HAVBEITING - MULIGHETER I AVLSARBEIDE.

RESULTATER FRA FERSKVANNSPERIODEN.

JONAS JONASSON

INSTITUTT FOR FERSKVANNSFISKE ISLAND

HAVBEITING - MULIGHETER I AVLSARBEIDE.

RESULTATER FRA FERSKVANNSPERIODEN.

JONAS JONASSON

INSTITUTT FOR FERSKVANNSFISKE ISLAND

Hæpkeit

HAVBEITING - MULIGHETER I AVLSARBEIDE.

RESULTATER FRA FERSKVANNSPERIODEN.

JONAS JONASSON INSTITUTT FOR FERSKVANNSFISKE ISLAND

INNLEDNING.

Hovedformålet med prosjektet er å studere hvor mye det er å oppnå ved å gjennomføre et avlsarbeide med laks i et havbeiteprogram. Av særlig interesse er det å undersøke størrelsen av den arvelige variasjon for gjenfangst - % men også for andre økonomisk viktige egenskaper som vekstevne og alder ved kjønnsmodning. Fra før er det lite kunnskap om dette i litteraturen.

Dette er et nordisk prosjekt støttet av Nordisk ministerråd og Nordisk industrifond og blir gjennomført på Island og Færøyene. Prosjektet ble startet i 1987 med og lage hel- og halvsøskengrupper av ulike laksestammer. I alt har det vært laget om lag 350 familier delt på to år i de to land.

MATERIALE OG METODER.

Største delen av prosjektet blir gjennomført ved Forskningsstasjon for laksefisk i Kollafjördur, Island. I 1987 og 1988 ble det innsamlet stamfisk til 300 familiegrupper av fem stammer av laks. Stammer 1 og 5 er havbeitestammer fra sydvest og nordøst Island, stamme 2 er villstamme fra nordøst Island og stammer 3 og 4 er villstammer fra sør Island. I tabell 1 er oversikt over alle stammer som ble brukt antall fedre og antall mødre. For årgang 1989 ble det tatt stamfisk av laks som hadde gått ett år i sjøen av stamme 1 på grunn av mangel av storlaks. Utover dette er det bare brukt stamfisk av laks som har gått to år i sjøen (storlaks).

Ved stryking ble det laget hel- og halvsøskengrupper innen de ulike stammene slik at en hannfisk (far) ble paret til tre hunnfisk (mødre). Rognen fra hver gruppe ble holdt atskilt i klekkebakker. Rogndiameter ble registrert. Ved øyerognstadiet ble ubefruktet og død rogn plukket fra og hver gruppe standardisert til 4000 øyerogn. Hver gruppe ble startfôret i 1 m^2 kar, i alt 150 grupper per år. Gruppene ble plassert tilfeldig i oppdrettshallen for og minske faren for systematiske miljøforskjell mellom gruppene. Startfôringsdag ble registrert.
Overleving ble estimert fra øyerognstadiet fram til 12-14 uker etter begynnelse av startfôring.

Alle grupper ble standardisert til 2000 yngel 12-14 uker etter startfôring. Dette ble gjort for å redusere eventuell kareffekt forårsaka av ujevnt antall yngel per kar. Ved 187 dagers alder fra

startfôring ble det tatt individuell vekt og lengde av 50-100 yngel fra hver gruppe for årgang 1988, og ved 167 dagers alder for årgang 1989. Årsaken til ulik alder mellom årganger var høyere temperatur i anlegget i 1989. Alle familier er like gamle ved veiing innen årgang. Heretter i denne oversikt blir det referert til 190 dagers vekt for forenkling. Temperatur ble registrert daglig.

RESULTATER.

FENOTYPISKE MIDDELTALL.

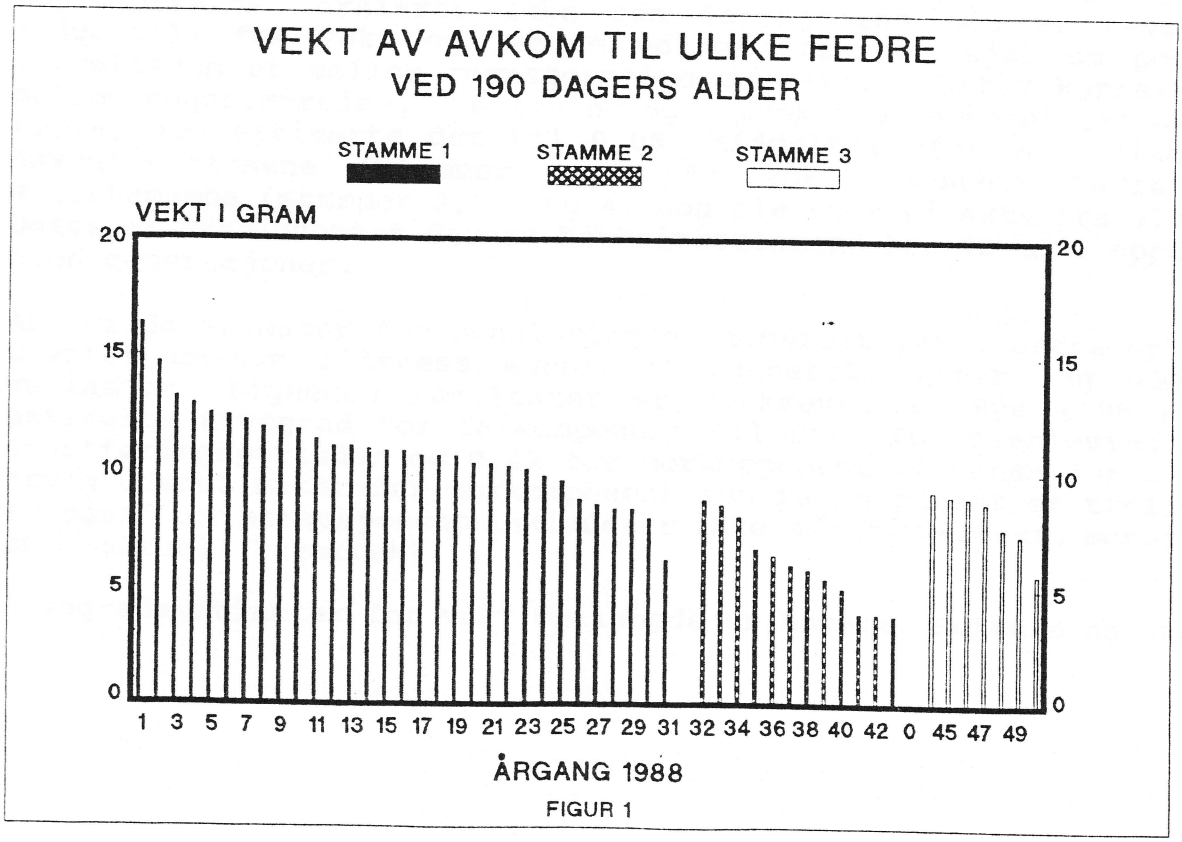
Gjennomsnittlig temperatur over vekstperioden for årgang 1988 var 11,7 °C (SD 0,9 varmesum 2189 døgngrader) og 12,1 °C (SD 0,9 varmesum 2021 døgngrader) for årgang 1989.

Tabell 1 viser oversikt over middeltall og standardavvik for overleving, vekt og lengde analysert for årgang 1988 og 1989.

Rogndiameter var mindre i for stamme 1 i årgang 1989 enn i årgang 1988 p.g. av at stamfisk var bare tatt fra laks som hadde gått et år i sjøen (grilse).

Total overleving var noe høyere for årgang 1988 en for årgang 1989. Variasjon mellom stammer fra 77,5% til 51,0% og 55,7% for årgang 1989 med variasjon mellom stammer fra 70,7% til 52,4%. Det viste seg at dårligste overleving var over startfôringsperioden.

Gjennomsnittlig vekt og lengde var 9,4 gram og 9,1 cm. for årgang 1988 med variasjon fra 10,9 gram til 6,1 gram mellom stammer for vekt og 11.0 gram og 9,5 cm. for årgang 1989 med variasjon fra 11,4 gram og 8,3 gram mellom stammer for vekt. I figur 1 er vist variasjon i vekt til avkom av ulike fedre innen stammer ved 190 dagers alder for årgang 1988.



FIGUR 1

I tabell 2. er vist signifikante fenotypiske korrelasjoner mellom rogndiameter og overleving, vekt og lende for begge årganger.

GENETISKE PARAMETERE.

I tabell 3 er vist arvegradsestimater for farkomponent (h^2_p) og morkomponent (h^2_d) for overleving i ulike perioder. Generelt er arvegrader for farkomponent låge for totaloverleving og 0,04 for totaloverleving. Høyere estimater ble funnet for morkomponent, 0,34 for totaloverleving. Ved transformering til underliggende normalfordeling blir estimatene høyere. I tabell 3 er også vist arvegrader for far- og morkomponent for vekt og lengde. Arvegrader for farkomponent for vekt og lende er estimert til 0,20 for begge årganger, med variasjon mellom årganger. Arvegradsestimater for morkomponent er estimert til 0,39 for vekt og 0,40 for lengde.

Genetisk korrelasjon mellom overleving og vekt var estimert til 0,31±0,26, mellom overleving og lengde 0,39±0,26 og mellom vekt og lengde 0,98±0,01.

DISKUSJON.

Standardisering av miljø i en oppdrettshall er viktig når en skal estimere genetiske parametrer. Derfor var det lagt vekt på at holde stabil temperatur, lik temperatur i alle kar, standardisere antall øyerogn og antall yngel i startfôringsperioden. Middeltall for overleving viser at det er signifikante forskjeller mellom stammer innen og mellom årganger. Rognstørrelse forårsaker en del av variasjonen siden større rogn er fører til økt overleving (tabell 2). Middeltall for vekt og lengde viser forskjell mellom stammer både innen og mellom årganger. Forskjell i vekt mellom ulike stammer har været påvist før av Refstie og Steine (1978). Rognstørrelse forklarer ikke den forskjellen som er påvist i middeltall for vekt og lengde mellom stammer, sjøl om positiv korrelasjon er mellom rognstørrelse og vekt. Positiv korrelasjon mellom rognstørrelse, overleving og tilvekst er også påvist av Rye (1986) som estimerte det til 0,05. Middeltall for vekt viser at havbeitestammene (stammer 1 og 5) voks generelt bedre enn villstammene (stammer 2, 3, og 4) som ble tatt direkte fra elvene. Dette er ikke uventet dersom havbeitestammene har været i oppdrett noen generasjoner.

Arvegradsestimater for overleving er generelt lave. Dette er ikke uventet dersom fittness egenskaper generelt viser låg additiv variasjon. Lignende resultater er beskrevet av Rye (1986) som estimerte arvegrad for farkomponent til 0,05 for overleving over startføringsperioden og 0,42 for morkomponent. Grunnen for høyere arvegradsestimater for morkomponent enn farkomponent er trolig at arvegrad for morkomponent inkluderer ikke-additiv effekt, moreffekt og eventuell kareffekt.

Arvegradsestimater for vekt og lengde er høyere. Refstie og Steine

(1978) estimerte arvegrad for farkomponent til 0,08 og 0,15 for morkomponent for vekt. En grunn for høyere estimater for dette forsøk kan være at en har lykkes at standardisere miljø bedre i oppdrettshallen. Grunnen for ulikt arvegradsestimat mellom årganger er vanskelig å forklare.

Positiv genetisk korrelasjon mellom overleving, vekt og lengde gir et mål for hvor sterk sammenheng er mellom gener som styrer disse egenskapene. Dette blir tatt hensyn til ved fremtidig vurdering av avlsmål for havbeite. Dersom en ønsker å øke tilvekst på settefiskstadiet vil en samtidig øke overleving. Lignende resultater ble funnet av Rye (1986) for overleving i startfôringsperioden og vekt hvor han estimerte genetisk korrelasjon til 0,19±0,15.

Nøkkelfaktorer til lønnsom havbeite er produksjonskostnader av smolt, gjenfangst-% og tilvekst i havet. På Island blir varme kilder brukt som energikilde for oppvarming av oppdrettsvann på settefiskstasjoner. Energikilden kan brukes året rundt og derfor kan smoltprodusenter for havbeite startfôre 2-3 ganger i året. På den måte kan de utnytte investeringer bedre og overføre smolt i billigere anlegg før utslepping til havbeite. Før dette lykkes må tilvekst og overleving på settefiskstadiet økes. Resultater som er beskrevet tider på at en kan øke tilvekst på settefiskstadiet gjennom avlsarbeide. Før en kan dra mulige konklusjoner må resultater fra sjøvannsperioden foreligge. Våren 1989 ble det sluppet ut omlag 75.000 smolt fra 136 familier og våren 1990 skal slippes ut 85.000 smolt fordelt på 144 familier. Gjenfangst ventes sommeren 1990 og senere år. Materialet vil gi svar om det finnes genetisk variasjon for gjenfangst-% og tilvekst i havet og hvordan egenskapene er korrelert med overleving og tilvekst i ferskvann.

LITTERATUR.

Refstie, T., Steine, T.A., 1978. Selection experiments with salmon III. Genetic and environmental sources of variation in length an weight of Atlantic salmon in freshwater phase. Aquaculture 14:221-234.

Rye, M., 1986. Ein genetisk og fenotypisk analyse av overleving og vekst i ferskvannsperioden hos atlantisk laks. Hovedoppgave ved NLH, 1-52.

TABELL 1. MIDDELTALL AV ULIKE EGENSKAPER FOR ÅRGANG 1988 OG 1989.

STAMME	ANTALL FEDRE	ANTALL MØDRE	DIAM. ROGN		TOTAL OVERL.		VEKT		LENGDE	
			M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
ÅRGANG 1988										
STAMME 1 (H)	31	93	5.6	0.3	77.5	14.0	10.9	5.5	9.4	1.5
STAMME 2 (V)	12	36	5.5	0.3	51.0	20.0	6.1	4.2	7.8	1.5
STAMME 3 (V)	7	21	5.7	0.5	63.9	14.0	8.2	3.9	8.7	1.3
TOTAL	50	150	5.6	-	69.2	-	9.4	-	9.0	-
ÅRGANG 1989										
STAMME 1 (H)	37	113	4.7	0.2	54.7	16.0	11.1	5.8	9.5	1.7
STAMME 3 (V)	3	9	5.4	0.3	70.7	8.7	10.9	5.4	9.6	1.5
STAMME 4 (V)	3	7	5.2	0.3	60.3	18.0	8.3	5.8	8.5	1.7
STAMME 5 (H)	7	19	5.4	0.2	52.4	18.0	11.4	5.8	9.7	2.5
TOTAL	50	148	4.9	-	55.7	-	11.0	-	9.5	

HAVBEITESTAMMER (H), VILLSTAMMER (V), ANTALL (N), MIDDELTALL (M), STANDARDAVIK (SD)

TABELL 2. FENOTYPISKE KORRELASJONER MELLOM ROGNDIAMETER OG ULIKE EGENSKAPER HOS ATLANTISK LAKS.

	ÅRGANG 1988	ÅRGANG 1989	TOTALT
TOTAL OVERL.	0.21**	0.30**	0.23**
VEKT	0.27**	0.14	0.23**
LENGDE	0.25**	0.18*	0.22**

* P<0.05 ** P<0.01

TABELL 3. ARVEGRADER FOR FAR- (h^2_p) OG MORKOMPONENT (h^2_d) FOR TOTAL OVERLEVING VEKT OG LENGDE VED 190 DAGERS ALDER.

	TOTAL OVERLEVING[1]		VEKT[2]		LENGDE[2]	
ÅRGANG	h^2_p	h^2_d	h^2_p	h^2_d		
1988	0.009±0.04	0.44±0.77	0.38±0.07	0.53±0.06	0.42±0.08	0.58±0.
1989	0.090±0.05	0.31±0.05	0.16±0.03	0.33±0.04	0.13±0.03	0.25±0.
TOTAL[3]	0.04	0.34	0.20	0.39	0.20	0.40
TRANSF[4]	0.11	0.90				

1) Arvegrader utrekna på enkeltobservasjoner etter koding 0/1
2) Arvegrader utrekna på 8672 enkeltobservasjoner for årgang 1988 og 9545 for årgang 1989.
3) Veigde estimat for totalmaterialet.
4) Arvegrader transformert til underliggende normalfordeling.