

HEMOGLOBINTYPER BRUKT TIL KONTROLL VED UTSETTING AV TORSKEYNGEL

Av

DAG MØLLER og GUNNAR NÆVDAL

Fiskedirektoratets Havforskningsinstitutt

INNLEDNING

Det er gjort mange forsøk med kunstig klekking og utsetting av egg og yngel av saltvannsfisk. I Norge har dette arbeidet i første rekke vært drevet ved de biologiske stasjonene i Flødevigen og i Trondheim.

Ved kunstig klekking ville en sikre seg mot uår i fiskeriene, hjelpe opp for sterkt beskattede bestander og gjøre forsøk med overflytting av en art fra et område til et annet. Tidlig meldte det seg imidlertid tvil om nytten av utklekkingen, og tross kontrollforsøk er det fremdeles sterkt delte meninger om nytten av arbeidet. Yngelen som slippes er for små og for mange til å bli merket ved vanlige merke-metoder. Den kan derfor ikke kjennes igjen og skilles ut fra naturlig klekket yngel i området. Ved å foreslå klekking av yngel med spesielle arvelige karakterer har imidlertid ROLLEFSEN (1940) pekt på en farbar vei for en direkte kontroll med nytten av en utsetting.

Torskens hemoglobintyper, kalt HbI-1, Hb-1-2 og HbI-2, er arvelige (SICK 1961, se også MØLLER, NÆVDAL og VALEN 1966), og påvisningen av disse har gitt muligheter for nye kontrollforsøk ved utsetting av torskeyngel. Hemoglobintypene er kontrollert ved to alleler, kalt HbI^1 og HbI^2 . Ved å velge stamfisk som er homozygot, f. eks. for genet HbI^1 , vil all yngel være «merket» med hemoglobintypen HbI-1. Utsatt yngel vil fortsatt ikke kunne skilles fra naturlig gytt yngel, men den vil kunne forandre den naturlige fordelingen av hemoglobintyper i området. Ved å samle inn yngel som er så stor at en kan få blodprøver av den, kan en ut fra hyppigheten av genet HbI^1 få et direkte mål for nytten av utsettingen.

Denne rapporten omhandler to utsettingsforsøk med torskeyngel og forsøk på kontroll av nytten ved hjelp av hemoglobintyper. Forsøkene ble utført i 1966 og 1967 i Borgenfjorden som er en arm av Trondheimsfjorden.

MATERIALE OG METODER

Hemoglobintypene i en naturlig torskebestand i Trondheimsfjorden har vært undersøkt tidligere (FRYDENBERG, MØLLER, NÆVDAL and SICK 1965). Dessuten ble hemoglobintypene analysert for 99 torsk høsten 1966 og 94 torsk høsten 1967.

Til forsøket i 1966 var det planlagt å bruke 150 stamfisk med hemoglobintype HbI-1. Utvalget av stamfisk ble foretatt i januar ved Norges levendefisks lager i Trondheim. Fisken var fanget og transportert fra Smøla og Hitra. Det ble tid og anledning til forundersøkelse av 500 gytetorsk. Undersøkelsene ble utført ved at fisken først ble bedøvet og deretter merket med et vanlig fiskemerke. En liten blodprøve ble tatt fra hjerteregionen med nål og injeksjons-sprøyte. Behandlingen skadet ikke fisken. Blodprøvene ble analysert med hensyn til hemoglobintype, og alle fisk med type HbI-1 ble tatt vare på. Det viste seg vanskelig å nå det ønskede antall stamfisk med hemoglobintypen HbI-1. Derfor ble det supplert med fisk av type HbI-1-2 til det ønskede antall stamfisk var nådd. Stamfisken ble overført til gytebassenget ved Biologisk stasjon i Trondheim. I tiden frem til gyting døde en del av stamfisken, og rognmengden ble derfor atskillig mindre enn det som var beregnet. Ca. 16 mill. egg som var nær klekking, ble satt ut i Borgenfjorden i siste halvår av mars.

I 1967 ble forsøket utvidet idet det dette året var planlagt å ha minst 400 stamfisk i bassenget. Ved å øke kapasiteten ble det forundersøkt 1 000 gytetorsk fra kysten av Nordmøre og Trøndelag. Dette året ble det valgt stamfisk med type HbI-2, men for å nå det ønskede antall var det også dette året nødvendig å supplere med type HbI-1-2. Det ble satt ut mellom 80 og 100 mill. egg i Borgenfjorden.

Innsamling av yngel ble foretatt i oktober 1966 og 1967 ved hjelp av strandnot og snurrevad. Snurrevadposen ble forsynt med en ekstrapose av finmasket not for at yngelen ikke skulle slippe igjennom maskene. I alle tilfeller der det kunne være tvil om hvorvidt det var yngel eller ett års fisk, ble alderen kontrollert ved hjelp av otolittene. I 1966 var fangsten 365 yngel fordelt på 4 lokaliteter i fjorden, mens det i 1967 ble fanget og tatt prøve av 551 ett års torsk. Dette året ble det ikke funnet yngel i fjorden.

RESULTATER

Fordelingene av hemoglobintypene i tidligere innsamlede prøver i stamfiskbestandene og i prøvene innsamlet om høsten 1966 og 1967 er samlet i Tabell 1. Ved siden av de observerte fordelinger gir

Tabell 1. Fordeling av hemoglobintyper og frekvens av genet HbI^1 i prøver av stamfisk fra Norges levendefisklags lager og av yngel og eldre torsk fra Borgenfjorden.

Prøve nr.	Fangstdato	Redskap/lokaltet	Fordeling av hemoglobintyper			Antall individer	Frekvens av HbI^1
			HbI-1	HbI-1-2	HbI-2		
Torsk, 2 år og eldre:							
1*	2. 3.63	Snurrevad, Levanger	35	88	40	163	0,485
2	17.11.66	Snurrevad, Rolsøy	24	46	29	99	0,475
3	24-26.10.67	Snurrevad, Rolsøy	26	51	17	94	0,548
	Total		85	185	86	356	0,499
4	Stamfisk 1966:		91	45	—	136	0,835
5	Stamfisk 1967		—	152	287	438	0,174
Yngel:							
6	18.10.66	Strandnot, Røset	10	27	20	57	0,412
7	19.10.66	Strandnot, Rol	44	51	26	121	0,574
8	21.10.66	Snurrevad, Rolsøy	28	66	28	122	0,500
9	22.10.66	Snurrevad, Rolsøy	13	40	12	65	0,508
	Total		95	184	86	365	0,512
Ett-åringer:							
10	24-26.10.67	Snurrevad, Rolsøy	142	272	137	551	0,505

* FRYDENBERG *et al.* 1965.

tabellen også frekvensen av genet HbI^1 i de forskjellige prøvene. Forholdet mellom hemoglobintypene i prøvene av eldre fisk (prøve 1 til 3) varierer lite fra prøve til prøve. Samlet gir prøvene en frekvens av HbI^1 på 0.499. En verdi som antas å karakterisere den naturlige torskpopulasjon i området. Stamfiskpopulasjonen i 1966 (prøve 4) viser en frekvens av HbI^1 på 0.835, mens verdien for populasjonen i 1967 (prøve 5) er 0.174. Tross dødelighet i gytebassenget antas det at nevnte verdier er karakteristisk for yngelen som ble sluppet i fjorden de to årene.

Det går frem av tabellen at summen av yngelprøvene i 1966 (prøve 6 til 9) bare har en ubetydelig høyere frekvensverdi enn prøveseriene av eldre fisk. Derimot er det ganske store forskjeller mellom de fire yngelprøvene det året. Ved hjelp av en statistisk test er det vist at det er lite sannsynlig at disse forskjellene er tilfeldige.

Da det ikke ble funnet yngel høsten 1967, ser det ut til at både den naturlige og den «kunstige» gytingen har slått feil dette året, trolig i sammenheng med uvanlig lave sjøtemperaturer i mars—april og sen planktonblomstring i området.

Frekvensverdien av HbI^1 i prøven av 551 individer (prøve 10), som muligens kunne stamme fra utsettingen året før, var uvesentlig forskjellig fra verdiene av eldre fisk.

DISKUSJON OG KONKLUSJON

Det har vært hevdet at en til kunstig klekking og utsetting bør nytte området egen torsk til stamfisk. For forsøkene i Borgenfjorden er dette ikke gjort. På grunn av de store mengder torsk som måtte analyseres for valg av stamfisk, ble det nyttet torsk fra Norges levendefisklags lager i Trondheim. Den betydelige forskjell i gytetid mellom fisk fra kysten og fra fjorden var trolig uheldig for forsøkene.

Dersom den naturlige gytebestand i utsettingsområdet er stor, vil straks mulighetene for å etterspore et vellykket resultat av den kunstige utsettingen bli mindre. Den naturlige torskebestanden i Trondheimsfjorden ser ut til å være forholdsvis stor, og yngelmengden og analyseresultatene høsten 1966 tyder på en rik og vellykket naturlig gyting. Av denne grunn var det kanskje ikke særlig heldig å velge Borgenfjorden som utsettingsområde.

Utvekslingen av vannmengdene i Borgenfjorden er ikke kjent, men det er grunn til å tro at vannmassene i de øvre lag blir skiftet ut i løpet av yngelens pelagiske stadium, noe som fører til stor spredning og dermed små sjanser for å finne yngelen igjen om høsten.

I dette arbeidet er det sett helt bort fra de faktorer som er årsak til årsklassenes varierende styrke. Er miljøet uheldig for yngelens pelagiske stadium,

nytter det lite om eggene klekkes naturlig eller «kunstig». Tidspunktet for utsettingen kan derfor være av avgjørende betydning for et heldig resultat. Ut fra disse betraktninger vil kanskje «merking» av yngel med forskjellige karakterer utsatt til forskjellig tid være et mulig middel i forsøkene på å identifisere de faktorene som gir yngeldødelighet.

Resultatene av forsøkene kan på ingen måte tjene som grunnlag for noen generell konklusjon om nytten av en slik utsetting. Analyseresultatene av yngelprøvene i 1966 (prøve 6 til 9) er imidlertid bemerkelsesverdige, og det kan ikke uten videre sees bort fra at utsettingen har hatt innvirkning på rekrutteringen av torsk i Borgenfjorden dette året.

SUMMARY

1. The present paper deals with the principle of using hemoglobin types as tracers with artificial propagation of cod, and with experiments carried out in Borgenfjorden, Trondheimsfjorden, in 1966 and 1967.

2. The natural occurring cod population in this area is characterized by a frequency of the hemoglobin controlling gene *HbI¹* of about 0.50, while

the populations of selected fish for the hatching were characterized by the frequencies 0.835 (1966) and 0.172 (1967).

3. Search for codlings was performed by use of beach seine and danish seine in October 1966 and 1967. In 1966 codlings were abundant in the fjord, but the frequency of the *HbI¹* in the codling population did not differ very much from corresponding frequency of the cod population in the fjord.

4. In 1967 no codlings were found implying that the survival rate had been very low both for the liberated larvae and for the larvae originating from the local spawning.

LITTERATUR

- FRYDENBERG, O., MØLLER, D., NÆVDAL, G. and SICK, K. 1965. Haemoglobin polymorphism in Norwegian cod populations. *Hereditas*, 53: 255—271.
- MØLLER, D., NÆVDAL, G. og VALEN, Aa. 1966. Rapport om arbeidet med blodanalyser for populasjonsundersøkelser. *Fisken og Havet*, 1966 (2): 1—17.
- ROLLEFSEN, G. 1940. Utklekking og oppdretting av saltvannsfisk. *Naturen*, 1940: 197—217.
- SICK, K. 1961. Haemoglobin polymorphism in fishes. *Nature, Lond.*, 192: 894—896.