

Effect van enkele voersoorten en voedermethodieken op groei en mortaliteit van glasaal (*Anguilla anguilla* L.) in de eerste teeltfase

Kamstra, A. en J.W. van der Heul

Jsn 170 963

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - IJmuiden - Tel. (02550) 3 16 14

Afdeling: Biologisch Onderzoek Binnenvisserij

Rapport: BV 87-05

EFFECT VAN ENKELE VOERSOORTEN EN
VOEDERMETHODIEKEN OP GROEI EN
MORTALITEIT VAN GLASAAL
(ANGUILLA ANGUILLA L.) IN DE
EERSTE TEELTFASE.

Auteur: A. Kamstra en J.W. van der Heul.

Project: 50.022 Zoetwatervisteelt: voeding.

Projectleider: A. Kamstra

Datum van verschijnen: november 1987

Inhoud:		Pagina
	SAMENVATTING	1
	SUMMARY	2
	1. Inleiding	3
	2. Proefopstelling en methodieken	4
	2.1. Huisvesting en waterbehandeling	4
	2.2. Metingen en berekeningen	4
	3. Vergelijken van enkele soorten start- voer (experiment I)	6
	3.1. Inleiding	6
	3.2. Uitvoering	6
	3.3. Resultaten en conclusies	6

**DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE
DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.**

	Pag.
4. Effect van kort of langdurig gebruik van kabeljauweieren als startvoer (experiment II).	8
4.1. Inleiding	8
4.2. Uitvoering	8
4.3. Resultaten	8
5. Langs welke weg kan de overschakeling van startvoer op droogvoer het best geschieden? (experiment III).	9
5.1. Inleiding	9
5.2. Uitvoering	9
5.3. Resultaten en conclusies	9
6. Literatuurlijst	10
Tabellen en figuren	11

SAMENVATTING

In een recirculatie-systeem zijn een drietal voederexperimenten met glasaal uitgevoerd. Er is gekeken naar het effect van gebruik van verschillende soorten startvoer (kabeljauweieren, scholeieren, baarseieren en gepelleteerd droogvoer) op groei en mortaliteit van glasaal. Tevens is onderzocht hoelang startvoer het beste gebruikt kan worden alvorens over te schakelen op droogvoer en hoe dit overschakelen het best kan geschieden.

Kort samengevat kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Zowel kabeljauweieren als scholeieren zijn uitermate geschikt om als startvoer te dienen. Gebruik van baarseieren of droogvoer als startvoer resulteert in een gewichtsafname en een hoge mortaliteit.
- Langduriger gebruik van kabeljauweieren lijkt een gunstig effect te hebben op groei en op de spreiding van de groei.
- Er zijn geen aanwijzingen dat een geleidelijk overzetten van kabeljauweieren op droogvoer betere resultaten oplevert dan een heel abrupte overgang.

SUMMARY

In a recirculating system, three feeding-trials with first-feeding glasseel have been performed. In the first experiment the effect of the use of different kinds of start food (cod roe, plaice roe, perch roe and dry pellet) on growth and mortality of glasseel has been studied.

In the second experiment the effect of prolonged use of cod roe as start food was tested.

In the third experiment the effect of the weaning period on growth and mortality was tested.

From the experiments the following conclusions could be drawn:

- cod roe as well as plaice roe could very well be used as a start food for glasseel. Use of perch roe or a dry pellet resulted in loss of weight and high mortalities.
- prolonged use of cod roe seems to have a beneficial effect on growth and on variation of growth of glasseel.
- the results indicate that a gradual weaning of glasseel on dry pellet does not give any better results than weaning over a very short period of time.

1. INLEIDING

Binnen de Nederlandse visteelt is het vooral de aalteelt die momenteel in de belangstelling staat. We praten dan over een sector met een huidige produktiecapaciteit van + 500 ton.

Aangezien de meeste bedrijven in een opstartfase zijn zal de werkelijke produktie dit jaar in de orde van + 300 ton liggen. Verder staat er nog ongeveer 1500 ton produktiecapaciteit op stapel waarvan de subsidieaanvraag is goedgekeurd en de bouw bezig is of nog moet beginnen. Ter vergelijking: door de gehele binnenvisserij wordt jaarlijks ongeveer 2500 ton aal aangevoerd (Dekker; pers. meded).

De meeste bedrijven gebruiken momenteel wilde pootaal als uitgangsmateriaal, voornamelijk vanwege de lage kostprijs. Bezwaren tegen het gebruik van wilde pootaal zijn: de beperkte beschikbaarheid ervan, de wisselvallige kwaliteit en groeiprestaties en ziekteproblemen (Anguillicola crassa!!) Gebruik van glasaal als uitgangsmateriaal komt daarom steeds meer in de belangstelling te staan. Onderzoek van het RIVO op dit terrein richt zich met name op problemen bij de teelt van glasaal tot pootaal.

Problemen bij de teelt van glasaal zijn vooral de slechte acceptatie van kunstmatig droogvoer en de hiermee optredende mortaliteit en kannibalisme (Kastelein, 1983; Heinsbroek, 1987). In de praktijk wordt meestal gedurende de eerste teeltfase natuurlijk voedsel in de vorm van bijvoorbeeld kabeljauwkuit of milt van slachtvee aangeboden. Na verloop van tijd wordt de vis langzaam van dit "startvoer" op kunstmatig droogvoer of deeg overgezet. Door het RIVO zijn dit voorjaar enkele experimenten uitgevoerd waarbij gekeken is naar:

- effecten van verschillende soorten startvoer op groei en mortaliteit van glasaal.
- het effect van kort of langdurig gebruik van een bepaald startvoer op het uiteindelijke resultaat.
- de manier waarop glasaal het best via een startvoer aan kunstmatig droogvoer gewend kan worden.

Per experiment wordt een korte inleiding gegeven met uitleg betreffende de uitvoering en resultaten.

2. PROEFOPSTELLING EN METHODIEKEN

2.1. Huisvesting en waterbehandeling

De experimenten zijn uitgevoerd in een recirculatiesysteem. De waterzuivering bij dit systeem bestaat uit een tricklingfilter (3m³) en een platenbezinker (15 m² effectief oppervlak). De watertemperatuur wordt op 25°C gehouden door middel van enkele keramische verwarmingselementen. Per dag wordt 5% van het totale watervolume verversd. Bij deze verversing is een toevoeging van ongeveer 100 g Na₂CO₃ per kilogram voer (droge stof) noodzakelijk om de pH te stabiliseren.

Tijdens de experimenten werden de volgende fysische en chemische parameters dagelijks bepaald (NO₃-N wekelijks). Vermeld zijn de grenswaarden tijdens de experimenten.

Temperatuur: 24,9 + 0,3°C

pH: 6.5-8.5

NH₄ - N: < 0.2 mg/l

NO₂ - N: < 0.15 mg/l

NO₃ - N: < 200 mg/l

De doorstroming van de aquaria was dusdanig dat het zuurstofgehalte van het uitgaande water boven de 4 mg/l bleef. Sporadisch zakte dit gehalte tijdens het voeren onder deze grens.

Glasaal (stadium V; Tesch, 1973) werd gevangen voor de spuisluizen in IJmuiden in de periode 21/4 - 8/5. De gevangen vis werd opgeslagen in een bassin (2 x 2 x 0,5 m) los van het recirculatiesysteem.

In deze bak werd de temperatuur in een week langzaam verhoogd van + 13°C naar + 25°C. In deze periode kreeg de vis twee maal een behandeling met een cocktail van 100 ppm formaline met 1 ppm malachietgroen voor een uur om eventuele parasieten af te doden. Deze behandeling lijkt afdoende omdat tot dusver geen parasitaire problemen zijn gesignaleerd.

De experimenten I en III werden uitgevoerd in glazen aquaria en eterniet bakken met een inhoud van 35 l (bodemoppervlak 0,15 m²). Experiment II werd uitgevoerd in een "silo-achtig" houderijsysteem zoals dat is beschreven door Kuhlmann & Koops (1981). De silo's hebben een diameter van 35 cm en een inhoud van 40 liter.

2.2. Metingen en berekeningen

Aan het begin en eind van de proefperiode werd het totale visgewicht per bak bepaald terwijl in een submonster lengte en gewicht per individu werden bepaald. Bij de bepaling van het totale gewicht blijkt dat er veel water aan de aal blijft hangen zelfs wanneer het monster langdurig in een netje kan uitlekken. Om dit probleem te ondervangen werd steeds van een "uitgelekt" submonster het gewicht bepaald nadat de vissen waren afgedroogd op een papieren handdoekje.

Wanneer er over totale gewichten of individuele gewichten gesproken wordt bedoelen we dit "afgedroogde" gewicht.

De mortaliteit trad bij de experimenten I en III met name aan het begin van de proefperiode op. Hiervoor werd gecorrigeerd door bij de berekeningen de biomassa op dag 0 (W₀) te verminderen met de mortaliteit.

De specifieke groeisnelheid (SGR) is berekend met de formule:

$$\text{SGR} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100 \quad (\%/dag)$$

waarin: W_t = totaal gewicht op dag t (g)

W_o = totaal gewicht op dag 0 (g)

t = proefduur (dagen)

Het voederniveau (FR) is uitgedrukt als hoeveelheid voer (droge stof) per dag per hoeveelheid biomassa op dag $t/2$ (%/dag).

De gemiddelde biomassa in de proefperiode $W_{t/2}$ is berekend als:

$$W_{t/2} = e^{\frac{(\ln W_o + \ln W_t)}{2}} \quad (g)$$

Onder dichtheid (D) verstaan we de gemiddelde biomassa op tijdstip $t/2$ in kg per m^2 .

De voederconversie (FCR) is berekend als:

$$\text{FCR} = \frac{\text{voer (droge stof)}}{W_t - W_o}$$

Voer op basis van metabolisch gewicht (VM) is berekend als:

$$\text{VM} = \frac{\text{voer (droge stof)}}{\left(\frac{W_{t/2} \times 1}{N_t}\right)^{0,8} \times N_t \times t} \quad (g \times kg^{-0,8} \times dgn^{-1})$$

waarin N_t = aantal op tijdstip t .

Groei op basis van metabolisch gewicht (GM) is berekend als:

$$\text{GM} = \frac{W_t - W_o}{\left(\frac{W_{t/2} \times 1}{N_t}\right)^{0,8} \times N_t \times t} \quad (g \times kg^{-0,8} \times dgn^{-1})$$

3. VERGELIJKEN VAN ENKELE SOORTEN STARTVOER (experiment I)

3.1. Inleiding

Bij de glasaalteelt treden met name in de beginperiode waarin de pas gevangen vis aan kunstmatige omstandigheden en voer moet wennen de meeste problemen en verliezen op. Het is in deze periode uiteraard van het grootste belang voer aan te bieden wat door zo veel mogelijk vissen wordt geaccepteerd en wat deze snel door een "kritieke periode" heenloodst.

Kabeljauweieren hebben met name in de Skandinavische glasaalteelt hun waarde bewezen als startvoer (Gelin 1987, Rand 1986). Dit kuit is echter relatief duur (+ f 5,-/kg op versgewicht basis). In dit experiment zijn enkele goedkopere alternatieven vergeleken met kabeljauwkuit.

3.2. Uitvoering

Tien aquaria werden elk bezet met 200 g glasaal. Er zijn vier verschillende soorten voer gebruikt, te weten: kabeljauweieren (KE) in triplo, scholeieren (SE) in triplo, baarseieren (B) in duplo en een commercieel forellenvoer Trouvit (00) in duplo. De eieren werden uit het ovarium verwijderd en in kleine porties ingevroren. Van elke voersoort is het gehalte aan droge stof bepaald (tabel 1). Gevoerd is op basis van droge stof in het voer (tabel 2) en wel tweemaal per dag om + 8.30 uur en + 15.30 uur. Op dag 1 en 2 werd respectievelijk 1/3 en 2/3 deel van het latere dagrantsoen gevoerd.

Het kuit (bevroren) en het Trouvit werd aangeboden op een petri-schaaltje vlak onder het wateroppervlak.

3.3. Resultaten en conclusies

In tabel 2 zijn enige relevante gegevens met betrekking tot het uitgevoerde experiment weergegeven.

We zien dat de geregistreeerde cumulatieve mortaliteit over de hele proefperiode voor KE, SE en B laag is. Deze mortaliteit trad met name in het begin van de proefperiode op als gevolg van het manipuleren met de vis. Kannibalisme is nooit waargenomen. De mortaliteit van de groepen gevoerd met Trouvit was hoger omdat dit voer nauwelijks opgenomen werd en de dieren aan het eind van de proefperiode stierven als gevolg van verzwakking. KE en SE werden direct gretig opgenomen in tegenstelling tot het baarskuit en het Trouvit. Bij het gehanteerde voederniveau van 2,6% van het lichaamsgewicht worden voor KE en SE groeisnelheden bereikt in de orde van 2% per dag.

De groepen gevoerd met baarskuit en Trouvit namen dit voer nauwelijks op en namen daardoor sterk in gewicht af. Bekend is dat aal in dit stadium z'n voedsel voornamelijk door middel van het reukvermogen localiseert (Knights, 1983). Blijkbaar zijn baarseieren en Trouvit dermate weinig attractief dat ze slecht worden opgenomen. Bij baarseieren kan de kleeflaag rondom het ei een negatieve rol spelen (kabeljauw- en scholeieren zijn pelagisch). Bij het Trouvit zou de hardheid en het ruwe uiterlijk van invloed kunnen zijn.

In een experiment uitgevoerd in augustus is heel kwalitatief de opname van brasem- en blankvoornkuit vergeleken met opname van kabeljauw- en scholkuit. Hier bleek dat de opname van brasem- en blankvoornkuit duidelijk minder was dan de opname van de twee laatstgenoemde soorten kuit.

De voederconversies (FCR) voor KE en SE zijn respectievelijk $1.19 \pm 0,10$ en 1.28 ± 0.06 . (gemiddelde \pm standaardafwijking)

In figuur 1 zijn weergegeven de gewichtsfrequentieverdelingen op dag 0 en dag 21 voor groepen gevoerd met KE en SE.

Opvallend is dat er bij KE en SE na 21 dagen praktisch geen achterblijvers zijn en dat de groei vrij uniform is. De variatiecoefficient (V.C. = $\frac{\mu}{S.D.} \times 100$) bedraagt op dag 0 22.7 en

is na 21 dagen 22.1 en 28.4 voor respectievelijk SE en KE. Samenvattend kunnen we zeggen dat kabeljauw- en scholeieren als startvoer voor glasaal uitstekend geschikt zijn. Gebruik van dergelijk min of meer natuurlijk voedsel blijft echter relatief arbeidsintensief en duur. Onderzoek zou zich in de toekomst moeten richten op ontwikkeling van een kunstmatig voer geschikt voor glasaal.

4. EFFECT VAN KORT OF LANGDURIG GEBRUIK VAN KABELJAUWEIEREN ALS STARTVOER (EXPERIMENT II).

4.1. Inleiding

Een van de eerste vragen die gesteld wordt bij gebruik van een bepaald startvoer is: "hoelang moet dit voer gebruikt worden voordat wordt overgeschakeld op kunstmatig droogvoer?"

Hierbij is het met name van belang dat in eerste instantie een zo groot mogelijk percentage van de populatie voedsel accepteert en groeit. De overschakeling op kunstmatig droogvoer zal dan ook gemakkelijker plaatsvinden.

4.2. Uitvoering

Drie silo's (40 l) van het type beschreven door Kuhlmann & Koops (1980) werden bezet met elk 800 g. glasaal. Eén groep (1) werd twee weken met kabeljauweieren gevoerd en vervolgens over een periode van drie dagen langzaam overgezet op Trouvit 00. De tweede groep (2) werd een maand met eieren gevoerd en ook in drie dagen overgeschakeld op Trouvit. De laatste groep (3) werd de hele proefperiode (46 dagen) met eieren gevoerd. Gevoerd werd op basis van droge stof in het voer (tabel 1). Kabeljauweieren werden twee maal daags aangeboden (8.30 u - 15.30 u) op een petri-schaaltje vlak onder het wateroppervlak.

Trouvit werd door middel van een "Scharflinger" voerautomat (een door een uurwerk aangedreven transportband) gedurende 12 uren (8.30 tot 20.30) continu aangeboden.

4.3. Resultaten en conclusies

Tabel 3 geeft enkele relevante gegevens met betrekking tot het uitgevoerde experiment.

De behandelingen zijn in enkelvoud uitgevoerd en daarom minder geschikt voor statistische verwerking. In de gegevens kunnen echter wel enkele trends worden gesignaleerd.

De verhoogde mortaliteit in bak 1 en 2 werd gedeeltelijk veroorzaakt door een te geringe beluchting tijdens een "onderhoudsklus".

Verder valt op dat een verwachte piek in de mortaliteit na enkele weken, veroorzaakt door vissen die geen voedsel accepteren, uitblijft.

Groeisnelheid en voederconversie worden gunstiger wanneer langer met eieren wordt gevoerd.

Figuur 2 geeft de cumulatieve gewichtsfrequentieverdeling op dag 46 voor de drie groepen.

Duidelijk is dat bij langer voeren met eieren de spreiding in gewichten kleiner is. Ook zijn er in die situatie minder achterblijvers die geen voer accepteren.

Samenvattend kunnen we zeggen dat langer voeren met eieren een gunstig effect lijkt te hebben op de groei en op de spreiding van de groei.

5. LANGS WELKE WEG KAN DE OVERSCHAKELING VAN STARTVOER OP DROOGVOER HET BEST GESCHIEDEN?

5.1 Inleiding

Wanneer na verloop van tijd van een startvoer op droogvoer wordt overgegaan kunnen in feite twee strategieën worden toegepast. Een omschakeling in één keer ("vreten wat de pot schaft") of een heel geleidelijke overschakeling waarbij een steeds groter percentage van het startvoer door droogvoer wordt vervangen. Belangrijk is dat uiteindelijk zo veel mogelijk vissen het droogvoer accepteren. In het hieronder beschreven experiment is één en ander onderzocht.

5.2 Uitvoering

Acht bakken werden bezet met 750 g. glasaal. De proefduur bedroeg 28 dagen. De eerste 14 dagen werd gevoerd met kabeljauwkuit volgens de methode beschreven in experiment I. Op dag 14 werden de 8 eenheden in 4 groepen verdeeld. In de eerste groep werden de vissen zonder gewenning direkt op Trouvit 00 overgezet (behandeling "0"). De andere drie groepen werden over een periode van 3, 7 en 13 dagen langzaam overgezet op Trouvit 00. Het dagelijkse rantsoen op droge stof basis bleef in de periode constant.

Kabeljauweieren werden aan het begin van de ochtend gevoerd terwijl het Trouvit door middel van een "Scharflinger" voerautomaat continu gedurende 12 uren overdag werd aangeboden.

5.3. Resultaten en conclusies

Tabel 4 geeft enkele relevante gegevens betreffende het experiment.

De geregistreeerde mortaliteit trad voornamelijk aan het begin van de proefperiode op en is over het geheel genomen laag. De ene uitschieter werd veroorzaakt door een geblokkeerde watertoevoer. Groeisnelheid en voederconversie liggen voor alle groepen in dezelfde range en geven geen duidelijke trend te zien.

Figuur 3 geeft de gewichtsfrequentieverdeling aan het eind van de proefperiode voor de verschillende groepen. Submonsters zijn per groep gepooled.

Uit de resultaten blijken geen duidelijke verschillen in gewichtsfrequentieverdeling tussen de groepen. In tegenstelling tot wat misschien verwacht kon worden is het percentage "achterblijvers" bij direkt overschakelen op Trouvit zelf, het laagst. Het tijdstip waarop in dit experiment de kabeljauweieren werden toegediend was echter niet ideaal. Door het meteen 's ochtends te voeren bestaat de kans dat het voornamelijk door de grotere individuen gegeten werd.

Samenvattend kunnen we zeggen dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat een langzaam "overzetten" van kabeljauweieren op Trouvit betere resultaten geeft dan een abrupte overgang.

LITERATUUR

- Gelin, C. & R. Fordham (1987). Preliminary results from the quarantine and the new flow-through eel farm of scandinavian silver eel AB, Sweden, during 1986. Verslag gepresenteerd bij de EIFAC "Working Party on Eel", April 1987.
- Heinsbroek, L.T.N. (1987). Preliminary research on husbandry, nutrition and growth of glass eels and elvers (Anguilla anguilla L). Verslag gepresenteerd bij de EIFAC "Working Party of Eel", April 1987.
- Kastelein, P. (1983). Survival and growth of elvers (Anguilla anguilla L.) reared on an expanded granulated diet. *Aquaculture*, 30: 155-172.
- Knights, B., (1983). Food particle-size preferences and feeding behaviour in warm water aquaculture of European eel, (Anguilla anguilla L). *Aquaculture*, 30 : 173-190.
- Kuhlmann, H. & H. Koops (1981). New technology for rearing elvers in heated waters. In Tiews, K. (Ed.). *Aquaculture in heated effluents and vericulation systems*, Vol I, Berlin, 1981. Proceedings of the EIFAC-ICES symposium, Stavanger, Norway, 28-30 May 1980.
- Rand, P. (1986). Eel culture in recirculated systems. Paper presented at the fish farming seminar, Bella Center, Denmark, 18 June 1986.

Tabel 1: Gehalte aan droge stof en partikelgrootte in het gebruikte voer.

	perc. droge stof (gem. + stand. afw.)	partikelgrootte (mm)
Kabeljauweieren (1)	23,8 + 1.6	+ 0.5
Kabeljauweieren (2)	31.6 + 0.9	+ 0.5
Scholeieren	27.5 + 1.1	+ 1.0
Baarseieren	23.4 + 0.2	+ 1.0
Trouvit 00*	90	+ 0.5-0.7

(1) verzameld op 23/1/87

(2) verzameld op 29/1/87

* specificaties van de producent

Tabel 2 Enkele relevante parameters met betrekking tot experiment I.
(Vergelijken van vier soorten startvoer.)

	sym ⁻		SE		voersoort	
	bool	KE	SE	BE	00	
aantal herhalingen	3	3	3	2	2	
proefperiode (dagen)	t	21	21	13	21	
beginnaantal	No	827+19	827+19	827+19	827+19	
eindaantal	Nt	806+8	810+3	811+4	752+65	
gem. stuksgewicht op dag 0 (g)	W ₀	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05	
gem. stuksgewicht op dag t (g)	W _t	0.34+0.03	0.34+0.02	0.14+0.01	0.14+0.01	
totaalgewicht op dag 0 (g)	W ₀ ^{tot}	177.3+1.73	178.1+0.71	178.8+0.5	178.3+1.1	
totaalgewicht op dag t (g)	W _t ^{tot}	280.3+10.2	273.3+4.1	145.5+2.1	115.1+5.5	
cumulatieve geregistreeerde						
mortaliteit (%)	CM	2.5+0.9	2.1+0.4	2.0+0.4	9.1+7.8	
specifieke groeisnelheid (%/dag)	SGR	2.18+0.3	2.04+0.07	-1.59+0.13	-2.09+0.20	
voederconversie	FCR	1.19+0.10	1.28+0.06	-	-	
voederniveau (%/dag)	FR	2.6	2.6	3.6	3.9	
dichtheid (kg/m ²)	D	1.49	1.47	1.08	0.96	
voer metabolisch (gxkg x dagen ⁻¹)	VM	5.08+0.10	5.06+0.04	6.39+0.15	7.07+0.33	
groei metabolisch (gxkg x dagen ⁻¹)	GM	4.27+0.26	3.98+0.14	3.13+0.20	3.90+0.40	

waar mogelijk is vermeld gem. ± stand. afw.

*) zie ook hoofdstuk 2.2.

Tabel 3 Enkele relevante parameters met betrekking tot experiment II.
(Hoelang startvoer gebruiken.)

	groep		
	1	2	3
t	46	46	46
No	2732	2732	2732
Nt	2496	2799	2469
$\overline{W_o}$	0.25+0.05	0.25+0.05	0.25+0.05
$\overline{W_t}$	0.44+0.22	0.48+0.21	0.57+0.19
W_o^{tot}	683	683	683
W_t^{tot}	1190.9	1346.9	1476.8
CM	7.0	1.8	7.1
SGR	1.21	1.48	1.68
FCR	2.28	1.75	1.45
FR	2.9	2.6	2.6
D (kg/m ³)	22.0	24.8	23.6
VM	5.85	5.20	5.48
GM	2.56	2.97	3.78

groep 1: 14 dagen KE + 32 dagen 00

groep 2: 28 dagen KE + 18 dagen 00

groep 3: 42 dagen KE + 4 dagen 00

Zie voor gebruikte symbolen tabel 2.

Tabel 4 Enkele relevante parameters met betrekking tot experiment III.
(Wat is de beste methode om over te schakelen van startvoer op droogvoer.)

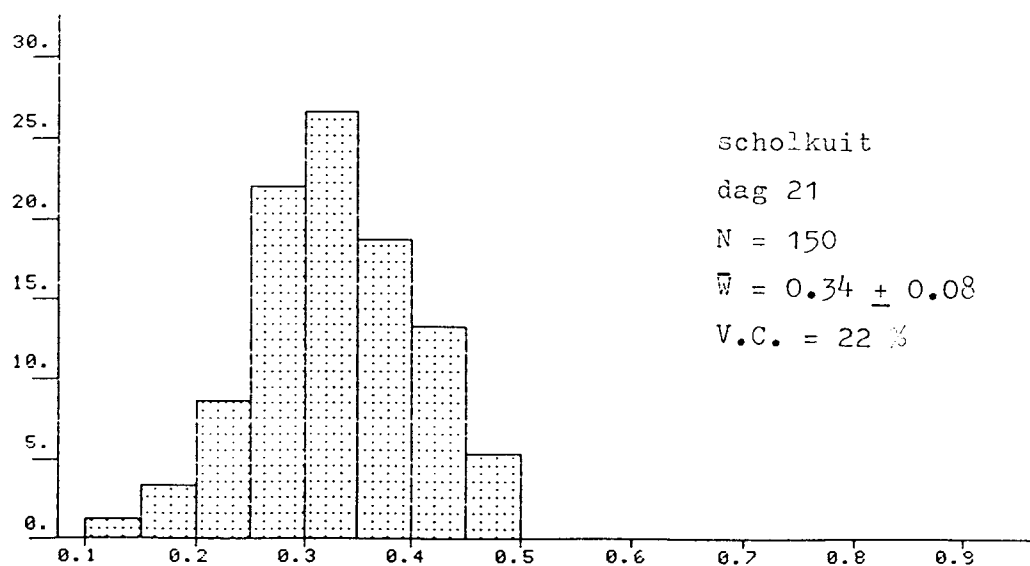
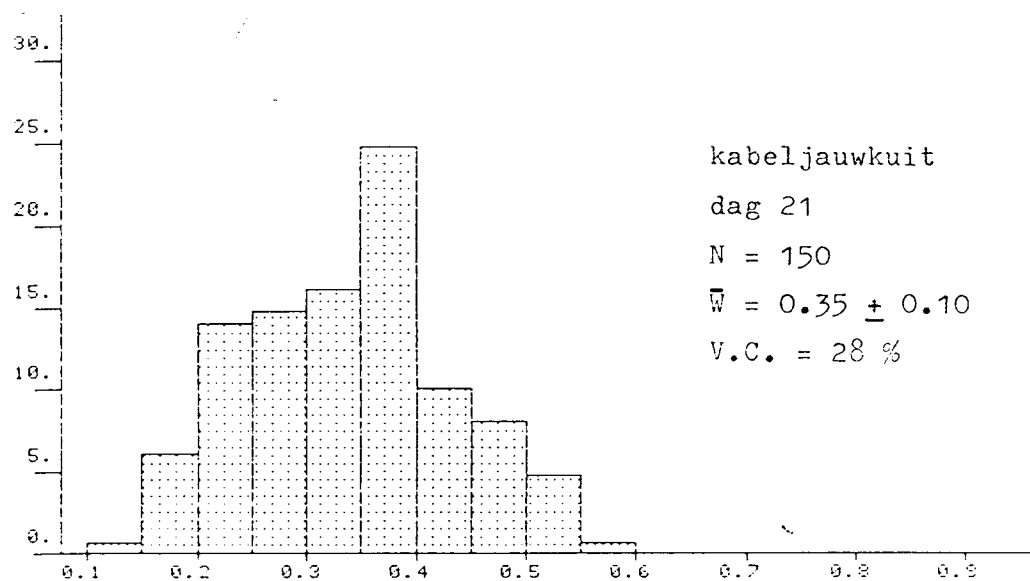
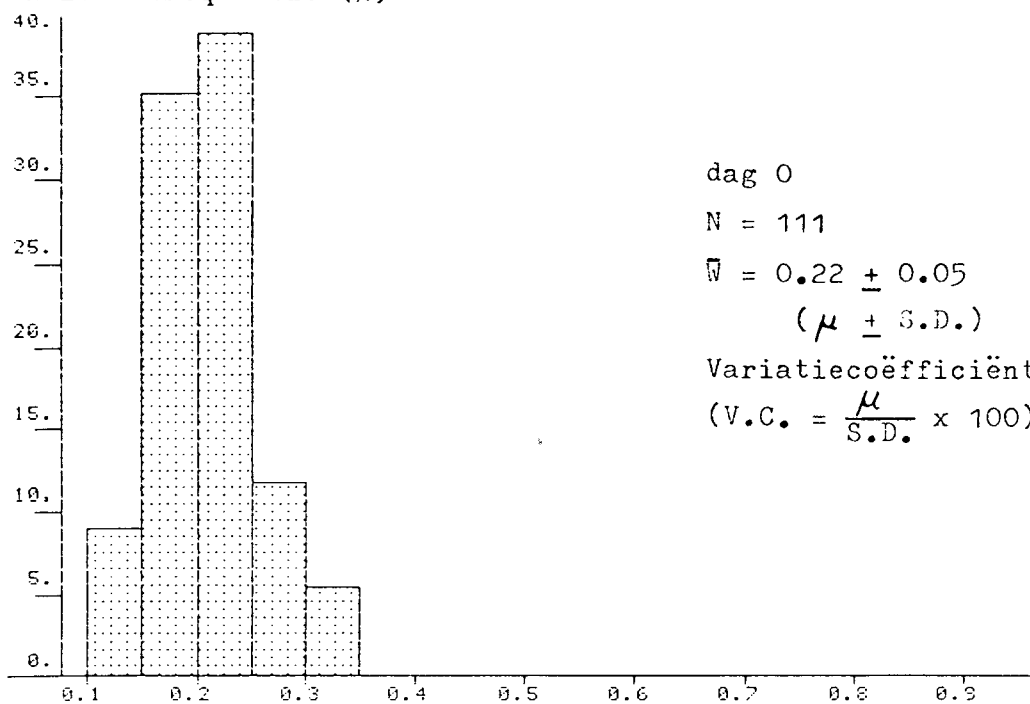
	omschakeltijd in dagen							
	0	0	3	3	7	7	13	13
t	28	28	28	28	28	28	28	28
No	2906+87	2906+87	2906+87	2906+87	2906+87	2906+87	2906+87	2906+87
Nt	2844	2737	2465	2804	2894	2817	2784	2962
W ₀	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05	0.22+0.05
W _t tot	0.31	0.36	0.34	0.34	0.36	0.33	0.36	0.32
W _o tot	625.7	627.7	542.3	619.5	620.4	619.7	627.4	625.5
W _t tot	990.4	971.1	832.7	961.5	1035.0	942.6	992.4	938.9
CM	2.1	1.8	15.2	3.1	3.0	3.1	1.9	2.2
SGR	1.64	1.56	1.53	1.57	1.83	1.50	1.64	1.45
FCR	1.70	1.81	1.53	1.76	1.39	1.79	1.48	1.72
FR	2.8	2.8	2.8	2.8	2.6	2.7	2.4	2.5
D	5.25	5.20	4.48	5.15	5.34	5.10	5.26	5.11
VM	5.48	5.56	4.60	5.41	5.01	5.23	4.77	4.82
GM	3.22	3.07	3.00	3.07	3.59	2.92	3.23	2.80

*) a.g.v. geblokkeerde watertoevoer

zie voor gebruikte symbolen tabel 2

Figuur 1. Procentuele gewichtsfrequentieverdeling van glasaal gevoerd met kabeljauwkuit en scholkuit op dag 0 en dag 21 (experiment I).

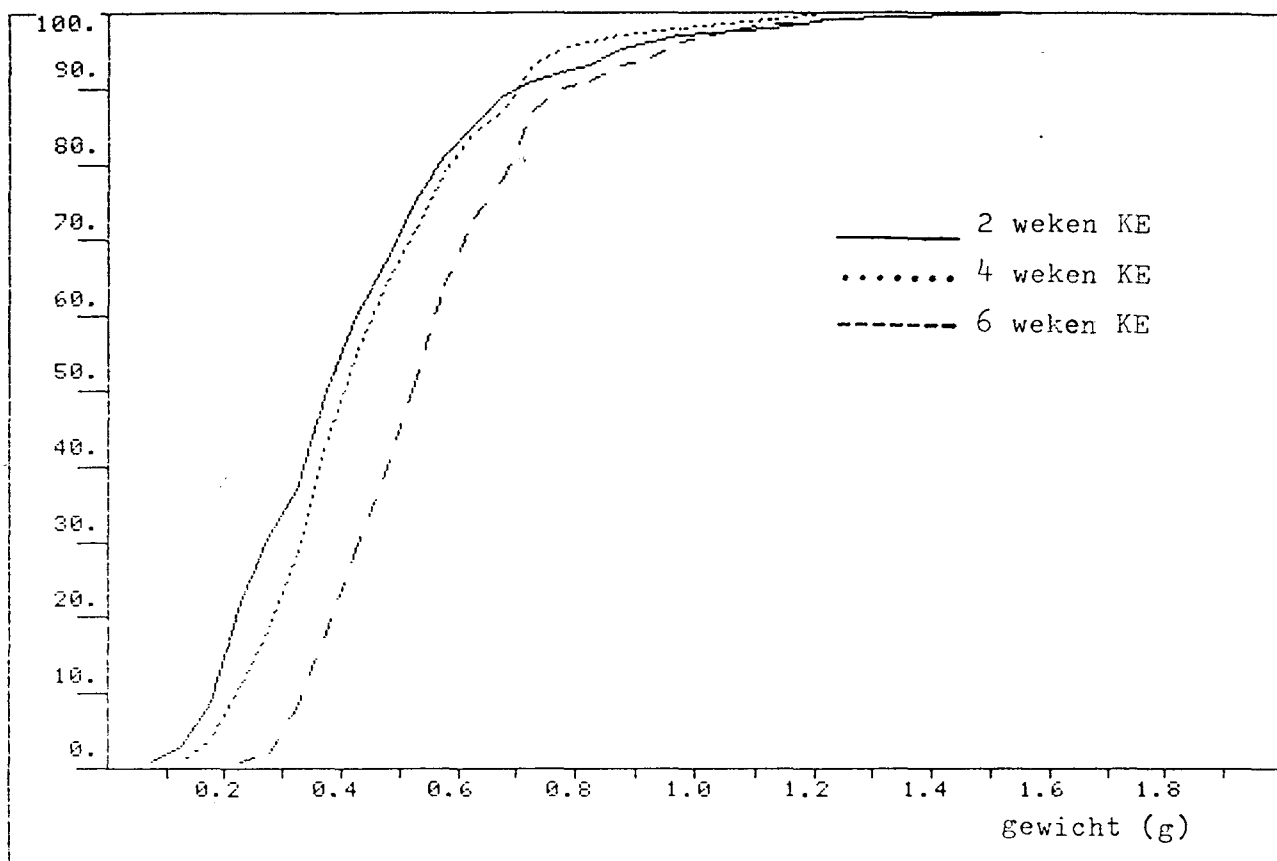
relatieve frequentie (%)



gewicht (g)

Figuur 2. Cumulatieve relatieve gewichtsfrequentieverdeling op dag 46 na respectievelijk 2, 4 of 6 weken met kabeljauweieren gevoerd te hebben (experiment II).

relatieve frequentie (%)



Figuur 3. Procentuele gewichtsfrequentieverdeling op dag 28 van het experiment waarin glasaal op vier verschillende manieren is "overgezet" van startvoer op droogvoer (experiment III).

