

Op de inhoud komt het

REEFSECRETS

16



nr 3 - 2017

aan. Voer is niet meteen voer

Overtollig voeren of een gebrek aan voedsel kunnen bij het voeren van onze vissen storingen veroorzaken. Daarom is het voor aquarianen belangrijk zich bezig te houden met de samenstelling van het aangeboden visvoer.

Voeding heeft tot doel aan onze vissen die voedingsstoffen te verschaffen die noodzakelijk zijn voor een gezonde groei en levensverwachting. Voeding is ook energie. Maar niet alle aangeboden voedsel of voederdieren leveren onze vissen al die voedingsbestanddelen die het organisme nodig heeft. Daarom is de keuze maken van het juiste voedsel met de juiste inhoudsstoffen en de manier van bereiding zo ontzettend belangrijk voor het welzijn van onze dieren.

Door Verena Klein, Koralle 88, 2014.
Vertaling: Marty Heymans

In de natuur komt de problematiek van het juiste voeder niet voor. De voedselketen zorgt voor de juiste voeding die vissen nodig hebben voor hun stofwisseling, om te groeien en zich voort te planten. Phytoplankton is in de zee de belangrijkste primaire producent van voedingsstoffen en in de wetenschap wordt dit benoemd als eerste tropische trede in de voedselketen. Phytoplankton is autotrofe eenheid (zich zelf voedend), die in staat is met behulp van zonlicht uit organische voedingsstoffen als ammoniak en nitraat, organische moleculen samen te stellen. Phytoplankton zijn eencellige algen zoals ook dinoflagellaten en cyanobacteriën. Deze worden weer door talrijke andere organismen als voeding gebruikt omdat ze deze organische moleculen niet zelf kunnen samenstellen. Phytoplankton is rijk aan vetzuren, vitaminen en mineralen. Hier hebben alle vissen profijt van. Dit biologische netwerk is in onze thuisaquaria en ons mini microsysteem onmogelijk te realiseren daarom is het belangrijk te weten welke voeding de juiste stoffen bevat. Het aanbod is in de tussentijd zeer groot en diverse firma's brengen hun producten op de lucratieve markt.

Levend voer

Levend voer in de meeste gevallen levende phytoplankton en is onomstreden vermits het uit de natuur komt. Gecultiveerd phytoplankton daarentegen is minder voedzaam als in de zee, door het ontbreken van natuurlijke verrijking.

Codepoten

Codepoden zijn uitgesproken voedingsrijk en van hoge kwaliteit. Ze bevatten vitaminen en mineralen in hoge concentraties, de voor



Eten is niet meteen voeding - bij het voeren van zijn aquariumdieren kunnen we veel fouten maken

zeevissen belangrijke essentiële vetzuren EPA (Eicosapentaenzuur) en DHA (Docosahexaenzuur). Codepoden voeren zich met phytoplankton dat de voorgangers van deze zuren synthetiseert. De kleine crustaceëen zijn dan in staat EPA en DHA samen te stellen. Verder zijn codepoden een betrouwbare leverancier van caroteen. Deze natuurlijke kleurstof komt in de huid van de vissen voor, belangrijk voor de synthese van vitamine A dat ook een bestanddeel is van het zichtpigment rhodopsin. Codepoden worden ook gebruikt in larvenvoer vanwege het hoge vetgehalte. Daar is ook de grootte aan af te lezen van ongeveer 0,4 tot 10 mm, de meesten zijn echter niet groter als ca 1 mm maar zelfs grote uitgegroeide vissen zijn liefhebbers van deze springers. De manier van bewegen intrigeert de vissen en

spoort ze aan om ze op te eten.

Brachionus

Radardiertjes van de soort Brachionus zijn zeer klein (meestal ca 300µ) en zijn voor bijzonder kleine larven een prima eerste voedsel. Een vuistregel is aan te houden dat de voederdieren voor larven 20 % van de mond-grootte niet mag overschrijden. De voedingswaarde van Brachionus is echter gering zodat men deze met microalgen en kant en klare boosters kan verrijken zodat ze nog enigszins nut hebben.

Ze spelen alleen een rol van voedingsstof transportmiddel dat levensbelangrijke substanties in larven organismen transporteert, voor grotere vissen zijn ze niet relevant.

Cultiveren is verhoudingsgewijs eenvoudig.



Ook bij zweefvoer is de keuze in de vakhandel erg groot.

Mysis

Zweefgarnalen hebben een hoog proteïne gehalte. Vitamines en minerale stoffen moeten echter toegevoegd worden. Mysis is uitgegroeid door hun grootte (circa 20 mm) tot een voer voor middelgrote tot grote vissen. Uitgegroeide zweefgarnalen worden door kleine vissen minder goed aangenomen. Reden is dat het voedsel te groot is voor de bek en mysis is wat taai. Voor zeepaardjes en zeenaalden is mysis echter een hoofdvoer. Zeer jonge mysis kan wel als voer voor kleinere vissen gebruikt worden. De belangrijkheid van levend voer staat niet ter discussie maar het verkrijgen ervan is vaak lastig. Sommige winkeliers bieden levende mysis en copepoden aan maar onregelmatig en in kleine hoeveelheden. Dus wanneer je niet direct aan de Noordzee woont en toch regelmatig levend voer tot je beschikking wilt hebben is het mogelijk dit zelf te kweken als is dit niet eenvoudig.



Mysis

Artemia

Artemia is gemakkelijk te verkrijgen en men kan het gemakkelijk zelf cultiveren. De problematiek van dit voermiddel is de geringe voedingswaarde.

In de beginfase van de naupliënkweek direct na het uitkomen is het nog voedingsrijk maar zo klein dat het alleen als voer voor larven gebruikt kan worden. Maar al na enige uren neemt de voedingswaarde van de kreeftdier-tjes snel af. Daarom is verrijken van de nauplië nodig. Een mogelijkheid dit proces te vertragen is het bewaren in de koelkast. Ook is het mogelijk dit proces te vertragen door de temperatuur in de kweekbak te verlagen door bijvoorbeeld water in flessen die in de diepvriezer hebben gelegen.

Door het verlagen van de temperatuur vertraagt men de stofwisselingsprocessen zodat de nauplië langzamer naar het volgende stadium groeien. Maar wees voorzichtig bij het oogsten van de nauplië. Veel jonge vissen gaan gierig naar de nauplië en kunnen ook eikapsels binnen krijgen en die zijn niet verteerbaar en kunnen voor een darmverstopping zorgen. Wilt u volwassen artemia verkrijgen moeten ze met het juiste voer gevoerd worden. Je kunt ze voeren met spirulina en nannochloropsis maar ook met droogvoer. Maar als nauplië of helemaal uitgegroeid, vissen eten ze graag, waarschijnlijk ligt dit aan de grootte. Vissen hebben de voorkeur voor kleine happen tegenover een beet uit een groter voederdier.

Diepvriesvoer

Diepvriesvoer is een gemakkelijk te verkrijgen alternatief om onze dieren te voorzien van voedingsrijk voeder ook al moet men rekening houden met een verlies van 30 % tegenover levend voeder. Door het diepvriesvoer te verrijken met bv vitamines kan verlies door het invriezen gecompenseerd worden. Bij het aanschaffen van diepvriesvoer moet men rekening

houden met het volgende. Zorg dat bij het vervoeren van winkelier naar huis het voeder koud blijft en thuis direct de diepvries ingaat. Ontdooit voeder verliest zijn voedingswaarde. Is het voeder ontdooit dan dient het direct gevoerd te worden. Wil men meermaals per dag voederen, bewaar dan het reeds ontdooide voeder in de koelkast, daarbij rekening houden met hooguit enkele uren. Houd ook rekening met het feit dat we door het voeder ingevroren te bewaren, we het bedervingsproces tot stilstand brengen maar diepvriesvoer kan niet eeuwig bewaard blijven. Je kunt dit constateren aan het lichter worden van de voedseldieren.

Zwarte plekken zijn een indicatie dat het voeder ontdooit is geweest. In die toestand kan je het niet meer voederen, het kan gif bevatten en darmstoringen en verdere problemen veroorzaken en in het ergste het sterven van onze dierbare vissen veroorzaken.

Gevriesdroogd voeder

Het zogenaamde vriesdrogen is een proces waarbij ijskristallen direct in gasvormige toestand overgaan, zonder vloeibaar te worden. Het eindproduct is een vriesvoer dat in voedingswaarde minder is als diepvriesvoer maar beter als voeder dat door warmte drogen bereid is. Nadeel bij gevriesdroogd voeder is dat het op het water blijft drijven. Maar hier kunnen we de spuit truc gebruiken.

Het ontdooien van het voeder dient te geschieden zonder toevoeging van water, in water zitten namelijk ook bacteriën en de bacteriën nemen ook het voeder in dank aan. Beste is het voeder te ontdooien in een artemia zeefje of theezeef. Het diepvriesblokje kan daarin ontdooien en later gespoeld worden. Het spoelen is heel belangrijk er zit namelijk nitraat en fosfaat in het diepvriesvoer maar ook eventuele gifstoffen worden hiermede verwijderd, altijd spoelen met koud water.

Mosselvlees

Juist grote vissen zijn blij met mosselvlees. In de handel is vooral *Mytilus edulis* goed verkrijgbaar, ze worden niet alleen gevangen maar ook gekweekt. Het mosselvlees is rijk aan vitamine B12, ijzer maar ook omega3-vetzuren, verder een hoog

proteïne gehalte. Mosselvlees kan als diepvriesvoeder gekocht worden maar woont men aan de kust kan men ze daar halen.

Droogvoeder

Vlokvoeder is de klassieker bij het voederen van vissen en zeker bij de zoetwater aquaria nummer 1 bij het voederen van de vissen. Het word vrijwel door alle vissen geaccepteerd. Het voordeel van vlokvoeder is dat de fabrikant vrij gemakkelijk in het bonte vlokvoeder alles persen kan, naast vitaminen en mineraalstoffen ook smaakstoffen en kleurversterkers (Carotenoïde). De voorkeur voor vlokvoeder is begrijpelijk, het is overal verkrijgbaar en ook door de tijd steeds aan de behoeftes van de vissen aangepast. Dit verrijken is probleemloos mogelijk. Zijn de vissen aan vlokvoeder gewend, is het gemakkelijker bij afwezigheid, het voederen over te laten aan de plaatsvervangende verzorger, of een voederautomaat. Ook een voordeel is dat de vlokken langer door het water zweven in tegenstelling tot veel granulaatvoeder. Veel vissen eten niet graag van de bodem, maar eten liever voeder wat nog zweeft. Pelletvoeder en granulaatvoeder. Het pelletteren is een mechanisch proces, dat zich voltrekt bij temperaturen tussen 40 en 90 graden Celsius. Grondstoffen worden vermalen, gemengd en vervolgens door een mangel met gaatjes geperst en zo gesneden.

Bij het vermalen kunnen additieven zoals antioxidanten toegevoegd worden. Het vetgehalte van de pellets ligt tussen de 10 en de 15%. Pellets vereisen in de regel geen sterke spijsvertering.

Granulaat is een gespoten mengsel, het proces lijkt op dat van pelletteren maar hierbij wordt wel de spijsvertering van het product verbeterd door een korte maar intensieve behandeling met grondstoffen, dit komt de vissen ten goede, doordat de koolhydraten daardoor beter en sneller toegankelijker en verdraagbaarder worden. Voordeel van een gespoten mengsel is de verhoogde kiemreducering. Ook heeft een granulaatvoeder een hoger vetaandeel, vanwege het feit dat vet beter in de matrix van het poreuze gespoten mengsel opgenomen wordt, en ook niet in het water verloren gaat.

Bij het voederen moet men rekening houden dat door het hoge vetgehalte en de koolhydraten, de vissen te dik worden. Dus houdt hier rekening mee bij het voederen. Ook beter voor de vissen is eerst het granulaat te weken in water. Granulaat voeder bewaar je het beste op een donkere koele plaats.

Het probleem met de productie van visvoerders

Visvoeder zou alle nodige stoffen moeten bevatten om van goede kwaliteit te zijn en een uitgewogen kwaliteit te bezitten. Alle ruwe grondstoffen maar ook algen, planten, micro-organismen en vooral alle beschikbare dierlijke voorraden, daaronder valt ook vis, omdat in vis een hoog proteïne gehalte aanwezig is en de juiste samenstelling van aminozuren, maar ook een hoog aandeel aan essentiële vetzuren, des te dichter bij deze samenstelling bereikt wordt, hoe minder het voeder verrijkt hoeft te worden. Dit spaart tijd en geld. Het gebruik van grote hoeveelheden vismeel en visolie was lange tijd de regel bij de voedselsamenstelling.

Maar helaas, veel vis die gebruikt werd als vismeel zijn overbevist en te weinig nog aanwezig. De problematiek is bekend, en zo proberen wetenschap en industrie alternatieven te vinden in plantenextracten, maar die hebben een gering gehalte aan aminozuren zoals methionine en cysteïne. Ook vinden ze vaak antinutrive werkstoffen zoals tannine dat weer voor negatieve effecten zorgt op de voedingswaarde.

Een ander nadeel is de aanwezigheid van plantaardige oliën zoals sojaolie, hierin bevindt zich linol en linolzuur. De benodigde essentiële vetzuren EPA en DHA worden helaas niet geproduceerd. De vissen moeten die vetzuren zelf modificeren wat ze niet of slechts gedeeltelijk lukt. Omdat dit thema niet alleen milieu bewuste aquarianen aanspreekt maar ook de continuïteit van de groeiende aquacultuur interessant is word steeds verder naar alternatieven gezocht. À propos, vismeel: Een Duitse fabrikant van visvoeder heeft onder het motto van "vissen zijn vrienden, niet het voeder", zijn voeder soorten radicaal van vismeel bevrijd, en deze door stoffen vervangen die wel het volledige spectrum van aquarium vissen benadert. Ook worden conserveringsstoffen consequent vermeden. Hopelijk draagt dit bij om een trend in te zetten richting natuurlijk voeder voor de aquarium vissen.

Plantaardige voeding

Op het rif zijn weinig of geen vissen die puur herbivoor (plantaardig voedsel) eten. Toch moeten sommige soorten met plantaardig voedsel verzorgd worden. Als vervangend voeder komen veel fruit en groente soorten in aanmerking. Bananen zijn rijk aan koolhydraten, vitaminen en mineraalstoffen en zijn prima voeder. Ook sla en Nori (gedroogd zeewier) worden graag gegeten. Ze bevatten talloze sporenelementen als zink en hebben een hoge voedingswaarde. Ook broccoli die eerst een nacht in de diepvries



Artemia salina



Mysis

gelegen heeft voeder ik zelf regelmatig. Doordat het na het ontdooien wat zachter wordt, is het beter eetbaar voor de vissen. Alle vissen eten gekruimelde broccoli.

Vloeibare plankton-preparaten. Steeds meer fabrikanten van visvoeder zien het nut van deze preparaten in. Omdat aquarianen zelden mogelijkheden hebben om plankton te verkrijgen en het feit dat plankton als diepvriesvoeder snel zijn voedingswaarde verliest, is het niet verwonderlijk dat plankton als vloeibaar preparaat op de markt verschijnt. De fabrikanten beloven een hoge voedingswaarde van dit natuurvoeder. Maar ook levende algenculturen moeten verrijkt worden. Het meeste gebeurt dit met *nannochloropsis* sp.. Deze groenalg is verhoudingsgewijs eenvoudig te cultiveren en makkelijk te bemachtigen. Maar ook deze alg heeft een nadeel, het aandeel vetzuren bevat alleen EPA. Daarom moet het aandeel DHA separaat toegevoegd worden. Dit kan met Mikro alge isochrysis gebeuren. Hier zitten hoge hoeveelheden DHA in. Maar deze cultuur is gevoeliger en daardoor moeilijker te cultiveren. Een nieuw ontdekte algensoort is *Pauloua*. Deze algensoort verenigt de zelfs in verhouding zijnde vetzuren DHA en EPA. maar ook deze soort kweken

is moeilijk. Maar als het lukt is het een perfect verrijkmiddel voor levende culturen. Het onderzoek naar *Pauloua* moet het mogelijk maken het visolie aandeel in voedingsmiddelen te reduceren. Worden Mikro algen gelijktijdig met levend voeder gecultiveerd, moet men er op letten een zo groot mogelijke afstand tussen de culturen te behouden om besmetting te voorkomen.

Verrijken van diepvriesvoeder

Diepvriesvoeder word in de regel met kant en klare preparaten verrijkt. Dit kan met producten van verschillende fabrikanten. Ook deze producten moeten na opening koel bewaard worden, en na de houdbaarheidsdatum niet meer gebruikt worden. Vanwege het feit dat vitamines van organismes niet gesynthetiseerd kunnen worden moet hier ook gezorgd worden voor een voldoende aanvoer bij de voeding. Het probleem met het mixen van diepvriesvoeder en het bewaren van preparaten ligt aan het feit dat veel vitaminepreparaten zuurstofarm en warmte- en lichtgevoelig zijn. Vitamine preparaten zijn maar goed houdbaar voor korte duur. Een niet dringend noodzakelijke maar ondersteunende verrijking is het gebruik van knoflookpreparaten. Knoflook bevat ook veel vitamines, onder

andere A, B, C en mineraalstoffen zoals zink en kalium. Ook is in knoflook sulfide aanwezig, een secundaire plantstof die een ontstekingsremmende werking bezit. Knoflook stimuleert het immuunsysteem en werkt preventief tegen ziekten, of ze ondersteunen de behandeling. Mijn ervaring is dat vissen knoflook graag aannemen. Preparaten zijn vloeibaar of in poedervorm verkrijgbaar. Maar op zelf persen is natuurlijk niks tegen.

Tekortkomingen

Verkeerde of ontoereikende voeding bestaat ook uit te weinig afwisseling en te weinig vetzuren en vitamines en aminozuren aanbieden.

Vetzuren

Men maakt onderscheid tussen verzadigde en onverzadigde vetzuren. Verzadigde vetzuren kunnen vissen in hun lichaam zelf aanmaken, dit geldt ook voor enige eenvoudige onverzadigde vetzuren zoals oliezuuren. Hogere onverzadigde vetzuren zoals HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acids) en PUFAs (Poly Unsaturated Fatty Acids) genaamd, moeten via de voeding opgenomen worden. Daarbij behoort linolzuur. Deze zijn essentieel en onontbeerlijk voor het levende organisme en ze kunnen alleen uit planten gehaald worden.



Vissen eten broccoli



Vissen eten sla

Vissen eten nori en paksol



Vissen eten banaan





Webdesign - Support - Development

www.modulage.be

www.modstore.be

Zoetwatervissen zijn in de omstandigheid deze vetten zelf te verwerken, en zodoende in staat het belangrijke EPA en DHA zelf te produceren. Zeewatervissen bezitten deze mogelijkheid slechts in beperkte mate. Ze bezitten niet de benodigde enzymen die voor de activiteit om dubbelverbindingen te bewerkstelligen verantwoordelijk zijn. Dit betekent dat EPA en DHA via het voedsel opgenomen moeten worden, zodat er geen tekortkomingen ontstaan. Al bij de larvenfase speelt een uitgebalanceerde toevoer van onverzadigde vetzuren een grote rol. Omdat onze thuisaquaria afwijken van de natuurlijke levensruimte en onze vissen meestal opgegroeid zijn in de ideale omgeving worden we niet direct met deze problemen geconfronteerd. Toch kunnen er in een later stadium problemen ontstaan door een niet juiste voeding.

Vetzuren zijn de belangrijkste energieleveranciers. Een tekort betekent automatisch een tekort aan energiereserve. Het lichaam valt in dit geval terug op andere energie dragers koolhydraten en proteïne. Daardoor zijn deze niet meer voor hun eigen veelvuldige taken beschikbaar. Dit kan leiden tot talrijke beperkingen in het organisme. Ook kan een tekort aan vetzuren problemen geven aan de opbouw van celmembranen, vanwege het feit dat deze fosfolipide ontwikkelen, die in het membraan ingebouwd worden. Ze beïnvloeden de fluiditeit en stabiliteit van het membraan. Vetzuren werken eigenlijk niet direct op de ontwikkeling van het visorganisme. Ze stellen extra stadia voor hormonen zoals cholesterolin of vet oplosbare vitamine zoals vitamine D in. Samengevat kan een tekort aan vetzuren tot beperkingen lijden bij de groei, minder bewegelijk

zijn door verlies van spieropbouw (atrofie) en andere fysiologische storingen. Niet te verwaarlozen is dat vetzuren de verdraaglijkheid van andere voedingsstoffen verbeterd en ook meehelpt voor een betere opname van vitamine A, D, E, en K. Op die wijze werkt het andere tekortkomingen tegen.

Vitamine

Pathologisch kunnen onevenwichtigheden in de vitaminehuishouding in de volgende groepen verdeeld worden. Hypervitamine, een te groot aanbod en hypovitamine, een tekort aan vitamine. Avitamine is het ontbreken van vitamines. Tekortkomingsverschijnselen, die op een van deze groepen terug te voeren is zijn extreem veelvuldig en kunnen hier niet allemaal beschreven worden. Een tekort aan vitamine A (bij zeewatervissen AI – Retinol) kan lijden tot degeneratie van het netvlies van de ogen (retina), bloedingen in de ogen, groeistoringen en een gereduceerde groei. Tekort aan vitamine D kan leiden tot onder andere opstapeling van vet in de lever en groeistoornissen. Vitamine E bezit een anti oxidatieve werking en fungeert zodoende als een bescherming voor de cel. Bij een tekort aan vitamine E kunnen er spiervoedingsstoringen ontstaan. Oedemen aan het hart kunnen ontstaan en bloedarmoede. Water oplosbare vitamines fungeren in biologische processen vaak als cofactoren, en een tekort is bijna aan geen symptoom toe te wijzen. Samengevat leidt een tekort aan vitamines direct en indirect naar een verzwakking van het immuunsysteem en secundair naar een vergroot infectierisico.

Proteïne en Amino-zuren

Vissen bezitten tien essentiële (niet produceerbaar door het lichaam) amino-zuren, in het kort AS genoemd, twee half essentiële (uit voorlopers ontwikkelde) en acht niet essentiële (zelf ontwikkelde). Wanneer ook maar één van deze essentiële amino-zuren ontbreekt, kan dit stofwisseling storingen en ziektes veroorzaken, Methionine is hier een voorbeeld van, wanneer dit amino-zuur ontbreekt kan in combinatie met andere factoren een ontbrekende pigmentering opgeroepen worden. Tekortkoming van een ander amino-zuur (tryptofaan)

kan wervelverkromming veroorzaken. Niet alleen een tekort aan amino-zuren kan negatieve effecten bewerkstelligen maar ook een overaanbod. Zo concurreren sommige amino-zuren om dezelfde transport proteïne. Wanneer een AS in veel hogere concentraties voorhanden is, kan het gebeuren, dat deze een andere verdringt, wat uiteindelijk een tekortkoming bewerkstelligt. Een voorbeeld is lysine en arginine. Arginine speelt in het visorganisme een belangrijker rol dan bij zoogdieren. Een lysine overschot voert tot een arginine tekort. De amino-zuren-samenstelling van het voeder moet altijd op het vislichaam afgesteld zijn. Daardoor kan je negatieve gevolgen door onevenwichtige voeding vermijden. Medicamenten via het voer toedienen. Zou ondanks alle moeite toch een ziekte uitbreken in het aquarium dan is het mogelijk om medicamenten via het voer te verstrekken. Men moet dan wel weten wat er mis is en dat is vaak moeilijk te constateren. Zelfs met bekende methoden is het moeilijk om een diagnose te stellen. Een duidelijke diagnose kan alleen een vak dierenarts vaststellen. In een rifaquarium kunnen we geen chemicaliën direct inzetten omdat ze gevaarlijk kunnen zijn voor koralen en lagere dieren. Daarom is via het voedsel verstrekken de beste oplossing. Zeker antibiotica, wanneer dit werkelijk nodig is kan het enkel via het voeder verstrekt worden. Tegen een parasitaire infectie helpt deze methode natuurlijk niet vanwege het feit dat deze zich vrij in de waterkolom bevinden. Ook is het mogelijk een medicament in een voedervis (bv spiering) te injecteren en zo de zieke vis gericht te voederen. Voor welke voedersoorten we ook kiezen, belangrijk is steeds het voederen veelvuldig en gevarieerd te doen. We hebben veel verschillende vissen in onze aquaria in verschillende grootte en verschillende voederbehoeften. Dus voeder met variatie kleine stukken en groter stukken, vast voeder, zacht voeder en zorg dat er voor iedere vis iets van zijn gading erbij is. Probeer zo natuurlijk mogelijk te voederen. Op die manier kan een tekort en ook een overschot vermeden worden van vitamines, mineraalstoffen, vetzuren en proteïnen.

