

Eerste ervaringen met de Perzische Kamsalamander *Triturus karelinii*

Sergé Bogaerts
(doelgroep
Salamanders)
Honigbijenhof 3
6533 RW Nijmegen

INLEIDING

Sinds 1994 worden er in Nederland, door een aantal leden van de doelgroep Salamanders, Perzische Kamsalamanders ofwel Balkankamsalamanders *Triturus karelinii* gehouden. De eerste naam geniet de voorkeur, maar pas als je beide namen samenvoegt heb je het verspreidingsgebied te pakken. Deze soort is net als de andere voormalige ondersoorten van de Kamsalamander *Triturus cristatus*, zijnde de Italiaanse Kamsalamander *Triturus carnifex* en de Donaukamsalamander *Triturus dobro-*

gicus, als aparte soort erkend (BUCCI-INNOCENTI, RAGGHIANI & MANCINO, 1983).

De eerste ervaringen met deze soort in het terrarium duiden erop dat dit dier relatief eenvoudig te houden en te kweken is. Daarnaast is het een erg mooie salamander, waarover nog relatief weinig bekend is. Tijd dus om deze soort breder te introduceren. De dieren die door de leden van de doelgroep worden gehouden zijn allen afkomstig uit nakweek van Duitse en Oostenrijkse kwekers. Er circuleren dieren van oorspronkelijk Turkse afkomst, enkele dieren die waarschijnlijk uit voormalig Joegoslavië komen en Frans Engels is in het bezit van dieren die oorspronkelijk uit de Kaukasus komen.



Mannetje *Triturus karelinii* in baltskleed.

Foto: S. Bogaerts



Portret van een vrouwtje *Triturus karelinii*.

Foto: T. Woeltjes

VERSPREIDING

T. karelinii heeft een groot verspreidingsgebied. In Europa bewoont deze soort de Balkan. Hij komt hier voor in het zuidoosten van voormalig Joegoslavië, in het oosten van Griekenland en in Bulgarije ten zuiden van de Donau. Verder komt de soort voor in Noord-Turkije, via de Kaukasus tot in de Krim en in Noord-Iran.

BESCHRIJVING

T. karelinii is een relatief forse salamander. Zeker ten opzichte van de zustersoorten maakt *T. karelinii* een plompe, grove indruk. De maximale lengte is 200 mm, maar meestal zijn de dieren kleiner (NÖLLERT, 1992). De mannen blijven bovendien meestal een stuk kleiner dan de vrouwen. Typische kenmerken van *T. karelinii* zijn:

- een oranjegele buik en keel, met daarop relatief kleine en meestal losse zwar-

te vlekken,

- een grove bouw en robuuste vorm,
- een relatief brede kop,
- de vaak nauwelijks getande kam van de mannen is nauwelijks onderbroken op de overgang rug-staart,
- vrouwen krijgen in de voortplantings-tijd een erg hoge staartvin,
- het veelal ontbreken van witte stipjes aan de zijkant, maar vaak zijn er wel vele witte stipjes op de regio rondom de kaken.

Binnen het enorme verspreidingsgebied komt nogal wat variatie voor, zowel op genetisch niveau als in uiterlijke kenmerken. Zo moeten volgens WALLIS & ARNTZEN (1989) de populaties van Joegoslavië en Bulgarije bij beschermingsmaatregelen als aparte vorm worden beschouwd ten opzichte van de dieren uit Turkije, puur op grond van genetische verschillen.

In uiterlijk varieert vooral de basiskleur van de dieren van lichtbruin (zoals afgebeeld in NÖLLERT, 1992) tot grijs-zwart zoals MEDVEDJEVA & HERRMANN (1987) beschrijven en zoals de meeste van onze dieren zijn. De dieren uit de Kaukasus zijn ook bruin van kleur.

De grote variabiliteit heeft ook geleid tot de beschrijving van enkele zogenaamde lokale vormen. Deze vormen wijken in zoverre af van de gemiddelde kenmerken van de soort dat ze een aparte status zouden kunnen krijgen. Vaak zijn deze lokale vormen een basis voor de beschrijving van ondersoorten, iets wat vast nog gaat gebeuren bij deze soort. WOLTERSTORFF (1923) beschreef lokale vormen van de Krim (forma *taurica*), van Europees Turkije (forma *byzanthina*) en van Macedonië (forma *macedonia*). Hij constateert ook al dat er op de Balkan veel overlap is met kenmerken van *T. carnifex*, iets wat later door genetisch onderzoek is bevestigd (WALLIS & ARNTZEN, 1989). In Bulgarije was sprake van een lokale

vorm (forma *buresschi*) die alleen voorkwam in een kunstmatige vijver van de Prins Boristuinen in Sofia. De vorm is echter uitgestorven na het uitzetten van forellen (RADEK, 1969).

De meeste dieren die binnen de doelgroep circuleren zijn afkomstig van nakweek van dieren uit de omgeving van het op 1300 m hoogte gelegen Turkse Abantmeer. SCHMIDTLER & SCHMIDTLER (1967) merkten al op dat de typische kenmerken van *T. karelinii* bij deze vorm wat minder tot uiting komen. Zo zijn de witte spikkels op de zijkant van het lichaam meestal wel aanwezig en is de grondkleur donkerder. De dieren blijven ook duidelijk kleiner dan bijvoorbeeld dieren uit de Kaukasus. Bovendien is bij de jonge dieren vaak op de rug een geelbruine vertebraalstreep aanwezig (deze verdwijnt of vervaagt in bruin naarmate de dieren ouder worden). Bovendien bezitten vele van deze dieren blauwe vlekken op de rug, waardoor de dieren sterk doen denken aan Alpenwatersalamanders (*Triturus alpestris*). De dieren uit de Kaukasus voldoen wel aan de typische kenmerken van deze soort, zoals boven beschreven. Opvallend is wel dat de pas gemetamorfoseerde dieren van deze vorm geen of slechts heel vaag een bruinige rugstreep vertonen.

LEEFGEBIED

T. karelinii bewoont verschillende typen biotopen tot op een hoogte van 1300 meter zoals in het Rilagebergte (Bulgarije) en rond het Abantmeer (Turkije). De dieren zijn op die hoogte meestal kleiner (NÖLLERT, 1992). Volgens MEDVEDJEVA & HERRMANN (1987) bewonen de dieren vooral stilstaande, meestal ondiepe, maar permanente wateren. Ze verblijven hier vaak het hele jaar met uitzondering van de winter omdat deze wateren vaak tot op de bodem bevrozen.

LEVENSWIJZE IN HET AQUARIUM
Volwassen dieren zijn zonder noemenswaardige problemen volledig aquatisch te houden. Voor het houden in een aquarium gebruik ik een aquarium met een oppervlak van 80x40 cm voor zes dieren (twee mannen en vier vrouwen). Het water is ongeveer 15 cm diep. Frans Engels houdt zijn dieren in een bak van 50x40x40 cm met 25 cm water. Het aquarium is ingericht met een bodem van aquariumgrind, stevige waterplanten (Waterpest, *Elodea* sp., Fonteinkruid, *Potamogeton* sp., Vallisneria, *Vallisneria* sp.), enkele gestapelde stenen als schuilplaatsen en een stukje drijvend kurkschors. Frans Engels heeft het aquariumgrind met vijversubstraat gemengd; bij hem wordt het water continu belucht met een luchtpompje. Het aquarium wordt ongeveer twee maal per jaar helemaal verschoond en een maal per maand wordt een gedeelte van het water verversd. In de winter krijgen de dieren ongeveer zes uur licht per dag, in de zomer loopt dit op tot 14 uur.

VOEDSEL

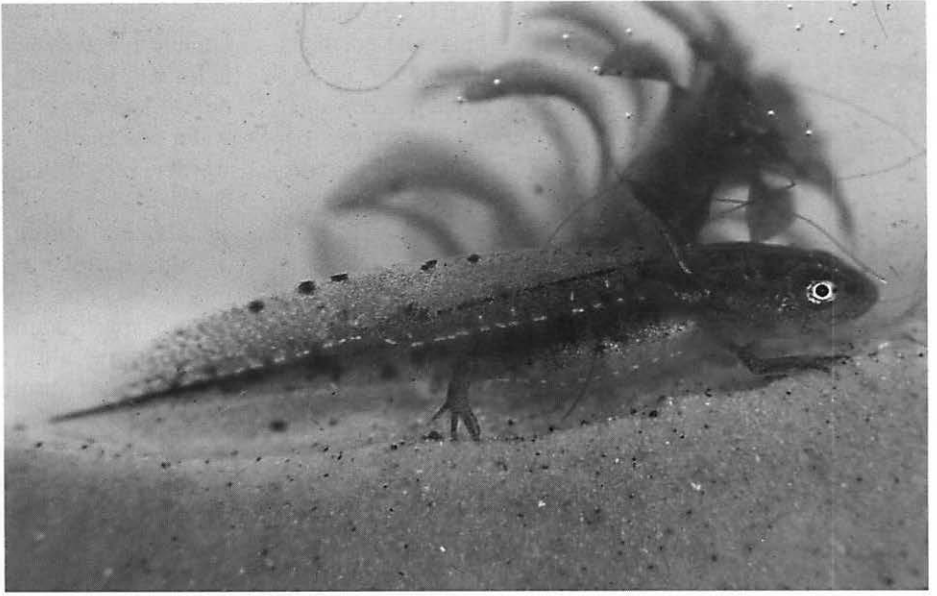
Als voedsel nemen ze zowel levend als dood voer aan. Ze eten regenwormen, tubifex, rode muggenlarven, waterplooiën maar ook bijvoorbeeld stukjes runderhart. Wij voeren ongeveer twee tot vier keer in de week. BAKER (1988) voerde de dieren ook pellets (Reptomin van Tetra) en maden. MEDVEDJEVA & HERRMANN (1987) voerden ook lever.

KWEKEN

In de winter en het voorjaar van 1996 zijn de eerste kweekresultaten geboekt (ongeveer anderhalf jaar na de metamorfose). Om de voortplanting te stimuleren lijkt het noodzakelijk de dieren een winterrust, of in ieder geval temperatuurwisseling, te geven. MEDVEDJEVA & HERRMANN (1987) geven een winterrust van drie tot vier weken bij 4°C,

maar vermelden dat zelfs het op een koelere plaats zetten van het aquarium al tot voortplanting kan leiden. De winterrust kan zowel op het land als in het water geschieden. Binnen de doelgroep werden verschillende methoden geprobeerd, maar het lijkt erop dat *T. karelinii* slechts zeer weinig impuls nodig heeft om tot voortplanting over te gaan. Bij mijzelf en Frans Engels staan de dieren op een aparte kamer. Doordat in deze 'koele' kamer altijd een raam open staat en geen verwarming is volgt deze kamer de seizoenen. In de winter kan de temperatuur van het water tot 5°C dalen. Dit is voldoende om de dieren vervolgens tot voortplanting te kunnen brengen.

Bij een doelgroep lid hebben de dieren twee maanden bij 10°C overwinterd. De dieren bleven echter gewoon actief en bij de mannen ontwikkelde zich een kam. Vervolgens werden de dieren bij 18°C gezet, waarop ook snel eieren werden afgezet, maar vele hiervan beschimmelden. Bovendien werden de eieren soms in trosjes afgezet, wat op legnood of stress zou kunnen duiden. Bij een ander lid kregen de mannen in het najaar (augustus/september) al een kam bij een temperatuur onder de 15°C. Er werden echter pas in januari eieren gelegd. Hiervan beschimmelde een groot deel. Slechts enkele larven zijn uit het ei gekomen. Een daling in watertemperatuur zet kennelijk de voorbereidingen voor de voortplanting in gang. Ongeveer drie tot zes weken na beëindiging van de winterslaap begint de voortplanting, afhankelijk van de temperatuur van het water. Langzaam wordt de temperatuur verhoogd. Bij 10°C moet dan flink gevoerd worden om de dieren in goede conditie te krijgen. Bij een temperatuur van ongeveer 15°C begint de daadwerkelijke voortplanting. Bij mij kwam er van de twee mannen slechts één in paarstemming.



Larve van *Triturus karelinii*.

Foto: S. Bogaerts

Van de vier vrouwen namen er maar twee deel aan de voortplanting.

In maart startten bij mij de dieren met het leggen van eieren; bij een ander lid van de doelgroep begon dit al in februari, maar bij hem waren de temperaturen hoger. Ik constateerde dat de vrouwen een voorkeur voor een *Potamogeton*soort met lange dunne bladeren en voor waterpest hadden om de eieren op te leggen. Bij alle doelgroepleden blijkt waterpest te worden gebruikt. De eieren worden met waterplant en al ondergebracht in opweekbakjes.

Opvallend was dat bij veel leden de eerst gelegde eieren beschimmelden. Een lid hield van de 120 eieren slechts 25 larven over, waarvan slechts weer een heel klein gedeelte de metamorfose doorkwam. Ook bij mijzelf en Frans Engels beschimmelden de eerste eieren. Daarna kwamen er echter ook vele bevruchte eieren. De eieren werden uit het aquarium gehaald (met delen van de waterplanten) en ondergebracht in aparte bakken.

OPKWEK VAN DE LARVEN

De larven kwamen (afhankelijk van de temperatuur) na één tot twee weken uit het ei. De opkweek van de larven gebeurde bij mij in plastic bakken van ongeveer 30x40 cm, met een waterhoogte van 15 cm. In het water waren veel waterplanten aanwezig, onder andere als schuilmogelijkheid voor de larven. Tevens was er zuurstoftoevoer door middel van een luchtpompje met bruissteentje. Per bak zaten ongeveer twintig larven van ongeveer gelijke grootte. Frans Engels gebruikt hetzelfde principe. Regelmatig werden de bakken voor de helft van nieuw (op dezelfde temperatuur gebracht) water voorzien. De larven werden dan ook opnieuw opgedeeld naar grootte. Het meeste verlies bij mijn larven trad op door kannibalisme. Er werd twee tot vier keer per week gevoederd met watervlooien, klein gesneden tubifex, later ook met rode muggenlarven en ongesneden tubifex. Eind juli metamorfoseerde het eerste dier. De laatste metamorfoseerde eind september.

Bij de metamorfose maten de juvenielen 5-5,5 cm. Na de metamorfose bleven de dieren aquatisch. Alleen 's nachts beklommen de dieren af en toe een drijvende kurkeilandje. Dat de dieren aquatisch blijven beschrijft ook BAKER (1988).

De buikkleur van de dieren blijft in het terrarium vaak fletsgeel en wordt alleen door het bijvoeren met watervlooien (*Daphnia pulex*) oranje (GROSSE & KOEPERNIK, 1993). Door te voeren met andere kreeftachtigen zoals *Mysis*, vlokreeftjes (*Gammarus pulex*) of zoetwaterpissebedden (*Asellus aquaticus*) lijkt dit ook te lukken. Persoonlijk heb ik gemerkt dat het voeren met watervlooien erg goed werkt. Het opkweken van de jongen gebeurt vervolgens op dezelfde wijze als waarop de ouderdieren worden gehouden.

DISCUSSIE

De eerste kweekresultaten laten een aantal opvallende waarnemingen zien. Het eerste dat opvalt is dat bijna bij iedereen een groot aantal eieren beschimmelden. Nu is bekend dat er bij alle soorten kamsalamander (*T. cristatus*, *T. carnifex*, *T. karelinii*, *T. dobrogicus*) en de Marmersalamander (*Triturus marmoratus*) 50% van de eieren afsterft, doordat de ontwikkeling van de bevruchte eieren stopt op het moment dat de staartontwikkeling begint. Oorzaak hiervan is een afwijking aan het eerste chromosoom. Elk type chromosoom bestaat normaal uit een paar. Bij de bevruchting van een ei ontstaat dit paar omdat elke ouder één helft van dit paar bijdraagt. Echter, het eerste chromosoompaar van de kamsalamanders blijkt uit twee morfologisch verschillende delen te bestaan (1A en 1B) en bij bevruchting leidt alleen de combinatie van 1A en 1B tot een zich normaal ontwikkelend ei. Kansberekening leert dat 50% van de eieren na de

bevruchting combinaties bezit - 1A+1A dan wel 1B+1B - die tot afsterven gedoemd zijn (MCGREGOR & HORNER, 1980). Het is natuurlijk raar dat een dergelijke verspilling van energie in de natuur is ontstaan, maar het is niet anders. Dit probleem is de eerste tegenslag die zich voordoet bij kwekers, zodat in ieder geval de helft van alle eieren verloren gaat. Een andere oorzaak van beschimmelde eieren kan zijn dat mannen onvoldoende gestimuleerd worden tot balts, zodat er onbevruchte eieren worden gelegd. DIESENER (1982) vermeldt dit probleem voor verschillende van de soorten kamsalamander die hij kweekte. Zo ontwikkelden zijn *T. karelinii* binnen tien dagen na de winterslaap een mooie kam die ze twaalf weken hielden zonder een noemenswaardige balts te vertonen. MEDVEDJEVA & HERRMANN (1987) merken op dat het vitaminiseren van voedseldieren na de winterslaap tot een betere opbouw van het paarkleed bij de mannen leidde, die daardoor ook vuriger baltsten. Helaas vermelden zij niet welke vitamines zij gebruikten en met welke dosering zij deze toedienden. Daarnaast kan ik uit eigen ervaring met Marmersalamanders (*T. marmoratus*) vermelden dat in deze periode buitengewoon goed en gevarieerd gevoerd moet worden, zowel aan mannen als aan vrouwen. Een andere methode die tot vurige balts kan leiden valt af te leiden uit resultaten van onderzoek van HEDLUND (1990). Deze onderzocht de activiteit van mannen bij de Gewone Kamsalamander *T. cristatus*. Daarbij bleek dat grotere mannen met een hogere kam meer succes hebben bij vrouwtjes en dat mannen na een periode van isolatie meer gemotiveerd waren bij het baltsen. Vooral dit laatste is voor ons van belang. De mannen worden dus extra gestimuleerd als ze een tijdje 'eenzame opsluiting' hebben gehad!

Het tweede opvallende resultaat is dat de dieren relatief snel aan de voortplanting kunnen deelnemen. Bij de meeste doelgroepleden al na anderhalf jaar. Opvallend is dat die deelname aan de voortplanting niet bepaald wordt door de leeftijd van het dier, maar door de lengte. BAKER (1988) vermoedde dit reeds. Mijn eigen kweekresultaten bevestigen dit vermoeden. Op het moment dat de mannen begonnen met het ontwikkelen van een baltskleed en de vrouwen eieren begonnen aan te zetten was er een verschil in lengte waarneembaar tussen de dieren die wel aan de voortplanting begonnen en dieren die dat niet deden. Een man van 11 cm ontwikkelde een kam, de andere man van 10,5 cm niet. BAKER (1988) vermeldt dat twee mannen met een totale lengte van 104 mm wel meededen aan de voortplanting en een man van 100 mm niet. Bij mij deden twee vrouwen (resp. 14 en 13 cm) wel mee en twee vrouwen (beide 11 cm) niet. Bij BAKER (1988) plantte een vrouwtje van 120 mm zich wel voort, maar een vrouwtje van 107 mm niet.

Als deze resultaten met elkaar worden vergeleken lijkt bij de mannen het omslagpunt tussen de 10 en 11 cm te liggen en voor de vrouwen tussen 11 en 12 cm. Meer onderzoek aan meerdere dieren is echter noodzakelijk om dit te bevestigen, aangezien het bij deze resultaten slechts enkele dieren betreft.

Bij BAKER (1988) bereikten de juvenielen bij temperaturen van 20°C en een overwinteringsperiode van twee maanden reeds het volgende jaar seksuele volwassenheid. Bij ons duurde dat anderhalf jaar. Over het algemeen voeren wij echter niet zo veel en worden de dieren meestal koeler gehouden dan bij Baker (wij houden ze bij temperaturen van 15 tot 18°C).

Zowel BAKER (1988) als MEDVEDJEVA & HERRMANN (1987) vermelden dat het

uitstekende laboratoriumdieren zijn, vanwege hun eenvoudige verzorging. MEDVEDJEVA & HERRMANN (1987) melden zelfs dat in laboratoria van Moskou reeds een vijfde generatie dieren leeft die allen afstammen van zes dieren die in 1956 waren gevangen. Hopelijk lukt het ook ons om deze dieren nog jaren door te kweken.

DANKWOORD

Ik wil Jan Remco Dijkstra, Sven Nederpelt, Henk Wallays, Tonnie Woeltjes en in het bijzonder Frans Engels bedanken voor het aandraagen van gegevens voor dit artikel.

INITIAL EXPERIENCES WITH *TRITURUS KARELINII*

Triturus karelinii has been kept and bred by several members of the Lacerta Caudate study group since 1994. These trials demonstrate that this species is relatively easy to keep and breed.

T. karelinii has a large range, covering the Balkans, northern Turkey, the Caucasian region to the Krim and North Iran. This is a large, stockily built newt compared to the other crested newts. The body is dark brown to grey. The belly is orange with many relatively small, mostly separate spots; unlike with other crested newts the belly coloration continues on to the throat. Males have a relatively toothless crest that is scarcely indented at the back-tail junction. Females have a relatively high tail fin during the mating period. White dots on the flanks are scarce, but *T. karelinii* often has white markings around the jaws. Morphological and genetic variation occur within the extensive range of this species. The great variability has led to the description of several local forms. Most animals that are kept by the study group originate from the Turkish Lake Abant (1300 m), where these newts are darker coloured and smaller than forms from other areas. Adult *T. karelinii* are almost entirely aquatic. Six animals can be kept in a 80 x 40 cm tank filled with 15 cm water, simply furnished with water plants (*Elodea*, *Potamogeton*, *Vallisneria*) and a few piles of stones for hiding. Changes in temperature are important in stimulating breeding; a cool period of several weeks with temperatures below 10°C is necessary to stimulate activity. The actual mating period then begins after the

temperature is raised to about 15°C. One problem is the high embryonic mortality resulting from a deadly combination of chromosomes that occurs approximately 50% of the time in at least several species of *Triturus*. Inadequate feeding (nutritional problems) after the hibernation period may be a source of male infertility. Little or no interest in females may also be a cause of male infertility; isolation of males for awhile following hibernation may reduce this problem. The total length of the animals seems to determine when they start breeding. Males start breeding at a length of approximately 11 cm. Females start breeding when approximately 12 cm in length. The larvae are reared in groups of similarly sized individuals; they are regularly regrouped according to length as they grow to prevent cannibalistic behaviour. At a length of 5-5.5 cm they undergo metamorphosis. After metamorphosis the juveniles can be kept in water. Regularly feeding of water fleas (*Daphnia pulex*) results in nicely coloured orange bellies. Adulthood is reached in 1-1.5 years, depending on food and temperature.

LITERATUUR

BAKER, J., 1988. Maintenance and breeding of *Triturus karelinii*. Brit. herp. Soc. Bull. 25: 42-44.
 BUCCI-INNOCENTI, S., A. RAGGHIANI & G. MANCINO, 1983. Investigations of karyology and hybrids in *Triturus boscai* and *Triturus vittatus* with a reinterpretation of the species

groups within *Triturus* (Caudata: Salamandridae). Copeia 1983: 662-672.
 DIESENER, G., 1982. Die echten Wassermolche der Gattung *Triturus* Rafinesque 1815. herpetofauna 19: 20-24.
 GROSSE, W.R. & U. KOEPERNIK, 1993. Erfahrungen bei der aquatischen Haltung und Aufzucht von Molchen. Elaphe (N.F.) 1: 8-11.
 HEDLUND, L., 1990. Factors effecting differential mating success in male crested newts, *Triturus cristatus*. J. Zool. London 220: 33-40.
 MCGREGOR, H.C. & H.A. HORNER, 1980. Heteromorphism for chromosome 1, a requirement for normal development in crested newts. Chromosoma 76: 111-122.
 MEDVEDJEVA, I.M. & H.J. HERRMANN, 1987. Seltene Schwanzlurche der Sowjetunion II. Der Südliche Kammolch, *Triturus cristatus karelinii* (Strauch, 1870). Elaphe 9: 10-13.
 NÖLLERT, A. & C. NÖLLERT, 1992. Die Amphibien Europas. Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
 RADEK, G., 1969. De salamanders van Bulgarije. Lacerta 27: 67-69.
 SCHMIDTLER, J.J. & J.F. SCHMIDTLER, 1967. Über die Verbreitung der Molchgattung *Triturus* in Kleinasien. Salamandra 3: 15-36.
 WALLIS, G.P. & J.W. ARNTZEN, 1989. Mitochondrial-DNA variation in the crested newt superspecies: limited cytoplasmic gene flow among species. Evolution 43: 88-104.
 WOLTERSTORFF, W., 1923. Übersicht der Unterarten und Formen des *Triton cristatus* Laur. Bl. Aquar.-Terrar.kde 34: 120-126.