

Geraadpleegde bronnen:

- DE BRUYNE, R.H., H. WALLBRINK & A.W. GMELIG MEYLING (2003): Bedreigde en verdwenen land- en zoetwatermollusken in Nederland (Mollusca). – EIS-Nederland – Stichting ANEMOON, Leiden.
- GITTENBERGER, E., W. BACKHUYS & Th.E.J. RIPKEN (1984): De landslakken van Nederland. – KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- KOSIŃSKA, M. (1980): The life cycle of *Deroceras sturanyi* (Simroth, 1894) (Pulmonata, Limacidae). – Zoologica Poloniae 28: 113-155.
- REGTEREN ALTENA, C.O. VAN (1968): Over het voorkomen van *Deroceras sturanyi* (Simroth) in Nederland. – Correspondentieblad Nederlandse Malacologische Vereniging 127: 1360-1361.
- SOES, D.M., & A.J. DE WINTER (2004): Een nieuwe vindplaats van *Deroceras sturanyi* in Nederland. – Spirula 340: 99-101.
- WELTER-SCHULTES, F. (2012): European non-marine molluscs, a guide for species identification. – Planet Poster Editions, Göttingen.
- WIKTOR, A. (2000): Agrolimacidae (Gastropoda: Pulmonata) - a systematic monograph. – Annales Zoologici 49(3): 347-590.
- ZETTLER, M.L., U. JUEG, H. MENZEL-HARLOFF, U. GÖLLNITZ, S. PETRICK, E. WEBER & R. SEEMANN (2006): Die Land- und Süßwassermollusken Mecklenburg-Vorpommerns. – Obotritendruck, Schwerin.

Adres van de auteur:
menno.soes@gmail.com

Wegvallen van kleur na beschadiging van een Haarslak *Trochulus hispidus* Speculeren over een intrigerende reparatie

Gerard Majoor

Interruption of colorization of a Hairy snail *Trochulus hispidus* after damage. Speculating about an intriguing repair

Summary. A shell of a Hairy snail *Trochulus hispidus* with a remarkable repair was collected. After a significant damage of the shell's aperture the snail succeeded to fully regenerate the last part of the body whorl – but with loss of its initial brown colour. As an explanation, formation of a 'stress protein' in reaction to the damaging event is suggested. Such stress protein may have interfered with the phenol-oxidase cascade that – among others – is involved in the melanin-producing pathway.

Een Haarslak met een opvallende reparatie

In een bodemonmonster van ongeveer een liter, verzameld op 12 oktober 2013 aan de basis van de stadsmuur aan de Jekerzijde langs de Nieuwenhof in Maastricht, trof ik 26 volgroeide en 56 juveniele huisjes van de Gewone Haarslak *Trochulus hispidus* aan. Eén volgroeid exemplaar trok mijn aandacht door z'n bijzondere kleurstelling (fig. 1). De slak begon de bouw van z'n huis in de kleur hoornbruin, maar na een forse beschadiging van het laatste deel van de laatste omgang werd het reparatiewerk verder 'zonder kleurstof' verricht. Het laatste kwart van de laatste omgang lijkt daardoor 'albino'. Toch is de sculptuur van dat deel van het slakkenhuis normaal en er zitten zelfs haren op, wat erop wijst dat de opperhuid (het periostracum) intact is. De conclusie op grond van deze ene waarneming zou kunnen zijn dat de beschadiging specifiek "iets" in de mantel heeft uitgeschakeld dat eerder verantwoordelijk was voor de productie van de bruine kleurstof voor de opperhuid.

Literatuuronderzoek

Mijn denkwerk over deze opmerkelijke reparatie zou uiteraard verlicht worden als iemand anders al eens een vergelijkbare waarneming had gedaan en had uitgezocht hoe dat zit. Zoeken op internet bood niet meteen uitkomst, dus raadpleegde ik Gerhard Cadée. Hij publiceerde eerder een stukje over schelpreparatie bij landslakken (Cadée, 1995). Daarin wordt vermeld dat



Fig. 1. Haarslak *Trochulus hispidus* met reparatie. Links: bovenzijde; Rechts: onderzijde
Foto: Stef Keulen.

schelpreparatie door landslakken vooral experimenteel is bestudeerd door achter de mondrand een stuk uit de schelp te breken. Daar vormt de onderliggende mantel dan al snel een vliesje om het gat te sluiten. Binnen een dag worden er kalkkristallen op dat vliesje afgezet. Dergelijke reparaties leveren uiteindelijk kalkachtige, 'sculptuurloze' herstelplekken op (zie bv. Bogon, 1990: foto's op pag. 15). Bij mijn tweekleurige Haarslak was echter de mondrand zwaar beschadigd. Naar de oorzaak daarvan kan ik slechts gissen: een vogel (een zanglijster?) is een voorbeeld van een predator die een dergelijke beschadiging kan veroorzaken (Cadée, 1995). Feit is dat de Haarslak de aanslag heeft overleefd. En kennelijk was de mantelrand van de slak daarbij in zoverre gespaard gebleven dat de kapotte mondopening morfologisch weer perfect gerepareerd kon worden, maar met uitzondering van het element 'kleur'.

Bij de normale bouw van het slakkenhuis wordt de opperhuid gemaakt door speciale kliercellen die in een groeve op de mantelrand liggen. Tegen de opperhuid wordt een binnenste laag kalkkristallen evenwijdig aan het oppervlak afgezet (hyostracum) en een laag kristallen loodrecht op het oppervlak (ostracum) (Wilbur, 1964; Suzuki & Nagasawa, 2013). Die functies van de mantelrand waren bij de beschadigde Haarslak kennelijk niet aangetast. De (bruin-) kleuring van de opperhuid komt tot stand doordat het enzym fenol-oxidase de vorming van *ortho*-chinonen katalyseert. Die *o*-chinonen zijn betrokken bij het aan elkaar knopen van eiwitketens voor de opperhuid (Saleuddin & Petit, 1983), bij hun bruinkleuring ('sclerotines'; Fox, 1966) en tevens bij de vorming van de bruine kleurstof melanine (Scheil *et al.*, 2013). Mogelijk is er bij de beschadiging van de Haarslak een stofje geactiveerd dat de vorming van kleurstoffen heeft stilgelegd. Misschien een soort 'stresseiwit' dat de (mantel van de) slak geproduceerd heeft toen hij mishandeld werd (Moseley, 2000). Van stresseiwitten is bekend dat ze een effect hebben op het afweersysteem, mogelijk door interactie met de zogenaamde 'fenol-oxidase cascade' (Söderhall & Cerenium, 1998). Die fenol-oxidase cascade is ook betrokken bij de vorming van sclerotines en de bruine kleurstof melanine (Fox, 1966; Scheil *et al.*, 2013). Op dat punt aangeland moet ik maar ophouden met speculeren...

Geraadpleegde bronnen:

- CADÉE, G.C. (1995): Komt schelpreparatie bij landslakken veel voor? – Correspondentieblad Nederlandse Malacologische Vereniging 282: 6-11.
- BOGON, K. (1990): Landschnecken. Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Natur-Verlag, Augsburg.
- FOX, D.L. (1966): Pigmentation of molluscs. In: K.M. Wilbur & C.W. Yonge (Eds.): Physiology of Mollusca. Volume II. – Academic Press, New York.
- MOSELEY, P. (2000): Stress proteins and the immune response. – Immunopharmacology 48: 299-302.
- SALEUDDIN, A.S.M. & H.P. PETIT (1983): The mode of formation and the structure of the periostracum. In: A.S.M Saleuddin & K.M. Wilbur (Eds.): The Mollusca, Vol. 4: Physiology, Part I. – Academic Press, New York.
- SCHEIL, A.E., S. HILLSMANN, R. TRIEBSKORN & H-R. KÖHLER (2013): Shell colour polymorphism, injuries and immune defense in three helicid snail species, *Cepaea hortensis*, *Theba pisana* and *Cornu aspersum maximum*. – Results in Immunology 3: 73-78.
- SÖDERHÄLL, K. & L. CERENIUM (1998): Role of the phenoloxidase-activating system in invertebrate immunity. – Current Opinion in Immunology 10: 23-28.
- SUZUKI, M. & H. NAGASAWA (2013): Mollusk shell structures and their formation mechanism. – Canadian Journal of Zoology 91: 349-366.
- WILBUR, K.M. (1964): Shell formation and regeneration. In: K.M. Wilbur & C.W. Yonge (Eds.): Physiology of Mollusca. Volume I. – Academic Press, New York.

Adres van de auteur:

g.majoor@maastrichtuniversity.nl

BOEKBESPREKINGEN

Jan Kuiper

BUGS, DAS WIRBELLOSENMAGAZINE



Plotseling op de site van Conchbook: het tijdschrift Bugs, Das Wirbellosenmagazine. Nadat ik enkele jaren geleden een stapel exemplaren in Duitsland kon bemachtigen van het prachtige glossy-tijdschrift Arthropoda, Das Fachmagazine für Wirbellose, met relatief veel bijdragen over landslakken, zoetwatermollusken en ook mariene schelpen en vooral met betrekking tot het houden van die dieren in gevangenschap, was het een tijdlang stil rondom dit vakblad. Pas in 2010 werd er weer een blad aangeboden: ZAG/Phoenix, Zeitschrift für Wirbellosen, jaargang 1, nummer 1, helaas zonder een artikel over weekdieren.

Nu is er dit nieuwe blad met artikelen en tips over het houden van ongewervelden in het terrarium en deze uitgave heeft het thema tropische landslakken. Ingo Fritzsich, een specialist op dit gebied, trapt af met een artikel over de huidige stand van zaken op het gebied van de slakkenhouderij, geïllustreerd met prachtige kleurenfoto's en vergezeld van allerlei tips. Daaruit blijkt dat er naast vele soorten huisjesslakken tegenwoordig ook steeds meer naaktslakken uit de tropen in het terrarium worden gehouden: "Gehasst und geliebt, Schnecken auf dem Vormarsch". Fritzsich kweekt zelf vele soorten tropische slakken