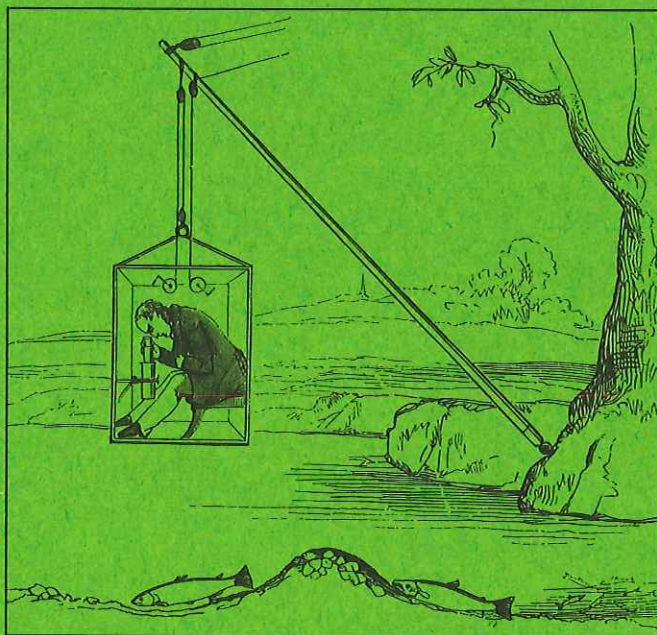


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



UNGA HAVSÖRINGARS TILLVÄXT OCH KONSUMTION

Dan Johansson

INLEDNING	2
MATERIAL OCH METOD	2
Akvarieanläggning	2
Ljus och temperatur	3
Föda	3
Aktivitetsmätningar	4
Vägning, torrsvikt och kaloribestämning	4
Metoder för statistisk inferens	5
RESULTAT	5
Översikt	5
DISKUSSION	6
SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER	8
LITTERATUR	8
SUMMARY: A STUDY OF THE FOOD CONSUMPTION/GROWTH RELATIONSHIP IN JUVENILE SEA TROUT (SALMO TRUTTA L.).	9

INLEDNING

En av de vanligaste metoderna att uppskatta mängden föda konsumerad av frilevande fisk är baserad på deras tillväxt kombinerad med konsumtions tillväxtstudier i laboratorium (Allen 1951, Gerking 1962, Hatanaka m fl 1956 a och b, Horton 1961, Warren m fl 1964, Bröcksen m fl 1968).

I ett arbete av Davis och Warren (1971) som behandlar olika metoder för bestämning av kvantiteten konsumerad föda, ges ovan nämnda typ av undersökning största uppmärksamheten. Man anser att den fordrar ett minimum av förenklade påståenden och ett minimum av hjälpmedel. Davis och Warren påpekar att resultaten av en sådan undersökning endast bör appliceras på den population varur experimentmaterialet är hämtat och under den tidsperiod experimentet pågått.

Uppläggningsen av föreliggande arbete är baserad på följande frågeställningar:

1. Tillväxtens beroende av födomängden
2. Tillväxtens beroende av fiskarnas aktivitetsnivå.

MATERIAL OCH METOD

Försöket pågick 31 dagar, 16/4 - 17/5 1974, under kontrollerade betingelser på zoologiska institutionen i Göteborg.

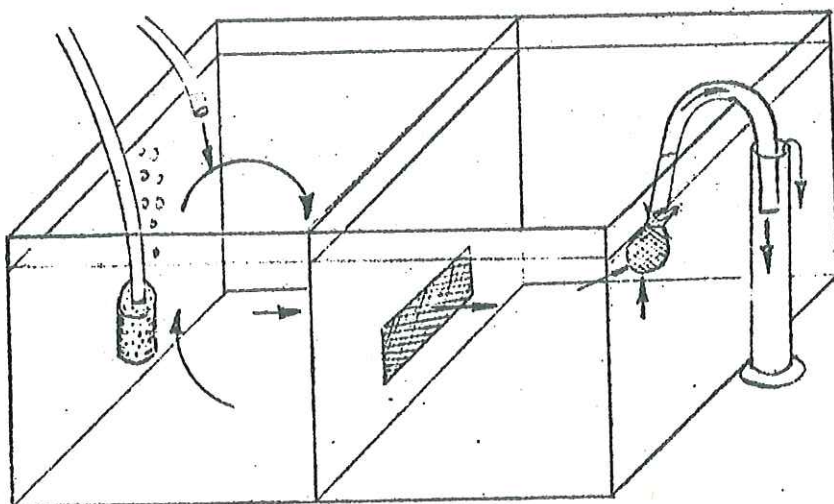
Ettåriga havsöringar fångades med el-aggregat i Jörlandaån i Bohuslän och transporterades till institutionens bassänger. Efter fem dagar, då öringarna tömt tarmarna, utvaldes 50 st av de 70 fångade för att användas vid försöket. Valet gjordes med hjälp av slumptabell. Öringarna vägdes och mättes. 10 st dödades genast för att användas som referensmaterial. Genom ett tekniskt missöde spolierades 8 st för torrviktsbestämning.

Akvarieanläggning

20 st 30 l akvarier avdelades med plastskivor så att två enheter erhöles av varje akvarium. Vattenpassage mellan enheterna möjliggjordes genom att plastskivorna i nederkanterna var försedda med ett hål täckt av ett 667 µm nät. Vatten togs från institutionens reningsanläggning och fördes med en plastslang ned i ena enheten och passerade vidare ut ur den andra enheten genom en nättäckt slang. Nivån i akvarierna hölls med hjälp av kommunicerande kärl. Vattenutbytet var ca 35 l/timma.

I en del av akvarierna hängdes en syresten ansluten till en tryckluftsanläggning. Trycket reglerades så att lämplig strömning erhöles.

Av de 40 öringar som ingick i försöket placerades 20 st i enheter med strömmande vatten, och resterande 20 i enheter utan vattenströmning.



Ljus och temperatur

Lokalen där försöket utfördes var försedd med fönster, vilka täcktes för under dagar med starkt solsken. Lysrör i taket var påkopplade mellan klockan 06.00 och 20.00.

Det i akvarierna cirkulerande vattnet höll en temperatur av $10.9 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ under försöksperioden.

Föda

De två stora grupperna av öring som vistades i vatten med respektive utan strömning delades upp i ytterligare fyra grupper med avseende på födan:

Födo- nivå	Vatten med strömning	Vatten utan strömning
0	Ingen föda	Ingen föda
1	1 x maint. req. ^{x/}	1 x maint. req.
2	2 x " "	2 x " "
3	3 x " "	3 x " "

^{x/} Den mängd föda som fordras för att vidmakthålla nolltillväxt

"Maintenance requirement" uppskattades med avseende på temperatur och fiskvikt (Brown 1946).

Öringarna matades tre gånger i veckan, huvudsakligen med chaoborus-larver. Vid två tillfällen användes ephemeridnymfer och vid ett tillfälle nötkött. De två senare alternativen användes eftersom chaoborus-larver ej gick att fånga i tillräcklig mängd. Döda larver avlägsnades ur akvarierna, räknades och subtraherades från tillförda födomängden.

Aktivitetmätningar

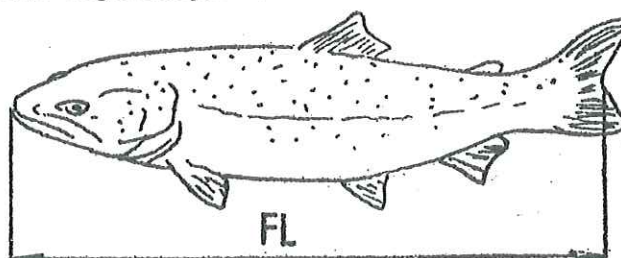
För att undersöka hur strömning respektive icke strömning i vattnet påverkade aktiviteten hos fiskarna rangordnades rörelserna.

- 1: Lutad mot botten, ingen rörelse
- 2: Lutad mot botten, rörliga
- 3: Stående still i vattenmassan, lugna rörelser
- 4: Kringsimmande i vattenmassan.

Aktiviteten registrerades 16 gånger under försöksperioden.

Vägning, torrsvikt och kaloribestämning

Öringarna vägdes och mättes två gånger, nämligen vid starten och avslutandet av försöket. Plastvagg användes för att mäta längden, som mättes från käkspetsen till stjärtklykan.



Innan vägningarna omslötts öringarna i 30 sek av en fuktad pappershandduk för att avlägsna vidhäftande vatten. Snabbvåg med tre decimalers noggrannhet användes.

Öringarnas tarminnehåll avlägsnades innan torrsviktsbestämningarna och subtraherades från våtvikten. Därefter homogeniserades de i en knivhomogenisator. För att göra homogeniseringen möjlig hälldes 25 ml H₂O i kärlet. Homogenatet hälldes över i 100 ml plastbägare. Kvarvarande homogenat sköljdes ur med 2 ggr 15 ml H₂O och tillfördes plastbägaren. Homogenatet torkades 24 timmar vid 60°C i en vacuumexikator.

Torrsvikten erhöles på en balansvåg med 5 decimaler. Den torkade massan maldes före kaloribestämningarna i en mekanisk mortel.

För kaloribestämningarna användes Philipsons microbombkalorimeter. 6-12 mg torrsbstans applicerades för att förbrännas i bomben, under ett O₂ tryck av 30 kp.

Innan uppvägning av ephemeridnymferna gjordes, avlägsnades vidhäftande vatten genom att de placerades på ett hushållspapper. Denna behandling var opraktisk för chaoboruslarverna. De lades 3 min på 667 mj nylonnät, som placerats på hushållspapper.

För torrsviktsbestämning av larver och nymfer användes vacuumexikator under 24 timmar vid 60°C. Kaloribestämningarna tillgick som för öringarna.

Genomsnittligt energiinnehåll räknades ut för referensmaterialet. Dessa värden applicerades på begynnelsevikten av de öringar som ingick i det följande försöket. Härvid erhöles ett approximativt värde på kaloriinnehållet i de 40 öringarna vid försöksstarten. Sistnämnda värde subtraherades från kaloriinnehållet som erhöles efter försökets slut. Skillnaden utgjorde då tillväxten under försöksperioden.

Metoder för statistisk inferens

För att undersöka om det förelåg skillnader i tillväxt mellan öringar på olika födonivåer och skillnader i tillväxt mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten, användes s k "Two-way anova with unequal but proportional subclass numbers, model II" (Sokal och Rohlf 1969). Orsaken till att "unequal subclass numbers" användes var att öring 20 (födonivå 3 med ström) ej gick att använda. Ett värde ur motsvarande födonivå "utan ström" avlägsnades därför genom slumpurval (Tabell 1).

Samma metod användes för att testa om skillnader i energiinnehåll/mg torrsvikt mellan öringar i strömmande och öringar i icke strömmande vatten förelåg (Tabell 2).

Skillnader i aktivitet mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten testades med hjälp av "chi-square"-test för oberoende variabler (Tabell 3).

Väsentligt var att få reda på om det var värdefullt att bestämma energiinnehållet/mg torrsvikt för varje öring och ej endast nöja sig med torrsviktsbestämning. Värdena på energiinnehåll/mg torrsvikt hos öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten slogs ihop under den gemensamma födonivån. För testningen användes "Single classification anova with unequal sample sizes".

RESULTAT

Översikt

1. Konsumtions/tillväxtkurva för öring i akvarieenheter med strömmande respektive icke strömmande vatten framgår av Fig. 2.
2. Skillnaden i tillväxt mellan öringar från olika födonivåer var signifikant (Tabell 1).
3. Skillnaden i tillväxt mellan öringar från akvarieenheter med strömmande respektive icke strömmande vatten var ej signifikant (Tabell 1).
4. Skillnaden i energiinnehåll mellan öringar från akvarieenheter med strömmande respektive icke strömmande vatten var ej signifikant (Tabell 2).

5. Aktivitetens beroende av strömmande respektive icke strömmande vatten: samband kunde ej påvisas (Tabell 3).
6. Energiinnehåll/mg torrsvikt var beroende av födomängden (Tabell 4).
7. Data varpå ovanstående resultat baseras är sammanställda i Tabell 5 och 6.

DISKUSSION

Ändamålet med ovan redovisade arbete var att få fram en användbar konsumtions/tillväxtkurva för en ettårig havsöringpopulation i en västkustå. En väsentlig del var även att undersöka huruvida strömmande vatten i försöksanläggningen påverkade aktivitet och tillväxt.

Tillväxtens beroende av födomängden testades med "two-way anova", som visade uttalad signifikans; annat var ej heller att vänta.

Konsumtions/tillväxtdiagrammet visar en approximativt linjärt stegrande tillväxt med ökande födomängd. Ökande födomängder ger i allmänhet upphov till att förhållandevis mindre del av födan används för tillväxt. Härav följer att en konsumtions/tillväxtkurva asymptotiskt närmar sig ett max-värde för tillväxten (Davis och Warren 1971). Den väntade asymptotiska avbörjningen erhöles ej. Troliga orsaker var 1) att beräknade födomängden ej var tillräcklig, 2) att öring vid tiden för försöket generellt visar maximal tillväxt (Allen 1968). Härigenom förstärktes tendensen till linjärt stegrande tillväxt.

Mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten förekom en tendens till effektivare utnyttjande av födan för tillväxt hos de senare. Emellertid blev det använda testet ej signifikant för denna skillnad. Orsaken härtill torde ligga i att skillnaderna i tillväxt mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten kamoufleras av de relativt mycket större skillnaderna mellan födonivåerna.

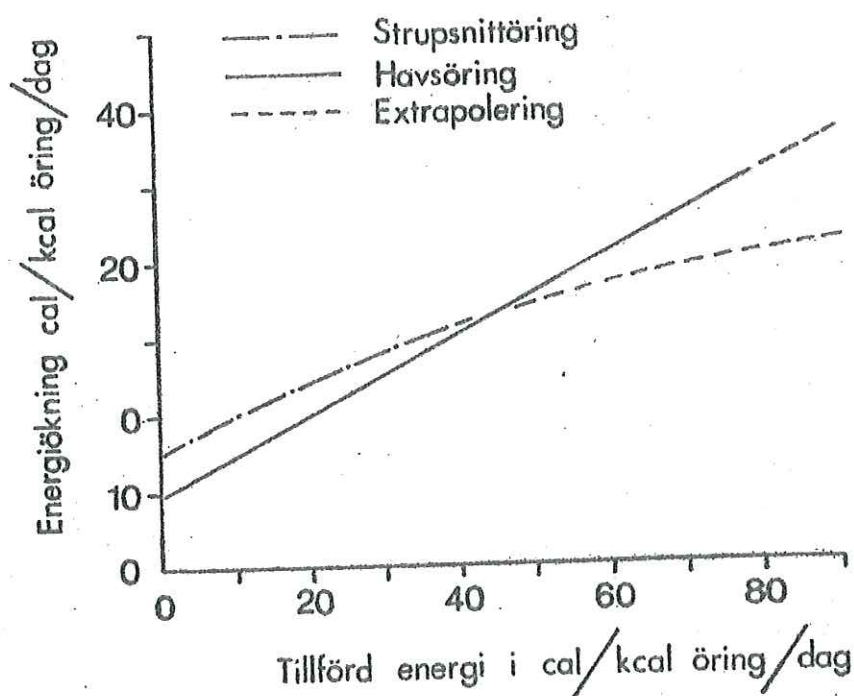
Mycken tid åtgick för att undersöka energiinnehållet per mg torrsvikt hos öringarna. Huruvida detta lämnade ytterligare upplysning utöver torrsviktshalten testades. Testet visade signifikant att beroende förelåg mellan energiinnehåll per mg torrsvikt och tillförd födomängd. Sålunda får man förstärkning av skillnaderna i tillväxt genom att kombinera torrsviktsbestämningarna med energiinnehållen i materialet.

Brocksen m fl (1968) gjorde under vintern 1966 jämförande tillväxtstudier mellan strupsnittöring (*Salmo clarki*) i strömmande och stilla vatten. Botten i strömakvarierna var täckt med sten och grus. Födan utgjordes av husflugor och deras larver. Öringarna i strömmande vatten visade högre tillväxthastighet än de i stilla vatten. Att omvänd tendens erhöles i föreliggande arbete kan bero på att akvarierna ej var försedda med grus och sten. Öringarna kunde alltså ej ställa sig i "bakvatten" för att på så sätt besparas energikrävande arbete.

Vid jämförelse av energiökning/tillförd energi hos strupsnittöringar i ovan nämnda försök och havsöringar i det här redovisade försöket, som pågick under våren, visade strupsnittöringarna bättre effektivitet än havsöringarna. Emellertid tenderar tillväxtkurvan för strupsnittöringarna att kontinuerligt böja av. Denna tendens visar sig ej hos kurvan för havsöringarna, trots att dubbla energimängden tillfördes. Temperaturen för strupsnittöringarna varierade mellan 6-10°C, för havsöringarna runt 11°C. Vid låga temperaturer utnyttjas födan i högre grad för tillväxt, ty relativt ringa mängd åtgår för att underhålla basalmetabolismen (Brown 1957). Enligt Brown (1946) är aptiten hos tvåårig *Salmo trutta* störst i temperaturintervallet 10-19°C. Aptiten minskar över och under detta intervall. "Maintenance requirement" ökar kraftigast mellan 10-11°C.

Ovannämnda företeelser kan förklara havsöringens lägre utnyttjandegrad av födan men större tillväxthastighet jämfört med strupsnittöringen.

Tillväxtjämförelse mellan ettårig havsöring (vårsituation) och strupsnittöring \leq ett år (vintersituation)



SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

Den tendens till snabbare tillväxt och högre energiinnehåll som syntes föreligga för öringar i akvarier utan vattenströmning jämfört med dem i akvarier med strömning gick ej att visa statistiskt. För att påvisa eventuell skillnad bör större grupper och endast en födonivå användas.

Strömmande respektive icke strömmande vatten i akvarierna kunde tänkas påverka aktiviteten hos öringarna. Signifikant skillnad kunde emellertid ej påvisas.

Signifikanta skillnader i energiinnehåll mellan öringar på olika födonivåer gav en förstärkning av de skillnader i tillväxthastighet som enbart våtvikt eller torrsvikt visade. Detta resultat var av värde även ur den synpunkten att energibestämningarna var tämligen tidskrävande och möjligen skulle kunna uteslutas.

Den erhållna konsumtions/tillväxtkurvan visade ej den typiska avböjningen vid högre födonivåer. Orsaken kan ha varit att för lite föda tillförts och/eller att öring under våren visar störst tillväxthastighet i kombination med att "maintenance requirement" är högst i temperaturintervallet 10-19°C.

LITTERATUR

- Allen, K.R. 1951. The Horokiwi stream. A study of a trout population. Fish.Bull.N.Z. 10. 238 p.
- 1968. Limitations on productions in salmonid in streams. p. 3-18. Ur Symposium on salmon and trout in streams. Red.: T.G. Northcote. H.R. MacMillan Lectures in Fisheries. Univ.B.C., Vancouver.
- Brocksen, R.W., G.E. Davis och C.E. Warren. 1968. Competition, food consumption, and production of sculpins and trout in laboratory stream communities. J. Wildlife Mgmt 32(1):51-75.
- Brown, M.E. 1946. The growth of brown trout (*Salmo trutta* Linn.). III The effect of temperature on the growth of two-year-old trout. J.exptl.Biol. 22(3/4):145-155.
- 1957. Experimental studies on growth. p. 361-400. Ur The physiology of fishes Vol. 1. Red.: M.E. Brown. Acad.Press, New York.
- Davis, G.E. och C.E. Warren. 1971. Estimation of food consumption rates. p. 227-248. Ur Methods for assessment of fish production in fresh waters. Red.: W.E. Ricker. Blackwell Sci.Publ., Oxford and Edinburgh.
- Gerking, S.D. 1962. Production and food utilization in a population of bluegill sunfish. Ecol.Monogr. 32:31-78.

- Hatanaka, M., M. Kosaka och Y. Sato. 1956 a. Growth and food consumption in plaice. I. *Limanda yokohamae* (Günther). *Tohoku J. agric. Res.* 7(2):151-162.
- M. Kosaka och Y. Sato. 1956 b. Growth and food consumption in plaice. II. *Kareius bicoloratus* (Basilewsky). *Tohoku J. agric. Res.* 7(2):163-174.
- Horton, P.A. 1961. Bionomics of brown trout in a Dartmoor stream. *J. Anim. Ecol.* 30: 311-338.
- Sokal, R.R. och F.J. Rohlf. 1969. *Biometry*. W.H. Freeman & Co., San Fransisco.
- Warren, C.E., J.H. Wales, G.E. Davis och P. Duodoroff. 1964. Trout production in an experimental stream enriched with sucrose. *J. Wildlife Mgmt.* 28(4):617-660.

SUMMARY: A STUDY OF THE FOOD CONSUMPTION/GROWTH RELATIONSHIP IN JUVENILE SEA TROUT (*SALMO TRUTTA* L.).

The tendency towards a more rapid growth and a higher energy content which seemed to prevail in trout kept in fish tanks without water circulation in comparison with those kept in tanks with flouring water could not be statistically substantiated. In order to show a possible difference larger samples and only one food level should be used.

Flouring and stagnant water, respectively, could possibly influence the activity of the trout. A significant difference could, however, not be demonstrated.

Significant differences in energy content between trout feeding at different food levels increased the difference in growth shown by wet weight or dry weight, this result was also valuable from the aspect that energy determinations were time consuming and possibly could be abandoned.

The resulting consumption/growth curve did not show the typical inclination at higher food levels. This might be because too little food was added and/or because trout in the spring show the highest growth rate in combination with the highest maintenance requirement in the temperature interval 10-19°C.

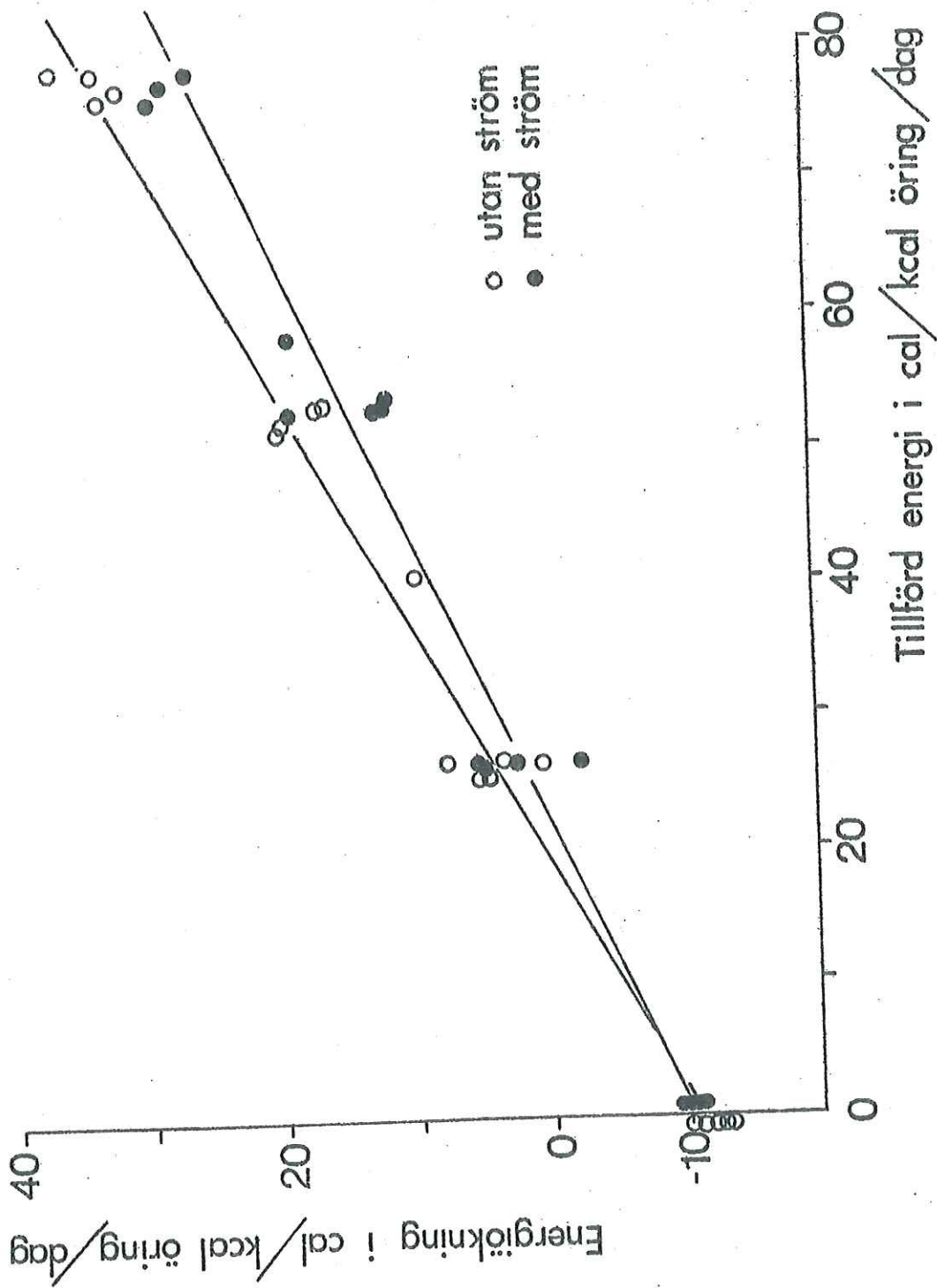


Fig. 2 Konsumtions/tillväxtkurva för ettårig havsöring i strömmande respektive icke strömmande vatten.

Tabell 1. Test av skillnader i tillväxt mellan öringar från olika födonivåer och mellan öringar från strömmande respektive icke strömmande vatten med hjälp av "Two-way anova with unequal but proportional subclass numbers, model II".

Födonivå	Tillväxt i cal/kcal öring och dag strömmande vatten	icke strömmande vatten	
0	-10,6	-12,6	
	-10,1	-13,2	
	- 8,8	- 9,8	
	-11,1	-11,3	
	<u>-10,3</u>	<u>-11,7</u>	
Σ -50,9	-58,6	-109,5	
<hr/>			
1	3,0	3,5	
	- 2,4	5,2	
	4,9	0,4	
	2,3	7,7	
	<u>5,3</u>	<u>4,7</u>	
Σ 13,1	21,5	34,6	
<hr/>			
2	12,6	16,2	
	19,4	9,8	
	11,8	19,8	
	11,4	17,1	
	<u>18,8</u>	<u>19,2</u>	
Σ 72,0	82,1	154,1	
<hr/>			
3	27,9	33,3	
	29,0	36,6	
	25,9	32,7	
	<u>18,7</u>	<u>31,3</u>	
	Σ 101,5	133,9	235,4
<hr/>			
	Σ 135,7	178,9	314,6

Tabell 1. forts.)

Variation mellan	d f	Sums of squares (SS)	Mean squares (MS)
Subgroups	7	8169,91	1167,13
A (rader)	3	8015,51	2671,84
B (kolumner)	1	49,11	49,11
A x B	3	105,29	35,10
Error	30	266,31	8,88
Totalt	37	8421,30	

$$\frac{MS_A}{MS_{A \cdot B}} = \frac{F}{F_{.05}} = 300,88 > 2,92$$

 $MS_{A \cdot B}$

$$\frac{MS_B}{MS_{A \cdot B}} = 1,40 < 4,17$$

 $MS_{A \cdot B}$

$$\frac{MS_{A \cdot B-}}{Error} = 3,95 > 2,92$$

Error

Testet visade signifikant skillnad ($p \ll 0,1$) i tillväxt för öringar av olika födonivåer, men ingen signifikant skillnad i tillväxt mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten.

Tabell 2. Test av skillnader i energiinnehåll mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten med hjälp av "Two-way anova with unequal but proportional subclass numbers, model. II".

Födonivå	Energiinnehåll i cal/mg torrsvikt		
	strömmande vatten	icke strömmande vatten	
0	4,290	4,229	
	4,306	4,222	
	4,238	4,301	
	4,094	4,053	
	<u>4,263</u>	<u>4,217</u>	
	Σ 21,191	21,022	42,413
1	4,485	4,460	
	4,361	4,617	
	4,559	4,410	
	4,429	4,732	
	<u>4,589</u>	<u>4,550</u>	
	Σ 22,423	22,769	45,192
2	4,660	4,870	
	4,686	4,847	
	4,738	4,686	
	4,527	4,720	
	<u>4,819</u>	<u>4,682</u>	
	Σ 23,430	23,805	47,235
3	4,854	4,924	
	4,753	4,912	
	4,786	5,026	
	<u>4,881</u>	<u>5,056</u>	
	Σ 19,274	19,918	39,192
	Σ 86,318	87,514	173,832

Tabell 2. forts.)

Variation mellan	d f	Sums of squares (SS)	Mean-squares (MS)
Subgroups	7	3,624	0,466
A (rader)	1	0,484	0,484
B (kolumner)	3	0,386	0,129
A x B	3	2,394	0,798
Error	32	10,394	0,325
	<u>F</u>	<u>F.05</u>	
<u>MS_{A·B}</u>	= 2,455	< 2,92	
Error			

Testet visade ingen signifikant skillnad i energiinnehåll mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten.

Tabell 3. Test av aktivitetens beroende av strömmande respektive icke strömmande vatten med hjälp av "chi-squared"-test för oberoende variabler

	0,96-1,45	1,46-1,95	1,96-2,96	Σ
Strömmande vatten	5	6	8	19
Icke strömmande vatten	10	5	5	20
Σ	15	11	13	39

$$\chi^2 = 2,426$$

$$\chi^2_{.05} = 5,99 \quad (\text{Tabellvärde})$$

Testet visade ingen signifikant skillnad i aktiviteten mellan öringar i strömmande respektive icke strömmande vatten.

Tabell 4. Test av beroendet mellan öringarnas energiinnehåll/mg torrsvikt och födonivå med hjälp av "Single classification anova with unequal sample sizes".

<u>0 x maint.</u> ¹⁾	<u>1 x maint.</u>	<u>2 x maint.</u>	<u>3 x maint.</u>	
4,290	4,460	4,660	4,881	
4,306	4,361	4,738	4,854	
4,094	4,559	4,527	4,753	
4,263	4,429	4,819	4,786	
4,229	4,589	4,870	5,056	
4,222	4,617	4,686	4,924	
4,301	4,410	4,847	4,912	
4,053	4,732	4,720	5,026	
<u>4,217</u>	<u>4,550</u>	<u>4,682</u>		
Σ 37,975	40,707	42,549	39,192	160,423

Variation mellan		Sums of squares (SS)	Mean squares (MS)	F
$y - \bar{y}$ (mellan grupper)	3	2,209	0,736	66,16
$y - \bar{y}$ (inom grupper)	31	0,345	0,011	

$$F_{.01(3;31)} = 4,51 \ll 66,16$$

$$p \ll 0,01$$

Testet visade uttalat signifikant att energiinnehåll/mg torrsvikt ökar med ökad födomängd.

1) maintenance requirement

Tabell 5. Sammanställning av väsentliga data

Öring nr	Vatten- rörelse	Födo- ¹⁾ nivå (0-3)	Energi- ²⁾ innehåll	Torrsvikt (%)	Tillförd ³⁾ energi	Tillväxt ³⁾	Medel- aktivitet (1-4)
4	strömmande	0	4,290	18,4	0	-10,6	1,1
7	"	0	4,306	17,9	0	-10,1	1,7
12	"	0	4,238	17,9	0	- 8,8	1,9
16	"	0	4,094	18,1	0	-11,1	1,9
15	"	0	4,263	17,5	0	-10,3	1,5
3	icke ström.	0	4,229	15,1	0	-12,6	2,4
21	"	0	4,222	15,7	0	-13,2	1,9
22	"	0	4,301	17,8	0	- 9,8	1,5
33	"	0	4,053	18,1	0	-11,3	2,2
37	"	0	4,217	17,0	0	-11,7	1,8
2	strömmande	1	4,485	19,7	26,8	3,0	2,6
18	"	1	4,361	18,2	26,5	- 2,4	2,6
23	"	1	4,559	20,8	25,9	4,9	1,0
28	"	1	4,429	19,8	16,5	2,3	2,6
38	"	1	4,589	20,0	26,6	5,3	2,1
10	icke ström.	1	4,460	18,4	26,7	3,5	3,0
14	"	1	4,617	19,9	25,4	5,2	1,2
26	"	1	4,410	19,5	26,5	0,4	1,4
31	"	1	4,732	20,4	26,6	7,7	1,3
35	"	1	4,550	20,0	25,5	4,7	1,1
8	strömmande	2	4,686	20,9	52,9	17,4	1,1
11	"	2	4,660	20,6	53,0	12,6	2,1
30	"	2	4,738	20,6	53,3	11,8	2,3
32	"	2	4,527	20,5	53,4	11,4	1,8
40	"	2	4,819	21,8	52,7	18,8	1,5

1) 0-3 innebär att födan är 0-3 ggr "maintenance requirement"

2) cal/mg torrsvikt av öringen

3) cal/kcal öring och dag

Tabell 5. forts.)

Öring nr	Vatten-rörelse	Födo- ¹⁾ nivå (0-3)	Energi- ²⁾ innehåll	Torrsvikt (%)	Tillförd ³⁾ energi	Tillväxt ³⁾	Medel-aktivitet (1-4)
1	icke ström.	2	4,870	18,4	53,4	16,2	1,6
19	"	2	4,686	19,6	40,6	9,8	1,2
27	"	2	4,874	21,2	51,3	19,8	1,2
34	"	2	4,720	20,9	53,2	17,1	2,9
86	"	2	4,682	20,7	52,4	19,2	2,3
6	strömmande	3	4,854	21,8	76,1	29,0	2,0
13	"	3	4,881	22,6	77,3	27,9	1,5
17	"	3	4,753	20,8	77,4	25,9	2,4
20	"	3	utgå				
24	"	3	4,786	21,5	58,3	18,7	1,3
5	icke ström.	3	5,056	21,5	78,3	33,3	1,1
9	"	3	utgå				
15	"	3	4,924	21,7	76,2	32,7	1,0
29	"	3	4,912	22,0	78,5	36,3	1,2
39	"	3	5,026	21,8	76,9	31,3	1,6
Öringar i referens-grupp (m.v.)			4,497	19,22			

Tabell 6. Födans energiinnehåll och torrsvikt

	Torrsvikt (%)	Energiinnehåll (cal/mg torrsvikt)
Ephemeridnymfer	14,72	5,093
Chaoboruslarver	8,82	5,166
Nötkött	30,00	5,400

