



KI

HET GROTE KHV-DOSSIER

Door: Joop "GinRin" van Tol



KHCV

Een van de meest actuele en angstinboezemende ziektes onder koi wordt veroorzaakt door een virus, dat in de volksmond "Koi Herpes Virus" wordt genoemd. Tegelijkertijd is dit een virus waar veel indianenverhalen over rondgaan. Reden voor de Nishikigoi Vereniging Nederland om haar licht op te steken bij diverse gerenommeerde onderzoeksinstituten en interviews te regelen met biologen en virologen. In een bezoek aan Israël spraken wij met Mordi Haimi (Master of Science), een bioloog werkzaam bij Mag Noy en verantwoordelijk voor de gezondheid van de geproduceerde koi. In Jeruzalem hadden we een gesprek met Professor Kotler, één van 's werelds vooraanstaande onderzoekers op het gebied van HIV, met een bijzondere interesse in KHV. Tevens heeft intensief mailcontact plaatsgevonden met Dr. Arik Diamant, hoofd Department of Pathobiology van The National Center for Mariculture (NCM) te Israël, die unieke foto's van het virus aan

ons beschikbaar stelde. In Nederland, bij het Centraal Instituut voor Dierziekte-Controle (CIDC) te Lelystad, spraken we met dr. ir. O.L.M. Haenen (Senior onderzoekster vis- en schelpdierziekten) en dr. ir. M.Y. Engelsma. Daarnaast heb ik me door enorme stapels onderzoeksrapporten en publicaties heengeworsteld, om een zo helder en accuraat mogelijk artikel te schrijven. In het onderstaande verhaal zal ik proberen om op een zo eenvoudig mogelijke wijze uit de doeken te doen wat de status is op het gebied van KHV onderzoek, in hoeverre de vrees voor KHV gegrond is, en wat we kunnen doen om het te bestrijden, danwel ermee te "leren leven".

Bij voorbaat wil ik benadrukken dat onderstaande informatie een interpretatie is van hetgeen wij hebben begrepen van de gevoerde gesprekken. Virologie is nu eenmaal een complexe tak van sport. Niets is zwart/wit. Aan deze uiteenzetting kunnen dan ook geen rechten worden ontleend.

Wat is een virus?

Laten we beginnen met het op een versimpelde manier uitleggen wát nu eigenlijk een virus is, dit zal ons helpen om te begrijpen waar we nu eigenlijk mee te maken hebben. Een virus is niets meer dan een microscopisch klein stukje DNA (DNA virus) of RNA (RNA virus) dat omgeven is door een "mantel" van eiwitten en/of lipiden en/of glycoproteïnen. Het is dus géén ééncellig organisme en is dus niet vergelijkbaar met bijvoorbeeld een bacterie! Om u een idee te geven, een virus is gemiddeld een factor honderd keer kleiner dan een bacterie. In grootte verhouding vergelijkbaar tussen een mens en een wolkenkrabber. Virussen hebben gastheercellen nodig om zich te kunnen vermenigvuldigen. Een gastheer kan ieder levend organisme zijn zoals een mens, maar ook dieren en zelfs bacteriën kunnen slachtoffer worden. Virussen dringen door de celwand, alwaar ze zich vermenigvuldigen. De gastheercel kan in dit proces ernstig beschadigd of zelfs vernietigd worden. Virussen zijn vaak soortspecifiek. HIV, de veroorzaker van AIDS onder mensen is bijvoorbeeld niet overdraagbaar op vissen. Toch zijn er voorbeelden van virussen die gevaarlijk kunnen zijn voor andere organismen. Een recent voorbeeld is de voor mensen gevaarlijke variant van de vogelgriep.

Er bestaan in principe géén geneesmiddelen tegen virussen!

Het vernietigen van het virus zonder de gastheercel te doden of beschadigen is, zoals u zich kunt voorstellen, een gecompliceerde zaak. Sommige virologen putten hoop uit de ontwikkelingen op het gebied van de nanotechnologie, maar dit is vooralsnog (verre) toekomstmuziek. Op dit moment is de enige remedie tegen een virus, het



natuurlijke afweermecanisme van de gastheer. Dit afweermecanisme treedt in werking wanneer het organisme (de gastheer) met iets lichaamsvreemds in aanraking komt. Dit kan een schadelijke bacterie, een gifstof, maar ook een virus zijn. Zodra het organisme in aanraking komt met iets lichaamsvreemds, treedt heel snel het specifieke of algemene afweergestel in werking. Pas na enige tijd treedt het specifieke afweergestel in werking en worden antilichamen aangemaakt, om het virus gericht uit te schakelen. Deze antilichamen passen als een soort puzzelstukjes op het virus en voorkomen zo, dat het virus zijn vernietigende "werk" kan doen. Wanneer het virus in staat is zich sneller te vermenigvuldigen dan dat het afweergestel antilichamen kan aanmaken, dan heb je dus een probleem! Een probleem dat kan leiden tot het ziek worden of zelfs sterven van de gastheer. Vaccinatie is gebaseerd op dit principe, en is niet meer dan een hulpmiddel om de wapenwedloop in het voordeel van de gastheer te beslechten. Bij vaccinatie (denk aan de griepvaccinatie) wordt een organisme geïnfecteerd met een afgezwakt, of inactief gemaakte variant van het ziekmakende virus. Het organisme begint antistoffen aan te maken tegen het lichaamsvreemde virus, zonder dat het organisme (ernstig) ziek wordt. Tijdens deze milde vorm van ziekte krijgt het organisme de kans de ziekteverwekker te "bestuderen" en te leren kennen. Op het moment dat het organisme met het echte (ziekmakende) virus in aanraking komt, dan zal het afweergestel de voorraad antilichamen aanspreken en versneld beginnen met het aanmaken van extra antilichamen. Geheugencellen hebben namelijk "onthouden" welke antilichamen

moeten worden aangemaakt. De "veldslag" wordt nu in het voordeel van het organisme beslecht, en de griep (als voorbeeld) krijgt geen kans zich te ontwikkelen. Het organisme is op dat moment resistent of heeft immuniteit verworven tegen het betreffende virus.

ontstaan door met van nature resistente organismen verder te kweken.

DNA virussen zijn minder gevoelig voor mutaties, en zullen proberen om de eigen genetische code bij beschadiging te herstellen. RNA

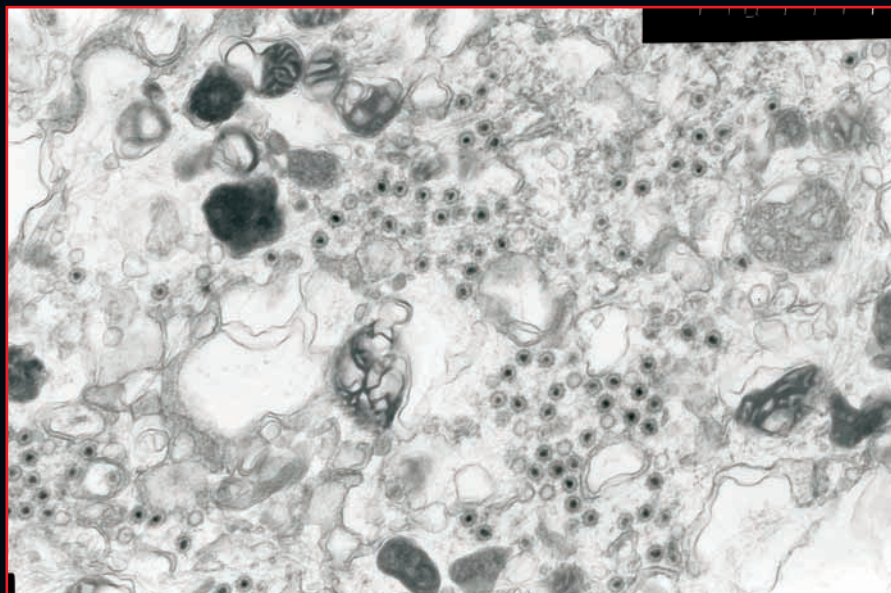


Foto van het Koi Herpes Virus onder de elektronenmicroscop. Het virus groeit hier op kunstmatig gekweekte viscellen. In het cytoplasma van de karperscel zien we verschillende virusdeeltjes met donkere kernen van ongeveer 65 nanometer (één nanometer is één miljardste meter) waarin het nucleaire materiaal (DNA) is opgeslagen. Uiteindelijk zullen deze virusdeeltjes omgeven worden door een uitwendig membraam waardoor een omhuld virus wordt voortgebracht van minstens 180 nanometer. Het lijkt erop dat juist deze ingekapselde virusdeeltjes een belangrijke rol spelen in het overbrengen van de KHV infectie naar nieuwe gastheer(cellen).

©foto's: Arik Diamant, hoofd van de afdeling Pathobiologie bij NCM, Israël.

Het ontwikkelen van een vaccin lijkt overigens makkelijker dan het is. De kunst is om een virus af te zwakken of te inactiveren, waardoor de gastheer niet, of minder ziek wordt, terwijl tegelijkertijd de mutatie van het virus niet te groot mag zijn. Als het afgezwakte virus teveel gaat verschillen van het origineel, dan zullen de antilichamen die worden aangemaakt niet helpen tegen het natuurlijke, ongekunstelde virus. Overigens is resistentie door vaccinatie **NIET** erfelijk! Nakomelingen van een geïmmuniseerd organisme zullen zelf gevaccineerd moeten worden, om resistentie te verwerven. Resistente populaties kunnen wel

virussen daarentegen zijn in staat sneller te muteren waardoor ze mogelijk andere eigenschappen krijgen. Een typisch voorbeeld van een RNA virus is de griep. Telkens duiken nieuwe varianten op, waardoor een griepvaccinatie ieder jaar, voor de dan geldende variant, moet worden aangepast.

Wat weten we van KHV?

KHV is een DNA virus, en dus niet aan snelle mutatie onderhevig. Virussen worden onderverdeeld in verschillende categorieën. KHV is ingedeeld onder de Herpesgerelateerde virussen, hetgeen duidelijk uit de naam blijkt. Professor Kotler, een vooraanstaande, in HIV gespe-

cialiseerde Israëlische viroloog, heeft zich uit interesse op het KHV virus gestort. KHV heeft namelijk wel veel overeenkomsten met Herpesvirussen, maar blijkt toch behoorlijk af te wijken van de bekende varianten. Vanuit wetenschappelijk oogpunt een heel inter-



ressant virus, omdat het volgens hem eigenlijk niet helemaal in de bestaande virusgroepen valt in te delen. Deze mening wordt overigens niet gedeeld door andere vooraanstaande wetenschappers uit Europa, de V.S. en Japan, die wel overtuigd zijn dat het een Herpesvirus is. Professor Kotler spreekt bij het virus echter liever over CNGV (Carp Nephritis and Gill Necrosis), een naam die verwijst naar het weefselverval in de kieuwen, en ontsteking van de nieren. Het weefselverval van de kieuwen is een typisch (uiterlijk) kenmerk van deze ziekte. De opgewekte belangstelling van Professor Kotler, kan wel eens het geluk van de Israëlische karpers kwekers én de uiteindelijke consumenten betekenen. Hierover later meer. De naam van het virus is natuurlijk van ondergeschikt belang, en "slechts" een discussiepunt voor virologen. Veel belangrijker is dat we leren

hoe het virus zich gedraagt, en hoe we het kunnen bestrijden. Voor het gemak en het ingeburgerde begrip zal ik in de rest van het verhaal de naam KHV blijven gebruiken.

KHV is, zoals de meeste virussen, soortspecifiek. Voor zover bekend

gezonde vissen kunnen drager zijn van het virus, zonder dat ze ziekteverschijnselen vertonen, simpelweg omdat de temperatuur nog onder het voor het virus gewenste niveau ligt.

Stress is vrijwel zeker een van de factoren, dat het proces versnelt.



Een hele brok die titel: 'Head Department of Pathobiology van het National Center voor Mariculture. Aan het werk zien jullie Arik Diamant, de wetenschapper die erin slaagde als (vermoedelijk) eerste het Herpes Virus te fotograferen.

kan alleen **Cyprinus carpio** (de karper) slachtoffer worden. KHV is een hoogst besmettelijk virus, dat gemakkelijk van de ene karper op de andere kan worden overgedragen. Water vanuit een besmette vijver is voldoende om het virus over te dragen naar een onbesmette vijver. Het virus begint zich te vermenigvuldigen bij een temperatuur boven de 18 graden Celsius. Wanneer de temperatuur boven de 28 graden Celsius komt, stopt het vermeerderingsproces. Op het moment dat de temperatuur van de vijver binnen de range 18-28 graden Celsius komt, bestaat de mogelijkheid dat het latent aanwezige virus voor een uitbraak zal zorgen. De optimale temperatuur voor het virus ligt tussen de 21-24 graden Celsius. Hierin schuilt het grote gevaar van KHV. Ogenscheinlijk

Bij stress draait het afweersysteem van een organisme immers op een laag pitje, waardoor de zo broodnodige aanmaak van antilichamen stagneert. Er wordt verondersteld dat KHV, net als HIV, het vooral op het afweergestel heeft gemunt. Niet zo vreemd, omdat KHV zich zoals zal blijken vooral in de nieren nestelt, en juist de (kop)nier speelt een belangrijke rol in het afweermechanisme van de karper.

Onder voor het virus optimale omstandigheden (temperatuur rond de 24 graden Celsius), toont onderstaande grafiek (bron: Ayana-Benet-Perlberg) aan dat een koi het hoogste besmettingsgevaar oplevert voor andere koi op de vijfde dag nadat de vis zélf is besmet (incubatietijd). Op dag zeven ná besmetting is gemiddeld tien pro-



cent van de vijverpopulatie gestorven. Dit kan snel oplopen tot 90%! Dit terwijl de ziekteverschijnselen zich gemiddeld pas vanaf dag acht openbaren! Tevens blijkt dat bij slechts 40% van de koi

is van vissen weefsel afgenomen (uit respectievelijk de lever, de nieren en de kieuwen) om andere vissen te besmetten. Onderstaande grafiek (bron: Ayana-Benet-Perlberg) toont aan dat het virus zich gedurende langere tijd "ophoudt" in de nieren, dan in de

gevonden in de nieren en de kieuwen, maar ook de lever en het spijsverteringskanaal zijn een gewilde verblijfplaats voor het virus.

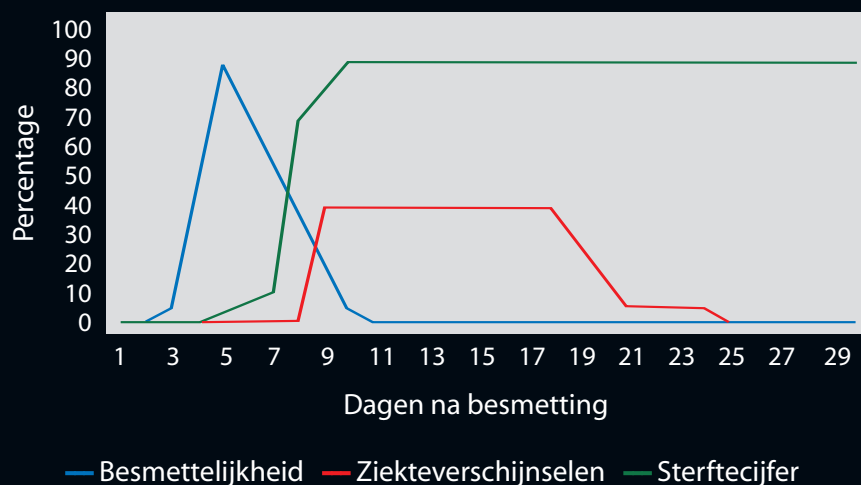
De mogelijke ziekteverschijnselen.

Het meest kenmerkend zijn de verwoeste en verslijmde kieuwen van de karper. Soms worden ingevalen ogen en/of herpesachtige ringen op de huid (denk aan gordelroos bij de mens) waargenomen. Overmatige slijmproductie op de huid, verlies van de slijmhuid, huidwondjes, verlies van eetlust, ongecoördineerd zwemmen en luchthappen kunnen eveneens voorkomen. Secundaire infecties grijpen vaak hun kans als de gastheer verzwakt. Denk hierbij aan bacteriële infecties of parasieten (voornamelijk Costia). Snelle sterfte van de gehele karperpopulatie is mogelijk. Het merkwaardige is dat er regelmatig koi sterven aan KHV zonder dat ook maar één van de bovenstaande (uiterlijke) verschijnselen wordt waargenomen. Het proces van besmetting, het gaan vertonen van ziekteverschijnselen en tenslotte de dood, kan ongelooflijk snel gaan.

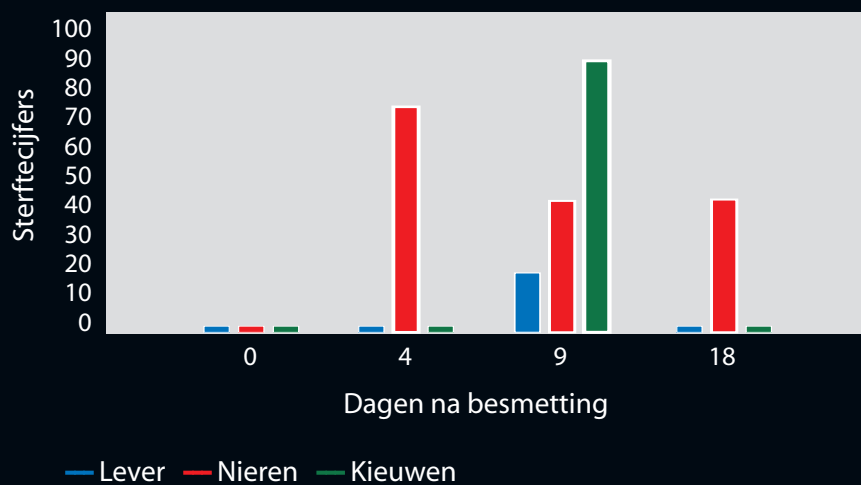
Hoe kan KHV gediagnosticeerd worden?

KHV kan worden vastgesteld door een Polymerase Chain Reaction (PCR) in een gespecialiseerd laboratorium. Een PCR (een techniek om DNA te isoleren, te klonen en te ordenen) is gebaseerd op het detecteren van een uniek stukje DNA van het virus. Een stukje DNA sequentie dat zich onderscheidt van het DNA van de vis, andere organismen en andere virussen. Bij van KHV verdachte vissen worden hiervoor in Nederland door het CIDC-Lelystad delen van de nieren en kieuwen gebruikt. Nadeel van deze methode is, dat de te onderzoeken vis moet

KHV epidemiologisch karakter



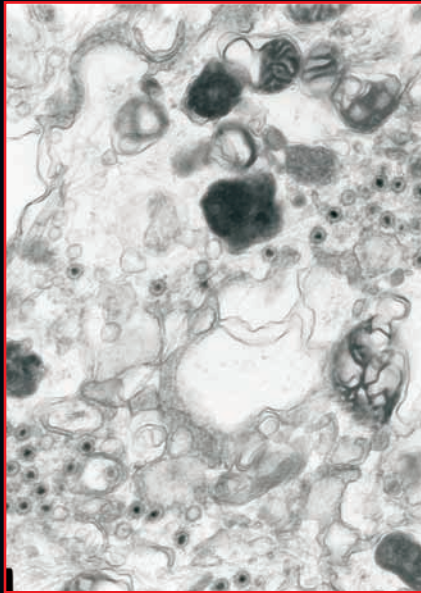
Besmettelijkheid



ook daadwerkelijk uiterlijke ziekteverschijnselen te zien zijn. De ziekte duurt dus onder deze optimale omstandigheden niet langer dan 21 dagen in totaal! Duidelijk moet zijn dat het ziekteverloop temperatuursafhankelijk is. Bij lagere temperaturen zal het proces langer duren. Op dag 0, 4, 9 en 18 ná besmetting

lever of de kieuwen. Alleen op dag negen na besmetting is de kans groter dat in de kieuwen het virus wordt aangetroffen. Bovenstaande grafiek is van toepassing op vissen die gedurende de proef op 24 graden Celsius zijn gehouden. Grote concentraties van het virus worden bij besmetting dus vooral

worden opgeofferd, en er enige tijd overheen gaat vóór de diagnose is gesteld. Met het stellen van een diagnose is ongeveer anderhalf tot twee dagen gemoeid. Daarnaast voert het CIDC-Lelystad dit soort testen slechts éénmaal per week uit. Uit nevenstaande grafiek blijkt dat



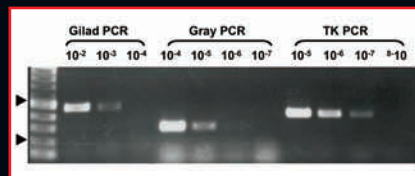
tijd schaars en haast geboden is. Voorwaarde voor een positieve PCR uitslag is, dat er virus(deeltjes) in het te onderzoeken weefsel aanwezig moeten zijn. Van een koi, die een KHV besmetting heeft overleefd, òf nog maar een paar dagen geleden besmet is, of als er toevallig geen of heel weinig virusdeeltjes in het te onderzoeken monster aanwezig zijn, kán de PCR dus een "vals negatieve" uitslag geven, ondanks dat de vis het virus bij zich draagt. Real Time PCR (RTPCR) en Nested PCR, twee andere onderzoeksmogelijkheden zijn wat dat betreft een stuk nauwkeuriger. Met behulp van beide technieken zijn zeer kleine hoeveelheden virusdeeltjes op te sporen en wordt niet alleen aangegeven òf het virus aanwezig is, maar ook in welke mate het aanwezig is. Maar ook deze onderzoeksmethoden geven geen absolute garantie dat bij een negatieve uitslag de vis, of de populatie

waaruit de vis komt KHV vrij is! Dit geldt overigens voor alle testen op virussen, en geldt dus zelfs voor een HIV test. Als het virus niet actief is (dus in de winter, buiten de range van 18-28 graden Celsius) is de kans dat de RTPCR het virus vindt, zeer klein! De letterlijke

van mindere kwaliteit is, bestaat het gevaar dat een ander virus onterecht als KHV wordt herkend. Naast PCR is er een testkit ontwikkeld, genaamd ELISA, om ter plaatse met behulp van wat uitwerpselen van een karper een diagnose te verkrijgen. Hierover verderop meer.



Mordi geeft tekst en uitleg bij diverse schema's die jarenlang onderzoek bundelen. Links een fotovariant van Arik welk het Herpes Virus visualiseert (©foto's: Arik Diamant, hoofd van de afdeling Pathobiologie bij NCM, Israël). Beneden een foto van een PCR-test (©foto: Bercovier et al. BMC Microbiology).



woorden van Mordi: "People send fish to labs, but have no idea what is needed to get a reliable result" (mensen sturen vissen naar het laboratorium, maar hebben geen idee wat er nodig is om tot een betrouwbaar resultaat te komen).

Aan de andere kant kan ook een "vals positieve" uitslag ontstaan. Dit valt of staat bij de kwaliteit van de primer, oftewel het stukje DNA sequentie waarmee het te onderzoeken monster wordt vergeleken. De DNA sequens van KHV lijkt sterk op die van Karperpokken (óók een Herpesvirus) en enkele andere "aandoeningen". Wanneer de primer dus

Wat weten we niet van KHV?

Hoe lang het virus zonder gastheer kan overleven is niet bekend, het vermoeden is dat dit een zeer lange periode betreft. Ook de verspreiding van het virus, anders dan van vis naar vis of door rechtstreekse overdracht via water, is nog een groot vraagteken. Soms komen spontane uitbraken voor, in van andere vissen geïsoleerde vijvers. Mogelijk zijn kikkers, vogels of insecten, die van vijver naar vijver migreren hier debet aan. Als je lange tijd bij een vijver staat zul je verbaast zijn hoeveel dieren in en uit het water kruipen of vliegen. Mogelijk is het virus in staat zich lange tijd in de vijver te handhaven, zonder dat het een karper (gastheer) nodig heeft om te overleven. Vermoed wordt dat het virus het lang kan uithouden (wellicht maanden)



in de uitwerpselen van de koi. Andere mogelijkheden zijn dat het virus misschien weet te overleven in organisch afval, in de modder, in algen, in plankton of in bacteriën (bacteriofaag). Een test in Israël heeft uitgewezen dat vissen geïnfecteerd kunnen worden door zeven dagen oude uitwerpselen. Dit is een doorbraak geweest in het onderzoek hoe het virus zich tussen de seizoenen kan handhaven en geeft mogelijk antwoord op de vraag hoe een mudpond efficiënt gedesinfecteerd kan worden. Inmiddels is bijvoorbeeld gebleken dat als de pH gedurende twee uur naar 11 wordt gebracht, dit dodelijk is voor het virus. Ook het droogleggen van niet gebruikte vijvers in de winter is misschien een oplossing.

De grote vraag of een overlevende van

KHV drager blijft is nog onbeantwoord. Met een drager wordt bedoeld een organisme dat het virus wel onder de leden heeft, maar niet noodzakelijkerwijs ziekteverschijnselen vertoont. Vaak is na een bepaalde tijd niet meer aan te tonen dat de vis, die KHV overleefde, het virus bij zich draagt. Dat wil nog niet zeggen dat de vis dan automatisch ook geen drager meer is. Mogelijk is het aantal virusdeeltjes te klein om met (RT)PCR gedetecteerd te worden.

Daarnaast is eigenlijk niet zo zeer van belang of de vis drager is, maar of hij andere vissen kan besmetten. Zelfs een positieve PCR uitslag wil nog niet zeggen dat de overlevende vis een gevaar vormt voor andere vissen. Het kan namelijk zijn dat restfragmenten van het KHV DNA een positieve PCR opleveren, maar dat deze virusdeeltjes géén gevaar meer opleveren. De ultieme test om de besmettelijkheid te bepalen is om te proberen met deze fragmenten andere vissen te besmetten.

Prof. Hedrick van Davis California heeft dit als enige geprobeerd, en het lukte

hem niet om deze virus(deeltjes) op een celcultuur aan het groeien te krijgen. Meer onderzoek zou nodig zijn om te bepalen hoeveel virus(deeltjes) nodig zijn, om gevaarlijk te zijn voor andere vissen. Dit soort onderzoek is echter een kostbare aangelegenheid.

Waarom staat KHV in Europa niet op de lijst met meldingsplichtige ziektes?

Omdat er geen direct gevaar is voor de volksgezondheid, zoals bij "gekke koeien ziekte" en vogelgriep is er (nog) geen meldingsplicht KHV voor dealers en particulieren. KHV staat echter wel als "kandidaat" te boek binnen de Europese Unie en de OIE (Office International des Epizooties, www.oie.int). Overigens betekent opname op deze lijst niet, dat wanneer er in Nederland een uitbraak wordt geconstateerd, dit direct wereldkundig gemaakt wordt. Nederland is namelijk in zijn geheel als besmet gebied verklaard. Een uitbraak behoeft dus géén isolatie van de besmetting en/of preventieve ruiming tot gevolg te hebben, aangezien het verspreidingsgebied daarvoor al te groot is. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld een uitbraak van de vogelgriep of varkenspest, waarbij wel alles wordt gedaan om verspreiding tegen te gaan.

Hoe zit dat met de regelgeving in landen buiten Europa?

In Israël staat KHV sinds 1999 wél op een dergelijke lijst. Groot voordeel voor de kwekers is, dat de onderzoeken (PCR) vrijwel gratis zijn (lees; worden betaald door de overheid). Ook in Japan is de regelgeving zeer streng. KHV én SVC (Spring Viremia





Het lijkt wel een klein dorpje te midden van een door droogte geteisterde woestijn, maar op de foto zien jullie het National Center voor Mariculture in Eilat, Israël. Hier wordt al sedert verschillende jaren keihard gewerkt aan oa. vaccins tegen Herpes Virus.

of Carp) staan te boek als meldingsplichtige ziektes. In Japan wordt echter per provincie anders omgegaan met KHV onderzoek en controle. In Niigata is een groot onderzoekscomplex (Niigata Prefectural Inland Water Fisheries Experiment Station) voor visziekten in het algemeen, en KHV in het bijzonder. Deze overheidsinstelling controleert en dirigeert de Koihandel in de Niigata provincie. Op dit instituut worden diverse proefnemingen gedaan en van hieruit worden de Koi dealers ondersteund met advies en diverse overheidsprojecten, zoals de herbouw van diverse mudponds, die verloren zijn gegaan tijdens de aardbeving. Maar één van de hoofdtaken is ziektepreventie en kennisondersteuning van de Koikwekers in dit gebied. Ook voor de "verplichte" testen op KHV en SVC speelt dit instituut een cruciale rol. In een steriele omgeving worden hier karpertjes

gekweekt waarvan 100% zeker is dat deze nooit met een virus in contact zijn geweest. Deze karpertjes worden bij elke kweker binnen Niigata uitgezet tussen de gekweekte koi. De kwekers zijn vervolgens verplicht de gehele populatie, dus inclusief de speciaal gekweekte karpertjes gedurende drie weken op 20 tot 25 graden te houden. Steekproefsgewijs wordt bij de kwekers gecontroleerd of ze zich aan de regels houden. Na drie weken worden de karpertjes (die gemerkt zijn) op KHV en SVC gecontroleerd. Alleen op deze manier is voor de kwekers een exportvergunning te verkrijgen. Dit is voor export naar Europa en Azië verplicht. Voor export naar Amerika geldt deze verplichting vreemd genoeg niet. In 2005 zijn in Niigata 537 Koikwekers op deze

manier gecontroleerd. Bij geen van de gecontroleerde kwekers is KHV geconstateerd. Deze systematiek heeft natuurlijk alleen het beoogde effect als de dealers deze vissen niet gaan "vermengen" met vissen waarvan de herkomst dubieus is.

Wat te doen bij een vermoeden van KHV?

Wanneer u vermoedt een uitbraak in uw vijver te hebben, dan is het zaak de vijver zo snel mogelijk te verwarmen naar 30-32 graden Celsius, al betekent dit dat u binnen een dag méér dan tien graden Celsius omhoog moet. Als u niet over een verwarming van voldoende capaciteit beschikt, probeer dan de vissen in een behandelbak of quarantainebak te huisvesten. Een kleinere hoeveelheid water kan mogelijk wel voldoende worden



verwarmd. Eigenlijk is een simpel verwarmingssysteem dus voldoende om KHV een halt toe te roepen. Zorg voor voldoende beluchting (essentieel!), warm water kan minder opgeloste zuurstof bevatten dan koud water. Zorg er tevens voor dat de waterkwaliteit goed blijft, en ververs zeker bij een kleine huisvesting regelmatig water. Offer (zolang er nog geen andere mogelijkheid is tot het stellen van een diagnose) één of twee vissen op voor onderzoek bij het CIDC te Lelystad, zodat u zeker weet dat u de juiste maatregelen hebt genomen. De watertemperatuur moet gedurende drie weken op 30-32 graden Celsius blijven staan. Laat hierna langzaam de temperatuur zakken tot een graad of 23. Observeer de vissen zeer nauwkeurig. Mochten zich opnieuw verschijnselen van KHV openbaren, herhaal dan de procedure. Mocht de uitslag bij het CIDC positief zijn, en u dus daadwerkelijk met een KHV besmetting van doen heeft, zorg er dan voor dat u uw overlevende vissen niet gaat weggeven of verkopen. Het gevaar van besmetting voor andere vijvers is mogelijk aanwezig. Dit leed kunt u een ander niet aandoen! Om nog zekerder te zijn adviseert Mordy om de vijver voor een tweede keer op te warmen. De eerste cyclus is om de vis de status "overlevende" te geven, de tweede om hem resistent te maken en de kans dat hij nieuwe vissen in de vijver besmet te verkleinen.

Wat te doen om het risico van een uitbraak in de vijver tot een minimum te beperken?

Wanneer u nieuwe vissen in de vijver wilt bijplaatsen, dan is het zaak dat deze vissen hiervoor gedurende enkele weken in de gevaarlijke temperatuurszone hebben doorgebracht. Helaas is het vaak zo, dat vissen uit

het buitenland vaak in het najaar binnenkomen bij de dealers. De temperatuur ligt dan meestal beneden de 20 graden waardoor een eventuele besmetting zich niet zal openbaren. De vissen worden vervolgens door de klanten opgehaald in de lente, zo rond april/mei, waardoor een eventuele uitbraak pas in juni/juli aan het licht zal komen, omdat dan de temperatuur pas stabiel boven de 20 graden ligt. Het zou een goede zaak zijn, als dealers in hun quarantaineperiode de vissen enkele weken naar een temperatuur van 22 tot 24 graden Celsius zouden brengen. Op deze manier brengt de aanschaf van nieuwe vissen voor u minder risico met zich mee. Sommige dealers of kwekers sturen één of enkele vissen uit een partij naar het CIDC in Lelystad, om ze op aanwezigheid van het virus te controleren. Op zich natuurlijk een hele goede zaak, maar zoals reeds gezegd, geen absolute garantie dat de vis het virus niet bij zich draagt. Om 95% zekerheid te verkrijgen dat een populatie of partij vissen níet met KHV besmet is, moet 2% van deze populatie worden onderzocht, met een maximum van 150 exemplaren! U kunt zich voorstellen dat dit voor de doorsnee dealer of kweker een onhaalbare kaart is. Een redelijke mate van zekerheid zal met medewerking van de kweker moeten plaatsvinden. Wanneer de kweker op regelmatige basis een deel van zijn vissen laat onderzoeken, en bovendien Integrale Keten Aansprakelijkheid (IKA) wordt toegepast, dan kun je pas vrijwel zeker zijn dat de daar gekochte vissen KHV vrij zijn. Met IKA wordt bedoeld dat naast dat de hygiëne op het eigen bedrijf in orde is, dit ook geldt voor eventuele toeleveranciers en dat partijen vis niet worden vermengd met andere partijen afkomstig van buiten de keten. Verreweg de beste methode is echter, dat u nieuwe vissen zelf eerst een quarantaineperiode geeft. Dit geldt

niet alleen voor KHV, maar ook voor tal van andere ziekteverwekkers. Hanteer hiervoor het volgende schema:

1 Vul uw quarantainebak met vijverwater en voorzie het van een deugdelijke biofilter.

2 Plaats enkele koi (van mindere kwaliteit) in de Q-bak om de filter op te starten en "levend" te houden. Controleer regelmatig uw waterwaardes en ververs regelmatig met kraan- of met vijverwater. Zorg dat er bij verversen met vijverwater strikt sprake is van éénrichtingsverkeer. Water uit de Q-bak mag onder géén beding in contact komen met uw vijver. Gebruik dus ook aparte netten en dergelijke voor de Q-bak en de vijver.

3 Zorg dat de temperatuur van het water in de Q-bak gelijk is aan de temperatuur van het water bij de dealer vóór u de vissen ophaalt.

4 Plaats de nieuwe vissen in de Q-bak en voer de temperatuur langzaam (maximaal een paar graden per dag) op naar 23 graden Celsius. Een verwarming in de Q-bak is een must!

5 Houd de temperatuur gedurende drie weken op 22 tot 24 graden Celsius en houd nauwlettend de vissen in de gaten.

6 Mochten er vissen symptomen van KHV gaan vertonen, schakel dan direct het CIDC in Lelystad in door één of twee vissen te laten onderzoeken. De kosten hiervoor bedragen tot twee vissen **rond de honderd euro**, dus waarschijnlijk een fractie van de waarde van uw vijverpopulatie.

7 Bij een positieve uitslag is er dus sprake van KHV in de Q-bak, maar gelukkig niet noodzakelijkerwijs in de vijver. De op dit moment veiligste keuze is om de vissen in de Q-bak te ruimen, en de Q-bak goed te ontsmetten alvorens deze weer in gebruik genomen wordt.

The Great Outbreak.

Over de oorsprong van KHV wordt vaak de beschuldigende vinger naar Israël gestoken. Dáár heeft immers in 1998 "de grote uitbraak" plaatsgevonden. Toch heeft de ziekte al in 1990 in de VS toegeslagen. In 1996 vond de eerste bekende uitbraak in Engeland plaats. Nederland was in 1998 voor het eerst aan de beurt. Mogelijk is het virus al heel "oud", maar is het door het houden van veel vissen in een kleine ruimte (commerciële viskweek) en de export van levende vissen (siervisteelt), zo wijd verspreid geraakt. Waar het virus vandaan komt is echter niet van belang. Feit dát het er is, is veel belangrijker. Ondertussen zat Israël wel met een gigantisch probleem. Bijna alle ouderdieren werden slachtoffer en de productie stortte vrijwel geheel in. Het isoleren van de verschillende partijen is onhaalbaar omdat de kweekvijvers vlak bij elkaar zitten, en het door de massaproductie vrijwel onmogelijk is om de verschillende partijen vis van

ding van het virus tegen te gaan. Quarantainemaatregelen, desinfectie van kweekvijvers, verkoopbakken en netten, het strikt scheiden van partijen vis en exportbeperkingen zijn hier voorbeelden van. Op zich is dit altijd een goede zaak, ook ter voorkoming van verspreiding van andere ziekteverwekkers. Een andere invalshoek is die van Mag Noy, de grootste exporteur van koi in Israël (acht miljoen stuks per jaar). Noodgedwongen is men daar tot de overtuiging gekomen dat we moeten leren leven mét het virus. De invalshoek van Mag Noy en Prof.

het leven in en rond de enorme kweekvijvers uitgeroeid zou moeten worden. Een onmogelijke opgave. Daarnaast is volgens hen het probleem en het verspreidingsgebied veel groter dan velen vermoeden. Het zou ze niet verbazen als het bij een lange, warme zomer tot massale uitbraken in West Europa komt. Juist door de open grenzen in Europa is verspreiding nauwelijks te stoppen, laat staan dat maatregelen controleerbaar zijn. Volgens prof. Kotler is het zelfs erg naïef om te veronderstellen dat je met maatregelen van ontsmetting en



elkaar te isoleren. Daarnaast blijken veel dieren zich van vijver naar vijver te verplaatsen. Zo vliegen er tweemaal per jaar miljoenen trekvogels over Israël, die de kweekvijvers graag gebruiken om te foerageren. Om dezelfde reden is desinfectie van de vijvers geen garantie dat het virus niet meer terug zal komen.

De verschillende invalshoeken.

In feite kun je op twee manieren proberen met het probleem om te gaan. Je kunt proberen de versprei-



Kotler is om je te richten op de vis, niet om het gebeuren er omheen. Wanneer de vis met het virus in aanraking komt, dan moet de vis hiertegen bestand zijn. Lukt dit, dan zijn de andere moeilijk te verwezenlijken maatregelen overbodig geworden. Mag Noy en prof. Kotler zijn er van overtuigd dat we op een andere manier met het probleem moeten omgaan. Bestrijding is vrijwel onmogelijk zonder grote ecologische schade aan te richten. Desinfectie zou betekenen, dat al



Mag Noy anno 2006: Nog steeds dicht opeen gebouwde vijvers, miljoenen Koi in alle kleuren en variëteiten. Hongerige vogels kunnen kiezen uit een uitgebreide menukaart!

isolatie het virus kunt uitbannen. Op zich geen vreemde gedachtegang, als je bedenkt dat bijvoorbeeld griep, hepatitis, en AIDS, met veel grotere onderzoeksbudgetten nog steeds de wereld niet uit zijn. Ook virussen onder dieren steken telkens weer de kop op. Denk aan de vogelgriep en recent weer aan een uitbraak van de varkenspest.

De oude aanpak van Israël (Mag Noy).

Na de grote uitbraak in 1998, waarbij de productie door massale sterfte totaal instortte, en de naweeën daarvan in 1999, werd koortsachtig naar een oplossing gezocht om het probleem de baas te kunnen. Vrij snel kwam men er met behulp van prof. Kotler achter dat een virus verantwoordelijk was voor de dood van enorme populaties koi. Onderzoek wees uit dat het virus inactief werd bij een watertemperatuur boven de 28 graden Celsius. "Over heating" leek hét sleutelwoord om de productie van een wisse dood te redden. In de temperatuursrange van 18 tot 28 graden blijkt het virus zich explosief te kunnen vermeerderen, sneller dan dat het afweergestel van de vis het kan bijhouden. Bij een temperatuur boven de 28 graden wordt de activiteit van het virus dusdanig geremd, dat het afweergestel in staat blijkt het virus de baas te geraken. Lange tijd hanteerde men daarom de volgende werkwijze om vissen resistent te maken:

* Geproduceerde vissen van minimaal tien gram (drie maanden oud) worden rond april gedurende vijf dagen blootgesteld aan een aantal aan KHV lijdende zieke vissen. Steekproefsgewijs worden vissen aan een PCR onderworpen om zeker te weten dat het virus zich heeft genesteld in de populatie te immuniseren vis.

* Hierna wordt de temperatuur opgevoerd tot boven de 30 graden gedurende enkele weken. De uitval is in dit stadium enorm en kan oplopen tot 40 à 50%!

* Vervolgens worden de vissen die het overleven, gedurende de periode mei tot september in de kweekvijvers uitgezet en komen hier opnieuw in contact met het virus (dat daar van nature voorkomt). De temperatuur in de kweekvijvers zit

gedurende lange tijd in de "gevaarlijke" temperatuursrange van 18-28 graden Celsius.

* In september/oktober worden de vissen geoogst en nogmaals blootgesteld aan enkele aan KHV lijdende vissen.

"op voorraad" worden gehouden om de nieuwe lichten te kunnen besmetten. Dit op voorraad houden van KHV besmette vissen gebeurt met behulp van een carroussel. Een ronde bak wordt in een aantal waterdoorlatende compartimenten



Ook de Koi-hobbyist in Europa wordt al jarenlang geteisterd door het Herpes Virus. Natuurlijk doen er vele wilde verhalen de ronde, maar feit is dat er jaarlijks makkelijk meer dan honderd hobbyisten met de neus op de feiten worden gedrukt en dat er makkelijk duizend Koi sneuvelen aan KHV... enkel en alleen al in de Benelux. ©foto's: Maarten Lammens.

Wanneer na de derde blootstelling ook maar één vis overlijdt ten gevolge van KHV, dan wordt de hele partij afgekeurd en begint het immunisatieproces opnieuw. Voor deze "oude methode" moesten telkens met KHV besmette vissen

verdeeld. Eén compartiment wordt bevolkt met KHV besmette vissen. In compartiment twee worden naïeve koi gedaan. Met een naïeve koi wordt een koi bedoeld die nog nooit in aanraking is geweest met KHV. Na vijf dagen (hoogste



besmettingsgraad, zie grafiek) worden naïeve koi in het derde compartiment gedaan. Compartiment één kan nu gebruikt worden om populaties vis te besmetten, om

Zoals duidelijk zal zijn, was de prijs die men betaalde voor de "over heating" methode hoog. Tot 50% uitval betekende een enorme kostenpost. Inmiddels had Mordi nauwe contacten met Professor Kotler en is men snel gestart met de ontwikkeling van een vaccin.

nieuwe voedingsbodem. Sommige klonen zijn een stukje zwakker dan het origineel. Hiermee wordt verder gekloond. Daarnaast worden de klonen met UV licht bestraald om het DNA gedeeltelijk kapot te maken. Uiteindelijk wordt gezocht

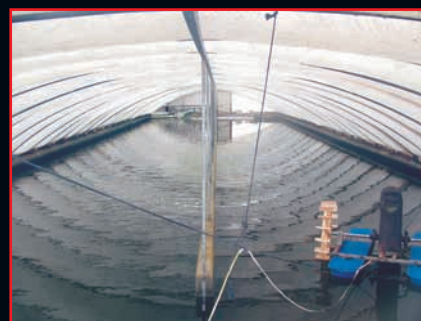


Volgens gespecialiseerd visserarts Maarten Lammens zijn de uiterlijke symptomen best als volgt te omschrijven: Eerst gaan de vissen lusteloos aan de wateroppervlakte hangen, daarna 'vallen meestal de ogen in'. Bekijk je de kieuwen van iets naderbij, dan zie je een duidelijke ingezette vooruitgang van kieuwneecrose. Vaak gaat dit alles nog gepaard met vieze witte vlekken op de slijmvlies.

vervolgens weer met naïeve vissen te worden bevolkt. Dode vissen worden gedurende het proces dagelijks verwijderd. De "carroussel des doods" is een vrij bizarre, maar effectieve manier om voortdurend over besmette vissen te beschikken.

Het vaccin.

Tot onze stomme verbazing blijkt er al geruime tijd een werkend KHV vaccin te zijn! Het vaccin is gemaakt door op een voedingsbodem van levende karperscellen het virus telkens te klonen naar een



Binnen- en buitenzicht van een over-heatingfaciliteit in Israël.

naar een afgezwakt virus, dat nog wel de essentiële kenmerken van het natuurlijke virus bezit. P36 (dit is een benaming voor het feit dat 36 generaties klonen nodig waren om tot een bevredigend vaccin te komen) is het uiteindelijk geworden. Enkele opmerkingen en feiten:

- * De kans dat P36 terugmuteert naar het originele schadelijke virus is vrijwel nihil.

- * P36 is redelijk onschadelijk (gemaakt) voor karpers.

Waarom hebben wij dat dan nog niet? Helaas, zo simpel liggen de zaken niet. P36 is een levend virus (vaccin), dit maakt dat export naar de meeste landen aan strenge regelgeving moet voldoen. Het is tot op heden niet gelukt om succesvol met een geïnactiveerd ("dood") virus te vaccineren. Waarschijnlijk gaat dat in de toekomst nog wel lukken,

maar hier is meestal meer onderzoek en tijd mee gemoeid. Verder moeten er faciliteiten worden gecreëerd om het vaccin op grote schaal te kunnen produceren. Een ander praktisch probleem is, dat gevaccineerde vissen positief getest zullen worden met een PCR. Ze dragen immers een "nauwe verwant" van het originele, agressieve virus met zich mee. Maar verreweg het belangrijkste probleem is dat van aansprakelijkheid. Hoe kan ik bewijzen dat mijn vaccin niet verantwoordelijk is voor een uitbraak van KHV in een vijver, waarin al niet gevaccineerde vissen zaten? Voor deze twee laatste problemen is inmiddels een oplossing in de vorm van een "marker", zoals verderop te lezen valt.

De nieuwe (huidige) aanpak van Israël (Mag Noy).

Na uitgebreide testen, weet men de optimale hoeveelheid vaccin, nodig om de vissen te besmetten met P36. De vissen worden ongeveer twee uur in een bad met water en P36 gedaan. De vissen worden dus niet ingeënt (geïnjecteerd) met het vaccin! Ook hier geldt, dat de vissen minimaal 10 gram per stuk moeten zijn, hetgeen equivalent is aan een leeftijd van ongeveer drie maanden. Bij jongere vissen werkt het afweergestel nog nauwelijks. Vreemd genoeg zijn deze visjes dan ook nog niet vatbaar voor KHV. Vervolgens worden de vissen gedurende 21 dagen op 21 graden Celsius gehouden. "Over heating" wordt in Israël dus niet meer toegepast! Hierna volgt de procedure zoals bij de oude methode is beschreven. De vissen gaan de kweekvijvers in en worden hier voor het eerst geconfronteerd met het natuurlijke (agressieve) virus. Een aantal cellen is al "getriggerd" door P36. Daarnaast is het aantal antilichamen in de vis hoog, waardoor adequaat kan worden

afgerekend met de agressieve indringers. De vissen zijn dus resistent. Nadat de vissen de zomer in de kweekvijver hebben doorgebracht, worden ze geoogst en wordt 100 kilo vis van elke vijver getest door ze bloot te stellen aan het origi-



Een van de grootste problemen voor de doorsnee hobbyist is het feit dat op het moment dat u zich bewust wordt van een mogelijk probleem, het vaak al te laat is. In feite zijn uw vissen dan al dood, alleen... ze weten het zelf nog niet. Dagelijkse controle van uw vissenbestand anno 2006 is zeker geen overbodige luxe! Trouwens, bovenstaande foto werd gemaakt door een KVA-collega ergens in eigen land. Hoewel nooit een diagnose is gesteld doet dit trieste plaatje ernstig richting KHV vermoeden...

nele KHV virus om te zien of ze resistent zijn. Wordt er ook maar één gevaccineerde vis ziek en blijkt de PCR positief, dan wordt de gehele partij afgekeurd, en begint de procedure van voren af aan. Overigens wordt deze derde blootstelling steeds belangrijker, omdat men merkt dat het natuurlijke virus langzaam uitsterft in de kweekvijvers. Op zich logisch, de vijvers worden alleen nog maar bevolkt door vissen, gevaccineerd met P36. Er is geen/nauwelijks nog plaats voor het natuurlijke virus. De uitval bij deze vaccinatiemethode bedraagt nog maar 15%! Let wel, dit geldt alleen bij visjes van drie maanden. Bij grote vissen, welke men vaccineert met P36 (dit gaat overigens wel door middel van een injectie) is de uitval nihil.

De haken en ogen van vaccinatie met P36.

Probleem 1: Hoe lang blijven gevaccineerde vissen resistent?

De eerste vissen zijn, op het moment dat we Israël bezoeken, elf maanden geleden gevaccineerd met

P36. Deze vissen worden regelmatig blootgesteld aan het natuurlijke virus en blijken tot op heden resistent. Hoe lang deze resistentie zal aanhouden is onbekend. Mogelijk is resistentie voor het leven opgebouwd (denk aan de "pokkenprik" die we op jonge leeftijd krijgen), mogelijk is de periode van resistentie beperkt en zal hervaccineren moeten worden. Dit hervaccineren noemt men het geven van een "booster".

Probleem 2: Kan een gevaccineerde karper een niet gevaccineerde karper besmetten?

Nee, is de keiharde uitspraak van Mag Noy en prof. Kotler! Onmogelijk, de vis scheidt geen virus meer uit. Belangrijk om hierbij op te merken is dat U.S.A. en Europa hieraan twijfelen. Om alle

twijfel weg te nemen stuurt Israël regelmatig gevaccineerde vissen naar laboratoria in Europa en de V.S. Op dit moment wordt het vaccin door onder andere Duitsland onderzocht. In Israël heeft men op alle mogelijke manieren geprobeerd om niet besmette vissen te besmetten met gevaccineerde, resistente vissen. Naast blootstelling aan de gevaccineerde vissen werden ze gestresseerd en heeft men zelfs het afweergestel uitgeschakeld met hormonen. Geen enkele vis ontwikkelde KHV! Overigens speelt de vraag of een gevaccineerde karper andere karpers kan besmetten vooral een rol bij de vaccinatie op de oude manier, waarbij vissen resistent worden gemaakt met behulp van het agressieve virus. Bij de nieuwe, huidige methode zou het zelfs niet eens ongewenst zijn als gevaccineerde karpers de naïeve karpers zouden besmetten. Dit klinkt cru, maar P36 is immers vrijwel onschadelijk, en zou bij verspreiding de overige vissen resistent kunnen maken tegen het agressieve virus, zonder dat ze ziek worden! Maar nogmaals, volgens Kotler en Mag Noy is het niet mogelijk dat gevaccineerde vissen andere vissen besmetten, óók niet met P36.

Probleem 3: Je kunt dat wel roepen, maar bewijs dat maar eens! Uiteraard is Mag Noy gebaat bij de export van koi. Twijfelen aan de uitspraak onder "vraag 2" is niet meer dan logisch. Wanneer in een vijver KHV uitbreekt, terwijl er voor een deel gevaccineerde vissen in rondzwemmen, zal de beschuldigende vinger snel richting Israël worden uitgestoken. Zeker omdat juist de vissen van Mag Noy niet ziek zullen worden. Ondanks alle Israëlische testen op gevaccineerde vissen, bleven veel mensen twijfelen. Om dit te pareren heeft

professor Kotler een "marker" ontwikkeld. Een marker is, simpel gesteld, een uniek stukje DNA sequentie in de genetische code van P36, dat afwijkt van het originele virus. Door middel van een PCR is P36 dus vanaf heden herkenbaar. Het toeval wil dat deze doorbraak

tijen met P36 gevaccineerde vissen aan. De laboratoria kunnen eender welke testen ze willen doen uitvoeren. Het CIDC-Lelystad moet dit aanbod helaas afslaan. Het instituut is namelijk niet commercieel. Dit komt de objectiviteit ten goede, maar houdt tevens in dat ze geen



Moshe Kotler (links) genietend van een dineetje samen met Amon Dishon. Amon is een van Kotler's studenten die zeer nauw betrokken was/is bij het Koi-project en het ontstaan van het vaccin.

aan Mordi bekend werd gemaakt tijdens ons bezoek aan Kotler! Fantastisch om het bekend worden van deze doorbraak "live" bij te mogen wonen. Door een PCR uit te voeren op door KHV geïnfecteerde vissen, kan worden aangetoond dat niet P36, maar het originele virus hiervoor verantwoordelijk is. Dit herkenbaar maken van een vaccin is overigens in veel landen (w.o. de V.S.) voorwaarde voor import van het vaccin. Mag Noy is zeer gebrand op draagvlak voor vaccinatie en gaat daarin zo ver, dat ze willen garanderen dat gevaccineerde vissen géén potentiële besmettingshaard vormen! Uiteraard kan dit laatste pas als P36 alle testen met glans heeft doorstaan. Los hiervan biedt Mag Noy verschillende onderzoekslaboratoria (V.S., Duitsland, Nederland (CIDC)) par-

onderzoek kunnen doen naar een vaccin dat waarschijnlijk gecommercialiseerd gaat worden.

Vraag 4: Oke dan, ik ben overtuigd, kom op met dat vaccin!

Helaas, zo snel gaat dat niet. En gelukkig ook maar. Er is een enorm strenge regelgeving op het gebied van de import van vaccins. We hebben te maken met een levend virus, hetgeen grondige testen noodzakelijk maakt om een mogelijke ramp te voorkomen. Bijna geen land haalt zoiets in huis, voordat het overtuigd is dat het veilig is. Toch zijn de problemen in Indonesië en Polen zo groot (met name op het gebied van consumptiekarpers) dat ze wel al het vaccin uit Israël betrekken. Bij deze landen was de nood zo hoog dat ze het testen van het vaccin versneld hebben afge-



rond. De vijverbezitters in de West-Europese landen zullen naar verwachting tot 2008 geduld moeten hebben. Daarnaast bestaat nog het probleem van de houdbaarheid en productie van het vaccin. Bij groen licht moet de productie nog volledig op gang gaan komen. Mag Noy verwacht dat het testen en de papierwinkel nog twee jaar in beslag zullen nemen. Ook is het vaccin op dit moment alleen houdbaar bij een temperatuur van -70 graden Celsius. Dit maakt transport en distributie kostbaar en gecompliceerd. Tot slot is er nog het "booster" verhaal. Na hoeveel tijd moet de vaccinatie eventueel herhaald worden?

Vraag 5: Hoe zit dat met die "booster", mijn vriesvak gaat maar tot -20 graden Celsius.

Op dit moment zijn er ontwikkelingen gaande om een "booster" in poedervorm te ontwikkelen. Mocht dit lukken, dan betekent dit een grote stap voorwaarts. Het is de bedoeling dat de "booster" in een normale koelkast kan worden bewaard. Voor vaccinatie of eventuele hervaccinatie kun je dan simpelweg je vissen gedurende een uurtje in een bassin plaatsen en de "booster" toedienen.

Vraag 6: Wat kost dat vaccinatiegeintje?

Los van Israël zijn de Verenigde Staten en Japan individueel ook bezig met de ontwikkeling van een vaccin. Pogingen van Israël om met Japan te gaan samenwerken, zijn tot op heden mislukt. U kunt zich voorstellen dat het vinden van een vaccin en het testen daarvan een kostbare aangelegenheid is. Samenwerken zou dus gewenst zijn. Aan de andere kant, mocht P36 dé oplossing zijn, dan wordt hier

natuurlijk patent op aangevraagd. Wanneer andere landen niet met alternatieven (kunnen) komen, dan is er geen concurrentie, en kan veel geld met het vaccin worden verdiend. Mag Noy verwacht dat vaccinatie van koi een kostprijsverhoging van 25% zal betekenen. Aangezien Israël voornamelijk "goedkope" koi produceert zal het met de prijsverhogingen wel meevallen. Op een dure koi zal de kostprijsverhoging procentueel lager zijn. De prijs van een "booster" voor thuisgebruik is nog onbekend.



ELISA.

Zoals uit de hier bovenstaande tekst blijkt, is het detecteren van KHV door middel van PCR de op dit moment meest gebruikte methode. Toch kleven er een aantal nadelen aan:

- Het duurt enige tijd vóór de uitslag bekend is.
- Er moet minstens één vis van elke partij of vijver worden opgeofferd om weefsel te verzamelen.
- De PCR scan kan alleen in een gespecialiseerd laboratorium worden uitgevoerd, waardoor kostbare tijd verloren gaat met het vervoer van de vis.
- PCR is relatief kostbaar. Om deze reden heeft men in Israël een ELISA Testkit ontwikkeld. De randvoorwaarden die men hierbij stelde waren:
 - * Gebruikersvriendelijk.
 - * Snel en betrouwbaar.
 - * Zonder de vis te hoeven doden of beschadigen.
 - * Goedkoop.

De ELISA kit is ondertussen in gebruik bij verschillende laboratoria. ELISA zoekt niet naar een specifiek stukje DNA van het virus, maar detecteert een specifiek eiwit van het virus. De testkit maakt gebruik van een beetje ontlasting van de vis en geeft binnen enkele uren resultaat. Voorheen werd bloed van de vis gebruikt, maar al snel bleek dat de concentratie van het eiwit in de ontlasting hoger was. Hierbij geldt, dat de test alleen een positief resultaat geeft als het virus massaal aanwezig (met een optimum van dag vier tot dag elf ná besmetting), en de uitbraak dus een feit is. De test zegt dus niets over het eventuele "dragerschap" van de vis. Mag Noy claimt dat de uitslag even betrouwbaar is als bij PCR (mits uitgevoerd in de ziekteperiode).

Het grote voordeel van deze test is dat het gemakkelijk meegenomen kan worden. Binnen niet afzienbare tijd verwacht ik dat de koidokters ELISA standaard in hun uitrusting zullen meevoeren tijdens de vijfverbezoeken. Hierdoor verwacht ik dat het aantal overlijdensgevallen dat onder de noemer "KHV" wordt geschaard, maar niet gestaafd is door onderzoek in Lelystad, zal afnemen. Nu lees je te vaak op fora dat sterftegevallen als "KHV" worden afgedaan, terwijl bijvoorbeeld maar een enkele vis overlijdt. Bij een positieve uitslag is het zinvol om dit middels een PCR te laten bevestigen.

Mag Noy: heden en toekomst.

De koiproduktie van Mag Noy ligt op dit moment weer bijna op het niveau van vlak vóór de uitbraak. Mag Noy is de overkoepelende naam van vijf grote kwekers in Israël. Tussen deze kwekers is de avond ná het bekend worden van de succesvolle ontwikkeling van de marker, besloten om vanaf dat moment alle koi te gaan vaccineren met P36. Ook hier hadden we weer

een primeur! Men streeft ernaar om op 01 januari 2007 alleen nog met P36 gevaccineerde vissen te bezitten. Alle koi die nu de grens overgaan zijn gevaccineerd met P36 (86%-89%), óf de "over heating" methode (11%-14%). Mag Noy claimt dat alle vissen veilig zijn. Als je de exportcijfers bestudeert, kun je concluderen dat de slechte reputatie van Mag Noy in schril contrast staat met de toenemende vraag naar koi. Daarnaast kun je afvragen waarom men massaal vissen zou kopen die voor problemen zorgen. Om deze argumenten kracht bij te zetten, vertelt Mordi dat er nu zelfs gevaccineerde karpers naar het "strengere" Engeland worden geëxporteerd voor de sportvisserij. CEFAS (Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science) en The British Environmental Agency hebben onderzoek gedaan naar het vaccin en hiervoor toestemming gegeven. Het feit dat deze karpers in het open water van Engeland terechtkomen, geeft eerlijk gezegd wel veel vertrouwen. De hoge kosten die gepaard gaan met P36 vaccinatie, zullen mogelijk leiden tot een andere werkwijze van Mag Noy. Wellicht zal de productie in aantallen achteruitgaan, maar in kwaliteit toenemen. Het is rendabel geworden om eerder te starten met 'cullen' (selecteren). Hierdoor is immers minder vaccin nodig.

De vraag is: Drager of geen drager?

De meest prangende vraag die resteert, is dus niet zo zeer of een koi die een KHV uitbraak heeft overleefd, drager blijft, maar vooral of deze een potentieel gevaar vormt voor andere populaties karpers. Nu worden overlevenden over het algemeen preventief geruimd, hetgeen met veel emotioneel leed maar ook materiële schade gepaard

gaat. Wellicht is dit preventief ruimen niet nodig, maar vooralsnog de enige veilige manier om massale besmetting en verspreiding tegen te gaan. Toch is het natuurlijk vreemd, dat wij onze vijver ruimen, terwijl tot voor kort de koi van Mag Noy bewust besmet zijn met het agressieve virus waarna vervolgens de vissen aan het buitenland (en dus ook aan Nederland) worden verkocht. Wanneer ik hierover aan Mordi opheldering vraag is zijn antwoord als volgt: "Voor ons is het uitermate belangrijk om veilige vissen te leveren, zeker omdat we weten dat vele hobbyisten de vissen mengen met andere vissen. Daarom doen we onze uiterste best om dat te garanderen. Bij de "over heating" én de P36 methode gaan we zeer gecontroleerd te werk. De vissen komen driemaal met het virus in aanraking, met als doel een resistente vis als eindproduct. We zijn er dus 100% zeker van, dat de vissen niet meer ziek zijn als ze worden verkocht. Ook zijn we er zeker van dat de vissen niet in staat zijn andere vissen te besmetten. Bij een uitbraak in een particuliere vijver is sprake van een ongecontroleerde uitbraak, waarvan de vissen die overleven niet per definitie resistent zijn en niet per definitie ongevaarlijk zijn voor andere vissen. Deze vissen kunnen slechts gekwalificeerd worden als overlevende. Het is het maar de vraag of de ziekte is uitgebannen, of nog sluimerend aanwezig is (omdat de vermenigvuldiging van het virus bijvoorbeeld is vertraagd of gestopt ten gevolge van een temperatuursdaling). Dit soort vissen vormt een enorm gevaar voor niet besmette koi, en deze vissen zullen dus vernietigd moeten worden.

Tot slot nog dit...

Duidelijk is dat KHV een uiterst besmettelijke en dodelijke ziekte is.

Duidelijk is ook, dat er hoop gloort aan de horizon. In tegenstelling tot HIV, een afschuwelijk virus waarmee ik het altijd vergelijk, is er voor KHV al wél een vaccin. Zou Israël dan toch het spreekwoordelijke beloofde land worden? Samenwerking tussen de koiproducerende en importerende landen is belangrijk. Wat dat betreft heeft het CIDC-Lelystad uitstekende contacten met de rest van Europa, de VS, Israël én Japan. Overigens óók met de Nishikigoi Vereniging Nederland. Dat biedt perspectief. We zullen het prettige contact zeker handhaven en u op de hoogte houden van de ontwikkelingen. Heel belangrijk is dat er meer openheid komt en dat uitbraken worden gemeld. Wat dat betreft kan ik alleen maar bewondering opbrengen voor de openheid van Mag Noy (Israël), maar ook van Momotaro (Japan) en Koikas Bommel (Nederland). Drie voorbeelden van zaken die geconfronteerd zijn met KHV en hier openheid van zaken hebben gegeven, hoewel de eerste door de meldingsplicht weinig anders kon. Met name de openheid van Mordi Haimi heeft ons blij verrast. Eerlijk gezegd verwachtte ik niet dat Mag Noy zowat het achterste van hun tong zou laten zien, maar in de drie dagen dat we met hem, Mordi, op mochten trekken, bleek duidelijk dat Mag Noy gekozen heeft voor "de open vizier" strategie. Een in onze ogen dapper besluit. Wanneer u mij zou vragen of het verantwoord is om Israëlische koi aan te schaffen, dan zou ik daar zeker vanaf het moment dat alle koi gevaccineerd zullen zijn met P36, volmondig ja op antwoorden. De keus en verantwoording hiervoor liggen natuurlijk bij uzelf.

Joop "GinRin" van Tol