

Op zoek naar het riool

Effluent rioolzuiveringen trekt glasaal aan.

TEKST

Erwin Winter, Wageningen Marine Research-WUR

ILLUSTRATIES

Jelger herder, Nicolas Primula en Sportvisserij Nederland

Paling heeft een sterk ontwikkeld reukvermogen. Het ligt voor de hand dat geurstoffen een rol spelen bij het gedrag van glasaal. Dit zou bijvoorbeeld de waarneming van grote concentraties glasaal bij effluent pluimen van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi) kunnen verklaren.

Zalm gebruikt onder andere specifieke geurstoffen om terug te keren naar de rivier waar deze geboren is ('homing'). Dit speelt bij glasaal die vanuit de paaiplaats in de Atlantische Oceaan naar het Europese continent drift niet. Maar geurstoffen lijken wel degelijk een rol te spelen in het vinden van zoetwater. Hierbij lijkt, zeker op iets grotere afstanden, niet zozeer de zoet-zout gradiënt van belang, maar organische verbindingen die met het zoete water worden meegevoerd naar zee. Al aan het eind van de jaren 60 van de vorige eeuw werd in een onderzoek aangetoond dat met sterk verdund zeewater zoet oppervlaktewater glasaal aantrok. Maar wanneer het zoete oppervlaktewater werd gefilterd met kool en daarna sterk verdund met zeewater, verloor het zijn aantrekkingskracht op glasaal. Dit resultaat bleef hetzelfde, onafhankelijk van de verschillende zoutconcentraties. De conclusie uit dit onderzoek was dat

organische substanties in het oppervlaktewater verantwoordelijk moesten zijn voor de aantrekkingskracht op glasaal.

Functie van geurstoffen

De belangrijkste redenen dat geurstoffen glasaal aantrekken zijn waarschijnlijk:

- het lokaliseren van riviermondingen tijdens de migratie van zee naar het binnenwater;
- het vinden van soortgenoten;
- het vinden van voedsel.

Onderstaand worden deze verder uitgewerkt.

Rol van geurstoffen tijdens de glasaal-migratie

Uit experimenten blijkt dat glasalen een sterke voorkeur hebben voor rivierwater in vergelijking met estuarien water dat is

ontdaan van organische stoffen. Op grond hiervan wordt verondersteld dat natuurlijk zoet water organische geurstoffen bevat die werken als aantrekkende oriëntatieprikkel bij migrerende glasaal van zowel de Europese als Amerikaanse paling. Dat geurstoffen hierbij van belang zijn blijkt uit experimenten waarbij het reukvermogen van glasaal van beide soorten werd uitgeschakeld en deze vissen vervolgens geen verschil tussen rivier- en bronwater konden waarnemen. Omdat deze palingsoorten uit één populatie bestaan en vanuit de Atlantische oceaan en kustwateren langs het gehele Noord-Amerikaanse en Europese kustlijn migreren, wordt verondersteld dat herkenning van deze organische geurstoffen is aangeboren en dat deze geurstoffen van nature in rivieren aanwezig zijn. Er zijn verschillende studies uitgevoerd om te onderzoeken welke organische componenten of bronnen verantwoordelijk zijn ➤

voor de aantrekkende werking van natuurlijk rivierwater. Zo blijkt bijvoorbeeld dat glasalen worden aangetrokken door geurstoffen van bepaalde waterplanten en van ontbindend blad. Ook uit ander onderzoek

in lage concentraties goed wordt geroken en veelvuldig voorkomt in zoet grond- en oppervlaktewater. Deze stof blijkt een sterke aantrekkingskracht op glasaal uit te oefenen. Het meest waarschijnlijke

Middellandse Zee, waar getijdenstromingen minimaal zijn, zouden deze geurcomponenten weleens de belangrijkste oriënterende prikkel naar lagunes en riviermondingen kunnen zijn.

Onderzoek

In 2013 bracht Visserij Service Nederland een rapport uit naar aanleiding van een onderzoek in het voorjaar dat werd gedaan naar de aantrekkingskracht van RWZI's op glasaal. Er werden vier lozingsputten bemonsterd: rwzi Wieringen (Den Oever), rwzi Amsterdam-West (Amsterdam), rwzi Grootte Lucht (Vlaardingen) en rwzi Bath (uitstroom bij Waarde). Afhankelijk van de mogelijkheden ter plaatse werd het glasaalaanbod bemonsterd met een kruisnet of glasaalkuil. Daarnaast is getest of de glasaaldetector en glasaalkub geschikt zijn voor het vangen van glasaal op deze locaties.

Bij rwzi Wieringen is met het kruisnet in vijf bemonsteringsavonden een zeer grote hoeveelheid glasaal gevangen, namelijk ruim 140.000 exemplaren (43,4 kilo). In de maand mei bleef de vangst per avond vrij constant op circa 10 kilo in een periode van 3 uur. Met de glasaaldetector is in een periode van anderhalve maand 4,1 kilo (circa 13.000 exemplaren) glasaal gevangen. Bij de rwzi's Amsterdam-West en Bath werd ook aanbod van glasaal vastgesteld, maar ging het niet om erg grote aantallen. Bij rwzi Grootte Lucht zijn slechts 2 glasalen gevangen.

komt naar voren dat een breed scala aan organische componenten zoals afkomstig van waterplanten met epifythische bacteria en detritus van ontbindend bladmateriaal een sterke aantrekkingskracht op glasaal heeft. Verse bladeren en net in het water gevallen bladeren oefenden geen aantrekkingskracht uit. Ook gespoelde waterplanten en gespoeld grind oefende geen aantrekkingskracht uit, terwijl ongespoelde waterplanten en grind dit wel deden. Daarnaast bleken ook bacteriën aantrekkingskracht op glasaal uit te oefenen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat bacteriële activiteit een belangrijke rol speelt in de geurcomponenten die voor de aantrekkingskracht van rivierwater zorgen. Omdat geen van de geteste geurcomponenten op zichzelf zo sterk werkte als rivierwater, concludeerde hij dat een combinatie van meerdere geurstoffen, waarbij bacteriële afbraak een belangrijke rol speelt, de meest waarschijnlijke reden voor de grote aantrekkingskracht is van rivierwater. Naast dat deze geurstoffen een rol bij de migratie van glasaal spelen, speelt de concentratie van geurstoffen mogelijk een rol in het maken van onderscheid tussen productieve en minder productieve rivieren.

Hiermee is nog niet duidelijk welke specifieke geurstoffen als prikkel voor glasaal dienen. De meest onderzochte geurstof is geosmin, dat een karakteristieke gronderige geur heeft die ook door de mens

scenario is dat een boeket aan organische geurstoffen verantwoordelijk is voor de aantrekkingskracht van verdund rivierwater in zee op glasaal en zodoende een rol speelt bij de oriëntatie van glasaal naar riviermondingen. Dit naast andere prikkels die een rol spelen tijdens de migratie van glasaal zoals oriëntatie op waterstromingen en selectief getijden transport. In de

Rol van geurstoffen bij het vinden van soortgenoten

Glasaal en jonge gepigmenteerde aaltjes lijken sterker te worden aangetrokken in water waarin soortgenoten hebben gezwommen dan in hetzelfde type water waarin geen paling heeft gezwommen. Het lijkt er dus op dat paling geurstoffen afgeeft die soortgenoten kunnen herkennen. Verondersteld wordt dat de aantrekkende werking niet heel sterk is en vooral zorgt voor aggregatie en samscholing van glasaal en jonge paling. De aantrekkende werking op grotere afstanden, zoals bijvoorbeeld tijdens migraties vanuit zee naar riviermondingen, is echter minder waarschijnlijk. Er zijn verschillende kandidaat geurstoffen gevonden die een aantrekkende werking hebben op glasaal en jonge gepigmenteerde aal in laboratoriumexperimenten: feromonen uit huidslim, galvloeistoffen en -zouten en specifieke aminozuren die als feromoon zouden kunnen werken. Het is zelfs aannemelijk dat op korte afstanden tot vijf meter geurstoffen van soortgenoten de efficiëntie van een vistrap voor glasaal en jonge gepigmenteerde aaltjes kunnen beïnvloeden.



Bij de metamorfose van glasaal naar volwassen aal verandert de oriëntatie op geurstoffen.

Het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties blijkt glasaal aan te kunnen trekken.



Rol van geurstoffen bij het vinden van voedsel

Bij de metamorfose van glasaal naar rode aal is het aannemelijk dat ook de oriëntatie op geurstoffen verandert. Het zoeken en vinden van geschikte zoetwaterhabitats en het opzoeken van soortgenoten wordt eenmaal aangekomen en gesetteld in opgroehabitats steeds minder belangrijk in relatie tot het vinden van voedsel.

Geurstoffen die een rol spelen bij het vinden van voedsel zijn vooral aminozuren waarbij vooral D-Asparagine en D-Alanine sterke aantrekkingskracht hebben op glasaal.

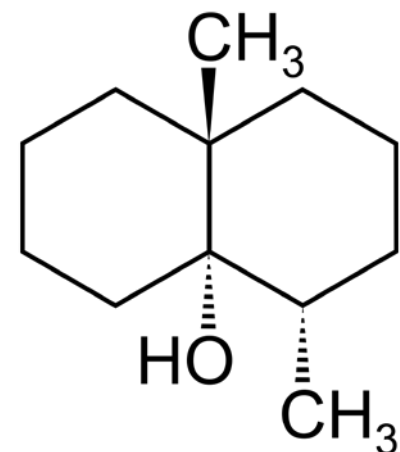
Rioolafvalwater

Geurstoffen hebben dus invloed op de verschillende facetten van de biologie van glasaal en jonge gepigmenteerde aaltjes. Op grotere afstand spelen organische componenten die gerelateerd zijn aan bacteriële afbraak waarschijnlijk een grote rol in de oriëntatie van glasaal. Rwnzi-effluenten bevatten deze geurstoffen waaronder geosmin, in hoge concentraties. Hiermee kan oriëntatie op geurstoffen die glasaal naar riviermondingen leiden ook (mede) zorgdragen voor de aantrekkingskracht van rwnzi-effluent voor glasaal. Naast migratiegeoriënteerde prikkels op glasaal en jonge aaltjes, kunnen geurstoffen en

aminozuren die in het rwnzi-effluent aanwezig zijn ook op voedsel georiënteerde prikkels geven. Eenmaal op korte afstand van het effluent kunnen ook specifieke feromonen van soortgenoten die al bij de pluim geconcentreerd zijn een verdere aantrekkingskracht uitoefenen op aankomende glasalen.

Concluderend is het aannemelijk dat naast oriëntatie op waterstroming van een effluent pluim, of de in het voorjaar vaak iets hogere watertemperatuur van het rwnzi-effluent, zeker ook geurstoffen een rol spelen bij de aantrekkingskracht van rwnzi-pluimen op glasaal en jonge gepigmenteerde aaltjes. De resultaten van het in het bovenstaande kader aangehaalde onderzoek bij de rwnzi van Wieringen, wijzen in deze richting. Hierbij is waarschijnlijk een brede range aan geurstoffen betrokken, die in een geconcentreerde cocktail als rwnzi-effluent ruim aanwezig zijn. Het meest waarschijnlijke scenario is dat een samenspel van elkaar versterkende prikkels als waterstroming, watertemperatuur en een scala aan geurstoffen met verschillende werking gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor de potentieel aantrekkende werking van rwnzi-effluent. ■

Geosmine, $C_{12}H_{22}O$ wordt geproduceerd door bacteriën en blauwalgen en heeft een kenmerkende, wat gronderige geur.



Een overzicht van de geraadpleegde literatuur is te vinden op www.invisionair.nl