

UTICAJ TEMPERATURE VODE NA POKRETLJIVOST SPERMATOZOIDA NERETVANSKE MEKOUSNE

Uvod

Uticaj temperature i saliniteta vode na pokretljivost spermatozoida kod nekih vrsta iz porodice *Cyprinidae* bio je predmet nekoliko naših radova (Kosorić D. Vuković T. 1966, 1967.). Naša istraživanja uticaja temperature i saliniteta vode na pokretljivost spermatozoida vršena su na vrstama, koje nemaju veći praktični značaj. Ovakvi eksperimenti, međutim, nikada nisu vršeni sa spermom naših endemičnih salmonida iz voda jadranskog sliva, kod kojih se već primjenjuje vještačko mriješćenje i čije će vještačko uzgajanje nužno ući u našu ribarsku praksu. Stoga smo pristupili izučavanju uticaja temperature vode na pokretljivost spermatozoida kod neretvanske mekousne. Poznato je da pokretljivost spermatozoida kod vrsta iz porodice *Salmonidae* po pravilu traje vrlo kratko vrijeme, pa je pri vršenju vještačkog mriješćenja veoma korisno znati koliko pokretljivost traje i pri kojoj temperaturi vode je najduža. Pri tome u prvom redu imamo u vidu trajanje prve i druge faze, pošto treća faza (u kojoj spermatozoidi vrše samo slabe pokrete ne mijenjajući položaj) za proces oplodjenja nema značaja.

Materijal i metod

Dok su svi naši raniji eksperimenti vršeni u laboratoriji, ovog puta eksperimente smo vršili na licu mjesta, u Ribogojilištu na Buni u Blagaju, kako bi se izbjegli svi eventualni utjecaji za vrijeme prenošenja i držanja riba u akvarijumu. Osim toga, u eksperimentu sa spermatozoidima neretvanske mekousne koristili smo isključivo vodu iz rijeke Bune, t.j. vodu u kojoj se vrši i prirodno mriješćenje ove vrste. Svi eksperimenti su obavljani na spermi jednog mužjaka totalne dužine tijela 42,5 cm i težine tijela 680 gr. Rad je obavljen 6. maja 1967. godine.

Određivanje trajanja pokretljivosti spermatozoida je vršeno istovremeno na dva mikroskopa, a kada je to bilo potrebno, eksperiment na jednoj temperaturi je ponavljan više puta. Pokretljivost spermatozoida ispod 7 sekundi nismo registrirali, pošto je toliko vremena potrebno da se sperma uzme sa polnog otvora, prenese u vodu i zatim zajedno sa vodom stavi na predmetno staklo i u vidno polje mikroskopa. Metodika rada je ista kao i u našim prethodnim radovima (Kosorić i Vuković 1966. i 1967.). Naročitu pažnju smo obraćali na to, da ne dođe do aktiviranja sperme na bilo kakav način prije otpočinjanja eksperimenta.

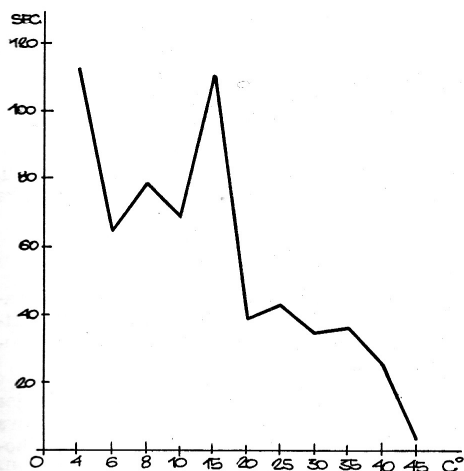
Važno je napomenuti da smo ukupnu pokretljivost spermatozoida, t. j. vrijeme počevši od momenta njihovog aktiviranja, kada vrše brze i energetske pokrete, pa do momenta jako smanje-

ne pokretljivosti, kada spermatozoidi skoro i ne napuštaju svoje mjesto, već se naizmjenično slabo pokreću u raznim pravcima i momenta potpunog prestanka kretanja, podijeli u tri faze. Prva faza je za proces oplodjenja najvažnija i u njoj se spermatozoidi veoma brzo kreću. Ta faza ustvari označava najintenzivniju pokretljivost spermatozoida. Druga faza obuhvata period, u kome se spermatozoidi još uvijek intenzivno kreću, ali znatno manjom brzinom, pa prema tome i prelaze manje puteve u jedinici vremena. Treća faza obuhvata vrijeme, u kome spermatozoidi jako smanjuju svoju pokretljivost, kreću se sporo, dok se sve veći broj spermatozoida zaustavlja na jednom mjestu i postepeno prestaju sa kretanjem. Sasvim je jasno, da procjena prestanka jedne i početka druge faze nosi izvjestan pečat subjektivnosti; međutim, nastojali smo da subjektivni momenat eliminišemo na taj način, što su određivanja faza u svim našim eksperimentima vršila ista lica, i to poslije višestrukog upoređivanja i usklađivanja. Eksperimenti su vršeni na temperaturama 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 i 45°C.

Rezultati rada

Najduža pokretljivost spermatozoida u prvoj fazi zabilježena je na najnižoj temperaturi vode u eksperimentu, t. j. na 4°C, kada su se pokretali 40 sekundi. Već na temperaturi od 6°C prva faza pokretljivosti traje znatno kraće, za čitavih 11 sekundi. Daljnjim povišavanjem temperature vode na 8°C zabilježeno je smanjivanje trajanja prve faze za još 1 sekundu, što, uopšte uzevši nije mnogo. Interesantno je, da na temperaturi od 10°C, a to je temperatura koja bi približno odgovarala temperaturi vode u mrijestilištu, dolazi do manjeg povećavanja trajanja prve faze, kada traje 31 sekundu. Mogli bismo reći, da povećavanjem temperature vode od 6 do 10°C ne dolazi do bitnijih promjena trajanja prve faze pokretljivosti. U vodi temperature 15°C prva faza je trajala 26 sekundi, na 20°C pokretljivost traje 20 sekundi, a u vodi temperature 25°C došlo je do ponovnog manjeg produžavanja trajanja prve faze (za 2 sekunde). Smatramo da promjenom temperature vode od 15 do 25°C, također ne dolazi do znatnijih promjena u trajanju ove faze. U vodi temperature 30 i 35°C trajanje ove faze brže opada; na temperaturi od 35°C ona traje samo 9 sekundi. Daljim zagrijavanjem vode prva faza pokretljivosti nije konstatovana.

Druga faza pokretljivosti, izuzimajući temperaturu od 35°C, na svim temperaturama traje kraće od prve faze. Na temperaturama od 4 i 6°C druga faza približno traje polovinu traja-



UKUPNA POKRETLJIVOST SPERMATOZOIDA NERETVANSKE MEKOUSNE (SALMOTHYMUS OBTUSIROSTRIS OXYRHYNCHUS STEIND.) NA RAZNIM TEMPERATURAMA VODE

nja prve faze. Taj odnos se na temperaturi od 8°C narušava, jer pri toj temperaturi vode druga faza traje približno dve trećine trajanja prve faze. Na temperaturama od 10 do 30°C (što u okvirima ovog eksperimenta predstavlja veliki interval) druga faza pokretljivosti traje u svim slučajevima manje od polovine prve faze, izuzetno na temperaturi od 20°C čak manje od trećine trajanja prve faze. Kao što smo već istakli, na temperaturi vode od 35°C druga faza po trajanju skoro dvostruko prevazilazi prvu fazu.

Treća faza pokretljivosti na temperaturi od 4°C traje 54 sekunde, pa se do temperature od 15°C trajanja ove faze manje ili više pravilno smanjuje. Međutim, na temperaturi od 15°C dolazi do neočekivanog i neobjašnjivog povećanja trajanja treće faze (73 sekunde) što ima za posledicu i odgovarajuće povećanje ukupne pokretljivosti na toj temperaturi. Zatim se sa daljim povećanjem temperature vode, trajanje

Tabela I. Pokretljivost spermatozoa neretvanske mekousne (*Salmothymus obtusirostris oxyrhynchus* Steind.) na različitim temperaturama vode.

Temper. vode u °C	Trajanje		III (ukup. pokret.)	Trajanje III faze
	I faza	II faza		
4	40"	58"	112"	54"
6	29"	43"	65"	22"
8	28"	48"	78"	30"
10	31"	43"	69"	26"
15	26"	37"	110"	73"
20	20"	26"	6"	39"
25	22"	30"	8"	43"
30	16"	25"	9"	35"
35	9"	26"	17"	36"
40	—	—	—	26"
45	—	—	—	ispod 7"

treće faze jalko smanjuje; ona traje na temperaturama od 20 do 30°C od 10 do 13 sekundi.

Interesantno je, da pri temperaturi vode od 40°C, pri kojoj nisu konstatovane prva i druga faza pokretljivosti, treća faza traje relativno vrlo dugo, čitavih 26 sekundi, što iznenađuje s obzirom na trajanje te faze na temperaturama između 15 i 35°C. Na temperaturi od 45°C nije zabilježena nikakva pokretljivost spermatozoida, pa prema tome zaključujemo da na toj temperaturi ona potpuno prestaje ili bar traje kraće od 7 sekundi.

Diskusija i zaključci

Spermatozoidi neretvanske mekousne ostaju pokretljivi u vodi približno isto vrijeme kao i spermatozoidi drugih salmonidnih riba. U poređenju sa ciprinidnim vrstama uočava se, prije svega, da je kod neretvanske mekousne pokretljivost kraća na svim temperaturama (ali te razlike ne moraju biti velike), a isto tako spermatozoidi potpuno prestaju da se kreću na nižim temperaturama.

Naši eksperimenti pokazuju da je optimalna temperatura vode pri vještačkom mriješćenju oko 10°C. Ako se pri vještačkom mriješćenju neretvanske mekousne upotrebljava voda temperature oko 10°C, vjerovatno će procenat oplodne ikre biti najveći, naravno, imajući pri tome u vidu, da to nije jedini faktor koji određuje uspjeh vještačkog mriješćenja.

Zusammenfassung

DER EINFLUSS DER WASSERTEMPERATUR AUF DIE BEWEGLICHKEIT DER SPERMATOZOIDEN DER WEICHMAULFORELLE (*Salmothymus obtusirostris oxyrhynchus* Steindachner) AUS DER NERETVA

Die Spermatozoiden der Weichmaulforelle bleiben im Wasser ungefähr ebenso lange Zeit beweglich wie jene der übrigen Salmonidenarten. Im Vergleich zu Cypriniden kann festgestellt werden, dass die Beweglichkeit der Spermatozoiden der Weichmaulforelle bei allen Temperaturen von kürzerer Dauer ist (doch müssen diese Unterschiede nicht gross sein), während sie bei tieferen Temperaturen ihre Beweglichkeit vollkommen einstellen.

Unsere Experimente haben bewiesen, dass die optimale Temperatur für das künstlichen Leichen ungefähr 10°C beträgt. Wird beim künstlichen Laichen eine Wassertemperatur von cca 10°C gewählt, so dürfte der % der befruchteten Rogen der grösste sein, wenn auch im Auge behalten werden muss dass es sich nicht um den einzigen Faktor handelt, der den Erfolg des künstlichen Laichens bestimmt.

LITERATURA

- Kosorić, Dj. i Vuković, T. (1966.) Pokretljivost spermatozoa babura (*Rutilus rubilio*) pri različitim salinitetima i temperaturama, Ribarstvo Jugoslavije br. 6. God. XXI. 125 — 128. Zagreb.
- Kosorić, Dj. i Vuković, T. (1967.) Uticaj različitih saliniteta i temperatura vode na pokretljivost spermatozoa sapače (*Barbus meridionalis petenyi* Heckel), Veterinaria br. 4.