

De pad en zijn kwelgeest



Annemarie van Diepenbeek & Hans Huijbregts

Myiasis (huidmadenziekte), veroorzaakt door maden van de paddenbromvlieg, is een bekende parasitaire aandoening bij amfibieën, die vooral voorkomt bij de gewone pad. Hoewel er meerdere observaties van het verloop van de infectie beschreven zijn, kennen de meeste waarnemers alleen het gevorderde stadium waarin de normaliter nachtactieve padden zich overdag laten zien en opvallend vergrote, slijmerige en grillig vervormde neusgaten en oogholtes hebben waarin de bewegende vliegenmaden te zien zijn. In dit artikel kunt u meer lezen over het huiveringwekkende verhaal achter deze ziekte.

Door de paddenbromvlieg (*Lucilia bufonivora*) geïnfecteerde amfibieën worden in Midden- en West-Europa aangetroffen van mei tot september. Het betreft bijna altijd adulte dieren. Niet alles over de vlieg en het precieze verloop van de besmetting is bekend. Nog onzeker is, of de verwante soort

Lucilia silvarum (in Amerikaanse literatuur ook *BufoLucilia silvarum* genoemd), die in Nederland algemeen voorkomt, ook parasiteert op amfibieën. In Noord-Amerika is dat wel het geval gebleken.

Gastheersoorten en stadia
Als gastheer van de paddenbromvlieg dient gewoonlijk de gewone pad (*Bufo bufo*), maar de maden zijn ook aangetroffen op andere amfibieënsoorten. Incidentele besmettingen zijn gerapporteerd van rugstreeppad (*Bufo calamita*), groene pad (*Bufo viridis*) vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*), knoflookpad (*Pelobates fuscus*), heikikker (*Rana arvalis*), bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*), bruine kikker (*Rana temporaria*), boomkikker (*Hyla arborea*) en vuursalamander (*Salamandra salamandra*) (o.a. Koskela *et al.*, 1974; Garanin & Saldybin, 1976). Voor zover bekend, heeft de ziekte, als eenmaal het stadium bereikt is waarin de maden de neusgaten zijn binnengedrongen, altijd een dodelijke afloop. Meisterhaus &

Heusser (1970) beschrijven het ziekteverloop bij individuen van gewone pad, rugstreeppad en vroedmeesterpad, alle uit het kanton Zürich en een boomkikker uit Zuid-Duitsland. Bij de 13 padden had de infectie een dodelijke afloop, bij de boomkikker niet. Bij deze soort lieten de eitjes gemakkelijk los van de gladde huid, terwijl het de padden niet lukte om met de vingertoppen eitjes van de huid te verwijderen. Van 1962-1968 verrichtten zij amfibieëninventarisaties op circa 1000 verschillende locaties in Zwitserland en bekeken daarbij bijna 2.400 rugstreeppadden en ruim 16.000 gewone padden, maar troffen buiten bovengenoemde gevallen geen andere gevallen aan van besmetting door *Lucilia*.

De meeste waarnemingen zijn gerapporteerd uit Rusland, Frankrijk, Duitsland en de Benelux-landen. Infecties van gewone pad door de paddenbromvlieg kunnen lokaal tot een hoge sterfte leiden. Weddelling & Kordges (2008) onderzochten het voorkomen van myiasis in Noordrijn-Westfalen. De belangrijkste gastheer was gewone pad (85% van alle vondsten), incidenteel ook bruine kikker, groene kikker onbepaald (*Rana esculenta* synklepton), rugstreeppad, vroedmeesterpad en vuursalamander. In populaties gewone pad vonden zij besmettingsgraden tussen 15% en 70%. Ze concluderen dat myiasis wijd verspreid is, maar weinig waargenomen wordt omdat padden 's zomers vooral 's nachts actief zijn. Bij een verhoogde zoekintensiteit nemen waarnemingen toe. Dit lijkt ook op te gaan voor de situatie in Nederland (archief RAVON). In Tsjechië onderzocht Zavadil (1997) 108 gevallen van myiasis, alle met de gewone pad als gastheersoort. In 2007 werd ook in Nederland een met *Lucilia* geïnfecteerde boomkikker aangetroffen (Goverse, 2009). Naast de



De pad en zijn kwelgeest (Foto: Bert Stam)



Komen er misschien meerdere soorten paddenvliegen in Nederland voor?

In Europa worden al heel lang de maden uit levende padden als *Lucilia bufonivora* benoemd. Er zijn echter uit Europa ook enkele andere soorten maden van padden gemeld (Neumann & Meyer, 1994), maar uit de meeste herpetologische publicaties blijkt zelden iets dat op een serieuze poging tot determinatie lijkt. In de nieuwe wereld, waar twee soorten bromvliegen die parasiteren op levende padden bekend zijn, wordt ook door herpetologen beter naar maden op amfibieën gekeken. Het interessante is nu dat één van die Amerikaanse paddenvliegen, namelijk *Lucilia silvarum*, ook algemeen in Nederland voorkomt.

Vanwege mijn activiteit in de forensische entomologie ben ik bijzonder in de biologie van *Lucilia* geïnteresseerd en heb daarom veel maden uit allerlei soorten kadavers tot imago's uitgekweekt. Alle als imago algemene *Lucilia*-soorten werden in Nederland ook regelmatig als made in verschillende soorten kadavers aangetroffen, alleen *L. silvarum* werd slechts éénmaal gekweekt uit het lichaam van een dode man die in het water lag (Fremdt *et al.*, 2007). Dit doet vermoeden dat er óf sprake is van een bijzonder soort voedsel óf van een biotoop dat tot nu toe weinig werd bemonsterd. In de Europese entomologische literatuur is opvallend weinig te vinden over de biologie van *L. silvarum*. Door Groth & Reismüller (1973) werden in de voormalige DDR maden uit verschillende soorten kleine kadavers (regenworm, slak, vis, kikker, vogel, rat en cavia) gekweekt. Daaruit bleek dat *L. silvarum* een sterke voorkeur voor dode kikkers heeft, maar in kleinere aantallen ook uit vis, vogel, rat en cavia kon worden gekweekt.

Uit Noord-Amerika zijn meerdere overtuigende beschrijvingen van de kweek van *L. silvarum* (= *BufoLucilia silvarum*) uit levende padden en kikkers bekend (Bolek & Coggins, 2002; Bolek & Janovy, 2004; Eaton *et al.*, 2008). Daarnaast zijn er individuele meldingen van een levende rat (Dodge, 1952), een dode eend (Brothers, 1970) en een dode mens (Adair, 1999). *L. silvarum* is een facultatieve parasiet en kan zich dus zowel



op levende als op dode beesten ontwikkelen. Deze combinatie is ook van de verwante schapenbromvlieg (*L. sericata*) bekend: naast levende schapen doet zij het ook uitstekend op allerlei soorten kadavers en zelfs op de inhoud van GFT-bakken. *L. bufonivora* is daarentegen een obligate parasiet. Zij kan zich slechts in levende padden voortplanten. Dode padden of andere kadavers zijn niet geschikt voor eiafzetting.

L. silvarum is als volwassen vlieg in Nederland veel algemener dan *L. bufonivora*. In de afgelopen jaren was de verhouding van mijn vangsten met het handnet ongeveer 8:1. Het lijkt mij niet onwaarschijnlijk dat *L. silvarum* zich ook in Europa aan padden en/of kikkers vergrijpt. Door de gewoonte om alle maden in kikkers en padden direct voor *L. bufonivora* uit te maken, kan *L. silvarum* gemakkelijk aan de aandacht ontsnapt zijn.

Hier is duidelijk verder onderzoek gewenst, met speciale aandacht voor kikkers met verwondingen juist niet in de neusholte. Identificatie van maden is in principe op drie manieren mogelijk: uitkweken tot volwassen vliegen, morfologisch onderzoek van grotere maden en DNA-onderzoek. Het uitkweken tot volwassen vliegen is het eenvoudigst. Zet het aangetaste amfibie in een bak met op de bodem zand of zaagsel. Als de maden het amfibie verlaten en zich verpopt

hebben in de bodemlaag moeten de poppen afzonderlijk in buisjes of potten worden geplaatst met een beetje suiker. Na het uitkomen van de volwassen vlieg minstens een etmaal laten uitharden. De uitgekomen vliegen bij voorkeur door een entomoloog laten opspelden met het mannelijk genitaal uitgekapt en de lege pop aan dezelfde speld. Desnoods kan het materiaal ook in alcohol worden veilig gesteld.

Persoonlijk ben ik ook erg geïnteresseerd welke vliegen uit dode amfibieën (bijvoorbeeld verkeersslachtoffers) kunnen worden uitgekweekt.

Hans Huijbregts

e-mail: hhuijbre@telfort.nl





Een larve zoekt een plek om zich te verpoppen



Verpopte larven



Imago paddenvlieg



Een deel van de maden heeft zich niet direct ontwikkeld tot imago, maar overwintert als made (diapauze)
(Foto's: Annemarie van Diepenbeek en Pieter van Breugel)

zeer oude melding van Weijenbergh (1866) bestaat ook een observatie van geïnfecteerde rugstreeppadden (Vestjens, 1958) en een recente waarneming van een besmette rugstreeppad uit 2004 (Noord-Limburg, pers. med. N. van Kessel). In 2003 vond de eerste auteur in Slovenië (regio Cernica) een adulte poelkikker (*R. lessonae*) en in 2008 in Nederland (Uden) een juveniele heikikker (*R. arvalis*) met myiasis.

Verloop infectie

De paddenbromvlieg vindt zijn gastheer vermoedelijk op geur en legt tot meer dan 100 eieren op achterhoofd, rug, flanken of dijen van het amfibie; plaatsen waar het dier met zijn poten de eitjes niet kan afwrijven. Gastheren met eieren worden maar zelden gevonden, vermoedelijk vanwege de relatief korte duur van die fase (Weddeling & Kordges, 2008). Meerdere vliegen kunnen eieren op één gastheer afzetten, waardoor er sprake kan zijn van meerdere eipakketten (Brumpt, 1933 & 1934; Zumpt, 1956; Neumann & Meyer, 1994 en persoonlijke observatie eerste auteur). De grootte van de eipakketten varieert van rond de tien tot meerdere tientallen (>80). De staafvormige eieren liggen scheef en dicht opeen in één laag, onderling en aan de huid van de gastheer vastgeplakt met een verharde afscheiding. Volgens Brumpt (1934) zijn de maden in de eischaal na 24 uur volledig ontwikkeld, maar komen niet spontaan uit. Gewoonlijk komen de eieren op de derde of de vierde dag uit, vaak tijdens het vervellen van het amfibie. Volgens andere auteurs (Meisterhaus, 1970; Neumann & Meyer, 1994) zouden de maden, afhankelijk van temperatuur en vochtgehalte, meestal na 2-3 dagen uitkomen. Vervolgens migreren de maden naar de kop en dringen daar via de neusgaten (soms via mondspleet, incidenteel via ogen of tussen de neusgaten) het lichaam binnen waar zij in de schedelholtes zich verder ontwikkelen.

Eenmaal de kop binnengedrongen voeden de maden zich eerst met het eiwitrijke slijm, verwoesten het huidweefsel, doorboren het

neustussenschot en aangrenzende schedeldelen en penetreren de hersenen en oogholtes. Nadat de weefsels in de schedelholtes grotendeels verteerd zijn, worden bij gastheren van klein formaat ook delen van de romp en ledematen uitgevreten. Al na enkele dagen zijn via de neusgaten en soms ook de ogen de snel groeiende maden te zien die aanvankelijk parallel aan elkaar liggen (o.a. Brumpt, 1934). Tijdens dit proces vervormen de neusgaten tot grillig gevormde en grote, gapende gaten, waarbij ook schedeldelen bloot komen te liggen. Ook de ogen worden op deze wijze aangetast en verteerd. In de kop ontstaan ontstekingsreacties en in de weefsels grote holtes. Ook ontstaan er soms grote zwellingen op de kop van het dier waaronder de bewegingen van de maden te zien zijn. In deze fase zijn de nachtactieve dieren overdag te zien en worden dan gemakkelijk waargenomen (Vestjens, 1958; Meisterhaus & Heusser, 1970; archief RAVON en eigen observaties). Ze zijn traag en reageren verminderd actief op hun omgeving. Duidelijk is ook de last die de gastheer ondervindt: hij maakt vaak gaapbewegingen en wrijft nerveus met de voorpoten over de kop. Door de inwendige verwoestingen vallen de vitale functies van de gastheer tenslotte uit en kleinere individuen raken in vrij korte tijd uitgemergeld, waarna de gastheer sterft, meestal vier dagen na penetratie. Vervolgens verlaten de maden het kadaver, verpoppen zich in de grond in de buurt van het kadaver en de nieuwe generatie paddenvliegen komt daaruit na 1-3 weken tevoorschijn. Als totale ontwikkelingsduur van ei tot volwassen vlieg wordt genoemd 17-20 (Koskela *et al.*, 1974) en 20-23 dagen (Vestjens, 1958). De ontwikkelingssnelheid is sterk afhankelijk van de temperatuur. Er zijn meerdere (2 of 3) generaties in een seizoen. De diapauze wordt in het najaar geïnitieerd door de korte daglengte waaraan de moeder is blootgesteld. De nieuwe generatie gaat dan als larve in diapauze en verpopt zich in het voorjaar als de bodem een bepaalde temperatuur bereikt (Brumpt, 1934).



Migratie boven- of onderhuids?

Hoewel gastheren in het eindstadium van de ziekte, zowel dood als nog levend, regelmatig gevonden en de laatste jaren ook gemeld worden, blijven er onduidelijkheden. In alle waarnemingen uit Europa ontbreekt informatie over de wijze waarop de uitgekomen maden van *L. bufonivora* naar de neusgaten migreren. Uitgegaan wordt van migratie over de huid, maar de vraag dringt zich op of dat dit inderdaad uitwendig gebeurt, of dat er mogelijk (ook?) sprake is van onderhuidse migratie. In een Amerikaans onderzoek (Bolek & Coggins, 2002) uit Wisconsin werd dit laatste geconstateerd bij twee individuen van de Amerikaanse pad *Bufo americanus* die geïnfecteerd waren door *Lucilia silvarum*, nauw verwant aan *L. bufonivora*. Microscopisch onderzoek toonde de lege eischalen en onderhuidse migratie van de maden in hun eerste larvestadium aan. Het onderzoek geeft een eerste beschrijving van het verloop van myiasis bij de Amerikaanse pad, veroorzaakt door *L. silvarum*. De maden graven zich in het onderhuids weefsel in, dringen door tot de spieren van de gastheer en veroorzaken wonden van allerlei aard en op uiteenlopende plekken in het lichaam. In geen enkel geval werden in dit onderzoek maden in de neusholtes of ogen gevonden, zoals dat bij de paddenbromvlieg het geval is. De maden bleven 1-2 dagen na het overlijden van de gastheer nog eten van het karkas, dat ze tenslotte verlieten om daarbuiten een geschikte plek te zoeken om te verpoppen. Ook uit een onderzoek van Bolek & Janovy (2004) naar myiasis, veroorzaakt door *L. silvarum* bij de Amerikaanse kikkersoort *Rana sylvatica*, komt naar voren dat bij deze soort migratie onderhuids plaatsvindt.

Afweermechanismen gastheer

Amfibieën die in een gevorderd infectiestadium worden gevonden, maken een hulpeloze indruk en zijn dan al reddeloos verloren. Zavadil (1997) beschrijft enkele afweermechanismen die infectie zouden kunnen voorkomen of afbreken. Onder meer noemt hij het



Gewone pad in het eindstadium van myiasis, kort voor overlijden (Foto: Edo Goverse)

vangen en opeten van vliegen en maden, het met de voorpoten afvegen van de eieren/maden in of rond de neusholte, het vervellen en opeten van de vervellingshuid met daarop de eipakketten en het zich ontdoen van de maden door verblijf in het water. Vroegere waarnemingen beschrijven (uitsluitend vergeefse) pogingen van gewone pad (Meinert, 1889; Mortensen, 1892) om eieren van de huid te wrijven, waarnemingen die door Zavadil (1997) bevestigd worden. Bij heikikker en bruine kikker zijn echter succesvolle afwrijfbewegingen vastgesteld (Portschinsky, 1899; Garanin & Saldybin, 1976), waarbij het wrijven over de grond echter geen succes had. Ook bij boomkikker is het succesvol afwrijven van eieren waargenomen (Meisterhans & Heusser, 1970). Mogelijk is dit de reden waarom succesvolle infecties bij kikkers zo zeldzaam lijken.

Het opzoeken van water door besmette dieren wordt reeds door de naamgever van de soort beschreven (Moniez, 1876). Ook Weddelling & Kordges (2008) vermelden een relatief groot aantal besmette padden dat –buiten de voortplantingstijd- in of bij het water werd aangetroffen. Stadler

(1929) beschrijft een door hem in een terrarium met waterbassin gehouden besmette pad die in het laatste stadium van de ziekte het water opzocht. Bij onderdompeling verlieten de grote maden hun gastheer; de kleinere maden niet. Bromvliegmaden zijn buitengewoon taai, door Moniez (1876) is reeds beschreven dat maden van de paddenbromvlieg een onderdompeling van minstens één hele dag kunnen overleven. Of het gedrag om water op te zoeken de gastheer van parasieten kan verlossen voordat er onherstelbare schade is aangericht, is onduidelijk.

Vooraf adulte dieren zijn slachtoffer

Door verhoogde inventarisatieactiviteiten worden met *Lucilia* geïnfecteerde padden de laatste jaren vaker dan voorheen gemeld bij RAVON. De digitale fotografie vergemakkelijkt daarbij het doorgeven van ondersteunend bewijs. De waarnemingen betreffen bijna altijd adulte dieren, slechts zelden worden geïnfecteerde juvenielen gemeld. Strijbosch (1980) vermeldt uit een onderzoek uit 1972 en 1973 in de Overasseltse en Hatertse Vennen onder 1.666 gevonden gewone padden een





Zichtbaar zijn de twee eiclusters op de rug; op de buikzijde heeft het dier een derde cluster (4 augustus)



Maden zichtbaar in de neusgaten; ook in de bult op de kop bevinden zich maden (9 augustus)



De maden hebben een groot deel van de weefsels in de kop verteerd (10 augustus)



De gastheer is de vorige avond gestorven; behalve de kop is nu ook de romp grotendeels leeggegeten (11 augustus)

(Foto's: Annemarie van Diepenbeek en Pieter van Breugel)

besmettingspercentage van gemiddeld 8%. Besmette dieren waren bijna altijd volwassen en de infectiegraad nam met de lengte van de besmette dieren toe: bij juvenielen werd een percentage van 0% gevonden, bij subadulten (1 jaar oude dieren) 2,4%, bij de adulte mannetjes 8,6% en bij adulte vrouwtjes 12,3%. In de 108 gevallen die Zavadil (1997) aantrof bij gewone pad betrof het 88 adulten, 16 subadulten en slechts één juveniel dier, dat niet meer dan 3 eieren bevatte. Meisterhaus & Heusser (1970) noemen onder acht gevonden geïnfecteerde dieren twee subadulte en drie juvenielen. Weddelling & Kordges (2008) melden ook voor Noordrijn-Westfalen dat de besmettingsgraad oploopt naarmate de padden groter zijn en dat myiasis voor adulte gewone padden buiten het voortplantingsseizoen een belangrijke sterftfactor is. Bolek &

Janovy (2004) concluderen uit hun onderzoek aan besmette juveniele *Rana sylvatica* dat juveniele amfibieën met myiasis vermoedelijk weinig worden gevonden omdat -vergeleken met uitkomsten van eerdere studies van besmette padden (*Bufo spec.*)- de juvenielen kort na besmetting sterven en de maden van *Lucilia* het karkas ook in korte tijd verteren. Kordges (2000) vond bij een onderzoek in 1999 in een kalksteengroeve in Wuppertal, (Noordrijn-Westfalen) echter vooral halfwas en juveniele geïnfecteerde dieren.

Ziekteverloop bij een juveniele gewone pad

De eerste auteur trof in 2007 in een tuin in Winssen een juveniele gewone pad met eipakketten op rug, flanken en buik. Dat de besmetting kort tevoren had plaatsgevonden, wordt

afgeleid uit het feit dat het dier (met een vaste schuilplek in de holte van een oud deurkozijn) de vorige dag nog gezien was zonder eitjes op de rug. Het eipakket op de buik kan toen reeds aanwezig geweest zijn. Tabel 1 geeft een overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen in het ziekteverloop. De vraag hoe en hoe snel de migratie vanuit de eieren naar de neusgaten verliep is helaas niet beantwoord, wel dat deze plaatsvond tussen 23.15 en 04.00 uur en dat er (met de loep) geen spoor van de lege eischalen te zien was op de huid van de gastheer. Of de migratie boven- of onderhuids is gebeurd, kon (zonder microscopisch onderzoek) niet vastgesteld worden. Een mogelijke andere verklaring voor de afwezigheid van lege eischalen is dat de gastheer zich tijdens of kort na het uitkomen van de eieren verveld heeft en de eischalen met



de vervellinghuid opgegeten heeft (zie boven), wat echter de verdere ontwikkeling van de paddenbromvlieg niet voorkomen heeft.

Summary

The toad and his torturer

The number of cases of amphibian myiasis reported to RAVON has increased in recent years. This mortal disease results from infestation by the blowfly *Lucilia bufonivora*, which is an obligate parasite of amphibians in Europe, particularly the Common Toad (*Bufo bufo*) and only incidentally other anurans. Only rarely do individuals manage to rid themselves of its eggs or maggots. Infested toads are almost always adults. However, an infested juvenile was found in the Netherlands. It died within six or seven days, its body completely digested by the maggots. Only six imagos and five fully grown third instar larvae developed out of the 84 eggs.

It remains unclear from European fields studies whether the first instar larvae reach the nasal cavities from the inside of the animal (by penetrating the skin) or from the outside (by migrating over the back). Published cases of myiasis in both frogs and toads from the United States and Canada are due to the facultative parasite *Lucilia silvarum*. This species is reported to lay its eggs on the skin, which the first instar maggots penetrate, developing further inside the body. Although *L. silvarum* is also quite common in Europe, no reliable records of parasitisation in amphibians have been reported so far. The authors stress the importance of considering the possibility of *L. silvarum* as causal agent when examining European cases of myiasis, especially in amphibians.

Literatuur

- Adair, T.W., 1999. Three species of blowfly (Diptera: Calliphoridae) collected from a human stillborn infant in the Rocky Mountains of Colorado. *Journal of Medical Entomology* 36(3): 236-237.
- Bolek, M.G. & J.R. Coggins, 2002. Observations on myiasis by the Calliphorid, *Bufo lucilia silvarum*, in the eastern American Toad (*Bufo americanus americanus*) from Southeastern Wisconsin. *Journal of*

2007	tijd	Gebeurtenis/ontwikkeling
4.8.	15.00	Vondst juveniele gewone pad (kopromplengte 29 mm, gewicht 3 gram) met 3 pakketten vliegeneieren in tuin Winssen; 2 eipakketten op rugzijde; 1 op buik.
5.8.	15.00	Dier zeer beweeglijk; aangeboden wormen worden niet gegeten.
5.8.	23.00	Eieren geteld: rug links 9, rug rechts 59, onderkant buik 26.
6.8.		12 van de 16 eieren op de buik zijn verdwenen; afgewreven of uitgekomen?
7.8.	15.00	Eieren kleuren donkerder tot grijswit; pad verbergt zich onder stuk boomschors.
7.8.	23.15	Aantal eieren op rug ongewijzigd; neusgaten pad opvallend vochtig – besmetting door maden uit eipakket aan buikzijde?
8.8.	04.00	Beide eipakketten op rugzijde nog aanwezig.
8.8.	06.00	Eipakketten op rug geheel verdwenen.
8.8.		Pad heeft opgebolde neus en blinkende neusgaten; maakt gapende bewegingen met kop omhoog, maakt daarbij zacht klikkend geluid en wrijft met voorpoot over de kop. Mogelijk al last van maden uit eieren buikzijde (3 dagen geleden verdwenen)?
8.8.	16.45	Pad heeft opgebolde neus en blinkende neusgaten; maakt gapende bewegingen met kop omhoog, maakt daarbij zacht klikkend geluid en wrijft met voorpoot over de kop. Mogelijk al last van maden uit eieren buikzijde (3 dagen geleden verdwenen)?
8.8.	16.45	Met loep zijn bewegende maden in linker neusgat te zien; pad loopt rond en maakt voortdurend lucht happende bewegingen en klikkende geluiden.
9.8.	06.30	Linker neusgat 2 mm groot; rechter nog niet vergroot. Bolling rond linker parotoïde. Gewicht: nu 2 gram.
10.8.	8.30	Bolling vergroot, nieuwe bolling boven op kop met groot gat ervoor.
10.8.	21.55	Pad vermagert zienderogen en is minder beweeglijk. Zit weggekropen onder schors. In bult boven op kop is nu groot gat ontstaan.
10.8.	23.45	Pad dood. Gewicht: 1 gram. Kadaver in bakje met bevochtigde turf/molm.
11.8.		Van pad rest alleen lege huid met uitgestrekte poten. Maden door gat in de kop te zien.
12.8.		Alleen nog stuk huid met 2 achterpoten over. Maden in substraat verdwenen.
16.8.		Twee poppen en 7 maden in substraat gevonden.
17.8.		Twee poppen ter determinatie verstuurd aan H. Huijbregts.
24.8.		Twee (vr.) vliegen uitgekomen, door H. Huijbregts gedetermineerd als paddenbromvlieg (<i>Lucilia bufonivora</i>).
26.8.		In kweekbak 5 vliegen uitgekomen, de 6e in de loop van de avond. Vliegen (4 vr en 2 m) in afzonderlijke kweekbakjes geplaatst. 6 lege pophuiden verzameld; 5 maden uit substraat overgeplaatst naar kweekpotjes om (buiten) te overwinteren.
17.10		In kweekbakjes nu 5 vliegen in popstadium (diapauze) - overwintering.
2008		
lente		Periodieke controles, geen enkel imago tegen gaas.
30.6.		In 3 kweekbakjes verdroogde cocon teruggevonden; in 2 geen resten terug te vinden. Uit 84 eieren slechts 6 imago's ontwikkeld en 5 maden (dood)

Tabel 1. Ziekteverloop bij gewone pad en ontwikkeling paddenbromvlieg



- Wildlife Diseases 38(3):598-603.
- Bolek, M.G & J.J. Janovy Jr., 2004. Observations on Myiasis by the Calliphorids, *Bufolucilia silvarum* and *Bufolucilia elongata*, in Wood Frogs, *Rana sylvatica*, From Southeastern Wisconsin. Journal of Parasitology 90: 1669-1171.
- Brothers, D.R., 1970. Notes on the saprophagous activity of *Bufolucilia silvarum* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae). The Pan-Pacific Entomologist 36(3): 198-200.
- Brumpt, E., 1933. Recherches expérimentales sur la myiase des batraciens provoquée par la mouche *Lucilia bufonivora*. Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Science 197: 1777-1779.
- Brumpt, E., 1934. Recherches expérimentales sur la biologie de la *Lucilia bufonivora*. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée 12(2): 81-97.
- Dodge, H.R., 1952. A possible case of blowfly myiasis in a rat, with notes on the bionomics of *Bufolucilia silvarum*. Entomological News 63: 212-214.
- Eaton, B.R., A.E. Moenting, C.A. Paszkowski & D. Shpeley, 2008. Myiasis by *Lucilia silvarum* (Calliphoridae) in amphibian species in Boreal Alberta, Canada. Journal of Parasitology 94(4): 949-952.
- Fremdt, H., H. Huijbregts, A. Lindström, K. Szpila & J. Amendt, 2007. *Lucilia silvarum* - a new species in forensic entomology. Proceedings of the 8th meeting of the European Association for Forensic Entomology Murcia. pp 57.
- Garanin, V. I. & S. L. Saldybin, 1976. O parazitovanii ličinov muchi *Lucilia bufonivora*, Moniez 1876, na bezchvostych amfibijach. Parazitologija, Leningrad 10(3): 286-288.
- Goverse, E., 2009. *Hyla arborea* (Tree frog): Blowfly Parasitism. Herpetological Review 40(1): 71.
- Groth, U. & H. Reissmüller, 1973. Beziehungen synanthroper Fliegen zu Kleintierleichen. I. Teil: Methodik, Vor- und Hauptversuche. - Angewandte Parasitologie 14(2): 83-100.
- Hesse, E., 1906. *Lucilia* en *Bufo vulgaris* Laur., schmarotzend. Biologisches Zentralblatt 2: 633-640.
- Kordges, T., 2000. Starker Befall der Erdkröte (*Bufo bufo*) durch die Krötengoldfliege (*Lucilia bufonivora* Moniez, 1876). Zeitschrift für Feldherpetologie 7(1/2): 211-218.
- Koskela, P., J. Itämies & S. Pasanen, 1974. *Lucilia bufonivora* Moniez (Dipt., Calliphoridae), a lethal parasite in *Rana temporaria* L. (Anura). Annales zoologici Fennici 11(2): 105-106.
- Meinert, F. 1889. Larvae luciliae sp. In orbita Bufonis vulgaris. Entomologische Mittheilungen 2: 89-96.
- Meisterhaus, K. & H. Heusser, 1970. *Lucilia* Befall an vier Anuren Arten (Dipt. Tachinidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 43(1): 41-44.
- Moniez, R., 1876. Un diptère parasite du crapaud (*Lucilia bufonivora* n.sp.) Bull. Sci. Hist.litt. Depart Nord 8(2):25-27.
- Mortensen, R.C., 1882. *Lucilia silvarum* Meig. als Schmarotzer an *Bufo vulgaris*. Zoologischer Anzeiger 15: 193-195.
- Neumann, V. & F. Meyer, 1994. *Lucilia bufonivora* Moniez, 1876 – eind euryxener Amphibienparasit (Insecta: Diptera: Calliphoridae). Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum In Berlin 70(2): 331-341.
- Portschinsky, J. 1899. Biologie des mouches coprophages et nécrophages, II. Partie: Études sur la *Lucilia bufonivora* Moniez, parasite des batraciens anoures. Horae Societatis Entomologicae Rossicae 32: 225-279.
- Stadler, H., 1930. Über den Befall einer Kröte (*Bufo vulgaris*. Laur.) durch die Larven von *Lucilia silvarum* Meig.; Krankheitsgeschichte und Sektionsbefund. - Zeitschrift für Parasitenkunde 2(3): 360-367.
- Strijbosch, H., 1980. Mortality in a Population of *Bufo bufo* Resulting from the Fly *Lucilia bufonivora*. Oecologica 45: 285-286.
- Vestjens, W.J.M., 1958. Waarnemingen en infectie van *Lucilia bufonivora* in *Bufo calamita* Laur. Entomologische Berichten 18: 38-40.
- Weddeling, K. & T. Kordges, 2008. *Lucilia bufonivora*-Befall (Myiasis) bei Amphibien in Nordrhein-Westfalen – Verbreitung, Wirtsarten, Ökologie und Phänologie. Zeitschrift für Feldherpetologie 15:183-202.
- Weijenbergh, H. 1866. Een paar vragen. Tijdschrift voor Entomologie 9: 94-96.
- Zavadil, V., 1997. Zum Parasitismus der Krötengoldfliege (*Lucilia bufonivora* Moniez, 1876) auf Erdkröten (*Bufo bufo*) – Abwehrverhalten und limitierende Faktoren. Zeitschrift für Feldherpetologie 4(1/2): 1-12.
- Zumpt, F., 1965. Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for physicians, veterinarians and zoologists. - Butterworths, London. 267 pp.

Annemarie van Diepenbeek (RAVON)

Postbus 1413
6501 BK Nijmegen
a.v.diepenbeek@ravon.nl

Hans Huijbregts (Naturalis)

Postbus 9517
2300 RA Leiden
hhuijb@telfort.nl

