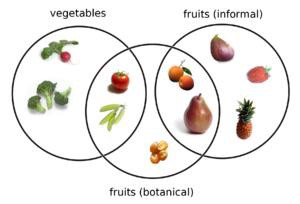
## Fruit en groente

Groente en fruit vormen een belangrijk onderdeel van rantsoenen voor dierentuindieren. De producten hebben ook een goede reputatie als het gaat om voederwaarde en bijdrage aan de gezondheid van het dier. Door de goede reputatie die deze producten hebben is men vaak moeilijk te bewegen juist deze producten uit het dieet weg te laten. Een volledig kloppend onderscheid tussen beide typen producten is moeilijk te maken, maar gemiddeld genomen verschillen groente en fruit wel dusdanig dat een aparte behandeling van beide groepen gewenst is.

### Fruit

De term fruit heeft biologisch (botanisch) een andere betekenis dan meestal voedingskundig (of culinair) er aan wordt gegeven. Biologisch gezien is fruit het deel van de plant wat de zaden bevat. Volgens deze indeling zijn peultjes, sperziebonen, pompoenen, tomaten, ongepelde noten, etc. gewoon fruit. Bij voeding verstaan we onder fruit plantaardige producten die zoet en vlezig zijn en rauw eetbaar. Meestal is dit ook biologisch gezien fruit maar niet altijd. De figuur hieronder maakt het onderscheid duidelijk.



**Figuur 31:** Onderscheid tussen botanisch fruit en culinair fruit

(<http://en.wikipedia.org/wiki/Fruit>).

**In het wild is fruit voor veel diersoorten een belangrijk bestanddeel van het dieet** Wanneer je de voedselopname van dieren in de natuur bestudeerd kom je veel dieren tegen waarvoor fruit een hoofdbestanddeel van het dieet is. Dit worden frugivore dieren of frugivoren genoemd. Bij de vogels zijn 17 families vrijwel volledig frugivoor en in 21 families is fruit een hoofdbestanddeel van het dieet. Daarnaast zijn er soorten vogels die alleen in delen van het jaar veel fruit eten. Bij zoogdieren zijn een aantal vleermuissoorten fruiteters. Van de primaten eet 91% van de soorten in meer of mindere mate fruit. Verder eten een aantal berensoorten (vooral de tropische soorten zoals bv. *Helarctos malaynus* (Maleise beer of honingbeer)) en nog vele andere zoogdiersoorten fruit. Ook reptielen eten wel fruit, meestal niet als hoofdvoedsel. Er zijn bijvoorbeeld ongeveer 200 hagedissensoorten bekend die fruit eten. Tenslotte komt het eten van fruit ook voor bij vissen; Pacu’s (zoals *Colossoma macropomum*) staan hier bekend om.

De meest gegeten fruitsoort in het wild is afkomstig van de vijgfamilie (*Ficus spp.*). Er zijn

260 soorten van deze familie bekend waarvan het fruit gegeten wordt door in totaal 1274 vogel en zoogdiersoorten. Het grote belang van vijgensoorten in de voeding van

fruiteters wordt vooral verklaard door de beschikbaarheid. Vijgensoorten zijn wijd verspreid in de tropen en subtropen en fruit hiervan is een groot deel van het jaar beschikbaar.

#### Fruit in het wild is niet gelijk aan fruit beschikbaar voor voeding in gevangenschap

Het eten van fruit in de natuurlijke leefomgeving van het dier wordt vaak verkeerd vertaald

naar voeding in gevangenschap. Wanneer dieren worden geclassificeerd als fruiteters dan wil dat zeggen dat ze het deel van de plant wat de zaden bevat opeten. En dit lijkt lang niet altijd op het zoete waterige gedomesticeerde fruit zoals we dit in de humane voeding met name kennen.

Verder vullen vrijwel alle fruiteters het fruit aan met insecten en/of bladeren. Dit omdat fruit meestal te eiwitarm is om in de behoeften van het dier te voorzien. Onderstaande tabel 20 laat zien dat er grote verschillen zijn tussen fruitsoorten zoals gevoerd in gevangenschap en wilde fruitsoorten.

**Tabel 20:** Samenstelling van enkele fruitsoorten en wilde vijgen (% in de DS).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Sinas- Appel1 | Banaan (rijp) | Appel | Vijg | Wilde vijg2 |
| Ruw eiwit | 6,0 | 5,7 | 3 | 4,2 | 5,6 |
| Vet | 3,8 | 5,3 | 5,8 | 2,5 | 11,5 |
| NDF | 11 | 12,3 | 10,2 | 10 | 28,3 |
| ADF | 7,1 | 2,8 | 6,0 | 8 | 21,8 |
| Suikers | 49 | 45 | 43 | 57 | 22,8 |

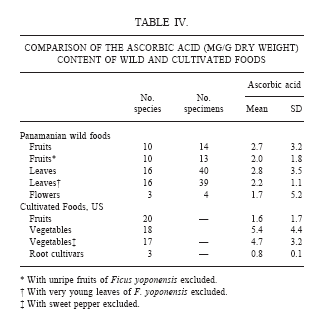
1. Voor gedomesticeerd fruit zijn de cijfers van Schmidt et al. (2005) gebruikt.
2. Studie naar de samenstelling van 14 vijgensoorten die door vleermuizen gegeten worden in Panama (Wendeln and Runkle, 2000).

De tabel laat zien dat wilde vruchten aanzienlijk meer totaal vezel (NDF) en moeilijk verteerbare vezels (ADF) bevatten dan gekweekte fruitsoorten. Het gehalte aan suikers is in gekweekt fruit twee keer zo hoog. Dit is het effect van selectie op de smaakvoorkeur van de mens. Gekweekt fruit is ook voor dieren in gevangenschap vaak erg aantrekkelijk. Volop aanbod van dit soort producten kan zowel leiden tot overmatige voeropname als tot verdringing van andere bestanddelen in het dieet. Overgewicht en een tekort aan nutriënten kunnen hiervan logischerwijs het gevolg zijn. Ook wordt de aanwezigheid van suiker in de urine (een verschijnsel van suikerziekte) wel toegeschreven aan het voeren van grote hoeveelheden fruit ineens.

#### Fruit is niet zo’n belangrijke vitaminebron als vaak gedacht wordt

Als reden voor het opnemen in een dieet wordt ook vaak de bijdrage aan de

vitaminevoorziening genoemd, die bijdrage valt in veel gevallen echter tegen. Citrusvruchten, kiwi’s en aardbeien zijn producten met een hoog vitamine C gehalte maar in veel andere gevallen valt het gehalte vaak tegen. Appels bijvoorbeeld bevatten nauwelijks vitamine C. Tabel 21 laat een vergelijking zien tussen het vitamine C gehalten in wild fruit, gekweekte groenten en gekweekt fruit.

**Tabel 21:** Vergelijking vitamine C gehalte in wilde (Panamese) en gekweekte voedermiddelen (Milton, 1999)

De tabel laat zien dat fruit het in vitamine C gehalte gemiddeld vaak nog aflegt tegen groenten. Verder is te zien dat gehalten enorm kunnen variëren.

#### Fruit is vooral geschikt als beloning of ‘lokkertje’ voor de dieren

Veel dieren vinden fruit een zeer smakelijk product vanwege het hoge suikergehalte en de

daaruit voortkomende zoete smaak. De nadelen zijn al uiteengezet, het voordeel van deze eigenschap is dat fruit prima te gebruiken is als beloning of als product om onsmakelijke medicijnen in te verbergen.

#### Een eetbare fruitsoort komt niet altijd van een eetbare plant

Omdat fruit zo graag gegeten wordt zou men kunnen denken dat de rest van de plant waarvan

het fruit afkomstig is ook goed eetbaar zal zijn. Op een website van de Amerikaanse dierenbescherming (<http://www.aspca.org/pet-care/poison-control/plants>) staan tal van fruitbomen weergegeven waarvan bladeren en andere bestanddelen in ieder geval giftig zijn voor honden, katten en paarden. In de lijst treffen we onder meer appel, peer, kers, pruim, abrikoos en citrusplanten aan. Hoewel herkauwers soms wat beter bestand zijn tegen gifstoffen uit planten lijkt het beter deze planten buiten het rantsoen te houden.

Ook sommige voor ons eetbare vruchten blijken schadelijk te zijn voor andere dieren. Een van de bekendste voorbeelden is de avocado, voor vogels als parkieten is deze vrucht dodelijk. Hoewel er voldoende voorbeelden zijn van vogels in de vrije natuur die (rijpe) avocado’s eten is het in ieder geval verstandig om papegaai-achtigen dit fruit niet te geven. In de literatuur is ook nog een geval beschreven waarbij een struisvogel vergiftigd raakte door het eten van onrijpe avocado’s, het dier had echter ook van het blad gegeten. De vruchten zijn ook giftig voor paarden, honden en katten.

Opmerkelijk is ook dat druiven (ook rozijnen en krenten) giftig kunnen zijn voor honden. Bij andere dieren is dit niet bekend maar ook hier geldt weer dat verwante diersoorten mogelijk ook gevoelig zijn. Andere vergiftigingen zijn niet bekend maar grote hoeveelheden fruit hebben al genoeg andere nadelen in het rantsoen.

### Groente

Zeer van elkaar verschillende producten zoals andijvie, tomaten en wortelen worden allemaal met de term ‘groente’ aangeduid. Hoewel de verschillen tussen groentesoorten groot zijn lijken ze toch beter aan te sluiten op de behoeften van herbivoren, vooral fruiteters, dan gekweekt fruit doet. In onderstaande tabel worden de gemiddelde gehalten in fruit en groente vergeleken met de gehalten in wild tropisch fruit.

**Tabel 22:** Gemiddelde gehalten (%, energie in MJ/kg) in de droge stof van wild fruit, gekweekt fruit en groenten (Schwitzer et al., 2009).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Wild fruit | Fruit | Groenten |
| Energie (MJ) | 8,8 | 15 | 14, 1 |
| Eiwit | 7,7 | 5,7 | 16,5 |
| Ruwe celstof | 26,6 | 12,8 | 19,6 |
| NDF | 47,2 | 12,4 | 17,4 |
| ADF | 42,7 | 8,5 | 11,3 |
| Suikers | 17,4 | 48,6 | 29,7 |
| Ca | 1,26 | 0,15 | 0,28 |
| P | 0,41 | 0,14 | 0,71 |
| Vitamine C | 0,07 | 0,23 | 0,56 |

Groente komt qua samenstelling iets meer overeen met natuurlijk fruit, maar meer dan ‘iets’ is het niet. Gehalten van individuele groenten kunnen zoals gezegd onderling ook behoorlijk verschillen. Onderstaande tabel illustreert dit.

**Tabel 23:** Gehalten in de droge stof (%) van vier veel gebruikte groenten

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Andijvie | Wortel | Sperzieboon | Broccoli |
| Eiwit | 30 | 5,9 | 26,3 | 31,2 |
| NDF | 17,7 | 9,7 | 21,8 | 16,6 |
| ADF | 14,3 | 8,9 | 18,3 | 14,6 |
| Suikers | 4 | 39,1 | 19 | 13,3 |
| Ca | 0,95 | 0,28 | 0,37 | 0,44 |
| P | 0,58 | 0,29 | 0,39 | 0,62 |
| Vitamine C | 0,2 | 0,05 | 0,17 | 0,83 |

In de tabel valt op dat wortel qua suikersamenstelling erg op fruit lijkt, dat de Ca/P verhouding behoorlijk kan variëren en dat ook het vitamine C gehalte sterk wisselt.

**Sommige soorten groenten bevatten stoffen die bij veel gebruik schadelijk kunnen zijn** Hoewel groenten worden geroemd om hun bijdrage aan de algehele gezondheid van mens en dier zijn er toch (groepen) groenten die problemen kunnen opleveren.

**Uienfamilie (*Allium sp*.)**

Knoflook, bieslook, prei en natuurlijk ui zelf horen allen(toch?) bij de uienfamilie. Aan

knoflook worden allerlei gezondheidsbevorderende effecten toegeschreven zoals

bloedzuivering (hoef je daar de lever niet meer voor te gebruiken). Ook wordt wel beweerd dat het vliegen en externe parasieten op een afstand houdt. Hierop inspelend zijn er veel geconcentreerde preparaten in de handel.

Voor de gunstige werking van knoflook is bij dieren geen enkel bewijs. De werkelijkheid is dat knoflook in het voer kan bijdragen aan beschadiging van de rode bloedcellen (hierbij ontstaan zgn. Heinz lichaampjes) waardoor bloedarmoede kan ontstaan. Langdurige blootstelling aan en/of hoge dosering van alle leden van de uienfamilie in rantsoenen kan leiden tot deze aandoening. Runderen en honden zijn gevoelig.

**Koolfamilie (*Brassica sp.*)**

Ook de koolfamilie is zeer uitgebreid. Spruiten, sluitkool, mosterd, broccoli en nog vele

andere soorten behoren hiertoe. Rauwe koolsoorten bevatten zogenaamde goitrogene stoffen. Deze stoffen gaan, wanneer er veel koolsoorten worden opgenomen, de werking van het schildklierhormoon tegen door de opname van Jodium te blokkeren. Hierdoor zwelt de schildklier, een verschijnsel wat we kennen als struma (in het Engels: goitre). Een jodiumgebrek geeft precies dezelfde verschijnselen.



**Figuur 32:** Lam met struma (het moederdier had grote hoeveelheden kool opgenomen).

Grote hoeveelheden kool in het rantsoen kunnen bij sommige diersoorten een vorm van bloedarmoede veroorzaken die sterk lijkt op de vorm die volgt uit overmatige opname van soorten uit de uienfamilie. Veel grote problemen zijn er niet beschreven bij de opname van rauwe kool maar enige terughoudendheid bij de opname in het rantsoen lijkt wenselijk.

#### Doe er maar een beetje jodium op

Van sommige elementen heeft een dier maar weinig nodig, wat niet betekend dat deze stoffen minder van belang zijn. Eén van de stoffen uit deze categorie is jodium, een

stof die erg belangrijk is voor de werking van de schildklier. Tekorten kunnen uiteindelijk leiden tot ernstige afwijkingen, zowel hormonaal als aan de schildklier

zelf (dit laatste is bekend als struma).

Naast het voeren van diëten die arm zijn aan jodium kan ook het voeren van koolsoorten (*Brassica* sp.) een negatief effect hebben. Goitrogene stoffen uit de kool

beletten de opname van jodium, met een secundaire deficiëntie tot gevolg.

Bij Bongo antilopen (*Tragelaphus eurycerus*) die als onderdeel van een gevarieerd dieet dagelijks ongeveer vijf kilogram kool gevoerd kregen werden struma-achtige verschijnselen aangetroffen. Een interessant detail van de bewuste groep is dat alle dieren die symptomen vertoonden genetisch verwant waren. Dit gegeven doet vermoeden dat ook genetische aanleg invloed heeft op deze problematiek.

Schiller, C.A et al., 1995. Clinical and Morphologic Findings of Familial Goiter in Bongo Antelope

*(Tragelaplhus eurycerus)* Veterinary Pathology 32: 242-249

**Tekstvak 15**: Effecten van te weinig jodium.

#### Peulvruchten

Peulvruchten kunnen een risico zijn in de voeding wanneer ze niet verhit (gekookt) zijn. In

veel peulvruchten zitten stoffen die de vertering verstoren of zelfs schadelijke effecten kunnen hebben op de gezondheid van het dier. Die stoffen worden door de plant geproduceerd om het zaad (want dat zijn peulvruchten) te beschermen tegen vraat.

In brokken, of andere commerciële producten, treffen we vaak sojabonen of producten daarvan aan. Sojabonen zijn rijk aan voor het dier schadelijke stoffen. Voordat sojabonen worden gebruikt als bestanddeel van diervoeders worden de schadelijke bestanddelen echter door verhitting onwerkzaam gemaakt. Bij bepaalde productiemethoden gebruikt voor het maken van brokken (extrusie) wordt zoveel warmte toegepast dat schadelijke bestanddelen uit gebruikte peulvruchten onwerkzaam worden gemaakt.

Een ander probleem van peulvruchten is het zetmeel in de bonen. Dit zetmeel is minder goed verteerbaar, hierdoor komt het onverteerd in de dikke darm terecht waar het een voedingsbodem is voor aldaar levende bacteriën. Bij de afbraak door bacteriën worden veel darmgassen geproduceerd met winderigheid als gevolg.

#### Oxaalzuurrijke groenten

Groenten zoals spinazie, postelijn en rabarber bevatten oxaalzuur. Deze stof bindt calcium en

sporenelementen waardoor vertering niet meer mogelijk is. Om hierdoor tekorten te krijgen moeten al zeer grote hoeveelheden van deze groenten gevoerd worden. Het probleem is daarom voor de praktische dierentuinvoeding van weinig betekenis.

#### Solanine in aardappelen

De aardappel behoort tot de nachtschadefamilie (*Solanaceae*) net zoals de tomaat en de

aubergine. De groene delen, bessen en wortels van planten uit deze familie bevatten de gifstof solanine. Deze stof leidt al in vrij lage hoeveelheden tot ernstige problemen zoals diarree en braken, darmkrampen, verlammingsverschijnselen en nog meer narigheid.

Wanneer aardappelknollen worden blootgesteld aan licht worden ze groen. De groene kleur is van het ongevaarlijke chlorofyl, tegelijkertijd echter gaan deze aardappelen de gifstof solanine produceren. De concentratie van solanine kan oplopen tot 1 mg /gram aardappel, genoeg om al van één aardappel goed last te krijgen. De aanwezigheid van solanine geeft ook een bittere smaak aan de aardappelen waardoor dieren het vaak zullen weigeren. Natuurlijk is het beter om het blootstellen aan licht te voorkomen en groene aardappelen af te voeren. Andere delen van de aardappelplant of planten uit dezelfde familie moeten al helemaal niet gevoerd worden.



**Figuur 33:** Beter niet voeren, kan giftig zijn!