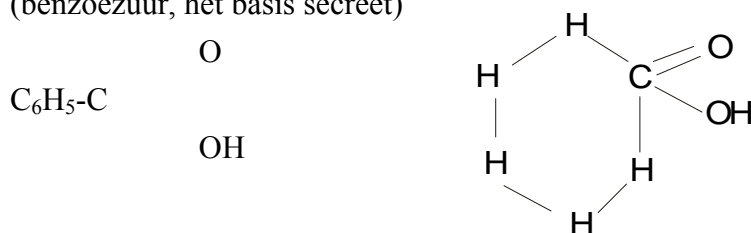


CHEMISCHE SECRETIES VAN DE SUB-ORDE ADEPHAGA

(Carnivore *Coleoptera*)

De *Coleoptera Adephaga* omvatten 8 families en alle hebben typische klier afscheidingen. Al deze keverfamilies bezitten paren van pygidiale klieren die boven op het achterste deel van het abdomen uitmonden. Daarbij bezitten de *Dytiscidae* en de *Hygrobiidae* ook paren van op het borststuk gelegen klieren.

De prothoracale klieren van de *Dytiscidae* produceren een reeks steroïden waarvan sommige identiek zijn met deze van de vertebraten, dit is het enige geval onder de Arthropoda. Meest verspreide steroïde bij de *Dytiscidae* is desoxycorticosterone, een keton afgeleid van sterolen die verwant zijn met terpenen. Best bekend daarvan is cholesterol. De pygidiale klieren achteraan boven het abdomen gelegen verschillen in de aard van hun secreties. De *Gyrinidae* produceren een serie norsesquiterpenen namelijk gyrenidol, iso-gyrenidol, gyrenidone en gyrenidione. De *Dytiscidae* produceren aromatische aldehyden bvb. het p-hydroxybenzoesuur (afgeleid van benzoëzuur), esters, bvb. methyl p-hydroxybenzoesuur en tenslotte zuren (benzoëzuur, het basis secreet)



Carabidae produceren in hun pygidiale klieren een ganse reeks chemicalia, meest koolwaterstoffen, aliphatische (vetzuren) ketonen, verzadigde esters, mierenzuur, verzadigde en onverzadigde vetzuren, phenolen, aromatische aldehyden en quinonen. De voornaamste zijn mierenzuur, methacryl-zuur en tiglichs zuur. Het merkwaardigste gebruik van deze pygidiale afscheidingen vinden we bij de bombardeerkevers (*Carabidae Brachinini*) die op een explosieve manier quinonen en hydroquinonen uitspuiten.

De adephagen gebruiken deze klierafscheidingen voor volgende doeleinden :

- 1 afweren van vertebrate predatoren
- 2 vergemakkelijken van het doordringen in de weefsels door de predatoren
- 3 bestrijding van microben en fungi (schimmels) op hun lichaam
- 4 intensere bevochtiging van het lichaam (bij waterkevers)
- 5 alarmstoffen
- 6 vergemakkelijken van beweging op het wateroppervlak bij de Gyrinidae
- 7 verweking van plantenweefsels bij het afleggen van de eieren.

- De klier-afscheidings bij de Hydradephaga (waterroofkevers)

Gyrinidae zijn zoals hoger vermeld de enige die Norsequi-terpenen afscheiden uit hun pygidiale post-dorsale klieren, 50% bestaat uit gyrenidal, de overige zijn isogyrenidal en 2

ketonen gyrenidone en gyrenidione. Gyrenidal is blijkbaar de grondstof of precursor voor de drie andere (Oygur en Wolf 1991). De *Gyrenidae* scheiden ook een vetzure aldehyde en een alcohol af. Die afscheidingen zouden als alarm feromoon en volgens Vulninc 1987 door vermindering van de oppervlaktespanning ook als propellant voor de beweging dienen. Bij de *Dytiscidae* vinden we als secreties van de pro-thoracale klieren steroïden waarvan sommige zoals estrone, estrodial en testosteron karakteristieke steroïden van vertebraten zijn, een uniek fenomeen bij geleedpotigen (Blum 1981). De oxycorticosterone is de meest verspreide steroïde bij de *Dytiscidae* (Gerhart e.a. 1991). Deze steroïden moeten afkomstig zijn van cholesterol en verwante producten afkomstig van hun vertebrate prooien, kleine visjes en amfibieën want de kevers kunnen ze zelf niet aanmaken. Radioactief gemerkt cholesterol dat in de voeding verwerkt was werd in ieder geval ook in de steroïden secreties van de *Dytiscidae* teruggevonden. Deze steroïden hebben volgens Swevers e.a. 1991 zeker een afweerfunctie tegen vertebrate predatoren. De pygidium klieren van de *Dytiscidae* scheiden integendeel aromatische aldehyden, esters en zuren af (Shrimhaw & Kerfoot 1987) waaronder benzoe-zuur en verwanten (Blum 1981). Wat benzoe-zuur e.a. betreft, deze pygidiale afscheidingen zouden vooral een microbe bestrijdende functie hebben. Detler (1985) merkte op dat waterkevers met hun poten over hun lichaam wrijven om pygidiale secreties erover uit te smeren. Als waterkevers zich uit het water verplaatsen, drogen of verdampen deze stoffen. Als de kevers na een vlucht een nieuw watervlak komen bezetten voeren ze dezelfde smering uit als beveiliging en vergemakkelijking van hun voortbeweging.

- De klierafscheiding van de *Carabidae*

Bij de *Carabidae* vinden we als afscheiding van de postdorsale pygidium klieren koolwaterstoffen (hydrocarbonen) aliphatische (vetzuur) ketonen, verzadigde esters, mierenzuur, vetzuren, phenolen, aromatische aldehyden en quinonen (Moore 1977). Het meest verspreid zijn Carboxyl zuren en wel mierenzuur, methacrylzuur en tiglinezuur, maar nog vele andere werden uit de *Carabidae* geïsoleerd, bvb. uit 1 soort *Pasimachus subsulcatus* 7 verschillende Carboxyl verbindingen. Een feromoonfunctie vinden we bij *Oodes* waar alleen het ♀ tigline zuur afscheidt (Atygalle e.a. 1991). Wat ook de *Carabidae* onderscheidt is dat hun pygidiale klieren een spierwand bezitten die hen toelaat de klierafscheiding weg te spuiten. Bij sommige soorten tot verschillende cm ver. Maar de merkwaardigste wijze vinden we bij de bombardeerkever (*Carabidae Brachynini*). Bij deze kevertjes zijn hydroquinonen aanwezig in een klier en waterstofperoxyde in een ander klier en catalyserende stoffen in nog een andere, als deze drie stoffen samenkomen ontstaat een sterk exotherme (warmteproducerende) reactie. Hierbij ontstaat een dampspuit van quinonen hoorbaat als een “pop” knalletje en een temperatuur die 100°C kan bereiken (Anes Honsley, Eisner and Widom Biochemistry at 100°C explosieve discharge of Bombardier beetles (*Brachinus*) Science 1969 vol. 165 p61-63). Bij sommige *Brachynini* bestaan elytrale aanhangsels om die hete spuitstoten te richten. Dat dit stootsgewijze gebeurt hangt samen met de druk in de klier-

lob die voor een spuitbeweging nodig is zodat hiervoor onderbrekingen vereist zijn (Dean e.a. 1990). Behalve deze afweerfunctie kunnen de pygidium-klieren van de *Carabidae* volgens Moore (1979) zoals ketonen en esters die geen afschrikstoffen zijn een rol spelen in het verweken van de waslaag van de prooi cuticula zodat irriterende afweerstoffen beter binnendringen.