

# De incubatieduur van eieren van de Brilhagedis (*Podarcis perspicillata*)

H.A.J. in  
den Bosch  
Zoölogisch  
Laboratorium der  
Rijksuniversiteit  
Leiden  
Kaiserstraat 63  
Postbus 9516  
NL 2311 RA  
Leiden

Afbeeldingen  
van de auteur.

## INLEIDING

Meer dan eens blijkt er in een voortplantingsaspect van hagedissen een opmerkelijke variatie te bestaan. Juist afwijkingen van een verwachtingspatroon kunnen bijdragen tot een beter begrip van de achterliggende processen en strategieën.

Op grond van mijn eerdere ervaringen met kleine hagedissen vermoedde ik dat ook bij de Brilhagedis de ontwikkelingsduur van een ei tussen 25 en 29° C ongeveer zes tot zeven weken zou duren. Dit bleek echter aanzienlijk langer.

## METHODE

Alle eieren werden au-bain-marie uitgebroed op aquariumfilterwatten. De luchtvochtigheid bedroeg vrijwel 100%. De opgegeven temperaturen, gemeten direct naast de eieren, fluctueerden met hooguit 0,5° C.

## OUDERS

Twee mannetjes en zes vrouwtjes werden eind april en begin mei 1987 op Menorca gevangen (voor maten zie tabel I). Oorspronkelijk stamt de Brilhagedis uit het noordwesten van Afrika, alwaar drie ondersoorten worden onderschei-

den. De populatie die zich door menselijk toedoen op de Balearen heeft gevestigd, behoort tot de nominaatvorm (RICHTER, 1986).

Een wildvang mannetje ging binnen enkele dagen dood. De overige hagedissen werden over twee bakken verdeeld, waarbij ik het resterende mannetje regelmatig verhuisde.

## VOORTPLANTING

Het grote aantal onbevuchte legsels dat niettemin optrad, is toch te wijten aan de afwezigheid van het mannetje over een bepaalde periode. Als prioriteit gold namelijk het zo onverstoord mogelijk waarnemen van het tot dan toe onbeschreven baltsgedrag van deze soort.

Een vrouwtje *Podarcis perspicillata* legt in gevangenschap 1-5 (gem. 3,5) maal per jaar van eind mei tot eind september. Ieder legsel bevat  $2,2 \pm 0,5$  (1-3) witte eieren. Opvallend zijn de legsels in het najaar. Alle vrouwtjes legden eind juli / begin augustus hun, naar ik dacht, laatste eieren. Drie vrouwtjes legden echter in september nogmaals.

Zeventien eieren werden uitgebroed (tabel II). De schaal van de eieren is harder dan van vele andere soorten en tamelijk ruw. Met het blote oog zijn nog net heel kleine wratjes te zien. Een beperkte vergelijking met eieren die tegelijkertijd in de couveuse lagen, leerde dat deze afwezig waren bij de Weidehagedis (*Lacerta praticola*), de Miloshagedis (*Podarcis milensis*) en de Spaanse zandloper (*Psammotromus hispanicus*), en aanwezig (maar veel kleiner: alleen met een goede loep te

Tabel I.  
Gegevens wildvang *Podarcis perspicillata*, Menorca mei 1988.

kopromp + staart (mm)	seks	gewicht (g)	kleur keel	kleur buik
50 + 9 + 50	vrouwtje	3,96	wit	wit
48 + 21 + 38	vrouwtje	3,55	wit	heel lichtzalm
47 + 74	vrouwtje	3,30	heel lichtgeel	heel lichtgeel
50 + 23 + 35	vrouwtje	4,01	vuilwit	vuilwit
49 + 67	vrouwtje	2,91	vuilwit	vuilwit
50 + 12 + 40	vrouwtje	3,67	wit	wit
48 + 80	mannetje	4,14	lichtgroen	lichtgroen
47 + 76	mannetje	3,47	heel lichtblauw	heel lichtgeel

Tabel II.

Maten en gewichten eieren *Podarcis perspicillata*.

Direct na leg		
breedte:	6,8 ± 0,6 (5,4-7,5) mm	n = 17
lengte:	13,9 ± 0,8 (12,9-15,5) mm	n = 17
gewicht:	0,31 ± 0,03 (0,26-0,37) g	n = 14
Voor uitkomen		
breedte:	11,7 ± 0,6 (11,1-12,9) mm	n = 11
lengte:	20,9 ± 1,5 (18,8-23,9) mm	n = 11
gewicht:	1,61 ± 0,26 (1,36-2,00) g	n = 5

Tabel III.

Maten en gewicht pas uitgekomen jongen *Podarcis perspicillata*.

kop-romp	25,1 ± 1,5 (22-27) mm	n = 11
staart	38,3 ± 2,7 (35-43) mm	n = 11
gewicht	0,41 ± 0,03 (0,38-0,45) g	n = 5

zien) bij de Spaanse kielhagedis (*Algyroides marchi*), de Peloponnesos-kielhagedis (*Algyroides moreoticus*) en de Cappadocische hagedis (*Lacerta cappadocica*). Vooralsnog is dit echter een te heterogeen gezelschap om er conclusies aan te verbinden.

#### JUVENIELEN

Elf jongen kwamen uit. Ze zijn gemiddeld 25 + 38 mm lang (kop-romp + staart) en wegen 0,41 g (tabel III). Een ei leverde een merkwaardig mon-

stertje op: twee met elkaar over de lengte-as van hun lichaam vergroeide embryo's. Dit ei is niet in de berekeningen betrokken. De jongen lijken sterk op hun ouders, met uitzondering van de staart, die bij de volwassen dieren vrijwel dezelfde kleur heeft als de rug, maar dit geldt bij de jongen alleen voor de staartbasis. Meer naar het uiteinde gaat het snel over in zeegroen en vervolgens in bijzonder fel turkoois, zodat het grootste deel van hun staart deze opvallende kleur heeft. Iedere schubbenring van de staart bezit ook nog wat zwarte tekening, die tegen het uiteinde echter nauwelijks meer aanwezig is. De onderzijde van de kop en romp is heel lichtblauw; vanaf de borstschubben tot en met de staartwortel bovendien iets gelig. De onderzijde van de staart is vrijwel net zo gekleurd als de bovenzijde, evenwel met minder zwarte vlekjes. Na een maand kleurt de staart langzaam naar licht zeegroen en in het voorjaar heeft hij dezelfde kleur als de rug.

De diertjes zijn bijzonder levendig, en

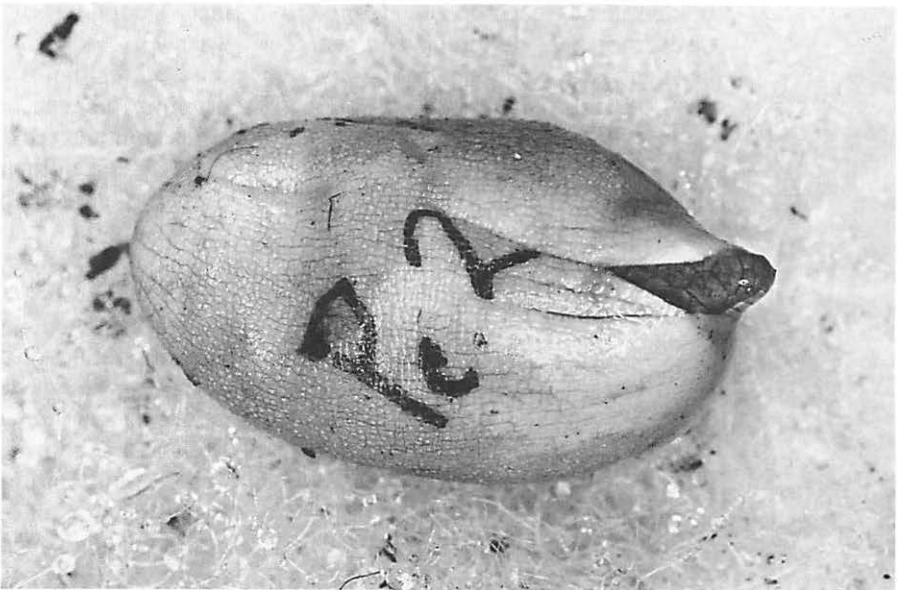


Fig. 1. Een uitkomend ei van *Podarcis perspicillata*.



Fig. 2. *Podarcis perspicillata*, een mannetje (boven) en een vrouwtje.

Tabel IV.

Incubatietijden in dagen van vier soorten hagedissen.

	25° C	29° C
<i>L. cappadocica</i>	90,4 ± 1,7 (87-93) n=18	59,5 ± 2,6 (58-63) n=12
<i>L. oxycephala</i>	46,6 ± 0,6 (46-48) n=6	33,6 ± 2,7 (31-34) n=19
<i>P. dugesii</i>	89 n=1	70,7 ± 2,4 (68-74) n=4
<i>P. perspicillata</i>	86,2 ± 2,4 (85-91) n=6	62,4 ± 2,6 (58-65) n=5

zeker niet schrikachtig. Ze proberen zich echter steeds (net als hun ouders tijdens het overnachten) ergens tussen te klemmen; tussen de vingers bijvoorbeeld indien in de hand genomen. Ze houden zich voelbaar goed vast en



Fig. 3. Een *Podarcis perspicillata* van twee dagen oud.

drukken zich tegen de hand. De staart dient af en toe als grijpsteun en krult zich dan om een houvast heen.

#### INCUBATIEDUUR

Bij 29° C duurt het gemiddeld 62 dagen voordat de eieren van *P. perspicillata* uitkomen en bij 25° C maar liefst 86 dagen (tabel IV). Dit is ruwweg drie tot vijf weken langer dan bij vele andere kleine hagedissen (bijvoorbeeld de Spitskophagedis (*Lacerta oxycephala*); tabel IV) bij dezelfde temperaturen. Een indruk van de groei van de eieren geven de figuren (*P. perspicillata* en *L. oxycephala*). Hier is gekozen voor het uitzetten van de breedte van het ei. Direct na leggen groeit het ei het snelst, daarna veel trager, de laatste week nauwelijks meer. Het gewichtsverloop en het lengteverloop is meer lineair.

Om de algemene trend zo duidelijk mogelijk in beeld te brengen, en om korte termijn fluctuaties te elimineren (onder andere meetonauwkeurigheden), zijn de ruwe gegevens op een bepaalde manier bewerkt. De grafieklijnen die nu het best overeenkomen met 'gemiddelden' van de gemeten waarden, worden weergegeven door een rechte lijn of door een bepaalde kromme (hier een 2e graadspolynoom). Eén figuur laat een dergelijke procedure zien: de zigzaglijn is getrokken via de oorspronkelijke gegevens, de vloeiende curves zijn daarnaar berekend.

#### DISCUSSIE

Verschillende mogelijkheden, wellicht in combinatie, zijn te overwegen om de oorzaken van de lange incubatieduur van *P. perspicillata* te achterhalen.

In het beschouwde traject geeft een hogere temperatuur een kortere incubatietijd voor alle mij bekende Europese soorten. Zoals uit de figuur blijkt, neemt bij een hogere temperatuur de groeisnelheid van het ei toe.

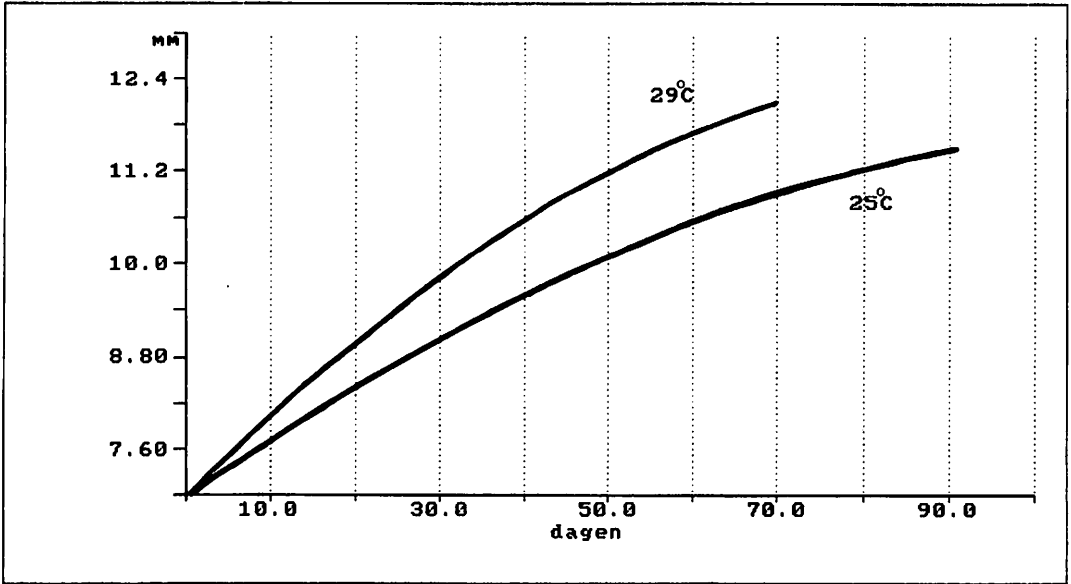


Fig. 4. De breedtegroei van een *Podarcis perspicillata* ei bij 25° C en 29° C (polynoombenadering).

De begin-(oorspronkelijke) groeisnelheid ligt bij de 'korte' incubeerder *L. oxycephala* hoger dan bij de 'lange' *P. perspicillata*. (Aardig bij dit voorbeeld is dat de soorten ongeveer even grote eieren hebben. Bij dezelfde

eindgrootte is het ei van *L. oxycephala* toch sneller klaar.) Is de incubatietijd dan gerelateerd aan de gewichtstoename? Een niet significante correlatie van  $r=0,1714$  ( $df=21$ ) wordt gevonden (gegevens van 23 Europese soorten be-

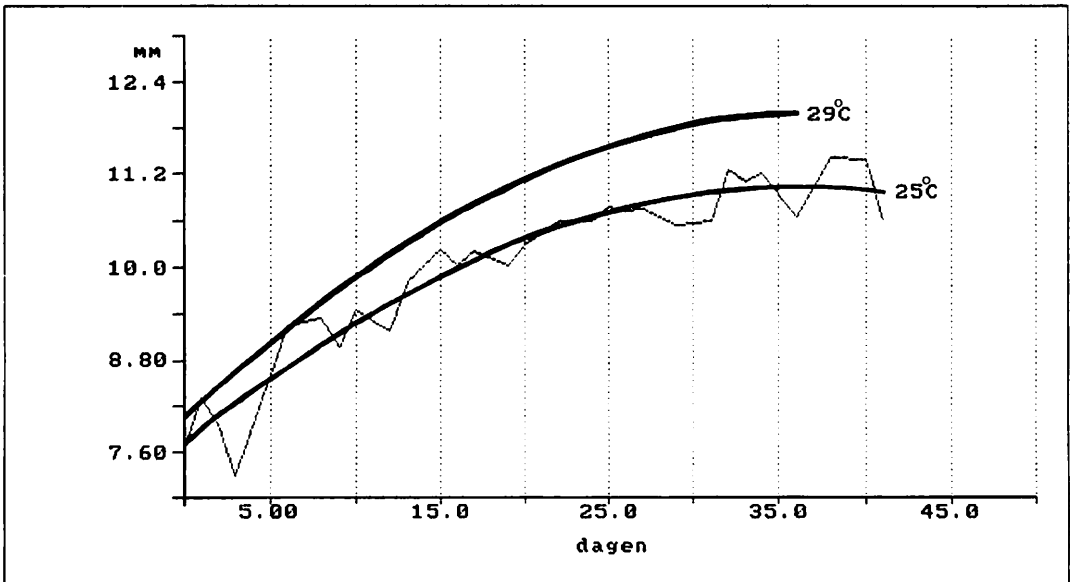


Fig. 5. De breedtegroei van *Lacerta oxycephala* eieren bij 25° C (oorspronkelijke waarden te zamen met polynoombenadering) en bij 29° C (polynoombenadering) (zie tekst).

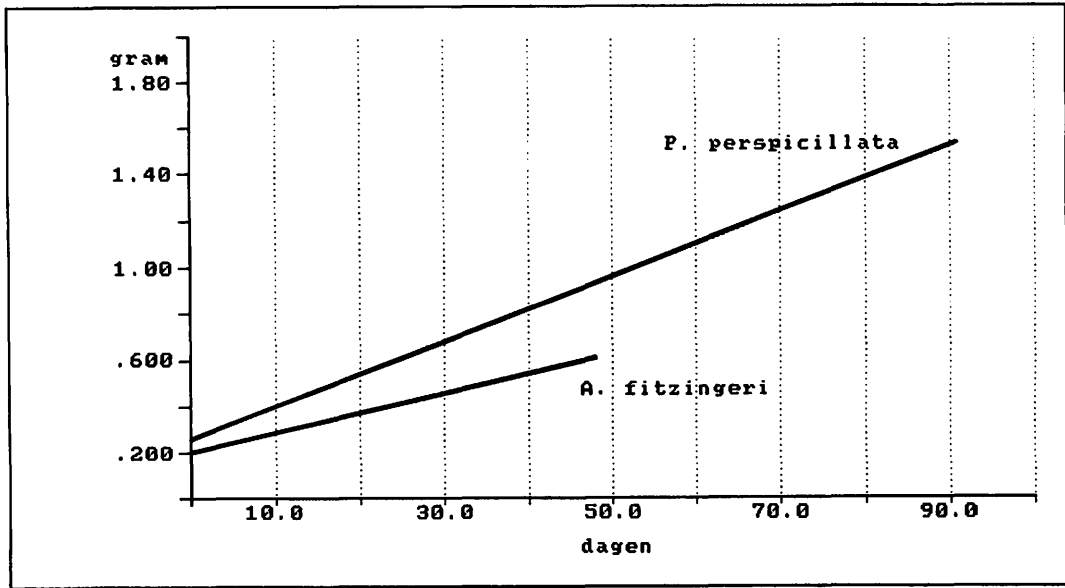


Fig. 6. Het gewichtsverloop van eieren van *Podarcis perspicillata* en *Algyroides fitzingeri* bij 25° C (lineaire benadering).

schouwd). Hiermee wordt bewezen dat de gemiddelde eigroei van de soorten onafhankelijk van de incubatieduur is. Anders gezegd, een soort die lang over de ontwikkeling doet, krijgt daarmee geen grotere eieren (c.q. jongen). Ook

binnen een soort lijkt een voorlopige analyse erop te duiden dat de eind-eigroei onafhankelijk is van de incubatietemperatuur. Overigens wijken de gewichten en de afmetingen van *P. perspicillata*-eieren, en ook die van de jon-

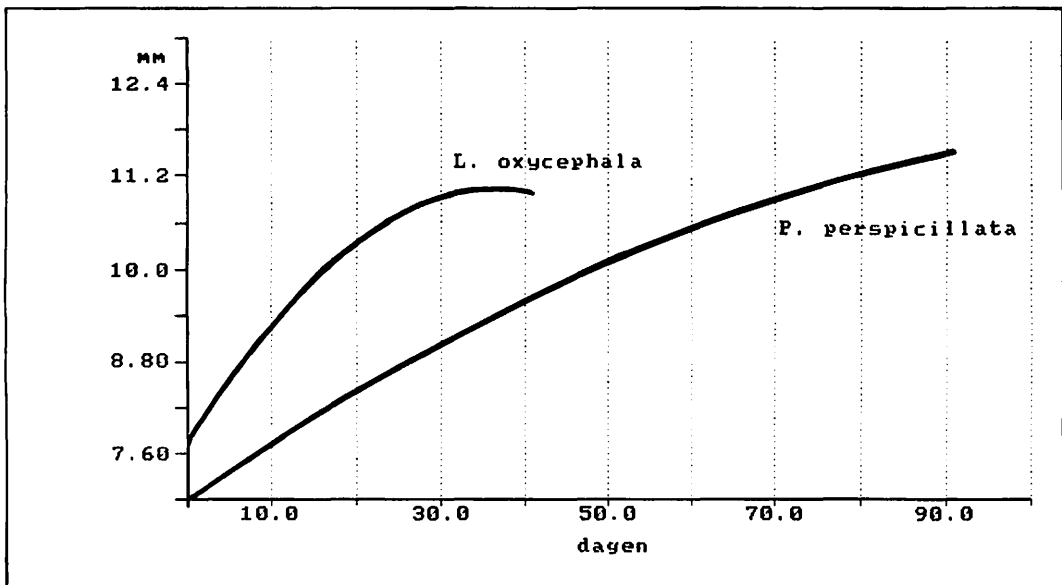


Fig. 7. Een vergelijking van de groeisnelheid van de eibreedte van *Podarcis perspicillata* en *Lacerta oxycephala* bij 25° C (polynoombenadering).



Tabel V.

Temperaturen gemeten op verschillende diepten in een zandbodem in Meijndel, een duingebied bij Wassenaar, juni 1975, over een periode van 55 uur.

Buitentemperatuur aan de bodem (max./min.)	50° C (dag)	7° C (nacht)
5 cm	37° C	12° C
10 cm	29° C	16° C
15 cm	25° C	17° C
20 cm	22° C	18° C
70 cm	15° C	15° C

gen, niet af van vergelijkbare soorten kleine hagedissen met de gewone, korte incubatietijd.

De embryo's zouden bij het leggen veel minder ontwikkeld kunnen zijn dan die van andere soorten. Dit blijkt niet het geval. Ik trof direct na ovipositie eenzelfde fase van ontwikkeling aan (stadium 28 cf. DUFASURE & HUBERT, 1961) als die ik bij de korte incubeerders als de Tyrreense kielhagedis *A. fitzingeri*, *A. moreoticus* en *L. oxycephala* heb gevonden.

Een andere mogelijkheid is dat de zich ontwikkelende hagedisjes in de eieren een periode overbruggen die als jong, uitgekomen dier weinig overlevingskansen zou bieden. Er valt te denken aan de verschroeiend hete zomers in het oorspronkelijke verspreidingsgebied en het dan waarschijnlijk veel geringere voedselaanbod van jonge insecten. De in vergelijking met andere soorten steviger eischaal helpt een langer verblijf ondergronds te doorstaan. Toch kennen de eieren tijdens hun groei geen echt ruststadium. Bij vrijwel 100% relatieve luchtvochtigheid blijven zowel de lengte als de breedte, evenals het gewicht, toenemen, net als bij andere Europese soorten (zie grafieken).

Een verdere aanwijzing die duidt op het mijden van de zomer, kan de najaarsleg zijn. Europese soorten leggen in september (op een zeer incidenteel geval van een enkel vrouwtje na) niet meer;

juvenielen van *P. perspicillata* hebben door de lange, mildere zuidelijke herfst waarschijnlijk nog voldoende kans om redelijk doorvoed de winter (zo daar op lagere hoogte al sprake van is) door te komen. Waarschijnlijk volgt de Panterfranjeteehagedis (*Acanthodactylus pardalis*) een vergelijkbare strategie: DOUMERGUE (1901) geeft drie legfels op, waarvan twee in het voorjaar en het derde in september. Volgens gegevens van BONIS (1972) en BONIS (1965) (geciteerd in: SALVADOR, 1981) zouden oudere Roodstaartfranjeteehagedissen (*Acanthodactylus erythrus*) in Marokko twee eilegperiodes kennen: de eerste eind mei/begin juni, de tweede eind juli/begin augustus. De incubatietijd bij niet nader aangegeven temperatuur zou zowel in het veld als in het terrarium 70-75 dagen bedragen.

Er bestaan twee andere noordwestafrikaanse, enigszins met *P. perspicillata* verwante, hagedissen: de Spaanse muurhagedis (*Podarcis hispanica vaucheri*) en de Atlasberghagedis (*Lacerta andreanszkyi*). Volgens DOUMERGUE (1901) leggen vrouwtjes van *P. hispanica vaucheri* in Oran in juni, en verschijnen de jongen in juli: een duur (bij een onbekende veldtemperatuur) van maximaal 61 dagen, maar waarschijnlijk korter. RYKENA (mond. med.) meldt een incubatieduur van 60-70 dagen voor *L. andreanszkyi* bij 25 °C. Het ook in Noord-Afrika voorkomende genus *Psammmodromus* wordt afwijkend van *Lacerta* s.l. geacht. De Spaanse *P. hispanicus* volgt het gewone, kortdurende patroon (IN DEN BOSCH, 1986). Hetzelfde geldt voor de ook in Afrika levende Algerijnse zandloper (*P. algirus*): 35 dagen bij 29 °C (n = 7) (MANTEL, pers. med.), en Blancs zandloper (*P. blanci*) met 36 dagen (BISCHOFF & IN DEN BOSCH, in druk). De lokale omstandigheden waaronder deze soorten leven, kunnen echter

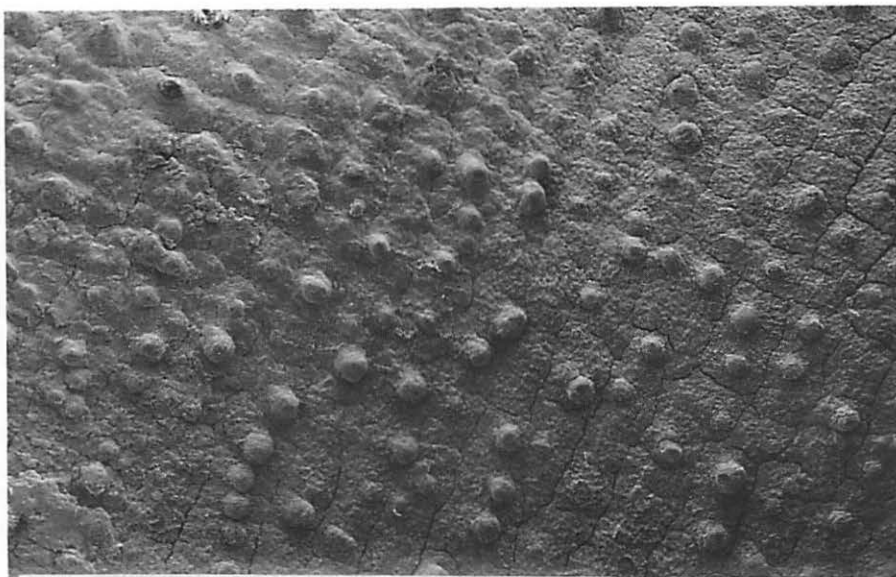


Fig. 8. Oppervlak van een uitgekomen ei van *Podarcis perspicillata*. De lengte van het witte maatstreepje is 1 mm.

sterk verschillen, daarom geven deze gegevens geen eenduidig uitsluitsel.

Voor zover mij bekend, zijn er slechts twee andere palearctische hagedissen waarbij de eieren een zeer lange incubatietijd hebben: *Lacerta cappadocica* en de Madeira-hagedis (*Podarcis dugesii*) (tabel IV). De eerste komt in een min of meer met dat van de Brilhagedis vergelijkbaar rotsachtig habitat in Turkije voor (BAŞOĞLU & BARAN, 1977), de tweede wellicht oorspronkelijk ook, maar deze leeft inmiddels in een veelheid van biotopen (RICHTER, 1986). Opmerkelijk is dat volgens RICHTER (1980) op grond van kenmerken van het tussensleutelbeen en het borstbeen *P. perspicillata* en *P. dugesii* samen het subgenus *Teira* vormen. Oppervlakkig bezien, zou de taxonomische overeenkomst met een voortplantingskenmerk uitgebreid kunnen worden. Men dient hiermee echter op basis van de hierboven aangegeven oecologische betekenis van de lange incubatieduur, vooralsnog terughoudend in te zijn.

Opmerkelijk is de uit DOUMERGUE

(1901) af te leiden opgave van circa 60 dagen incubatieduur voor *P. perspicillata* in Algerije (eileg in juni, de jongen komen tegen 1 augustus uit). Indien het eerste legsel daar pas in juni gelegd wordt, hetgeen inderdaad overeenkomt met de ovipositie eind mei bij de wildvang van Menorca, dan moeten de eieren bij een gemiddelde temperatuur van 29° C hebben gelegen. Aangezien de temperatuur over het etmaal fluctueert, met overdag vermoedelijk aanzienlijk hogere waarden, is het de vraag hoe ver de temperatuur kan oplopen voor de eieren onherstelbaar beschadigd raken. Hierbij dient men echter te bedenken dat bij toenemende diepte de temperatuuramplitude kleiner wordt. Ter illustratie geeft tabel V temperaturen gemeten in het zand in een duingebied nabij Wassenaar. Het blijkt dat op 20 cm diepte het al nauwelijks meer uitmaakt of het buiten 50° C is of 7° C (BOUT in: BRANDT, 1980). Verder kunnen hagedissen lopen, eieren niet. De laatste zullen een conservatiever temperatuurregime aanhangen. De eerste kunnen

het zich veroorloven dicht nabij het fatale maximum te verblijven.

Een verklaring voor de grote verschillen tussen lange incubeerders als *P. perspicillata* en korte als *L. oxycephala* kan zodoende voor een deel oecologisch getint zijn. Behalve een periode van voedschaarste overbruggen, kunnen de temperatuuroptima voor de embryo's van de soorten verschillend liggen. Over 26 zelf gekweekte soorten bekeken – waarvan zowel de broedduur bij 25° C als bij 29° C bekend is – ligt de gemiddelde incubatieduur bij 25° C op 54,4 dagen, en bij 29° C op 40,3 dagen. Binnen dit temperatuurtraject levert 1° C temperatuurverandering zodoende 3,5 dag incubatieduurverkorting of -verlenging op (nl.  $54,4 - 40,3 = 14,1$  dagen per vier graden; per graad is dat 3,5 dag).

Nemen we als voorbeeld *P. perspicillata*, die er bij 25° C 86 dagen over doet. De gemiddelde soort heeft maar 54,4 dagen incubatieduur, dus deze soort doet er 31,6 dagen te lang over. Hiervoor hebben we berekend dat we voor 3,5 dag verkorting van de incubatietijd, 1° C temperatuurstijging nodig hebben. Om *P. perspicillata* op de gemiddelde incubatieduur te krijgen, hebben we  $31,6 \div 3,5 = 9^{\circ}$  C temperatuurverho-

ging nodig. De eieren zouden dan op 34° C uitgebroed moeten worden. Eenzelfde redenatie volgend, doet de Mosorberghagedis (*Lacerta mosorensis*) met 31 dagen (IN DEN BOSCH, 1989) er 23,4 dagen te kort over en zou eventueel met  $23,4 \div 3,5 = 6,6^{\circ}$  C minder toe kunnen; we vinden een incubatietemperatuur van 18,4° C. De berekeningen zijn natuurlijk tamelijk ruw en de gevonden waarden als optimumtemperaturen (of temperaturen waaraan de eieren van een soort aangepast zijn) te interpreteren, dient onder het nodige voorbehoud te geschieden. In ieder geval zijn ze biologisch en geografisch gezien bij deze twee soorten niet onwaarschijnlijk.

De Muurhagedis (*P. muralis*) uit Maastricht (KRUYNTJENS & BIARD in dit nummer) blijkt met 36-38 dagen bij 28° C wat onder het gemiddelde van 40 dagen bij 29° C te liggen: trek er 3,5 dag van af en men komt zo op 34 dagen. Overigens is dit niet bijzonder voor de populatie Muurhagedissen van Maastricht; mij bekende incubatiedata van *P. muralis* uit Zuid-Frankrijk (St. Aygulf, nabij Cannes) geven eveneens 34 dagen bij 29° C te zien, en 43 dagen bij 25° C. Maastrichtse *P. muralis* doen er bij 25° C 44 dagen over (mond. med. MANTEL).

Zeker niet alle variatie wordt met het omrekenen naar mogelijke natuurlijke ontwikkelingstemperaturen verklaard, want voor sommige soorten leveren de berekeningen slechte schattingen (bijv. bij *L. cappadocica* is de schatting te lang; bij *L. praticola* te kort). Zeker ten dele is de variatie terug te voeren op soortgebonden groeiverschillen. Dit, samen met andere statistische aspecten, zal elders besproken worden (IN DEN BOSCH & BOUT, in voorb.).

#### SAMENVATTING

De incubatieduur van *Podarcis perspicillata* is haast driekwart langer dan

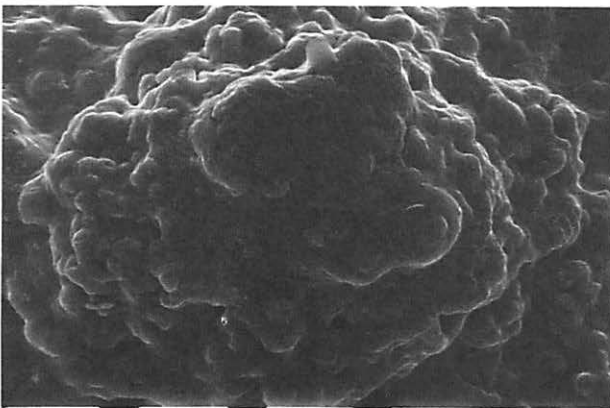


Fig. 9. Detail van een 'wartje' op een pasgelegd ei van *Podarcis perspicillata*. De lengte van het witte maatstreepje is 10  $\mu$ .



het gemiddelde van andere kleine palearctische hagedissen, namelijk 62 dagen (29° C) en 87 dagen (25° C), tegen respectievelijk 40 en 54 dagen. De in hetzelfde subgenus *Teira* ondergebrachte *Podarcis dugesii* en de niet nauwverwante *Lacerta cappadocica* hebben eveneens een dergelijke lange incubatieperiode. Een oecologische verklaring kan zijn dat de jongen de zeer dorre zomer, met een gering voedselaanbod, in het ei overbruggen. Ook de najaarslegsels van *P. perspicillata* duiden daarop. De stevige eischaal kan een lang verblijf onder de grond weerstaan. De groeisnelheden van de eieren van *P. perspicillata* worden vergeleken met die van enkele andere hagedissen: geen van de soorten kent een ruststadium. Aan de hand van een gemiddelde van 26, onder dezelfde omstandigheden uitgebroede, soorten wordt een aanzet gegeven tot berekening van mogelijke natuurlijke ontwikkelingsstemperaturen voor de embryo's. Bij *P. perspicillata* komt dat neer op een incubatietemperatuur van 34 °C.

#### DANKWOORD

Met dank aan Ron Bout voor zijn medewerking aan de statistische analyse van de gegevens.

#### THE INCUBATION PERIOD OF *PODARCIS PERSPICILLATA*

In comparison with other palearctic lizards with 40 days at 29° C and 54 days at 25° C, the incubation period of *Podarcis (Teira) perspicillata* takes much longer: 62 days and 87 days respectively. *Podarcis (Teira) dugesii* and *Lacerta cappadocica* have similar long durations. Possibly the young tide over the long, dry summer in the egg. The strong egg-shell is illustrated. The egg growth of *P. perspicillata* – as that of other palearctic lizards – does not show a resting stage. Using data of 26 species bred under identical conditions, the possible existence of temperature optima – or temperatures in the natural habitats to which the eggs are adapted for the development of the embryos is investigated. Between 25-29° C a change

of 1° C leads to a 3,5 days change in incubation period. *P. perspicillata* at 25° C takes 31,6 days longer than average. An increase of 9° C is needed to lead to the average duration. An 'optimum' temperature for *P. perspicillata* eggs is thus determined to be 34° C.

#### LITERATUUR

- BAŞOĞLU, M. & I. BARAN, 1977. Türkiye sürüngenleri. I. Kaplumbaga ve kertenkeleler. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Ser. 76 : 1-272.
- BONS, J., 1972. Herpétologie marocaine. 1. Liste commentée des amphibiens et reptiles du Maroc. Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc 52 : 107-126.
- BONS, N., 1965. Dégénérescence des follicules ovariens chez un lézard du Maroc: *Acanthodactylus erythrurus lineomaculatus*. Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc 44 : 74-90.
- BOSCH, H.A.J. in den, 1986. Zur Fortpflanzung und sozialem Verhalten von *Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826 nebst einigen Bemerkungen zu *Psammodromus algirus* (Linnaeus, 1766). Salamandra 22 : 113-125.
- BOSCH, H.A.J. in den, 1989. Waarnemingen aan de Mosor-berghagedis (*Lacerta mosorensis*). Lacerta 47 : 108-111.
- BRANDT, D.C., 1980. The thermal diffusivity of the organic material of a mound of *Formica polyctena* Foerst. in relation to the thermoregulation of the brood (Hymenoptera, Formicidae). Neth. J. Zool. 30 : 326-344.
- DOUMERGUE, F., 1901. Essai sur la faune herpétologique de L'Oranie. Fouque. Oran.
- DUFAURE, J.P. & J. HUBERT, 1961. Table de développement du lézard vivipare: *Lacerta (Zootoca) vivipara* Jacquin. Arch. Anat. micros. Morph. exp. 50 : 309-327.
- RICHTER, K., 1986. *Podarcis perspicillata* (Duméril and Bibron, 1839) - Brilleneidechse. In: Böhme, W. (red.). Handbuch der Reptilien und Amphibien europas. Echsen III (*Podarcis*). Aula-Verlag, Wiesbaden, p. 399-407.
- RICHTER, K., 1980. *Lacerta dugesii* Milne-Edwards, 1829 und *Lacerta perspicillata* Duméril et Bibron, 1839, gehören zur Gattung *Podarcis* Wagler, Subgenus *Teira* Gray, 1838 (Reptilia, Lacertidae). Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden 36 : 1-9.
- SALVADOR, A., 1981. *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz 1833) - Europäischer Fransenfinger. In: Böhme W. (red.). Handbuch der Reptilien und Amphibien europas. Echsen I. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, p. 376-388.