

Nieuwe Nederlandse modderkruipers

Hybridisatie van een bijzondere vissoort

TEKST: Jelger Herder en Jan Kranenborg, RAVON
Kees van Bochove, Datura

FOTOGRAFIE: Jelger Herder

Tot voor kort werd gedacht dat in Nederland uit het geslacht *Cobitis* enkel de kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*) voorkwam. Bij toeval werd in 2015 ontdekt dat er ook een andere hybridesoort voorkwam. In dit artikel gaan we in op het voorkomen van deze hybride, herkenning en mogelijke effecten hiervan op de inheemse kleine modderkruiper.

In mei 2015 werd bij toeval, in het kader van DNA-onderzoek door Datura, bij Wageningen een kleine modderkruiper aangetroffen met mitochondriaal DNA van de uitheemse modderkruiper *Cobitis elongatoides*. Aanvullend is er gekeken naar het nucleair DNA van de kleine modderkruipers op deze locatie, aangevuld met locaties in de Hoeksche Waard en bij Delft. Hieruit bleek dat er op deze locaties een hybridevorm voorkwam (*Cobitis taenia* X *C. elongatoides* X *C. tanaitica*). Uiterlijk lijken de hybriden niet te verschillen van de inheemse kleine modderkruiper.

Nader onderzoek

Om meer duidelijkheid te krijgen over de verspreiding van de hybride kleine modderkruipers in Nederland en de mogelijke gevaren voor verdringing van de inheemse kleine modderkruiper, is een nader onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Bureau Risicobeoordeling & Onderzoeksprogrammering (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). Een belangrijke vraag hierbij is ook hoe lang geleden de hybriden zich in Nederland hebben gevestigd. Wanneer dat na de laatste ijstijd was, dan gaat het om een



inheemse soort. Wanneer het veel korter geleden is dan zou deze als uitheems beschouwd moeten worden.

Om te bepalen in hoeverre hybride kleine modderkruipers voorkomen zijn DNA-monsters verzameld in 16 wateren met verschillende connectiviteit verspreid over Nederland. Ook is er DNA afgenomen bij in Naturalis aanwezige museumexemplaren van de soort. Van de onderzochte populaties zijn tevens de morfologische kenmerken en de geslachtsverhouding bepaald. Dit om te onderzoeken of kleine modderkruiper en de hybriden op basis van morfologische kenmerken van elkaar onderscheiden kunnen worden.

Verspreiding van hybride kleine modderkruipers

Cobitis hybriden (type *C. taenia* x *tanaitica* x *elongatoides*) blijken momenteel in een groot deel van Nederland voor te komen. In de regio's die een relatief grote mate van connectiviteit met grote rivieren en met elkaar hebben worden vrijwel overal, tot aan Friesland toe, hybriden aangetroffen.

De pure kleine modderkruiper-populaties (*C. taenia*) werden aangetroffen op de geïsoleerde locaties Drentse Aa, Zeeuws-Vlaanderen en de Broekse Wielen. Daarnaast werden ook pure kleine modderkruiper

aangetroffen in Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal, bij Den Haag, in Flevoland en bij de Berkel. De locatie in Flevoland blijkt moeilijk bereikbaar vanuit de Randmeren door de sterke verstuwingsgebieden ten noorden van het Noordzeekanaal en rond Den Haag wateren af op de zee en staan in beperkte mate in verbinding met het achterland. De locatie in de Berkel bij Zutphen lag lange tijd geïsoleerd als gevolg van een stuwen en is onlangs pas vispasseerbaar geworden door de aanleg van een vistrap.

Op locaties waar zowel *C. taenia* als hybriden werden aangetroffen werd op basis van de geslachtsverhouding geconstateerd dat de hybridevorm de overhand had.

Herkomst

Van de zeven middels museumexemplaren onderzochte locaties bleken monsters van vijf locaties uit 1919 (2x), 1928, 1944 en 1982 uitsluitend pure kleine modderkruipers te bevatten. Op twee locaties uit 1951 (poel langs de Maas) en 2007 (Wageningen) werden hybriden aangetroffen. Op enkele locaties bleken historisch pure kleine modderkruiper-populaties voor te komen terwijl in het onderzoek uit 2015 bleek dat er inmiddels voornamelijk

hybriden zitten. Dit duidt erop dat de hybriden zich waarschijnlijk relatief recent (100-150 jaar geleden) in Nederland hebben gevestigd. Ook de vondst van pure kleine modderkruipers in de Broekse Wielen wijst daarop, dit wiel is 200 jaar geleden ontstaan en sindsdien geïsoleerd. Verder zijn tijdens de studie in het rivierengebied enkel populaties met hybriden aangetroffen.

Mogelijk dat de hybriden onbedoeld vanuit Oost-Europa zijn meegekomen met vistransporten voor de kweek en het uitzetten van vissen ten behoeve van de beroeps- en/of sportvisserij. Vanaf circa 1900 werden door de Nederlandse Heide-maatschappij op grote schaal vissen geïmporteerd. Het broedmateriaal was onder meer afkomstig uit Oost-Europa. Een soort die op een vergelijkbare manier in delen van Europa geïntroduceerd is de blauwband (Gozlan et al. 2010). Ook worden kleine modderkruipers (illegaal) gehouden door aquariumhouders. Mogelijk gaat het hierbij om uitheemse soorten. Via een dergelijke route zijn ook andere vissoorten in Nederland terecht gekomen zoals de zonnebaars.

Significante verschillen

Morfologisch gezien bleken hybriden en pure kleine modderkruipers moeilijk van elkaar te onder- ➤



Het mannetje van de kleine modderkruiper is te herkennen aan de schub op de borstvin.

Bijzondere voortplanting

De hybride kleine modderkruipers zijn na de laatste ijstijd ontstaan uit kruisingen tussen de oudersoorten *Cobitis elongatoides*, *C. tanaitica* en *C. taenia*. Deze kruisingen vonden plaats in Oost- en Zuidoost Europa. De hybriden hebben een bijzondere vorm van voortplanting. De vrouwtjes klonen zichzelf. Hiervoor moeten ze met een mannetje van één van de oorspronkelijke oudersoorten paren. Uitbreiding van de hybriden is hierdoor alleen mogelijk naar regio's waar minimaal één van de drie oorspronkelijke

oudersoorten voorkomt (in Nederland *C. taenia*). Het sperma van een oudersoort zet de ontwikkeling van een embryo in de eicel in gang, echter zonder dat er genetische uitwisseling plaatsvindt. De nakomelingen zijn dus genetisch identiek aan hun moeder, de hybride, en daardoor ook allemaal vrouwelijk. Hierdoor hebben de populaties met hybriden op den duur veelal een sterk door vrouwtjes gedomineerde geslachtsverhouding.

scheiden. Bij het zeer nauwkeurig opmeten van een groot aantal dieren zijn significante verschillen gevonden tussen hybriden en pure *C. taenia* voor de relatieve grootte van de kop en relatieve lengte en breedte van de staartvlek. De verschillen waren echter zeer subtiel en enkel meetbaar bij een zeer nauwkeurige meting van een zeer groot aantal individuen. Hiernaast is de gemiddelde lengte ook een onderscheidend kenmerk. In grofweg de helft van de hybridepopulatie werden maximale lengtes vastgesteld van 11,5 centimeter of hoger. Het aantreffen van dergelijk grote dieren wijst op het voorkomen van hybriden. De maximale lengte van de pure kleine modderkruiper wordt namelijk op 11 centimeter gehouden, iets dat wordt ondersteund door de metingen in dit onderzoek.

Geslachtsverhouding

De beste manier om, los van genetisch onderzoek, vast te stellen of er hybriden aanwezig zijn is het kijken naar de geslachtsverhouding. De meeste populaties waarin hybriden werden aangetroffen hadden een zeer scheve geslachtsverhouding. Zo werden in de Noordoostpolder 11,5 vrouwtjes op 1 mannetje aangetroffen en in de Hertogswetering en bij Nieuwegein zelfs uitsluitend vrouwtjes. In hybridepopulaties lijkt het er dus op dat een bijzonder groot deel van de populatie uit (hybride) vrouwtjes bestaat. De geslachtsverhouding (vrouw:man) in de pure *C. taenia* populaties varieerde van 0,7 tot 6. Voor het bepalen van de aanwe-

zigheid van hybriden op basis van de geslachtsverhouding kan de volgende vuistregel gehanteerd worden:

- Geslachtsverhouding lager dan 4 vrouwtjes op 1 mannetje wijst op een pure *C. taenia* populatie met de kanttekening dat recente kolonisatie door hybriden niet te zien is.
- Geslachtsverhouding hoger dan 10 vrouwtjes op 1 mannetje wijst op de aanwezigheid van hybriden.

Mogelijke impact

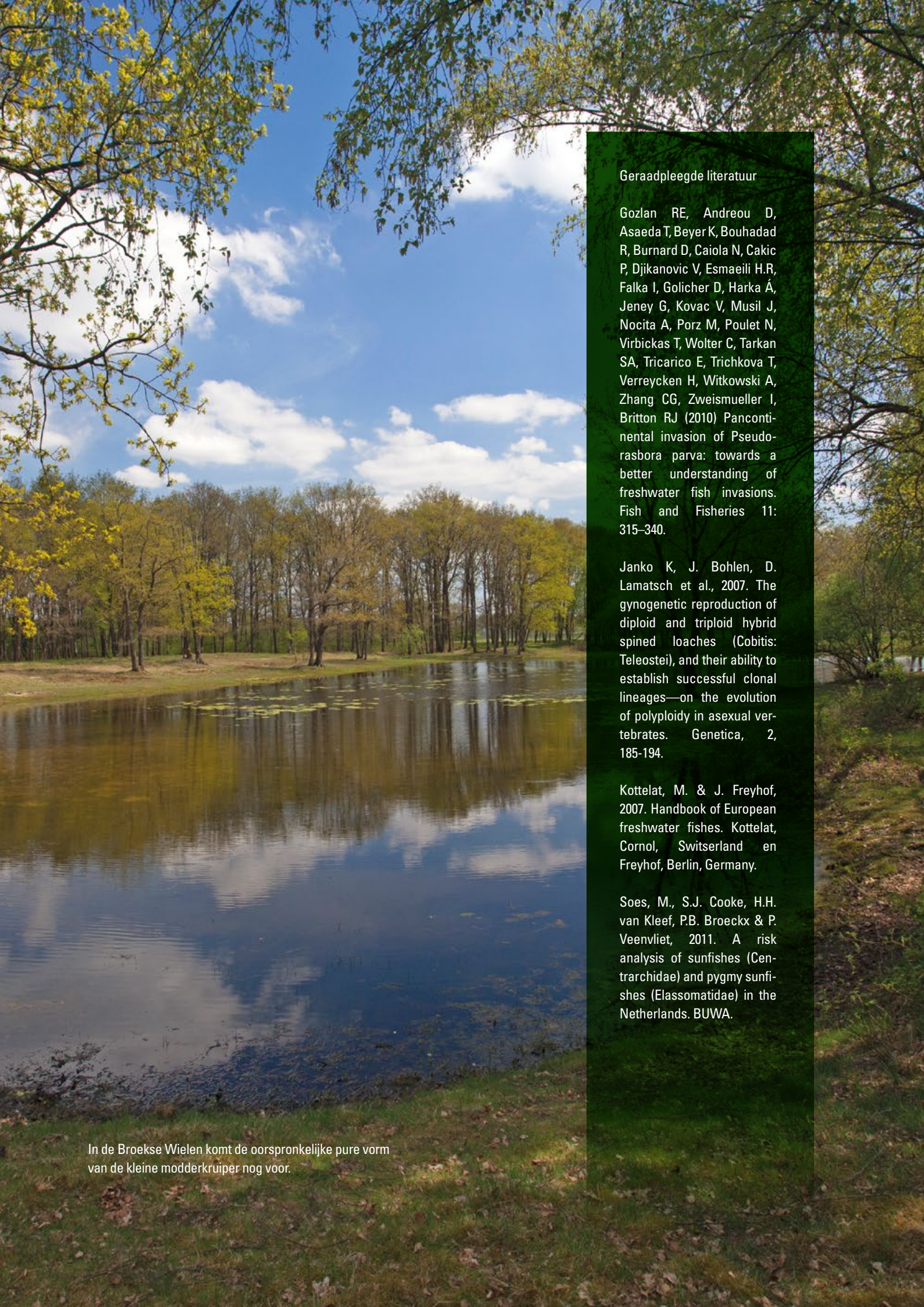
Over de mogelijke impact van de vestiging van hybriden in pure populaties is weinig bekend. Wetenschappers stellen dat gemengde populaties met hybriden zich minder snel kunnen verspreiden dan pure populaties. Vast staat dat de hybriden zeer dominant kunnen worden over de pure kleine modderkruipers door hun klonale voortplanting. Tegelijkertijd kunnen ze in theorie niet zonder de pure kleine modderkruipers omdat ze deze nodig hebben om zichzelf te kunnen klonen. Ze kunnen de kleine modderkruipers daarom

niet totaal doen uitsterven zonder daar zelf ook slachtoffer van te worden. In populaties met het hybridecomplex komen vaak nog maar zeer lage aantallen pure kleine modderkruipers voor (af te leiden uit het lage aantal mannetjes). Dit zou de kwetsbaarheid van populaties voor calamiteiten kunnen vergroten omdat het effectief aantal voortplantende dieren zeer laag is.

Uit het onderzoek is gebleken dat in geïsoleerde gebieden in Nederland nog pure populaties kleine modderkruipers voorkomen. Het is belangrijk om deze te behouden en hiermee rekening te houden bij het verbinden van watersystemen en het verplaatsen van kleine modderkruipers (bijvoorbeeld in het kader van de zorgplicht van de Flora- en faunawet). Zo kan voorkomen worden dat hybriden onbedoeld in regio's of gebieden geïntroduceerd worden waar tot op heden enkel pure kleine modderkruipers voorkomen. Het risico is extra groot doordat de hybriden via één enkel individu middels klonale voortplanting een populatie kan starten op deze locaties. **V**



Gemeten lengtematen modderkruiper. A is de totale lichaamslengte, B is de lengte van de kop (snuit tot punt kieuwdeksel), C is de hoogte van de staartvlek en D is de breedte van de staartvlek.



Geraadpleegde literatuur

Gozlan RE, Andreou D, Asaada T, Beyer K, Bouhadad R, Burnard D, Caiola N, Cakic P, Djikanovic V, Esmaeili H.R, Falka I, Golicher D, Harka Á, Jeney G, Kovac V, Musil J, Nocita A, Porz M, Poulet N, Virbickas T, Wolter C, Tarkan SA, Tricarico E, Trichkova T, Verreycken H, Witkowski A, Zhang CG, Zweismueller I, Britton RJ (2010) Pancontinental invasion of *Pseudorasbora parva*: towards a better understanding of freshwater fish invasions. *Fish and Fisheries* 11: 315–340.

Janko K, J. Bohlen, D. Lamatsch et al., 2007. The gynogenetic reproduction of diploid and triploid hybrid spined loaches (*Cobitis: Teleostei*), and their ability to establish successful clonal lineages—on the evolution of polyploidy in asexual vertebrates. *Genetica*, 2, 185-194.

Kottelat, M. & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland en Freyhof, Berlin, Germany.

Soes, M., S.J. Cooke, H.H. van Kleef, P.B. Broeckx & P. Veenvliet, 2011. A risk analysis of sunfishes (*Centrarchidae*) and pygmy sunfishes (*Elassomatidae*) in the Netherlands. BUWA.

In de Broekse Wielen komt de oorspronkelijke pure vorm van de kleine modderkruiper nog voor.