

Acceptatie van droogvoer door glasaal

Het verlagen van de kostprijs van uit glasaal opgekweekte pootaal is momenteel één van de beste methoden om de hele aalmesterij meer rendabel te maken. Aanschaf van pootaal vormt al gauw een derde van de kostprijs van gekweekte aal (Kamstra, 1988). De hoge prijs van deze pootaal is dan ook een rem op de hele ontwikkeling van de aalmesterij. Het aquacultuuronderzoek wat door het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) in IJmuiden wordt uitgevoerd richt zich dan ook met name op de optimalisering van de opkweek van glasaal naar pootaal.

In die opkweek van glasaal naar pootaal treden met name in de eerste teeltfase, waarin de vis moet wennen aan kunstmatig voer, problemen op. Wanneer individuen de stap van bijvoorbeeld eieren naar droogvoer niet kunnen maken zijn ze uiteindelijk gedoemd te sterven. Schattingen uit het bedrijfsleven en gegevens uit eigen experimenten duiden erop dat uiteindelijk maar ongeveer 30 procent van de oorspronkelijke hoeveelheid glasaal het pootaal stadium bereikt. Bij de huidige prijzen voor glasaal betekent dit dat er 16 à 22 cent per pootaalje naar de post glasaal gaat. Een betere benutting van de glasaal, vooral door een verbeterde acceptatie van droogvoer, zou dus tot aanzienlijke besparingen kunnen leiden.

In het seizoen '87 zijn in een drietal experimenten verschillende soorten startvoer vergeleken en is onderzoek gedaan naar de overschakeling van startvoer op droogvoer (Kamstra en Van der Heul, 1987).

Dit jaar zijn we in eerste instantie gaan onderzoeken of het mogelijk is om met lokstoffen in het voer (attractantia) de voeracceptatie te verbeteren. Met name bij

vissoorten zoals aal en tong die voor de localisatie van voedsel voor een groot deel van hun reukvermogen gebruik maken is aangetoond dat attractanten noodzakelijk zijn voor een goede voedselacceptatie (Mackie en Mitchell, 1983; Cadena Roa et al, 1982). Ook bij 'oogjagers' zoals forel en tarbot zijn dit soort verschijnselen aangetoond. Overigens is het moeilijk te zeggen of het hier een kwestie van reuk dan wel van smaak is omdat deze zintuigen bij vissen moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn.

Wanneer we over attractanten praten gaat het in alle gevallen om mengsels van bepaalde aminozuren en/of nucleotideachtige stoffen. De aard van de mengsels en de concentraties verschillen per vissoort. Attractanten voor aal, zo is in Japan aangetoond, bestaan uit een mengsel van vier aminozuren (Alanine, Glycine, Proline en Histidine) en een nucleotide (5'UMP) wat een geringe synergetische werking zou hebben (Hashimoto et al, 1968; Konosu et al, 1968). Toevoeging van deze attractanten aan het voer zou zelfs de vertering van het voer verbeteren (Takii et al, 1984).

Experimenten en resultaten

In een verkennend experimentje is eerst gekeken of door toevoeging van attractanten aan droogvoer dit voer direct zou worden opgenomen, dus zonder eerst eieren te voeren. Dit bleek slechts in heel geringe mate het geval te zijn. Vandaar dat besloten werd om in alle volgende experimenten eerst vijf dagen met kabeljauweieren te voeren om de voedselopname op gang te brengen en daarna over te stappen op droogvoer.

Het eigenlijke onderzoek beslaat drie experimenten verdeeld over drie proefperiodes van 28 dagen.

In het eerste experiment zijn de effecten van toediening van attractanten aan het voer uitgebreid bestudeerd. Hiertoe werd een mengsel van aminozuren (tabel 1) opgelost in water en over een bestaand forellenvoertje (Trouvit 00) gespreid. Dit werd tevens met een dubbele portie aminozuren gedaan (00 en AAZZ). In de eerste proefperiode werden verder enkele groepen alleen met eieren gevoerd of met 00 zonder toevoegingen.

Aminozuren (mg/100 g voer)**.

Alanine	285
Glycine	508
Histidine	39
Proline	217

** = Voor de behandeling 00+AAZZ werd een dubbele portie toegevoegd.

Tabel 1

In de tweede proefperiode werden dezelfde soort behandelingen uitgevoerd alleen bij een hoger voederniveau. In de derde periode is onderzocht in hoeverre de diameter van het voer een rol speelt. Hiertoe is een vergelijking gemaakt tussen Trouvit 00 en 000.

Tabel 2 geeft een overzicht van de diverse behandelingen met daarbij de resultaten. In de figuren 1 en 2 is één en ander voor alle experimenten tezamen voor de groeisnelheid en de conversie samengevat.

Het blijkt dat er bij een voederniveau van ongeveer 3 procent een significant effect van toediening van attractanten bestaat. Bij een voederniveau van ongeveer 5 procent is dit effect echter niet aanwezig. Zoals ook uit figuur 1 blijkt wordt de groeisnelheid met name door het voederniveau bepaald. Maximale groei bedraagt in deze experimenten ongeveer 2.4 procent bij een voederniveau van ongeveer 6 procent per dag de meest gunstige conversies met droogvoer bij de gevolgde proefopzet rond de 2.1 bij een voederniveau van ongeveer 5 procent per dag.

Deze conversies zijn vergeleken met die van kabeljauweieren (zie figuur 2) relatief hoog wat aangeeft dat er ook aan de samenstelling van het voer nog heel wat te verbeteren valt. Uit de resultaten van de derde proefperiode blijkt duidelijk dat de resultaten van Trouvit 000 ten opzichte van 00 significant beter zijn.

De mortaliteit schommelde in de meeste experimenten rond de 2 procent, waarbij de meeste sterfte direct na het bezetten van de bakken optreedt. Opvallend was de relatief grote sterfte (ongeveer 6 procent) bij de vissen gevoerd met kabeljauweieren. Hier gingen na verloop van tijd vooral grote dieren dood met als opvallend symptoom een 'waterbuik'. Bij nader onderzoek bleken dit soort vissen neerslagen in vooral lever en nieren te hebben waarschijnlijk veroorzaakt door een te eenzijdige samenstelling van kabeljauweieren bij hoge voederniveaus. Langdurig voeren met eieren is daarom niet verstandig.

In de figuren 3, 4 en 5 is voor de drie proefperiodes de gewichtsfrequentieverdeling van de glasaal aan het begin en aan het eind van de drie experimenten uitgezet.

Experiment 1:

Voer	FR(%)	SGR(%)	FCR
KE	2.8	2.24±0.24 a	1.22±0.17
OO	3.4	0.94±0.13 c	3.66±0.63
OO+AZ	3.1	1.07±0.10 bc	2.91±0.32 b
OO+AAZZ	3.1	1.28±0.06 b	2.38±0.14 ab
OO+AZ	5.0	2.19±0.31 a	2.28±0.40 a

Experiment 2:

Voer	FR(%)	SGR(%)	FCR
OO	4.4	1.84±0.10 c	2.36±0.15 a
OO+AZ	4.5	2.14±0.32 abc	2.11±0.41 a
OO+AAZZ	4.6	1.97±0.26 abc	2.35±0.40 a
OO+AZ	6.4	2.35±0.32 ab	2.72±0.48 a
OO+AZ	8.6	2.38±0.27 a	3.61±0.61

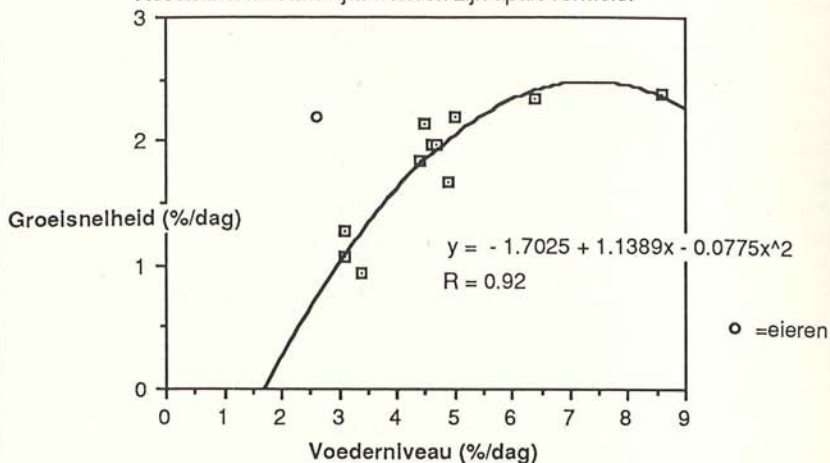
Experiment 3:

Voer	FR(%)	SGR(%)	FCR
OO	4.9	1.67±0.12 a	2.93±0.27 b
OOO	4.7	1.96±0.09 b	2.37±0.14 a

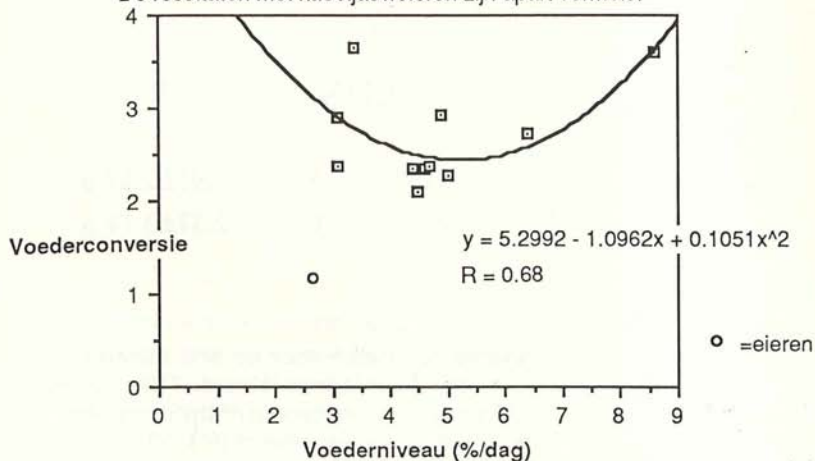
Tabel 2

Proefopzet en enkele relevante resultaten voor de drie experimenten. FR = voederniveau, SGR = specifieke groeisnelheid, FCR = voederconversie. Vermeld is het gemiddelde ± de standaardafwijking. Waarden met dezelfde letter zijn niet significant verschillend ($P < 0,05$). De behandelingen zijn uitgevoerd in viervoud.

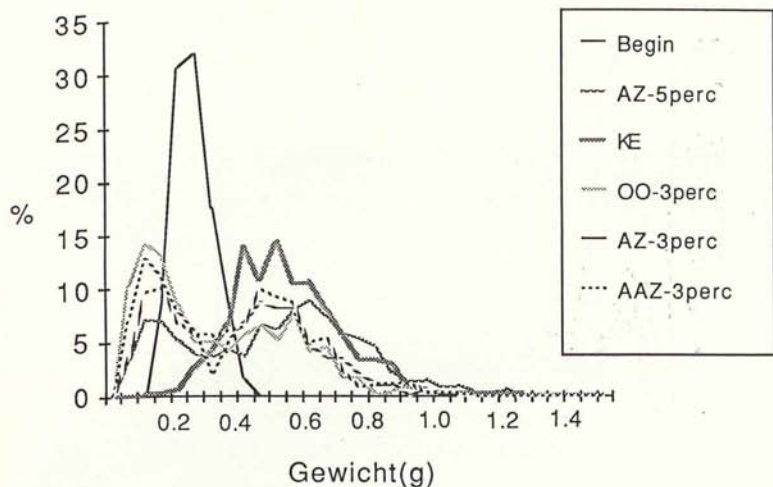
Figuur 1. Verband voederniveau-groeisnelheid voor alle experimenten tezamen. Resultaten met kabeljauweieren zijn apart vermeld.



Figuur 2. Verband voederniveau-conversie voor alle experimenten tezamen. De resultaten met kabeljauweieren zijn apart vermeld.



Figuur 3.
Gewichtsfrequentieverdeling van glasaal
aan het begin en eind van experiment 1.



Uit de vergelijking tussen 00 en 000 blijkt dat de groep achterblijvers bij gebruik van 000 wel significant kleiner is maar geen spectaculair verschil met 00 laat zien. Dit is mogelijk te wijten aan het relatief geringe gewicht van de vissen in dit experiment.

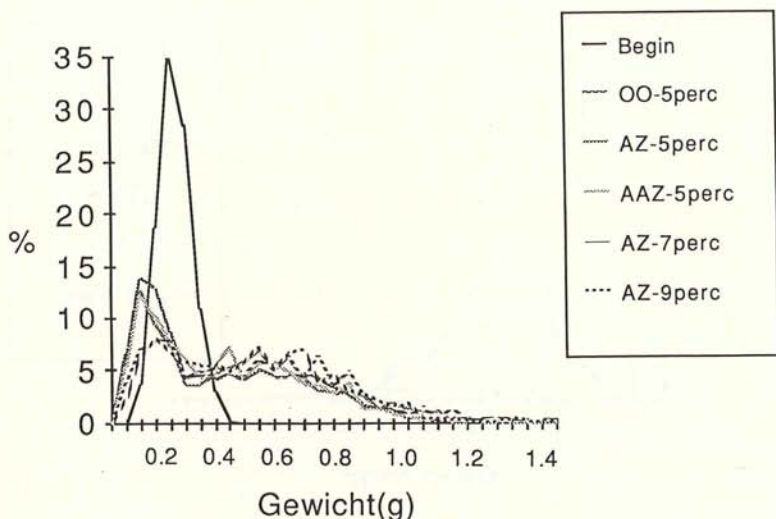
- Toevoeging van attractanten aan bestaand voer leidt bij lage voederniveaus

(3 procent) tot een significante verbetering van de resultaten bij glasaal. Bij hogere voederniveaus treedt dit effect niet op.

- Het voederniveau is van overheersende invloed op de acceptatie van het voer en op de groeieresultaten.

- Maximale groei van glasaal bedraagt bij de onderhavige omstandigheden 2,4 pro-

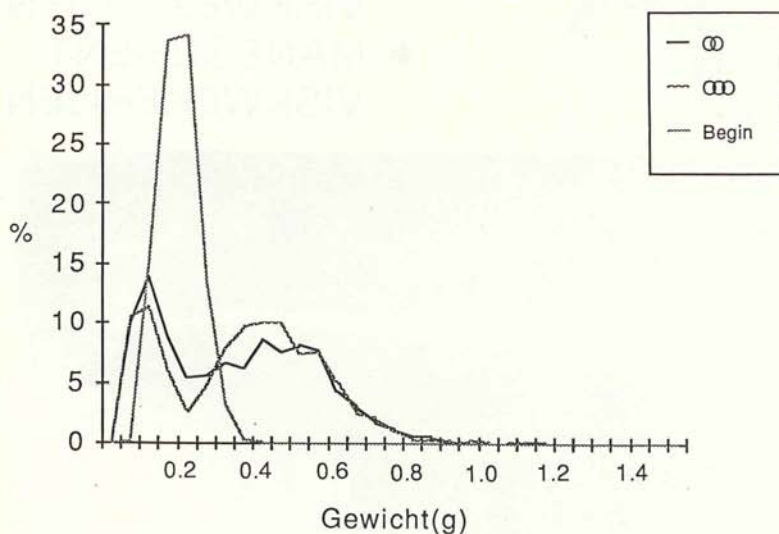
Figuur 4.
Gewichtsfrequentieverdeling van glasaal
aan het begin en eind van experiment 2.



Duidelijk blijkt dat bij voeding met droogvoeder de populatie in twee groepen uiteen valt: een groep die in gewicht afneemt omdat ze waarschijnlijk geen voer accepteert en een groep die goed groeit. Opvallend is dat bij voeding met eieren gedurende de hele periode alle vissen vrij uniform groeien.

Het minimaliseren van de grootte van die eerste groep dieren is natuurlijk één van de belangrijkste doelstellingen in de eerste teeltfase. Het blijkt nu dat met name het voederniveau, en bij lage voederniveaus ook toevoeging van attractanten, een belangrijke invloed op de grootte van de groep achterblijvers uitoefent.

Figuur 5.
Gewichtsfrequentieverdeling van glasaal
aan het begin en eind van experiment 3.



cent bij een voederniveau van ongeveer 6 procent. Een optimale conversie wordt bereikt bij een voederniveau van ongeveer 5 procent.

In een volgende serie experimenten willen we het effect van de textuur van het voer en van de bezettingsdichtheid op de resultaten onderzoeken. Met name het ruwe uiterlijk van granules zou een negatieve

effect kunnen hebben op de acceptatie. Het ligt dan in de bedoeling om een aantal andere commercieel beschikbare startvoertjes met elkaar te vergelijken.

Een uitgebreide beschrijving van de proefopzet en de resultaten is beschreven in een intern RIVO-rapport (op aanvraag verkrijgbaar).

Literatuur

Cadena Roa M. et al (1982). Use of rehydratable extruded pellets and attractive substances for the weaning of sole (*Solea vulgaris*). *J. World Maricul. Soc.* 13:246-253.

Hashimoto Y. et al (1968). Attractants for eels in the extracts of short-necked test. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 34(1):78-83.

Kamstra, A. (1988). Aalmesterij blijft kwetsbare zaak. *Aquacultuur*, 3(2): 29-33.

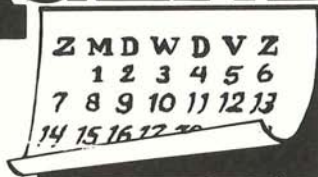
Kamstra, A. en J.W. Van der Heul (1987). Effect van enkele voersoorten en voedermethodieken op groei en mortaliteit van glasaal (*Anguilla anguilla* L.) in de eerste teeltfase. RIVO-rapport, BV 87-05.

Mackie A.M. en A.I. Mitchell (1983). Studies on the chemical nature of feeding stimulants for the juvenile European eel, *Anguilla anguilla* (L.) *J. Fish Biol.* 22,425-430.

Konosu S. et al (1968). Attractants for eels in the extracts of short-necked clam-II. Survey of constituents eliciting feeding behaviour bij fractionating of the extracts. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 34(1):84-87.

Takii K., M. Takeda en Y. Nakao (1984). Effects of supplement of feeding stimulants to formulated feeds on feeding activity and growth of juvenile eel. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish*, 50(6):1039-10943.

AGENDA



- | | |
|------------------|---|
| 2 t/m 6 sept.: | Visserijdagen Den Oever |
| 3 september: | Visserijdag Harlingen |
| 6 september: | Ledenvergadering te Kesteren 20.00 uur |
| 12 t/m 14 sept.: | Vis'88 |
| 22 t/m 26 nov.: | Binnenvaart en Visserij, Ahoy Rotterdam |
| 29 november: | Ledenvergadering te Kesteren 20.00 uur |