

Tekst: dr. ir. Renate C. Smallegange

Elektrische insectenvallen: niet zo simpel als het lijkt

Van september 1994 tot september 1999 deed Renate Smallegange als oio (onderzoeker in opleiding) promotieonderzoek naar hoe je huis- of kamervliegen het meest effectief in de val kunt lokken. Het onderzoek werd gefinancierd door NWO Technologiestichting STW. In 2003 promoveerde Renate Smallegange op dit onderzoek aan de RUG.

In het volgende artikel, dat Renate recentelijk op verzoek van het KAD schreef, doet zij verslag van haar onderzoeksbevindingen

De taak die ik bij mijn promotieonderzoek kreeg, was om een milieuvriendelijke methode te bedenken om vliegen te bestrijden. Daarbij zou de onderzoeksgroep zich richten op het gebruik van visuele en olfactorische stimuli, ofwel kleuren (van voorwerpen of lamplicht) en geuren waarmee vliegen in de val gelokt konden worden. In eerste instantie richtten we ons op de huis- of kamervlieg, *Musca domestica*, een hinderlijke vliegsoort die bovendien ziektes op dier en mens kan overbrengen (Smallegange & Den Otter 2007).

We brachten een bezoek aan een kippenboerderij in Barneveld om vliegenlarven en -poppen te verzamelen om daarmee een kweek in Groningen te kunnen opzetten. Even vroeg ik me af: 'Hoezo vliegenoverlast?'. Ik zag slechts een paar vliegende rondvliegen tussen de kippen, opgehoekt in hun van tralies voorziene kooitjes. De al wat oudere boer, die ons gastvrij had ontvangen, gaf al snel het antwoord door te laten zien hoe hij de vliegen bestreed, namelijk door de ruimte te bespuiten met een chemisch bestrijdingsmiddel. Ik begreep ineens waarom de Stichting Technische Wetenschappen, die ons onderzoeksproject financierde, het een goed idee leek om een niet-chemische vliegenbestrijdingsmethode te ontwikkelen.

Als gevolg van mijn promotieonderzoek, werd ik bij de WUR regelmatig benaderd met de vraag of ik mensen kon helpen om van die hinderlijke vliegen in of rond hun huis af te komen. Vaak heb ik mensen naar het KAD doorverwezen. Cyriel Doevendans van het KAD benaderde me onlangs met de vraag of ik ook informatie kon geven over elektrische vliegenvallen. Om meer te weten te komen, zijn we bij een van de Nederlandse bedrijven langs geweest waar elektrische insectenvallen

(met de naam Insectron®; www.insectron.nl) in elkaar worden gezet en verkocht voor professionele doeleinden. De kennis die we hier hebben opgedaan, kon ik koppelen aan mijn onderzoeksgegevens en wat ik in de vakliteratuur was tegengekomen.



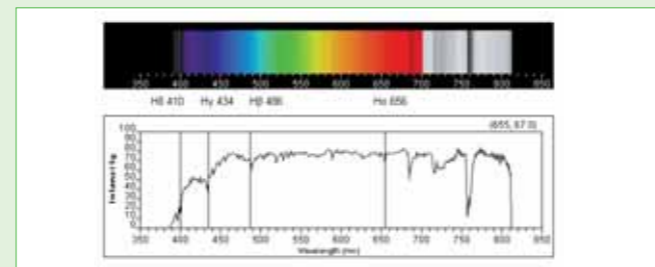
Bron: Berson UV-techniek te Nuinen



UV-licht en insectenvallen

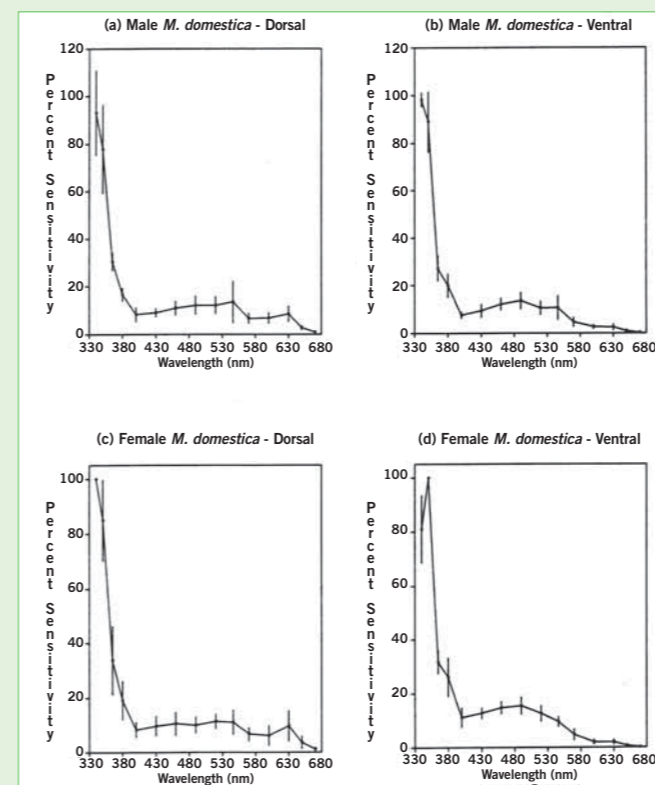
De werking van elektrische insectenvallen is gebaseerd op het feit dat insecten, dus ook huisvliegen, worden aangetrokken door ultraviolet (UV) licht (Roberts *et al.* 1992). We kunnen dat in de lente- en zomermaanden waarnemen als vliegen die ons huis zijn binnengevlogen aan de binnenkant van de ramen lopen. Deze vliegen willen weer naar buiten en oriënteren zich daarbij op het natuurlijke UV-licht, aanwezig in zonlicht.

Voor elektrische insectenvallen wordt UVA-licht gebruikt, dat wil zeggen lampen die licht uitstralen tussen de 315 en 400 nm. Mensen kunnen licht met deze golflengte niet zien, maar insecten wel. Sterker nog: insectenogen, zoals die van de huis-



Solar spectrum, bron: Kurgus

vlieg, zijn zeer gevoelig voor UV-licht (Briscoe & Chittka 2001). Elektrische insectenvallen waarbij gebruik wordt gemaakt van TL-buizen gecoat met UV-fluorescerend poeder zijn dan ook breed inzetbaar voor wat betreft het lokken van verschillende insectensoorten. Dat laatste kan ook een nadeel zijn: Je wilt immers niet dat de natuurlijke vijanden van de vliegen door het licht in de val worden gelokt voordat ze hun werk als biologische bestrijder hebben kunnen doen!



Gevoeligheid van receptoren van huisvliegenogen (boven mannetje, beneden vrouwtje) voor licht van verschillende golflengtes (uit: Bellingham & Anderson 1993).

De ogen van veel insectensoorten hebben naast UV-gevoelige receptoren (300-400 nm) ook receptoren die gevoelig zijn voor blauw-groen licht (400-600 nm) (Briscoe & Chittka 2001). Het meest bekend zijn de elektrische insectenvallen met blauwschijnende lampen. Ook mensen kunnen blauw licht waarnemen en daardoor zien dat de lampen in een val aan staan. Tegenwoordig wordt ook vaak groen fluorescerend poeder gebruikt in de TL-lampen van elektrische insectenvallen. Volgens onderzoek uitgevoerd door Medical Entomology Centre in Cambridge zouden huis-, brom- en fruitvliegen in grotere aantallen worden aangetrokken door de combinatie van UV en groen licht, al waren de resultaten van de experimenten niet altijd eenduidig (Veal *et al.* 1995). Bovendien zouden volgens de Britse producent van de elektrische insectenval met de naam Insect-O-Cutor® (www.insect-o-cutor.com) meer insectensoorten worden gelokt door de combinatie van UV en

groen licht doordat bijvoorbeeld insectensoorten die op graan leven door het UV-licht aangetrokken zouden worden, terwijl bepaalde mottensoorten door het groene licht zouden worden gelokt. De wetenschappelijke resultaten waarop deze beweringen worden gebaseerd spreken elkaar echter hier en daar tegen (Kirkpatrick *et al.* 1970, Rees 1985, Piena 2002). Op plekken waar UV-lampen niet de voorkeur hebben vanwege het schadelijke effect, zoals in musea, zou de voorkeur gegeven kunnen worden aan het gebruik van groene lampen, hoewel de aantrekkingskracht van groen licht voor een aantal insectensoorten waaronder de huisvlieg lager lijkt te zijn dan dat van UV-licht (Roberts *et al.* 1992, Piena 2002, Smallegange 2003).


Elektrocutierooster of plakplaat

Afhankelijk van de plaats van toepassing, hebben elektrische insectenvallen een elektrocutierooster of een plakplaat om de gelokte insecten te doden, respectievelijk te vangen. Het is logisch dat in vochtige of explosiegevoelige ruimtes voorzichtig omgesprongen dient te worden met vallen die zijn voorzien van elektrocutieroosters, of dat zij zelfs helemaal gemeden dienen te worden. Aan de hand van een zogenaamd IP-nummer (International Protection) kan men zien in welke mate een val beschermd is tegen stof en water. Voor gebruik van elektrische insectenvallen in ruimtes met een potentieel explosiegevaar dient gekeken te worden of de val een ATEX-certificatie (Atmosphères EXplosives) van KEMA heeft gekregen. Een ander nadeel van elektrocutieroosters is dat insecten die tegen het rooster aanvliegen uit elkaar kunnen spatten waarbij stukjes van de insecten, al dan niet met aanwezige pathogenen, buiten de opvangbak terecht zouden kunnen komen (Urban & Broce 2000). Dit is natuurlijk ondenkbaar in bijvoorbeeld een voedselverwerkend bedrijf. Of een insect explodeert of slechts wordt gedood hangen samen met het voltage dat op het rooster staat. Veelal is dat zo rond 3000 Volt. Volgens de bekende journalist en kookliefhelper Wouter Klootwijk, die een klein onderzoek in zijn proefkeuken deed, is dat niet altijd genoeg om een grote bromvlieg te doden (NRC, 2 juli 2010). Het aantal milliampères dat overigens wordt gebruikt voor de elektrocutieroosters zou ongevaarlijk voor mensen zijn, zo heeft onderzoek in de 20tiger en 30tiger jaren uitgewezen.

Kleine insecten die tussen de spijlen van het hoogspanningsrooster door kunnen vliegen, kunnen gevangen worden met behulp van een plakplaat die achter het rooster wordt geplaatst. En in ruimtes waar geen hoogspanningsrooster gebruikt kunnen worden, kan gebruik worden gemaakt van de combinatie licht en een plakplaat. Plakplaten hebben echter weer als nadeel dat ze regelmatig moeten worden vervangen. De richtlijn van de elektrische insectenval Insect-O-Cutor is op z'n minst elke 12 weken, maar dat zal niet alleen afhangen van de hoeveelheid insecten die worden gevangen, maar ook van de mate van stoffigheid van een ruimte (Kaufman *et al.* 2001, 2005). Rentokil heeft een nieuw model van de val Luminos ontwikkeld waarbij gebruik wordt gemaakt van een zelfklevende film die op vaste tijdstippen automatisch oprolt (bron: PestControl News 23, juni 2011). De UV-lampen van elektrische insectenvallen moeten eens per jaar worden vervangen. Dit is nodig aangezien de hoeveelheid licht die een UV-lamp uitstraalt al binnen 4 maanden sterk (met ongeveer 60%) is gedaald, terwijl de lichtintensiteit een rol speelt in de mate van aantrekkelijkheid van licht op insecten (Roberts *et al.* 1992).



Musca domestica, foto: Hans Smid van bugsinthepicture.com.



Geëlektrocuteerde gele koorts mug, *Aedes aegypti*,
foto: Hans Smid van bugsinthepicture.com

Locatie en ophanghoogte

Het lichtoppervlak, ofwel het aantal lampen in een val, bepaalt de zogenaamde *effective surface area* van een val: hoe groter het oppervlak dat insectenvrij gehouden dient te worden, hoe meer lampen per val of des te meer vallen per ruimte worden aangeraden. Roberts *et al.* (1992) hebben inderdaad aangetoond dat hoe groter het lichtoppervlak, des te meer huisvliegen door een lichtval met elektrocutierooster worden gevangen. Verder valt op, dat bij de richtlijnen voor de plaatsing van de vallen vooral wordt gewezen op een hoogte van ongeveer twee meter, omdat daarbij een kleine kans bestaat op beschadigingen van de val door bijvoorbeeld trolleys terwijl het nog mogelijk is om bij de val te komen om die schoon te kunnen maken. Er zal ook rekening gehouden moeten worden met het vliegvermogen of de vlieghoogte van de verschillende insectensoorten. Uit eigen ervaring weet men bij Berson dat een ophanghoogte van 2-2½ meter realistisch is; hoger heeft geen zin. Pickens *et al.* (1969) lieten zien dat de hoogte waarop de meeste huisvliegen door lichtvallen worden gevangen (0.6 of 2.0 meter) afhangt van de leeftijd, het geslacht en de mate van hongersnood van de vliegen en van de omgevingstemperatuur. Terecht wordt in de richtlijnen voor het gebruik van de Insect-O-Cutor aangegeven dat het niet handig is de vallen dichtbij bijvoorbeeld een airconditioner te hangen, aangezien de meeste insecten niet van tochtstromen houden (een goede manier overigens om insecten buiten de deur te houden; Carlson *et al.* 2006). Verder wordt gewaarschuwd om de vallen niet vlak voor deuren of ramen te plaatsen, om zo te voorkomen dat insecten juist naar binnen worden gelokt. Bovendien zullen lichtvallen niet kunnen concurreren met zonlicht als zelfs kunstmatig omgevingslicht de effectiviteit van lichtvallen al verlaagt (Smallegange & Den Otter 2007). En, als eerste 'verdedigingslinie' moet men toch denken aan maatregelen om te voorkomen dat insecten gebouwen en ruimtes kunnen binnenkomen, door bijvoorbeeld het gebruik van horrengaas. Daarnaast is goede hygiëne erg belangrijk; voorkom zoveel mogelijk dat er iets eetbaars voor de volwassen insecten (en hun nageslacht) is te vinden of als geschikt medium kan dienen om eitjes in te leggen (zoals organisch materiaal).

Geuren en kleuren

Voorheen werd het feromoon voor huisvliegen, Muscalure of (Z)-9-tricosene, aan een aantal type lichtvallen toegevoegd, met het idee daarmee nog meer vliegen in de val te lokken (Rutz *et al.* 1988). Op grond van onderzoek dat onder meer aan de Rijksuniversiteit van Groningen is uitgevoerd, staat dit ter discussie, aangezien Muscalure vooral op zeer korte afstand werkzaam is (Noorman 2001, Smallegange 2003, Hanley *et al.* 2004). Bovendien is de Europese regelgeving rond het gebruik van feromonen als lokstof verscherpt en dient er aangifte te worden gedaan als een bedrijf Muscalure wil toepassen in een insectenval. Hierdoor heeft bijvoorbeeld Berson besloten om geen Muscalure meer aan de lijmplaten toe te voegen. Hierdoor is het maken van de lijmplaten bovendien goedkoper geworden.

Bij het ontwerp van elektrische insectenvallen wordt niet alleen gelet op de veiligheid (zoals aanpassingen om het elektrische gedeelte van de vallen tegen vocht te beschermen om kortsluiting te voorkomen en door het gebruik van beschermhulzen rond de TL-lampen of van een laagje rond de TL-lampen waardoor ze niet stuk kunnen gaan om te voorkomen dat stukjes glas van een kapotte TL-buis in voedingswaren terecht komen), maar ook op het esthetische. Zo waren de vallen voorheen meestal wit, tegenwoordig wordt de voorkeur gegeven aan zwart of antraciet. Het wit werd snel vies (bijvoorbeeld door vliegenpoep) en verkleurde onder invloed van UV-licht. Een bijkomend voordeel kan zijn dat bijvoorbeeld huisvliegen binnenshuis een voorkeur hebben om op zwarte (en rode, aangezien insecten geen verschil tussen deze twee 'kleuren' zien) materialen te gaan zitten (Freeborn and Berry 1935; Hecht 1963; Arevad 1965). Ook voorwerpen met contrasterende kleuren zijn voor vliegen erg verleidelijk om op te landen (Howard and Hall 1998); een zeer simpele toepassing van deze kennis zijn zwart-wit gestreepte lijmplaten die in de ruimte kunnen worden opgehangen.

In de Insectron van Berson kunnen zwarte of gele lijmplaten worden toegepast. Op de lijmplaten is tevens een raster aangebracht om het aantal gevangen insecten gemakkelijk te kunnen tellen (voor in het HACCP logboek). Het zal per insectensoort afhangen welke kleur, in combinatie met het licht, het beste werkt. Het voordeel van gele lijmplaten is dat de insecten die zijn gevangen goed te zien zijn, waardoor snel duidelijk is of een lijmplaat vervangen dient te worden. Om esthetische redenen kan er juist voor zwarte platen worden gekozen. Recent onderzoek heeft laten zien dat met Centers for Disease Control (CDC) lichtvallen voorzien van zogenaamde light-emitting diodes (LEDs) 50% meer zandvliegen werden gevangen dan met gangbare CDC-vallen die voorzien zijn van fietslampjes, terwijl het energieverbruik met 50 tot 60 procent was verlaagd (Cohnsteadt *et al.* 2008). Deze nieuwe technologie wordt ook al in elektrische insectenvallen die in China worden geproduceerd toegepast. Zolang er geen vraag is vanuit de Europese markt en de voordelen niet duidelijk zijn, is het te duur voor Europese producenten om een nieuw model met LED-verlichting te ontwikkelen en van KEMA-keur te laten voorzien.

Conclusie

Hoe effectief zijn elektrische insectenvallen eigenlijk? In de literatuur worden tegenstrijdige resultaten gemeld, omdat er zo veel factoren een rol spelen:

- het ontwerp van de val (type lamp, hoeveelheid lampen, kleur van de val, gebruik, afstand en type hoogspanningsrooster en lijmplaat, enzovoort);
- de plaatsing van de val (hoogte, hangend of wandmodel);
- de plaatselijke omstandigheden, waaronder de aanwezigheid van concurrerende (natuurlijke) lichtbronnen en van geuren;
- de fysiologie van de insecten die men wil vangen (Pickens *et al.* 1969, Hogsette 2008, Smallegange & Den Otter 2007). Huisvliegen van een paar dagen oud laten zich bijvoorbeeld niet zo gemakkelijk in een val voorzien van lampen lokken. En van de wat oudere vliegen is er altijd wel een deel dat zich niet door lichtvallen in de luren laat leggen.

Bij het aanschaffen van een lamp dient u zich dus goed in bovenstaande factoren te verdiepen. De producent van de lamp zal u daarbij zeker van dienst kunnen zijn. Zeker is, dat het combineren van anti-insectenmaatregelen de kans op succes zal verhogen.

www.renatesmallegange.nl

Referenties

- Arevad K (1965). On the orientation of houseflies to various surfaces. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 8: 175-188.
- Bellingham J & Anderson M (1993). Variations and sexual differences in the spectral sensitivity of the compound eye of the housefly *Musca domestica* (L.) and the lesser housefly *Fannia canicularis* (L.). *Proceedings of the International Conference on Insect Pests in the Urban Environment* 1: 480.
- Briscoe AD & Chittka L (2001). Evolution of color vision in insects. *Annual Review of Entomology* 46: 471-510.
- Carlson DA, Hogsette JA, Kline DL, Geden CJ & Vandermeer RK (2006). Prevention of mosquitoes (Diptera : Culicidae) and house flies (Diptera : Muscidae) from entering simulated aircraft with commercial air curtain units. *Journal of Economic Entomology* 99: 182-193.
- Freeborn SB & Berry LJ (1935). Color preferences of the house fly, *Musca domestica* L. *Journal of Economic Entomology* 28: 913-916.
- Hanley ME, Dunn DW, Abolins SR & Goulson D (2004). Evaluation of (Z)-9-tricosene baited targets for control of the housefly (*Musca domestica*) in outdoor situations. *Journal of Applied Entomology* 128: 478-482.
- Hecht O (1963). On the visual orientation of house-flies in their search for resting sites. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 6: 107-113.
- Hogsette JA (2008). Ultraviolet light traps: Design affects attraction and capture. *Proceedings of the Sixth International Conference on Urban Pests*: 193-196.
- Howard JJ & Wall R (1998). Effects of contrast on attraction of the housefly, *Musca domestica*, to visual targets. *Medical and Veterinary Entomology* 12: 322-324.
- Kaufman PE (2001). Sticky traps for large scale house fly (Diptera : Muscidae) trapping in New York poultry facilities. *Journal of Agricultural and Urban Entomology* 18: 43-49.
- Kaufman PE (2005). Large sticky traps for capturing house flies and stable flies in dairy calf greenhouse facilities. *Journal of Dairy Science* 88: 176-181.
- Kirkpatrick RL, Yancey DL & Marzke FO (1970). Effectiveness of green and ultraviolet light in attracting stored-product insects to traps. *Journal of Economic Entomology* 63: 1853-1855.
- Noorman N (2001). Pheromones of the housefly. A chemical and behavioural study. PhD thesis University of Groningen, The Netherlands. 127p.
- Pickens LG, Morgan NO & Thimijan RW (1969). House fly response to fluorescent lamps: influenced by fly age and nutrition, air temperature, and position of lamps. *Journal of Economic Entomology* 62: 536-539.
- Piena H (2002). Groenlicht voor insectenplagen? Een onderzoek naar lichtvallen voor insecten in musea. <http://www.scribd.com/doc/27701337/Groen-licht-voor-insectenplagen>
- Rees DP (1985). Review of the response of stored product insects to light of various wavelengths, with particular reference to design and use of light traps for population monitoring. *Tropical Science* 25: 197-213.
- Roberts AE, Syms PR & Goodman LJ (1992). Intensity and spectral emission as factors affecting the efficacy of an insect electrocutor trap towards the house-fly. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 64: 259-268.
- Rutz DA, Scoles GA & Howser GG (1988). Evaluation of fly-electrocuting black light devices in caged-layer poultry facilities. *Poultry Science* 67: 871-877.
- Smallegange RC (2003). Attractiveness of different light wavelengths, flicker frequencies and odours to the housefly (*Musca domestica* L.). PhD thesis, University of Groningen, The Netherlands.
- Smallegange RC & Den Otter CJ (2007). Houseflies, annoying and dangerous. Pages 281-292 in Takken W, Knols B, eds. *Emerging pests and vector-borne diseases in Europe*, vol. 1. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Stavenga DG (2004). Visual acuity of fly photoreceptors in natural conditions - Dependence on UV sensitizing pigment and light-controlling pupil. *Journal of Experimental Biology* 207: 1703-1713.
- Urban JE & Broce A (2000). Killing of flies in electrocuting insect traps releases bacteria and viruses. *Current microbiology* 41: 267-270.
- Veal L, Bath C & Hutcheson D (1995). A comparison of the attractiveness towards house flies of two lamps used in insect electrocuting traps. *International Journal of Environmental Health Research* 5: 247-254.



INSECTRON® als u voor hygiëne, duurzaamheid en kwaliteit kiest!

Neem voor advies, vragen of distributeurs contact op met info@insectron.com of bel 040-2907753.

INSECTRON® is een product van Berson UV Techniek

INSECTRON®
P.O. Box 90 5670 AB Nuenen
The Netherlands
www.insectron.com