Je hebt net een (eerste) kennismaking gehad met het onderwerp fytotherapie. Bij deze les fytotherapie is aandacht uitgegaan naar de geschiedenis van fytotherapie, planten en hun geneeskrachtige werking, de vier-elementenleer en wetgeving. Geef hierbij aan wat je van de onderwerpen vond, door middel van een waardering van 1 t/m 5 (1: erg oninteressant, 2: oninteressant, 3: neutraal, 4: interessant, 5 erg interessant). Omcirkel hieronder je antwoord.

Geschiedenis	1	2	3	4	5
Planten en geneeskrachtige werking	1	2	3	4	5
Vier elementenleer	1	2	3	4	5
Wetgeving	1	2	3	4	5

3. In de module 'Dier, plant en gezondheid' worden er meerdere onderwerpen van fytotherapie behandeld, dan waarmee je nu kennis hebt gemaakt. Geef bij de volgende onderwerpen aan wat je ervan vindt, door middel van een waardering van 1 t/m 5 (1: erg oninteressant, 2: oninteressant, 3: neutraal, 4: interessant, 5 erg interessant). Omcirkel jouw antwoord.

Alternatief voor antibiotica	1	2	3	4	5
Voeding	1	2	3	4	5
Plant	1	2	3	4	5
Chemie van plant	1	2	3	4	5
Zelfmedicatie bij dieren	1	2	3	4	5
Diergezondheid	1	2	3	4	5
Wetgeving	1	2	3	4	5

4. Welke onderwerpen moeten volgens jou in de module aan bod komen? Motiveer je antwoord. Dit mogen ook andere onderwerpen zijn dan die hierboven worden aangegeven.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Als bovenstaande onderwerpen aan bod komen, zou je de module 'Dier, plant en gezondheid' dan willen volgen? Motiveer je antwoord.

- ja
- nee

Motivering:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Wat vind je van de titel 'Dier, plant en gezondheid' voor de module? Motiveer je antwoord.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Tijdens module 'Dier, plant en gezondheid' wordt er gebruik gemaakt van verschillende lesvormen. Er worden instructiecolleges gegeven, er komen gastdocenten, er zal een excursie en een discussie plaatsvinden en er worden posterpresentaties door de studenten gegeven. Wat vind je van deze lesvormen? Motiveer je antwoord.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. Heb je nog tips over andere mogelijke lesvormen?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Bedankt voor het invullen van de vragen.

Als je geïnteresseerd bent in een diepte-interview voor linturen, kan je hieronder je studentnummer invullen. Het interview mag in groepjes van twee studenten worden afgenomen. Als je liever samen met iemand geïnterviewd wordt, zet dan de naam van je medestudent er ook bij.

Studentnummer:

Medestudent:

Bijlage 2: Adreslijst geïnterviewden

Henk Koopman

Ineko, natuurgeneeskundig veterinaire adviesbureau
Jan Naardingstraat 6
9402 KL Assen
Tel: 0592-371741
Fax: 0592-409417
Site: www.microbioticum.com

Mario Willems

Exenta BV
Berksedijk 15
5757 PG Liessel
Tel: 0493-341371
Site: www.exenta.nl

Sandra van Iwaarden

Helicon Opleidingen
Bruggenseweg 11A
5752 SC Deurne
Tel: 0493-313006
Site: www.helicon.nl

Hans Donkers

Hoogstraat 2
5406 TH Uden
Tel: 0413-344545
Fax: 0413-378272
E-mail : info@kikis.nl
Site: www.kikis.nl

Maria de Groot

RIKILT - Instituut voor Voedselveiligheid
Onderdeel van Wageningen UR
Postbus 230
6700 AE Wageningen
Bornsesteeg 45
Gebouw 123
Telefoon: 0317 475422
Email: info.rikilt@wur.nl
Site: www.rikilt.wur.nl

Arnold Heuven

Reudink Biologische Voeders
Postbus 1 NL-5830 MA Boxmeer
Tel: 0800 - 73 83 465
Fax: 0485 - 573 924
Site: www.reudink.nl

Hanneke Hansma
FIS BV
Generaal Foulkesweg 72
6703 BW Wageningen
Tel: 0317-465570
Fax: 0317-410773
Site: www.fisbv.nl

Ronald van de Winckel
Marleen kruiden vof
Scherpbierseweg 1
4503 GR Groede
tel: 0117-376337
fax: 0117-376341
Site: www.marleenkruiden.nl

Simone van Santen de Hoog
Student Dier- een Veehouderij
E-mail: 830225542@hasdb.nl

"Dier, Plant en Gezondheid"

Toegepaste fytotherapie bij landbouwhuisdieren

Docentenhandleiding

K. van Boekel
K. Smeets

Juli 2007

Inhoudsopgave

1. Modulebeschrijving.....	3
2. Weekplanning	5
3. Zelfstudievragen Plant.....	7
4. Zelfstudievragen Chemie.....	9
5. Gezondheidsproblemen die verwerkt worden in de casussen	12
6. Casussen	13
7. Het uitwerken van een casus	17
8. Antwoorden bij casussen.....	18
9. Debat zelfmedicatie.....	22
10. Zelfstudievragen antibiotica.....	24
11. Rollenspel wetgeving.....	26
12. Evaluatieformulier voor studenten	28
13. Mogelijke gastdocenten en excursies.....	31
14. Wat mist er nog in deze docentenhandleiding?.....	33

1. Modulebeschrijving

Inleiding

Fytotherapie, het gebruik van kruiden, wordt al eeuwenlang wereldwijd gebruikt om mensen en dieren te behandelen en te genezen. Door de komst van de reguliere medicijnen is het gebruik van fytotherapie wereldwijd, maar vooral in Nederland, verminderd. Momenteel is er in Nederland weer een toenemende trend in het gebruik van fytotherapie, doordat het sinds januari 2006 verboden is om antibiotica in het voer toe te dienen. Antibiotica zorgen onder andere voor een betere opname van nutriënten, wat leidt tot een betere groei. Om ervoor te zorgen dat de dieren goed blijven groeien, zijn onder andere biologische veehouders op zoek naar alternatieven. Fytotherapie kan een goed alternatief voor antibiotica zijn. Kruiden zijn de voorlopers van medicijnen en bevatten, afhankelijk van de dosis, voldoende stoffen met een genezende werking. Fytotherapie zal daardoor in de toekomst een steeds grotere rol gaan spelen. Momenteel is er in Nederland een project opgestart, genaamd Fyto-V (www.fyto-v.nl), waarbij onderzoek gedaan wordt naar de werking van verschillende preparaten bij koeien, varkens en pluimvee. Zodra er meer wetenschappelijk bewijs is voor de werking van kruiden, zullen deze in de veehouderij meer gebruikt worden.

Doel

Het doel van de module is studenten inzicht verschaffen in fytotherapie bij landbouwhuisdieren en ze kennis laten maken met een gestructureerde aanpak van fytotherapie in de praktijk door middel van het uitvoeren van een casus en het spelen van een rollenspel. De studenten kunnen de kennis over fytotherapie zowel gebruiken bij het houden van een eigen agrarisch bedrijf als bij het werken in de voederindustrie of in een onderzoekscentrum. Het is hiervoor van belang dat studenten voldoende kennis hebben over planten, plantchemie, diergezondheid, additieven in de voeding, zelfmedicatie bij dieren, antibioticaresistentie en wetgeving.

In deze module wordt geen aandacht besteed aan voorlichting en communicatie, zoals voorlichters dit doen. Hoewel deze onderwerpen ook belangrijk zijn voor de module, komen deze onderwerpen op andere plaatsen in de opleiding aan bod.

Docenten

- Huub van Osch
- Henco Vonk Noordegraaf
- Tedje van Asseldonk (gastdocent)
- Extra gastdocenten: Maria de Groot, Gerdien Kleijer, Bart Halkes of Hanneke Hansma

Opzet module

In de module komt aan de orde:

- Ontstaansgeschiedenis.
- Opbouw van een plant, taxonomie en daarbij horend een practicum.
- Chemische achtergrond van fytotherapie.
- Het gebruik van kruiden in de diergezondheid, mede door het maken van een casus en posterpresentatie.
- Zelfmedicatie bij dieren.
- Antibiotica en antibioticaresistentie.
- Kruiden en andere additieven in de veevoeding.
- Wetgeving met betrekking tot fytotherapie, verduidelijkt door een rollenspel.

Deze module richt zich voornamelijk op de landbouwhuisdieren, omdat naar verwachting in deze sector fytotherapie het meeste toegepast zal worden. Daarnaast worden de meeste wetenschappelijke onderzoeken voor bewijs van de werking van kruiden, als eerste bij landbouwhuisdieren uitgevoerd. Een uitzondering hierop is het debat over zelfmedicatie, dit gaat voornamelijk over apen. Ook de beperkte beschikbaarheid van onderwijsmateriaal op het gebied van fytotherapie bij andere diersoorten dan koeien, varkens en pluimvee, speelt hierbij een rol.

Werkvorm

Er is gekozen voor vele verschillende interactieve onderwijsvormen. Het onderwijs wordt gegeven aan de hand van colleges, gastcolleges, een practicum, casussen, een posterpresentatie, een debat en een rollenspel. Het aantal colleges is tot een minimum beperkt, want deze dienen alleen om de grote lijnen uiteen te zetten en lastige onderwerpen toe te lichten. Het meeste wordt geleerd door goed deel te nemen in de interactieve lessen en zelf de lessen goed voor te bereiden. Er wordt van de studenten een grote zelfwerkzaamheid verwacht.

Beoordeling

Studenten worden getoetst op kennis over en inzicht in de behandelde onderwerpen (zie opzet module). Toetsing gebeurt door middel van een schriftelijke toets in week 9. Daarnaast speelt de inzet bij de interactieve lesvormen een rol. Bij iedere les wordt een presentielijst ingevuld door de docent. Daarnaast geeft de docent aan hoe de studenten meedoen tijdens de interactieve lessen, hierbij wordt gelet op inzet en houding. Ook test de docent of de studenten goed voorbereid zijn. Als een student bij iedere les aanwezig is en goed mee doet aan de les dan heeft de student voor dit onderdeel in de meeste gevallen een voldoende.

Tabel 1. Beoordeling

	Onderdeel	Weegfactor	Tijdsduur	Opmerking
A	Schriftelijke toets	3 (60%)	2 uur	In week 9
B	Inzet tijdens lessen	2 (40%)	Verschildt per les	In week 10 wordt dit cijfer samengesteld door de docent

NB 1. In geval van twee maal geconstateerde onvoldoende inzet of afwezigheid bij bijeenkomsten, wordt er een 1 gegeven voor onderdeel B.

NB 2: Bij een onvoldoende voor het tentamen vindt een herkansing plaats.

Literatuur

Verplicht

- Dictaat "Dier, plant en gezondheid", toegepaste fytotherapie bij landbouwhuisdieren
- Biology of Campbell

Naslagwerk

- Herbal Veterinary Medicine (S. Wynn, 2006.)

Internet

- www.fyto-v.nl
- www.ethnobotany.nl

2. Weekplanning

In onderstaand schema wordt weergegeven wat de planning per week is tijdens deze module. Tevens wordt er aangegeven wat er voorbereid dient te worden voor de lessen en hoeveel zelfstudie er van de studenten verwacht wordt.

Tabel 2. Weekplanning

Week	Activiteiten	Toelichting
1	Hoofdstuk 1. Inleiding (2 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - wat is fytotherapie - ontstaansgeschiedenis - contexten en relaties fytotherapie vier-elementenleer
	Bestuderen Hoofdstuk 1. Inleiding (1 uur) Vorbereiden Hoofdstuk 2. Plant en het practicum (3 uur)	Zelfstudie
2	Toelichtend college over Hoofdstuk 2. Plant (1 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - plantenorganen - fytotherapie en plantenorganen
	Practicum (2 uur)	- zie handleiding in dictaat
	Bestuderen Hoofdstuk 2. Plant Maken zelfstudievragen plant (samen 2 uur) Vorbereiden Hoofdstuk 3. Chemie (4 uur)	Zelfstudie
3	Instructiecollege Hoofdstuk 3. Chemie (2 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - secundaire plantenstoffen - verdedigingsmechanismen - fytochemie - biosynthesewegen
	Bestuderen informatie over chemie Maken zelfstudievragen chemie (samen 4 uur) Vorbereiden Hoofdstuk 4. Diergezondheid (3 uur) Vorbereiden casussen Verdeling rollen debat zelfmedicatie (1 uur)	Zelfstudie
4	College over diergezondheid (1 uur) Verdelen casussen (1 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - kruiden in verschillende orgaansystemen - behandeling met kruiden
5	Uitwerken casus en maken posterpresentatie (8 uur) Vorbereiden Hoofdstuk 5. Zelfmedicatie (2 uur) Vorbereiden debat (2 uur)	Zelfstudie
6	Presentatie casussen (2 uur) Toelichtend college Hoofdstuk 4. Diergezondheid (1 uur) Debat zelfmedicatie (1 uur) Toelichtend college zelfmedicatie (1 uur)	Posterpresentaties van casussen Debat
	Vorbereiden Hoofdstuk 6. Antibiotica (3 uur) Vorbereiden Hoofdstuk 7. Additieven in de voeding (2 uur) Bestuderen informatie van andere casussen (4 uur)	Zelfstudie
7	Toelichtend college over antibiotica (2 uur) Toelichtend college Hoofdstuk 7. Additieven in de voeding (2 uur)	<ul style="list-style-type: none"> - antibiotica - werking antibiotica - antibioticaresistentie - wat zijn additieven in de voeding? - mogelijke additieven
	Bestuderen informatie voeding (2 uur) Vorbereiden Hoofdstuk 8. Wetgeving (3 uur)	Zelfstudie

	Maken oefententamen (2 uur)	
8	Toelichtend college over wetgeving (2 uur) Bespreken oefententamen	<ul style="list-style-type: none"> - wetgeving humane kruidenmiddelen - wetgeving veterinaire kruidenmiddelen - knelpunten in de wetgeving
	Vorbereiden tentamen (3 uur)	Zelfstudie
9	Tentamen (2 uur)	Tentamen
	Vorbereiden rollenspel wetgeving (2 uur)	
10	Rollenspel wetgeving (5 uur)	Rechtzaak met gastdocent

Door de vele interactieve lesvormen zijn er meer contacturen met de docent dan bij andere keuzemodulen.

3. Zelfstudievragen Plant

1. Wat zijn de drie belangrijkste plantenorganen de afgeleiden organen hiervan (in het Nederlandse en Latijn)?

Belangrijkste plantenorganen:

stengel (stipites)

blad (folium)

wortel (hoofdwortel en zijwortel) en wortelstok (radix en rhizoma)

Afgeleiden hiervan:

bloem (flos)

vrucht (fructus)

bast (cortex)

(oksel)knoop (gemma)

2. Wat is de functie van de epidermis en de haren op de epidermis?

De epidermis biedt bescherming tegen uitdroging, overmatig zonlicht, mechanische beschadigingen en vraat door dieren. Sommige epidermiscellen produceren kleine uitsteeksels, die haren genoemd worden. Haren op de stengel en bladeren verminderen het waterverlies door verdamping. Dit komt doordat tussen de haren stilstaande lucht zit, wat een goede isolerende werking heeft.

3. Op welke manieren kan men aan de hand van de bladeren een plant herkennen?

Dit kan onder andere door te kijken naar de manier waarop de bladeren aan de stengel vastzitten, de vorm van de bladeren en de bladrand.

4. Uit welke onderdelen bestaat een bloem?

bloembodem en bloemsteel

kelkbladen

kroonbladen

stamper, vruchtbeginsel, stijl en stempel

meeldraden

5. Waar kan men bij vruchten en zaden op letten als men een plant determineert?

De vorm van een vrucht, het aantal vruchtbladen en zaadbeginsels per vrucht en de aanwezigheid/afwezigheid van schijnvruchten.

6. Wat zijn schijnvruchten? Noem een voorbeeld van een schijnvrucht.

Als er buiten de vrucht nog één of meer andere plantendelen meehelpen aan de vruchtvorming, spreekt men van een schijnvrucht. Een voorbeeld van een schijnvrucht is de aardbei. Hierbij is de bloembodem opgezwollen en sappig en vlezig geworden. De echte vruchten zijn de pitjes die bovenop het vruchtvlees liggen.

7. Wat is de functie van suberine (kurk) in de schors?

Suberine is een sterk waterafstotende stof, waardoor het de onderliggende weefsels van de plant vrij van water van buiten houdt. Tevens beschermt suberine de plant tegen allerlei invloeden van buiten, zoals schimmels, bacteriën en beschadigingen.

8. Noem de vier functies van de wortels.

Verankering, absorptie, transport en opslag.

9. Wat is het verschil tussen een fytotherapeuticum, natuurproduct, fytogeen product en een synthetisch derivaat? Uitleg aan de hand van de tabel.

	Fytotherapeuticum	Natuurproduct	Fytogeen product	Synthetisch derivaat
Opium	X	X		
Morfine		X	X	
Heroïne				X

Het opium is het ingedroogde melksap van de onrijpe vrucht van de plant *Papaver somniferum* (opiumpapaver of slaapbol). Het is dus een echt natuurproduct, wat thuishoort in de fytotherapie. Het bevat onder andere verschillende krachtig werkzame alkaloiden. Morfine is één van de alkaloiden die uit opium gehaald kunnen worden. Doordat het één van de natuurlijke verbindingen uit de opium is, is het een natuurproduct. Tevens is morfine een fytogeen product, doordat morfine een chemisch geïsoleerde stof is uit opium (dus uit de papaverplant). Fytogeen betekent dat het product van plantaardige oorsprong is en verder niet chemisch bewerkt is. Het is wel een natuurproduct, maar het wordt niet gebruikt in de fytotherapie omdat deze alleen preparaten gebruikt die nog hun natuurlijke complexiteit hebben (zie bijlage 1, definities). Heroïne daarentegen wordt gesynthetiseerd (chemisch gemaakt) vanuit morfine, daarom is het een synthetisch derivaat. Een synthetisch derivaat is een kunstmatig gemaakte stof die gehaald is uit een andere chemische verbinding (in dit geval morfine). Het voorbeeld opium laat zien dat natuurproducten ook giftig kunnen zijn.

4. Zelfstudievragen Chemie

- 1. Een plant produceert twee groepen stoffen, namelijk primaire en secundaire. Wat is het verschil tussen deze stoffen?**

De primaire plantenstoffen zijn essentiële stoffen die betrokken zijn bij het basale metabolisme van de plant. Deze stoffen worden met behulp van zonlicht gevormd uit water, CO₂, stikstof, fosfaat en zwavel door middel van fotosynthese en biochemische omzettingsprocessen. De primaire plantenstoffen zijn koolhydraten, vetten, eiwitten, mineralen en vitamines. De secundaire plantenstoffen zijn niet essentieel voor het basale metabolisme. Deze stoffen worden via verschillende biosynthetische wegen gevormd uit koolhydraten. Deze worden onder andere gebruikt als verdedigingsmechanismen.

- 2. De secundaire plantenstoffen worden op verschillende plaatsen in de plant gevormd en afgebroken. Het opbouwen en afbreken is afhankelijk van inwendige en uitwendige factoren. Geef van beide minimaal één voorbeeld.**

Inwendige factoren: planthormonen, hoeveelheden koolhydraten in de plant, stress.

Uitwendige factoren: temperatuur, (dag)licht, vochtigheid/droogte, aanvallen van insecten en andere organismen.

- 3. Een plant kan zich op verschillende manieren verdedigen tegen onder andere aanvallen van insecten. De verdediging van een plant is vaak gebaseerd op het inzetten van secundaire plantenstoffen. Noem bij elk van de verdedigingsmechanismen van de plant aan welke secundaire plantenstoffen er bij betrokken zijn en geef twee voorbeelden van planten.**

Uiterlijke kenmerken: cactus, acaciaboom (heeft grote scherpe stekels) en brandnetel.

Remmers van verteerbaarheid: deze planten bevatten veel lignine, (hemi)cellulose, tannine en proteïnaseremmers. Voorbeelden van deze planten zijn: Den (bevat veel lignine en lignanen), notenboom (in de bladeren zitten veel tannines), bosbes, eik (voornamelijk tannine in de schors).

Uitscheiders van toxinen: De giftige stoffen in de plant kunnen door verschillende secundaire stoffen gevormd worden. Onder andere door alkaloiden, terpenen, glucosinolaten, cyanogenen en (steroïde) saponinen. Enkele voorbeelden zijn: buxus, nachtschade en papaver (bevatten alkaloiden), radijs, mosterd (bevatten glucosinolaten), lipbloemigen (bevatten terpenen) en paardekastanje (bevat saponine).

Schade beperking: De plant kan met behulp van (iso)flavonen, anthocyanen en anti-oxidanten schade in de plant beperken. Voorbeelden van planten met deze stoffen zijn: calendula, rozemarijn (bevatten veel flavonen, ookwel flavonoïden genoemd), rode kool en kaasjeskruid (bevatten anthocyanen).

- 4. De secundaire plantenstoffen kunnen ingedeeld worden volgens de fytotherapeutische (organoleptische) wijze. Deze wijze is de oude wijze van het indelen van de secundaire stoffen. Wat zijn de voornaamste vier groepen? Geef bij ieder voorbeeld minimaal twee soorten planten die behoren tot de desbetreffende groep.**

Looistoffen: varkensgras, zwarte thee en schors van de eik.

Etherische oliën: oregano, kaneel, munt, tijm, knoflook, anijs en valeriaan.

Slijmstoffen: lijnzaad, heemst en IJslands mos.

Bitterstoffen: duivelsklauw, gele gentiaan, kattenstaart en witte dovenetel.

5. De bitterstofplanten kunnen opgesplitst worden in drie groepen: Amara aromatica, Amara pura en Amara adstringentia. Wat is het verschil tussen deze groepen? Geef hierbij een voorbeeld.

Amara aromatica: Bitterstoffen gecombineerd met etherische oliën. Hierdoor hebben deze planten een mildere werking dan Amara pura. Planten met Amara aromatica zijn: engelwortel, tijm en duizendblad.

Amara pura: planten met puur alleen bitterstoffen. Voorbeelden van Amara pura zijn: duizendguldenkruid, mariadistel en gele gentiaan.

Amara adstringentia: Deze bitterstofplanten hebben ook een adstringerende (samentrekkende) werking. Voorbeelden onder andere bosbes, witte dovenetel en kattenstaart.

6. De secundaire plantenstoffen kunnen ook ingedeeld worden volgens de biosynthese. Geef aan wat de twee hoofdwegen zijn waarlangs veel secundaire plantenstoffen gevormd worden (tip: zie ook schema). Geef bij iedere hoofdweg aan welke stoffen eruit gevormd worden.

De hoofdwegen zijn: via shikiminezuur, en via acetyl co-enzym A (azijnzuur).

Shikiminezuur: Hieruit komen de hydrolyseerbare tanninen. Daarnaast kunnen er uit shikiminezuur aminozuren worden gevormd die de basis vormen voor cyanogene glucosiden, alkaloiden en glucosinolaten.

Acetyl co-enzym A: hieruit worden vetten, waxen en (uit vetvoorlopers) de isoprenen gevormd. Isoprenen zijn de basis voor de terpenen (mono-, di-, sesqui- en triterpenen), saponine en steroïden en cardio glycosiden.

7. Vanuit aminozuren wordt onder andere ook kaneelzuur gevormd. Geef aan welke stoffen er allemaal gevormd worden uit kaneelzuur.

Uit kaneelzuur kunnen gevormd worden: fenypropaanoïden, anthocyaniden, gecondenseerde tannines, lignane en lignine en coumarine.

8. De glycosiden zijn moleculen die bestaan uit twee delen: een suiker en een niet-suiker deel. De belangrijkste glycosiden zijn de cyanogene glycosiden en de cardioglycosiden. Wat is het verschil tussen deze twee soorten glycosiden?

Cyanogene glucosiden behoren tot de O-glycosiden. Het niet suikerdeel zit met zuurstof aan het suikergedeelte vast. Het is een product dat gevormd wordt uit aminozuren. Cyanogene glycosiden kunnen onder andere het cytochromoxidase (een enzym) aantasten.

Cardioglycosiden hebben voornamelijk invloed op het hart (cardio is hart). Deze glycosiden worden gevormd uit steroïden.

De verschillen zijn gebaseerd op de verschillende vormingswegen en de functie in het lichaam.

9. De tanninen (ook wel looistoffen) komen voor in twee vormen namelijk: de hydrolyseerbare en de gecondenseerde tanninen. Geef bij beide het verschil aan.

De gecondenseerde tanninen worden gevormd uit anthocyaniden. Er gaan vele verschillende processen aan vooraf voordat gecondenseerde tanninen gevormd worden (zie schema).

De hydrolyseerbare tanninen worden gevormd uit shikiminezuur.

10. Er zijn vele verschillende soorten terpenen. Enkele voorbeelden zijn monoterpenen, diterpenen, sesquiterpenen en triterpenen. Wat is het verschil tussen deze terpenen en geef bij allemaal minimaal één voorbeeld van een plant, waarin ze veel voorkomen.

Monoterpenen: bestaan uit twee isoprenen, een C₁₀- groep. Deze komen veel voor in de groep van coniferen, lipbloemigen (tijm, basilicum, marjolein, oregano, salie) en schermbloemigen (venkel, anijs, peterselie en wortel).

Diterpenen: bestaat uit vier isoprenen (C₂₀- groep). Deze komen voor in koffie en de West-Amerikaanse taxus.

Sesquiterpenen: bestaat uit drie isoprenen, een C₁₅- groep. Voorbeelden van planten met sesquiterpenen zijn boerenwormkruid, arnica en chicorei.

Triterpenen: bestaat uit drie isoprenen. Er zijn twee vormen van een pentacyclische en een tetracyclische vorm. Voorbeelden van planten met triterpeen zijn de Amerikaanse en Aziatische ginseng en jujube.

11. Saponine wordt ook wel zeepstof genoemd. Hoe komt het dat door het wassen van je handen met zeep je handen schoon worden?

Saponinen zijn opgebouwd uit twee delen, een lipofiel aglucon en een of meerdere hydrofiele suikergroepen. Dit betekent dat er een hydrofiel en een hydrofoob deel aan het molecuul zit. Het hydrofobe (lipofiele) deel zorgt ervoor dat alle vuiligheid eraf wordt gehaald (het bindt alle vettigheid), het hydrofiele deel zorgt ervoor dat de zo gebonden deeltjes ook in water oplossen en met het water je handen verlaten. Op deze manier worden je handen schoon.

5. Gezondheidsproblemen die verwerkt worden in de casussen

In tabel 2 staan de aandoeningen/ziektes die in de casussen behandeld worden, waarbij ook wordt aangegeven welke orgaansystemen aan bod komen. Het afweersysteem komt bij alle casussen aan de orde.

Het is de bedoeling dat alle orgaansystemen behandeld worden, daarom bepaalt de docent welke casussen er uitgewerkt gaan worden door de studenten. Deze casussen worden in groepjes van drie tot vijf personen (afhankelijk van de grootte van de groep) uitgewerkt.

De casussen zijn gebaseerd op problemen die momenteel spelen in de biologische veehouderij. Deze problemen zijn uitgezocht tijdens het fyto-V project in werkplan 1.

Tabel 2 Onderwerpen voor de casussen

Diersoort	Aandoening of ziekte	Orgaansystemen die aan bod komen
Rundvee	Chronische mastitis	Afweer, metabolisme, melkproductie
Rundvee	Mortellaro (Italiaanse stinkpoot)	Spijsvertering (aanpassen van de voeding), bewegingsstelsel, afweer
Rundvee	Longontsteking bij kalveren	Ademhalingsstelsel, afweer
Rundvee	Navelontsteking bij kalveren	Voortplantingssysteem (met name dracht), urinewegen, afweer
Rundvee	Slepende melkziekte	Metabolisme (lever)
Varkens	Speendiarree door <i>Escheria Coli</i>	Spijsvertering, afweer
Varkens	Te lage melkgift door zeugen	Afweersysteem, mineralenopbouw, melkproductie
Varkens	Stress door transport	Zenuwstelsel
Pluimvee	Bloedluis	Huid, afweersysteem
Pluimvee, Varkens	Vlekziekte	Huid, spijsverteringssysteem
Pluimvee	Coccidiose	Spijsvertering

De orgaansystemen die niet aan bod komen tijdens de casussen zijn: het cardiovasculaire systeem, de zintuigen en de voortplantingssystemen (zowel mannelijk als vrouwelijk voortplantingssysteem). Deze worden tijdens het toelichtende college na de posterpresentaties besproken.

6. Casussen

Casus 1. Chronische Mastitis, een chronisch probleem?

Boer Martijn heeft een rundveehouderij met 250 koeien. Bij het bekijken van de MPR-uitslagen blijkt dat het celgetal de laatste maanden gestegen is naar een gemiddelde van 450.000. Het hoge celgetal heeft een negatieve invloed op de melkproductie en op de winst.

Boer Martijn heeft overlegd met de dierenarts. De dierenarts constateerde subklinische mastitis. Het is nog niet duidelijk welke ziekteverwekker de veroorzaker is van de mastitis. Boer Martijn wil dat het celgetal gaat verminderen, maar hij weet niet hoe. Hij heeft gehoord dat kruiden mogelijk kunnen helpen om het celgetal te verlagen. Daarom vraagt hij jullie om een geschikt preparaat te vinden dat kan helpen tegen de mastitis. Zelf is boer Martijn zeer geïnteresseerd in de precieze werking van het preparaat. Hij wil weten welke kruiden er in het preparaat zitten en hoe deze kruiden werken.

Casus 2. Stinkende poten

Familie Peters bezit (heeft) een biologische rundveehouderij. Ze hebben probleem met stinkende poten nadat de klauwen bekappt zijn. Bij stinkpoot is de huid en de hoorn aangetast met een infectie. Voor de koeien is het niet prettig.

Sinds vorige week heeft familie Peters een koppel nieuwe kalveren aangekocht. De kalveren hadden zelf al niet helemaal schone poten. De koeien die stinkpoot hadden, kregen ernstigere problemen met de poten. Ze hebben moeite met lopen en het wordt steeds erger. De dierenarts constateert Mortellaro, ook wel 'Italiaanse stinkpoot' genoemd. Omdat het om een biologische rundveehouderij gaat, mogen de stinkpoot en Mortellaro niet zomaar behandeld worden met antibiotica. Het gaat er om dat de stinkpoten bij de koeien en kalveren verdwijnen, maar ook dat deze niet meer terugkomen (zowel curatief als preventief). Omdat jij als student kennis hebt over kruiden, vraagt familie Peters jullie hulp. Voor de familie Peters is het belangrijk om te weten welke kruiden in wat voor preparaat geschikt zijn om de stinkpoten te laten verminderen en niet meer terug te laten komen. Daarbij vinden zij het belangrijk te weten hoe de verschillende kruiden werken.

Casus 3. Een slechte ademhaling?

Een veel voorkomend probleem op een rundveehouderij is longontsteking bij de kalveren, zo ook bij Boer Karel. Door de longontsteking sterven veel kalveren, terwijl dit helemaal niet nodig is. Om de longontsteking te voorkomen, denkt Karel dat kruiden kunnen helpen. Hij heeft ergens gelezen dat er kruiden zijn met een longversterkende werking, maar hij weet niet welke. Karel wil dat jullie uitzoeken welke kruiden deze werking hebben en in welk preparaten deze voorkomen. Natuurlijk speelt de prijs ook mee.

Casus 4. Urine uit de navel?

Bij Boer Ronald gebeurt er iets raars. Als er een kalf geboren is, komt de urine niet uit de vagina/penis maar uit de navel. Ronald vindt het opmerkelijk en belt de dierenarts. De dierenarts constateert een navelontsteking. Ronald wil graag weten wat hij hieraan kan doen. De dierenarts adviseert om het te behandelen met antibiotica. Op zich is dat geen probleem, maar Ronald wil graag van het probleem af. De laatste tijd komt het steeds vaker voor, er zijn steeds meer kalveren met een navelontsteking. Ronald wil dat het probleem vermindert, want het is duur en lastig om steeds de kalveren te moeten behandelen met antibiotica. Daarnaast wil Ronald liever alternatieven gebruiken in plaats van antibiotica. Hij is bang dat anders zijn kalveren resistent worden. Daarom wil hij een oplossing zoeken met kruiden. Hij wil dat jullie hem helpen met zijn probleem door uit te zoeken welke kruidenpreparaten er geschikt zijn voor de kalveren en wat de werking van de kruiden in het preparaat is.

Aangezien jullie veel kennis hebben of verkrijgen over fytotherapie wil Ronald dat jullie hem helpen met zijn probleem.

Casus 5. Stofwisselingsproblemen, een slepend probleem?

Elke veehouder wordt regelmatig geconfronteerd met een koe met een stofwisselingsprobleem, zo ook boer Lucas. Zijn koeien hebben problemen rondom het afkalven en het begin van de lactatie. Zijn koeien hebben kenmerkende symptomen namelijk: slecht eten, lage melkgift, nerveus en loom zijn. Zelf denkt de veehouder aan melkziekte, maar hier zijn twee varianten van: acute melkziekte en slepende melkziekte. Met behulp van de symptomen kunnen jullie een plan opzetten om boer Lucas te helpen. Hij wil namelijk zo snel mogelijk van het probleem af (hij weet niet wat voor soort melkziekte het is). De kosten spelen natuurlijk ook een belangrijke rol, het moet wel praktisch haalbaar zijn om zijn probleem op te lossen met behulp van kruidenpreparaten. Boer Lucas wil weten wat de werking van de kruiden in het preparaat is. Misschien zijn er namelijk ook kruiden met een positieve werking op de andere orgaansystemen, waardoor de koeien beter presteren. Boer Lucas ziet dan de voordelen in van het gebruik van kruiden ten opzichte van andere middelen, waardoor het beter toepasbaar is in de praktijk.

Casus 6. Diarree valt niet mee

Biologische varkenshouder Hans heeft veel problemen met zijn biggen. Tijdens de opfok krijgen biggen diarree, waardoor de groei belemmerd wordt. Na het nemen van een monster van de diarree en dat na onderzoek bij de Gezondheidsdienst is geweest, heeft de dierenarts vastgesteld dat het speendiarree is. Speendiarree wordt veroorzaakt door de bacterie *Escheria coli*. Er zijn mogelijkheden om de speendiarree te verminderen, zoals het drinkwater aanzuren en antibiotica gebruiken. Aangezien Hans een biologische veehouder is, wil hij geen antibiotica gebruiken. Wel is hij geïnteresseerd in het gebruik van kruiden bij zijn varkens. Hij wil een preparaat gebruiken om te gebruiken tegen de speendiarree, maar hij weet niet welke. Hans vindt de werking van de kruiden die in het preparaat zitten ook belangrijk, zodat hij weet welk preparaat geschikt is voor zijn dieren. Zoeken jullie het voor hem uit?

Casus 7. Minder melk, minder biggen?

Op de varkenshouderij van de familie Janssen is er een probleem. De zeugen produceren te weinig melk, terwijl het biggen aantal bij geboorte gelijk blijft. Helaas sterven er biggen doordat ze te weinig melk binnenkrijgen. Familie Janssen wil dat de biggensterfte daalt. Een mogelijke optie is de melkproductie van de zeug te stimuleren. Mevrouw Janssen heeft in een tijdschrift gelezen dat er kruiden zijn die ervoor kunnen zorgen dat de melkproductie gestimuleerd wordt. Ze is helaas het tijdschrift kwijtgeraakt. Graag wil de familie Janssen dat jullie een preparaat uitzoeken, waardoor de melkproductie stijgt. De familie Janssen wil daarnaast de specifieke werking van de kruiden in het preparaat weten. Het heeft namelijk niet zoveel zin als er kruiden in een preparaat zitten die elkaar tegenwerken. Ze willen uit het preparaat alleen voordelen kunnen halen.

Casus 8. Een slechte verhuizing

Boer Frank heeft een succesvol bedrijf. Het gaat zo goed met zijn varkenshouderij dat hij een tweede locatie heeft gekocht. Hij heeft besloten om alles zelf aan te fokken en een gedeelte van de varkens, nadat ze volgroeid zijn, te transporteren naar de tweede locatie. Het transport verloopt redelijk goed. De chauffeur heeft op de helft van de rit naar de varkens gekeken en ze lagen rustig in de truck. Op de tweede helft van de rit komen er veel drempels en moet de chauffeur verschillende keren acuut remmen voor overstekende dieren. Aangekomen op het nieuwe terrein zijn de varkens helemaal niet op hun gemak. Ze gedragen zich onrustig, weten helemaal niet wat ze moeten doen. Frank wil niet dat dit bij de rest van de vrachten met varkens ook gebeurt. Daarom wil hij ervoor zorgen dat zijn varkens rustiger worden en kunnen blijven tijdens de rit. Hij wil dit doen met kruiden, omdat zijn grootouders vroeger ook werkten met kruiden en die waren er positief over. Help Frank met het vinden van een geschikt preparaat tegen gestreste varkens. Frank vindt het zeer interessant om te weten welke kruiden er in het preparaat zitten en welke specifiek werken tegen stress. Er zullen namelijk ook wel kruiden toegevoegd worden volgens de smaak, dat deden Franks grootouders ook.

Casus 9. Rode kippen

Pluimveehouder Thijs zit al jaren met hetzelfde probleem. Overal op de kippen zit er bloedluis, die overal kleine rode plekjes veroorzaakt op de kip. De kippen groeien door de last van de bloedluizen minder goed, waardoor de omzet daalt. Thijs is al tijden op zoek naar een geschikte oplossing. Na verschillende geneeswijzen toegepast te hebben, komt hij in aanraking met fytotherapie. Zelf heeft Thijs nog niet veel kennis over fytotherapie, maar hij heeft gehoord dat HAS-studenten les krijgen over fytotherapie. Daarom vraagt hij jullie om op zoek te gaan naar een oplossing tegen bloedluis. Thijs wil verder weten welke kruiden in het preparaat zorgen voor de verminderde kans op bloedluis en welke andere kruiden een ander effect hebben. In de toekomst kan hij mogelijk dan een eigen preparaat samenstellen, wat goedkoper kan zijn. Thijs is al blij als de bloedluis vermindert, het mag een behandeling zijn voor een langere periode.

Casus 10. Gevlekt

Mark heeft een biologische varkenshouderij en voor de hobby ook nog enkele kippen (biologisch gehouden) bij zijn bedrijf. Hij zorgt goed voor zijn dieren. Als hij op een avond aan het eten zit, merkt hij dat er een wondje op zijn vinger zit. Dit had hij nog niet eerder gezien en het ziet er raar uit. Omdat hij niet weet wat er aan de hand is met zijn vinger, gaat hij naar de huisarts. De huisarts vraagt of Mark ook nog dieren thuis heeft. Mark gaat naar huis om zijn dieren te bezoeken. In de stallen zijn er zowel kippen als varkens met enkele soortgelijke vlekken als op de vinger van Mark. Daarnaast zien die dieren er ziek uit. Mark besluit om een dierenarts te bellen. Nadat de dierenarts op bezoek is geweest, constateert deze vlekziekte. Mark wil zijn dieren en zichzelf behandelen met kruiden, omdat hij geen antibiotica wil gebruiken. Hoe kan Mark zichzelf en zijn dieren het beste behandelen? Mark wil weten wat de inhoud is van het gevonden kruidenpreparaat, zodat bekend wordt wat de werking van de kruiden is op mens en dier.

Casus 11. Zieke kippen door coccidiose

Pluimveehouder Sander merkt dat er de laatste tijd iets aan de hand is met zijn kippen. De kippen eten steeds minder, groeien minder hard en zien er ziek uit. De dierenarts neemt een monster en stuurt deze op. Het resultaat is dat er coccidiose heerst op het bedrijf. De dierenarts heeft Sander de middelen gegeven om de coccidiosebesmettingen te laten stoppen. Om ervoor te zorgen dat coccidiose niet meer voorkomt, wil Sander een preventief middel gebruiken, maar hij weet niet wat. Een mogelijkheid is fytotherapie. Jullie zoeken voor Sander uit welke preparaten geschikt zijn tegen coccidiose. Daarnaast wordt er door jullie uitgezocht welke kruiden er in de preparaten zitten en welk effect de kruiden hebben op het (dierlijk) lichaam.

7. Het uitwerken van een casus

Om meer kennis te vergaren over de werking van kruiden, wordt in groepjes van drie tot vijf studenten (afhankelijk van de grootte van de groep) een casus uitgewerkt. De toegewezen casus wordt gepresenteerd door middel van het maken van twee posters op A-2 formaat. De presentatie duurt maximaal 20 minuten, waarvan vijf minuten vragen. Iedereen dient in staat te zijn om de posters te kunnen presenteren.

Na de posterpresentaties wisselen de studenten onderling hun gevonden informatie uit via e-mail of Blackboard, zodat iedereen alle kennis krijgt over de verschillende orgaansystemen en de werking van verschillende kruiden. De docent zorgt ervoor dat de studenten alle informatie op een aparte map op Blackboard plaatsen.

Inhoud van de poster

Op de posters dienen de volgende onderwerpen te staan:

- probleemstelling van de casus;
- diagnose;
- symptomen aandoening/ziekte;
- oorzaak aandoening/ziekte;
- preventieve behandeling met kruiden:
 - o welke preparaten komen in aanmerking? Gebruik hiervoor de database op de site van het Fyto-V project (www.fyto-v.nl)
 - o bekijk de kruiden die in het preparaat zitten en let ook op de chemische samenstelling. Wat is de werking van de kruiden? Welk bewijs is er dat dit preparaat ook echt werkt? Voor meer informatie kan de desbetreffende fabrikant gebeld worden of informatie gezocht worden in boeken en op internet.
 - o Wat is het kostenplaatje? Hoelang moet er behandeld worden met het kruid en hoeveel kost een preparaat?
 - o Is het praktisch haalbaar om het preparaat/de preparaten te gebruiken?

Daarnaast wordt er gelet op:

- duidelijke structuur en opbouw;
- goede scheiding van hoofd- en bijzaken;
- originaliteit;
- duidelijk onderscheiden van feiten en meningen in de gepresenteerde informatie.

NB. De docent dient de studenten er op te wijzen dat er weliswaar veel preparaten op de Fyto-V website en op andere plaatsen op internet staan, maar dat lang niet altijd de werking hiervan door onafhankelijk onderzoek is bevestigd. De studenten moeten zich hierover goed informeren en het aanbod kritisch bekijken. In de loop van de tijd komt er naar verwachting meer objectieve informatie over deze producten beschikbaar via de Fyto-V website.

8. Antwoorden bij casussen

Bij het uitwerken van de casussen zijn verschillende antwoorden mogelijk. De antwoorden die hieronder per casus worden weergegeven, zijn gehaald uit de database op de site van Fyto-V in juni 2006 (www.fyto-v.nl). Er worden steeds nieuwe preparaten ontwikkeld, waardoor het kan zijn dat studenten andere preparaten vinden als de antwoorden die hieronder gegeven worden. De studenten moeten wel kunnen verantwoorden waar zij het desbetreffende preparaat hebben gevonden en kritisch de informatie van de leverancier bekijken.

De antwoorden zijn gebaseerd op de gegevens van de database van Fyto-V die opgesteld is door Tedje van Asseldonk. Bij de preparaten is nog niet overal de precieze samenstelling of werking bekend. Daarnaast is niet van elk preparaat de toedieningsvorm vermeld. Bij preparaten waarbij specifiek de toedieningsvorm staat in de database, is dit vermeld bij de antwoorden. De informatie die over de preparaten bekend is, wordt hieronder vermeld. Deze lijst van preparaten is niet uitputtend en dient constant bijgewerkt te worden. Veel van de geclaimde effecten zijn nog niet onafhankelijk getoetst.

Behalve deze mogelijke preparaten dient nog uitgezocht te worden wat de werking is van de kruiden in het preparaat. Er dient hierbij ook gelet te worden op de combinatie van de kruiden (werken deze agonistisch, antagonistisch of synergetisch). Ook is een lijst met de prijzen van de preparaten handig (zodat er gemakkelijk vergeleken kan worden welke preparaten eerder gebruikt worden als andere). Verder dient er ergens nog vermeld te worden hoe praktisch de preparaten zijn (denk hierbij aan de toedieningsvorm, mogelijke arbeidsuren, kosten versus opbrengsten).

Casus 1: Chronische mastitis bij rundvee

Mogelijke antwoorden: Kruiden en preparaten die specifiek tegen mastitis werken. Let hierbij op de toedieningsvorm (uitwendig als dip of zalf/balsem; of inwendig oraal of intra-mammair).

- **Euterbalsam**, bevat: kampferolie, arnicatinctuur, sint-janskruidbloesemolie, eucalyptusolie, laurierblad, kruidnagelolie en rozemarijnolie.
- **Cai Pan uiermintzalf en Uddermint**, bevatten allebei Japanse pepermuntolie. De werking is koelend en ontsmettend.
- **Oleon**: geozoneerde olijfolie. Toediening is uitwendig.
- **Eutermint**: in ieder geval mint, de rest is tot nu toe onbekend. Het is een mastitiszalf (uitwendig).
- **Elemi Zalf**: elemi hars, kampfer, ginkgo en echinacea extracten, duindoornolie, tea tree olie, lavendelolie, mollient en amphobase. Deze claimt een werking tegen mastitis, heeft een celgetalverlagend en verwarmend effect.
- **Sel-plex**: gedroogde gist die is gegroeid met extra Selenium. Weerstandverhogend.
- **Microbioticum, Immunall, Allimax**: diverse kruiden (o.a. knoflook). Weerstandsverhogend

Casus 2: Italiaanse stinkpoot

Mogelijke antwoorden: Kruiden en preparaten die werken tegen hoof- en huidaandoeningen bij rundvee. Let hierbij op de toedieningsvorm (uitwendig of inwendig)

- **Laurierzalf**, bevat: laurierolie, gele was, terpentijnolie, wolvet en gele vaseline. Het heeft een hoof- en klauwbehandelende werking (uitwendig gebruik).
- **Kamfer Ichtyolzalf**, bevat: 10% kamfer en 10% sulfobitimonium ammonium. Het werkt tegen huidontstekingen (uitwendig).
- **Hoof-fit**, bevat: Aloe vera, alcohol, zink en koper. Het helpt tegen klauwproblemen bij herkauwers.
- **Wundbalsam**, bevat: eikenbast, kamillebloesem, goudbloembloesem, perubalsem, larixhars en tijmolie. Het is een milde desinfectant bij wonden.
- **Klausan tinctuur**, bevat: kamillebloesem, calendulabloesem en eikenbast. Het heeft een verzorgende werking op de hoeven.

Casus 3: Longontsteking bij kalveren

Mogelijke antwoorden: kruiden en preparaten die invloed hebben op de longen, het liefst specifiek voor kalveren.

- **Bronchimax**, bevat: rode zonnehoed, mariadistel en tijm. Heeft een positieve invloed op de luchtwegen.
- **Voralberger Bronchial Kräuter**, bevat een kruidenmengsel met onder andere: brandnetel, fenegriekzaad, zoethoutwortel, duizendguldenkruid en absinthbalsem. Daarnaast ook nog tarwezemelen, gerstkiemen en gist. Het verbetert de algehele gezondheid en ondersteunt de luchtwegen.
- **Phytobronchial**, bevat: diverse etherische oliën (tot nu toe onbekend welke dit zijn). Het heeft een versterkende werking op de fysiologische afweer, luchtwegen en eetlust.
- **Melissengeist Ademspray**, bevat: engelwortelolie, citronellaolie, citroenolie, venkelolie, korianderolie, komijnolie, melissenolie, kruidnagelolie en kaneelolie. Het helpt bij ademhalingsproblemen bij vooral jonge dieren.
- **Bewital dieetmix**, bevat: Johannesbrood, wortelen, tarwekiem, banaan en diverse kruiden. Heeft een positieve werking op de opstart van kalveren.

Casus 4: Navelontsteking

Mogelijke antwoorden: kruiden en preparaten die invloed hebben op de urinewegen of in ieder geval de weerstand verhogen bij rundvee.

- **Viobioticum**, bevat onder andere ginseng. Het zou positief werken bij kalveren op de groei en weerstand.
- **Immunal en microbioticum**, bevatten meerdere kruiden (fyto niet gedefinieerd). Claimen bevordering van het immuunsysteem.
- **Ergosan**, bevat: algen (onbekend welke soort) en polysacchariden. Het claimt ondersteuning van de afweer.
- **Vita-quik K**, bevat: vitamines, prebioticum, etherische oliën en rode zonnehoed. Het bevordert het afweersysteem en stabiliseert de dramflora bij pasgeboren kalveren.
- **Wundbalsam**, bevat: eikenbast, kamillebloesem, goudbloembloesem, perubalsem, larixhars en tijmolie. Het is een milde desinfectant bij wonden.

Casus 5: Slepemde melkziekte

Mogelijke antwoorden: kruiden en preparaten die invloed hebben op het metabolisme bij rundvee.

- **Schweizer kräuter-fit**, bevat: een kruidenmengsel met onder andere: brandnetel, fenegriekzaad, mariadistelzaad, duizendguldenkruid, absinthalsem, tarwezemelen, gerstkiemen en gist. Het heeft een eetlustopwekkend effect en ondersteunt de stofwisseling.
- **Herbatan**, bevat: tamme kastanje, tuinkers, aloë, hop, paardebloem, citroenzuur, miltzuur en melkzuur. Het claimt een immuunstimulerende werking en daarnaast een positieve werking op stofwisseling, lever en melkproductie.
- **Crina**, bevat etherische olie maar de exacte samenstelling is onbekend. Het zorgt voor een betere vertering, voedingstoffenopname en leverfunctie.
- **Coffea praeparata inject**, bevat: een oertinctuur op basis van koffie. Het zorgt voor een verbeterde eetlust en maagdarmpunctie. Daarnaast werkt het tegen stofwisselingsproblemen.
- **RinderZucht Kräuter**, bevat: een kruidenmengsel met onder andere brandnetel, fenegriekzaad, mariadistelzaad, duizendguldenkruid, absintalsem en ultraspoorelementen uit zeealgen. Het zorgt voor een hogere melkproductie, eetlustopwekking en ondersteuning van de stofwisseling.

Casus 6: Speendiarree door E. coli

Mogelijke antwoorden: kruiden en preparaten die werken tegen diarree, speciaal bij varkens.

- **Durchfallpulver**, bevat: eikenbast, tannine en Chinese kaneelolie. Werkt tegen diarree.
- **Digestarom, Exenta, Microbioticum of Immunal**: mengsels van diverse kruiden ter bevordering van het immuunsysteem.
- **Progut**, bevat: gist. Helpt tegen diarree en zorgt voor verbetering darmflora, groeibevordering en betere prestatie.
- **Caromic**, bevat: johannesbrood (wordt verkocht als voedergrondstof). Werkt tegen diarree.
- **Oregpig**, bevat: gedroogde bladeren en bloemen van oregano verrijkt met 500g/kg koud geperste (vluchtige) oregano-olie. Het zorgt voor een betere prestatie en minder uitval.
- **Ropadiar**: oregano-olie.
- **PEP (Biomin)**: oregano-, anijs- en citrusolie
- **Enteroguard**: knoflook en kaneel, geeft een verbeterde darmflora/ meer opbrengst.
- **Herbavit**, bevat: weipoeder, gist, kiezelzuur, vitamines en kruiden (fyto niet gedefinieerd momenteel). De effecten van herbavit zijn: ondersteuning van het afweersysteem, huidstofwisseling, stofwisseling en opbouw van vitaminereserve.
- **Glucanpreparaat**, bevat: glucanen uit Agaricus bisporus (een soort steeltjeszwam) en A. blazei (ook een paddestoel). Het werkt preventief tegen infecties.

Casus 7. Te lage melkgift door zeugen

Mogelijke antwoorden: preparaten en kruiden die de melkgift stimuleren bij zeugen.

- **Zist**, bevat: o.m. basilicum, Emblica officinalis (amalaki) en Indiase ginseng. Vermindert stress en stimuleert de groei. Stress kan een oorzaak zijn van een verminderde productie.
- **Corydiet**, bevat: onder andere kattestaart en rathania. Het zorgt voor een verbeterde vertering tijdens de lactatieperiode. Hierdoor kan er meer melk gemaakt worden.
- **Brunstpulver**, bevat: jeneverbes, cayennepeper, vlierbloesem, duizendblad, rozemarijn, brandnetel, majoraan, melisse, mosterdzaad, Apis mellifica (afkomstig van de honingbij), Dil. D2 grote wolfsklauw (tinctuur), dil. D2 Argentum nitricum, dil D6. Het verbetert de stofwisseling, doorbloeding, de productie van geslachtshormonen (waaronder mogelijk oxytocine) en stimuleer hormoonklieren.

Casus 8. Stress door transport

Mogelijke antwoorden: preparaten en kruiden die stress verminderen.

- **Zist**, bevat: o.m. basilicum, Emblica officinalis (amalaki) en Indiase ginseng. Vermindert stress en stimuleert de groei.
- **Sedafit**, bevat: valeriaan en passieflora. Deze werkt tegen transportstress.
- **Bio-moss**, bevat: mannan-oligosaccharide (van Saccharomyces cerevisiae). Het verhoogt de weerstand.
- **Ergosan**, bevat: algen (onbekend welke soort) en polysacchariden. Het ondersteunt de afweer.

Casus 9. Bloedluis

Mogelijke antwoorden: kruiden en preparaten die bloedluis remmen, wonden helen en de afweer verhogen.

- **Actif allium**, bevat: knoflook en een groenteconcentraat. Het werkt tegen bloedluis.
- **Septobion**, bevat: calendula, hamamelis en lavendelolie. Werkt tegen huidbeschadigingen.
- **Cothivet**, bevat: Centella asiatica (90%), lavendelolie, rosmarinusolie, Esculus hippocastanumtinctuur, tijmolie, cupressusolie, medicago sativatinct en carlina acaulistinct. Het verzorgt de huid.
- **Cleanspray**, bevat: kamille, aloë vera en sterisol. Het reinigt wonden.

Casus 10. Vlekziekte

Mogelijke antwoorden:

- **Septobion** bevat: calendula, hamamelis en lavendelolie. Werkt tegen huidbeschadigingen.
- **Cothivet**, bevat: centella asiatica (90%), lavendelolie, rosmarinusolie, tinctuur van witte paardekastanje, tijmolie, cipresolie, tinctuur van luzerne en tinctuur van zilverdistel. Het verzorgt de huid.
- **Cleanspray**, bevat: kamille, aloë vera en sterisol. Het reinigt wonden.

Casus 11. Coccidiose

Mogelijke antwoorden: preparaten die werken tegen coccidiose.

- **Eimericox**, bevat: etherische oliën niet nader gespecificeerd. Werkt tegen coccidiose.
- **IHP-250C (Zicomill)**, bevat: Holarrhena antidysenterica, knoflook, Berberis aristata, Embelia ribes (valse zwarte peper) en Acorus calamus. Werkt tegen coccidiose.
- **Chestnut extract**, bevat: kastanjarahout. Heeft effect op de algehele gezondheid en productie.
- **Enteroguard**: bevat knoflook en kaneel; werkt antibiotisch en antiparasitair
- **Natustat**: etherische olieën, kruiden en gist. Specifiek anti-coccidiosis.

9. Debat zelfmedicatie

De meningen over zelfmedicatie zijn verdeeld. Daarom wordt hier een debat over gehouden. Het is de bedoeling dat de voor- en tegenstanders van zelfmedicatie tegen elkaar debatteren. Er worden door de docent drie groepen van drie personen gemaakt. Groep 1 is voorstander van zelfmedicatie, groep 2 is tegenstander en groep 3 is de jury. 1 persoon uit de jury zal de rol van voorzitter op zich nemen. De studenten die geen rol hebben, krijgen een observerende rol waarbij ze letten op verbale en non-verbale communicatie van alle partijen. De studenten die een observerende rol hebben tijdens het debat, dienen een actieve rol te krijgen tijdens het rollenspel bij wetgeving. De docent schrijft de namen op van degene die een actieve rol vervuld hebben.

De argumenten voor het debat kunnen uit de voorgaande tekst gehaald worden en uit het bijgevoegde artikel. Tevens kan er gezocht worden naar extra informatie over zelfmedicatie.

De stellingen die tijdens het debat aan de orde komen, zijn:

1. Dieren gaan bewust op zoek naar bepaalde planten als zij zich niet lekker voelen.
2. Dieren weten net als mensen dat als ze bepaalde planten eten de kwaal die ze hebben over gaat.

Spelregels voor een debat

Voor een debat geldt over het algemeen:

1. Er is een stelling
2. Er zijn voor- en tegenstanders
3. Er zijn vaste spreektijden voor iedereen
4. Er wordt geoordeeld door een onafhankelijke jury

ad 1. De Stelling

Er zijn allerlei soorten stellingen. De aard van elke soort stelling vergt een speciale manier van verdedigend of aanvallend argumenteren. Je kunt koel en zakelijk argumenteren, in dat geval spelen feiten een hoofdrol. Bepaalde waarden als zijn mogelijk ook geschikt als argument in het debat. Emoties zijn geen argument, maar spelen vaak wel een rol. De stelling nodigt daartoe uit. De tegenstander nodigt er toe uit. Er kan van alles gebeuren en je moet op alles voorbereid zijn.

ad 2. Voor en Tegenstanders.

Het debatspel kan over allerlei onderwerpen en stellingen gaan. Toch blijft het volgende belangrijk. Er zijn minstens twee spelers in het spel, Voor- en tegenstanders. Voorstanders verdedigen de stelling. Tegenstanders moeten proberen de stelling te ondermijnen en / of verwerpen. Het spel wordt gewonnen door degene die het overtuigendst debatteert. Vaak zijn er ook andere partijen in het debat die een deel van de stelling onderschrijven en een ander deel afwijzen. Zij nuanceren allerlei zaken en maken het debat en de argumentatie rijker en ingewikkelder. Wanneer je ergens voor of tegen bent, dan betekent dat NIET dat je alles wat de tegenstander zegt bestrijdt. Zorg dat je nooit overkomt op de jury als iemand die dingen roept om maar ergens voor of tegen te zijn (dus geen welles – nietes spel) . Een slim debater geeft zijn tegenstander op sommige punten gelijk om des te harder toe te slaan op punten die tellen.

ad 3. Spreektijd

De voorstanders of verdedigers van de stelling beginnen altijd. Slimme voorstanders geven aan de stelling een bijzondere interpretatie, zodat de stelling moeilijker aanvechtbaar en makkelijker te verdedigen is. Dat is het voorrecht van de voorstanders. Na de eerste voorstander (er komen meestal een stuk of drie voor- en tegenstanders tegenover elkaar te

staan) komt één tegenstander aan de beurt. Het debat wordt altijd afgesloten met een voorstander. Die hebben het laatste woord. Voorstanders hebben het doorgaans moeilijk om hun stelling staande te houden. De zes sprekers of de twee teams praten elkaar niet na, maar ieder teamlid heeft een eigen soort betoog te houden. Er zijn drie betogen die tijdens een debatspel achter elkaar moeten plaatsvinden.

a. Eerste Betoog

Hier worden zo veel mogelijk argumenten naar voren gebracht. Eens gezegd blijft gezegd!! De voorstanders moeten het spits afbijten en weten nog niet wat de tegenstanders allemaal verzonnen hebben. De eerste spreker van de tegenstanders mag rustig ingaan op wat de voorstander allemaal te zeggen had. Voorstanders krijgen later nog de kans om extra argumenten en voorbeelden aan te halen.

b. Tweede Betoog

Dit is de eigenlijke discussie. Voorstanders komen met extra argumenten en proberen de argumenten van de tegenstanders uit het eerste betoog te ondermijnen. De tegenstanders laten hier zien dat zij helemaal gelijk hebben met extra argumenten en voorbeelden en proberen de voorstanders nog meer te ondergraven.

c. Derde Betoog, de Conclusie

Beide teams (de voorstanders als laatste!) mogen in een kort overzicht van hun belangrijkste argumenten en ondergravingen laten zien waarom de stelling verworpen dan wel aangenomen moet worden. Vaak eindigt het met een emotionele oproep. Hieronder volgt nog een schema met de volgorde van sprekers:

1. Voorstander 1 Eerste betoog 'Opzetbeurt' 3 minuten
2. Tegenstander 1 Eerste betoog 'Opzetbeurt' 3 minuten
3. Voorstander 2 Tweede betoog 'Het Verweer' 5 minuten
4. Tegenstander 2 Tweede betoog 'Het Verweer' 5 minuten
5. Tegenstander 3 Derde betoog 'Conclusie' 3 minuten
6. Voorstander 3 Derde betoog 'Conclusie' 3 minuten

ad 4. Een onafhankelijke jury

De beoordeling van het debat gebeurt door een jury die tijdens het debat de argumenten en de presentatie scherp in het oog houdt.

De onafhankelijke jury krijgt 5 minuten de tijd en bepaalt naar aanleiding van de argumenten en de presentatie wie er gewonnen heeft. Daarnaast krijgen de debaters persoonlijk opmerkingen over hoe zij het gedaan hebben en hoe het de volgende keer anders kan.

Daarna krijgen alle partijen commentaar van de observerende studenten.

10. Zelfstudievragen antibiotica

1. Hoe kwam Alexander Fleming tot de ontdekking van penicilline?

Hij was bezig met een onderzoek naar staphylococcon toen hij op één van zijn voedingsbodems de schimmel *Penicillium notatum* aantrof. Fleming merkte op dat rondom deze schimmel alle bacteriën verdwenen waren. Het bleek dat deze schimmel in staat was een bacteriedodende stof af te scheiden, die door Fleming 'penicilline' genoemd werd.

2. Op welke specifieke aangrijpingspunten werken antibiotica? Licht deze aangrijpingspunten toe.

- Remming celwandsynthese: De celwand van bacteriën bestaat uit peptidoglycaan (mucopptide), wat zorgt voor de stevigheid van de celwand. Andere organismen dan bacteriën bezitten dit niet, waardoor het een specifiek aangrijpingspunt is. Penicilline en nog enkele andere antibiotica remmen de synthese van peptidoglycaan. Het gevolg hiervan is dat de celwand verzwakt waardoor de cel lyseert.
- Remming eiwitsynthese: Eukaryote cellen hebben 80S ribosomen, prokaryote cellen 70S ribosomen. Hierdoor kunnen antibiotica selectief de eiwitsynthese van de prokaryote cel verstoren.
- Beschadigen van het celmembraan: Polypeptide-antibiotica veranderen de permeabiliteit (doorlaatbaarheid) van de membraan van een bacterie. Hierdoor lekken belangrijke stofwisselingsproducten uit de cel.
- Remming van de nucleïnezuursynthese: Een aantal antibiotica grijpt in bij de DNA-transcriptie en translatie in micro-organismen. Transcriptie is het proces waarbij het DNA van een gen wordt gekopieerd naar het RNA. Bij translatie bindt het tRNA zich aan een aminozuur om deze vervolgens af te leveren bij het ribosoom. Rifampicine kan zich bijvoorbeeld binden aan het enzym RNA-polymerase van bacteriën.
- Aangrijpen op de specifieke bacteriestofwisseling: Als een antibioticum in staat is de synthese van een voor de bacterie belangrijke stofwisselingsproduct te verhinderen, zal de bacterie niet meer kunnen groeien. Meestal wordt de synthese verhinderd doordat het antibioticum zoveel op een substraat lijkt dat het de plaats van dit substraat op het enzym gaat innemen. Hierdoor wordt de stofwisseling geremd.

3. Wat is het verschil tussen een bactericide en een bacteriostatische werking?

- bactericide: bacteriedodend.
- bacteriostatisch: bacterieremmend.

4. a. Welk soort spectrum antibiotica zijn er en wat houdt dit in?

Antibiotica hebben een smal of een breed werkingsspectrum. Smal-spectrum antibiotica zijn werkzaam tegen een beperkt aantal bacteriegroepen. Zo werkt bijvoorbeeld penicilline tegen grampositieve bacteriën en slechts tegen enkele gramnegatieve bacteriën. Breed-spectrum antibiotica hebben een grootschalig bereik. Voorbeeld hiervan zijn tetracycline en amoxycycline. Ze werken zowel tegen grampositieve als gramnegatieve bacteriën.

4. b. Wat is het nadeel van het toedienen van breed-spectrum antibiotica?

De normale darmflora wordt erdoor vernietigd. Deze darmflora is belangrijk voor de gastheer omdat dit de competitie aangaat met eventuele binnendringende pathogene micro-organismen.

5. Op welke manieren kan antibioticaresistentie ontstaan? Licht deze manieren toe.

- Mutatie: Bij mutatie is er sprake van een fout bij het kopiëren van een DNA-molecuul. De vermeerdering van bacteriën is een kwestie van delen. Hierdoor vindt er steeds herhaling van hetzelfde proces plaats. Soms kan er een fout optreden, waardoor de DNA van samenstelling verandert. De bacterie kan een andere eigenschap krijgen, waardoor het resistent kan worden tegen een bepaald antibioticum.
- Transductie: Transductie is de overdracht van DNA door tussenkomst van een bacteriofaag. Dit is een virus dat bacteriën infecteert. Het virus is in staat om een stukje DNA, en dus de erfelijke informatie, over te brengen naar een andere bacteriecel.
- Conjugatie: De overdracht van DNA van de ene bacteriecel naar de andere. De donorbacterie is in het bezit van de F-factor, wat ervoor zorgt dat er een hol buisje gevormd wordt. Dit buisje legt een verbinding met de ontvangende bacterie. Door dit buisje wordt DNA overgebracht, waarna de verbinding weer wordt verbroken. Als dit DNA een resistentiefactor had, dan is de gevoelige donorbacterie na ontvangst van het DNA resistent geworden.
- Transformatie: Bij transformatie vindt er opname van 'naakt' DNA uit de omgeving plaats. Dit DNA wordt ingebouwd in het DNA van de bacteriecel of opgeslagen als extrachromosomaal DNA in plasmiden.

6. Wat is het probleem van het gebruik van antibiotica in de veehouderij?

Het gebruik van AMGB's vergroot de kans op ontwikkeling van resistentie. Bovendien kunnen resistentie ziekteverwekkers van landbouwhuisdieren hun resistente ziekteverwekkers overdragen op mensen.

11. Rollenspel wetgeving

Om een beter beeld te krijgen van hoe de wetten en regels met betrekking tot fytotherapie (in de praktijk) worden toegepast is dit rollenspel opgesteld. Het rollenspel heeft als doel meer verdieping te krijgen in de wetgeving. Voor het rollenspel is het belangrijk dat iedereen het hoofdstuk wetgeving goed bestudeerd heeft! Tijdens het rollenspel ontvangen studenten kaarten met daarop hun precieze rol. De docent bepaalt om welke diersoort het gaat.

De rechtszaak

Boer Peters voert knoflook aan zijn dieren, omdat hij hiermee goede ervaringen heeft. Boer de Groot gebruikt yucca. Yucca heeft ook een goede werking op de diergezondheid, en hij voert het al een tijd aan zijn dieren. Beide kruiden worden los toegediend in de vorm van ruwvoer. Beide producten worden bij twee verschillende leveranciers ingekocht (teler Huisman en teler Franken).

Boer van der Zwaan hoort van beide boeren dat zij ontzettend veel succes hebben met de kruiden. Omdat boer van der Zwaan niet kan kiezen welk kruid hij wil gebruiken, besluit hij om beide kruiden in te kopen en aan zijn dieren toe te dienen. Beide telers geven aan dat het mengen van deze kruiden moet kunnen, omdat ze er vanuit gaan dat hun kruid het beste werkt. Boer van der Zwaan doet beide preparaten royaal door het voer, wat als gevolg lijkt te hebben dat een flink aantal dieren ernstig ziek wordt en uiteindelijk gingen er een aantal dood. Daarnaast werden er residuen teruggevonden en werd een grote partij van zijn vlees (of melk/eierenproductie) afgekeurd. Boer van der Zwaan heeft door te luisteren naar Boer Peters, Boer de Groot en de telers Huisman en Franken grote financiële schade opgelopen. Boer van der Zwaan besluit daarom om naar de rechter te gaan.

De verschillende rollen

- Rechter (1 persoon)
- Jury (5 personen)
- Boer van der Zwaan (2 personen, 1 die spreekt en 1 die ondersteunt)
- Telers Huisman en Franken, leveranciers van de preparaten (4 personen, 2 die spreken en 2 die ondersteunen, 2 voor iedere teler)
- Advocaten (3 personen, 1 voor de veehouder van der Zwaan, 1 voor teler Huisman en 1 voor teler Franken). De advocaten steunen de desbetreffende partij en stellen kritische vragen.
- De overige studenten hebben een observerende rol. Hierbij wordt gelet op verbale en non-verbale zaken. De studenten verdelen onderling wie welke partij non-verbaal en verbaal observeert.

Opbouw van het rollenspel

- De docent verdeelt de studenten over de verschillende rollen. De studenten krijgen 15 minuten voorbereidingstijd om zich in te leven in hun rol.
- Vervolgens wordt er een rollenspel gehouden van ongeveer 30 minuten. Hierbij komen alle partijen (met uitzondering van de jury) aan bod.
- Daarna kondigt de rechter aan dat er meer informatie op tafel moet komen. De studenten krijgen 1,5 lesuur de tijd (incl. pauze) om meer informatie in te winnen en zich beter in te leven in hun rol. Ze kunnen dit doen in de bibliotheek.
- Hierna volgt de tweede ronde van het rollenspel. Tijdens deze ronde wordt meer diepgang verwacht als bij de eerste ronde. In deze ronde komt er een gastdocent bij zitten. De gastdocent geeft aan wat hij/zij vindt van het verloop van het rollenspel en of het inderdaad zo gebeurt als in de praktijk. De rechter geeft daarna het woord aan de jury die na een kort overleg aangeeft wie de rechtszaak gewonnen heeft.

- De studenten die observeren geven aan hoe de verschillende partijen de rechtszaak gespeeld hebben. Dit duurt ongeveer 15 minuten.

Onderwerpen die aan bod komen of zeker belangrijk zijn tijdens het rollenspel

- Wetgeving
- Claims (voor de werking van de kruiden, zie ook Hoofdstuk 7 Additieven in de Voeding)
- Dosering; symptomen van vergiftiging (toxicologie) en interacties (hoe werken de kruiden op elkaar in en op eventuele medicijnen)
- Verboden voederbestanddelen
- Toegelaten additieven
- Volksgezondheid (residuen die voor kunnen komen in vlees, melk en dergelijke).

12. Evaluatieformulier voor studenten

Dit evaluatieformulier kan op Blackboard worden geplaatst of uitgedeeld worden tijdens de laatste les voor het tentamen. Als studenten het formulier inleveren, krijgen zij een hogere beoordeling. De studenten dienen uiterlijk vrijdag week 9 het formulier in te leveren.

Het volgen van deze module heeft als gevolg dat jullie een goed beeld hebben gekregen van fytotherapie. Door je te verdiepen in de geschiedenis, planten, chemie, zelfmedicatie, antibiotica, additieven in de voeding en wetgeving hebben jullie kennis kunnen maken met de mogelijkheden van fytotherapie in de praktijk.

Het invullen van deze evaluatie heeft als doel inzicht te krijgen in wat jullie vonden van de module. Deze resultaten worden geanalyseerd, zodat de module bijgewerkt kan worden.

1. Wat was je eerste indruk van fytotherapie? Hoe is deze indruk veranderd na het volgen van deze module?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Per onderwerp wordt aangegeven welke lesvormen er mogelijk zijn. Kruis aan welk onderwerp je in wat voor lesvorm gegeven zou willen hebben. Meerdere antwoorden zijn mogelijk (het mogen dezelfde zijn als hoe het behandeld is in de lessen).

Tabel 1. Lesvormen

Onderwerpen/lesvorm	Instructie college	Gastcollege	Practicum	Casus	Rollenspel	Poster presentatie	Excursie	Discussie/debat
Ontstaansgeschiedenis								
Vier-elementenleer								
Plant								
Chemie								
Diergezondheid								
Antibiotica								
Additieven in de Voeding								
Wetgeving								

Geef hieronder je toelichting naar aanleiding van het invullen van de tabel.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
3. Wat vond je van de docenten, hoe hebben zij de lessen gegeven? Geef van iedere docent apart je mening.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Ben je tevreden over het studiemateriaal? (beschikbaarheid, geschiktheid en up-to-date, denk hierbij ook aan moduleboek, blackboard e.d.)

.....
.....
.....
.....
.....

5. Ben je tevreden over de diepgang en het niveau van de module? Zijn er onderwerpen die je gemist hebt? Heb je suggesties voor meer verdieping?

.....
.....
.....
.....
.....

6. Wat vond je van het volgen van de module? Heb je er veel van opgestoken? Als je geweten had dat de module er zo uit zou zien, had je deze dan gevolgd?

.....
.....
.....
.....
.....

7. Raad je anderen aan om deze module te volgen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?

.....
.....
.....
.....

8. Welke suggesties heb je nog meer voor deze module?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. Welk cijfer geef je de module op basis van 1-10 (1 is zeer slecht en 10 is zeer goed)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

13. Mogelijke gastdocenten en excursies

Hieronder wordt een lijst gegeven van mogelijke gastdocenten en excursies die gegeven kunnen worden tijdens de module.

Gastdocenten

- Tedje van Asseldonk (expert zoöfarmacognosie en fytotherapie)
- Gerdien Kleijer (varkensdierenarts met ervaring met fytotherapie)
IEZ: Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy; NVF-bureau
Rijksstraatweg 158
6573 DG Beek-Ubbergen
Telefoon: 024-6844301
Fax: 024-6843939
E-mail: nvf@fyto.nl en info@ethnobotany.nl
- Bart Halkes (expert fytochemie/toxicologie, farmacognosie en wetgeving)
PhytoGeniX, Fac Farmaceutische Wetenschappen Universiteit Utrecht
Postbus 80082, 3508 TB Utrecht
Sorbonnelaan 16
Telefoon 030-2536940
E-mail: s.b.a.halkes@pharm.uu.nl
- Maria de Groot (expert wetgeving, dierenarts, coördinator fyto-v)
RIKILT - Instituut voor Voedselveiligheid (Wageningen UR)
Postbus 230, 6700 AE Wageningen
Bornsesteeg 45 (Gebouw 123)
Telefoon: 0317 475422
E-mail: maria.groot@wur.nl
- Hanneke Hansma (expert diervoeding/kruidenadditievenonderzoek)
FIS (Feed Innovation Services)
Generaal Foulkesweg 72, 6703 BW Wageningen
Telefoon: 06-21463198
E-mail: hansma@fisbv.nl
- Mario Willems (expert varkensvoeding)
Berktседijk 15
5757 PG Liessel
Telefoon: 0493-342866
E-mail: exenta@exenta.nl

Het is zeker mogelijk bij verschillende bedrijven die op dit gebied actief zijn een gastdocent te vragen. Zie de database met bedrijven en contactpersonen op www.fyto-V.nl

Excursiemogelijkheden

Marleen kruiden (teler van kruiden in provincie Zeeland) VOF
Scherpbierseweg 1, 4503 GR Groede
Telefoon: +31 (0)117-376337
Fax: +31 (0)117-376341
www.marleenkruiden.nl

- De Spreuk (kruiden telen in Gemert-NdBv)
Lijsterlaan 28, 5425 XZ De Mortel (Gemert-Bakel)
www.despreuk.nl

- Millingerwaard (aansluitend bij zelfmedicatie)
www.millingerwaard.info
www.wilderniscafe.nl

- Apenheul (aansluitend bij zelfmedicatie)
J.C. Wilsaan 21, 7313 HK Apeldoorn
Telefoon: 055-3575757
Fax: 055-3575701
www.apenheul.nl

14. Wat mist er nog in deze docentenhandleiding?

In verband met te weinig tijd, is er een aantal onderdelen dat nog ontbreekt aan deze handleiding. Om deze nog volledig te krijgen voordat de module gestart wordt, wordt hieronder een opsomming van de tot nu toe missende onderdelen gegeven.

- Powerpoint presentaties voor bij de lessen
- Mappen die noodzakelijk zijn voor studenten op Blackboard (denk aan: presentaties, relevante artikelen, opdrachten en antwoorden) en/of CD-Rom
- Oefententamen en tentamen
- Beoordelingsformulier voor het beoordelen van de studenten.

