



UDK: 159.9(575.1)

Nozim NABIYEV,
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti
E-mail: nabiyevnozim1994@gmail.com
Gulnora ABDURAXMONOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti, b.f.n
E-mail: agulnora243@gmail.com

Professor, b.f.d B.Kamilov taqrizi asosida

COMPARATIVE ANALYSIS OF BODY INDICES OF DIPLOID AND TRIPLOID RAINBOW TROUT REARED UNDER AQUACULTURE AONDITIONS

Annotation

This study investigated the internal and external body indices of market-size rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) of different origins (Europe: Denmark, Poland, Italy), including diploid, cross-line, and triploid forms. The fish were reared under aquaculture conditions in suspended cages at the Charvak Reservoir of "Golden Fish" LLC (Bostanliq District, Tashkent Region) until reaching a market weight of up to 4 kg. The main parameters measured in the study included exterior measurements, body weight, morphometric traits, and internal organ indices. Morphometric parameters were determined using the methodology of M.F. Pravdin (1966).

Keywords: aquaculture, rainbow trout, diploid, triploid, line, exterior, interior, index.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНДЕКСОВ ТЕЛА ДИПЛОИДНЫХ И ТРИПЛОИДНЫХ ФОРМ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

Аннотация

В данном исследовании изучены внутренние и внешние индексы тела радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) товарной массы различного происхождения (Европа: Дания, Польша, Италия), представленной диплоидными, кросс-линейными и триплоидными формами. Рыба выращивалась в условиях аквакультуры в подвесных садках Чарвакского водохранилища на базе ООО «Golden Fish» (Бостанлыкский район, Ташкентская область) до достижения товарной массы до 4 кг. В ходе исследования были измерены основные показатели: экстерьерные размеры, масса тела, морфометрические признаки и индексы внутренних органов. Морфометрические показатели определялись по методике М.Ф. Правдина (1966).

Ключевые слова: аквакультура, радужная форель, диплоид, триплоид, линия, экстерьер, интерьер, индекс.

AKVAKULTURA SHAROITIDA BOQILAYOTGAN KAMALAK BALIQ DIPLOID VA TRIPLOID SHAKLLARINI TANA INDEKSLARINING SOLISHTIRMA ANALIZI

Annotatsiya

Mazkur tadqiqotda kelib chiqishi Yevropa: Daniya, Polsha, Italiya bo'lgan turli xususiyatdagi, diploid, cross liniya va triploid shakldagi bozor vazniga yetgan kamalak baliqlarni (*Oncorhynchus mykiss*) tana ichki va tashqi indekslari o'rganildi. Baliqlar "Golden Fish" MCHJ (Toshkent viloyati Bo'stonliq tumani) dagi Chorvoq suv omborida osma qafaslarda 4 kg gacha bozor vazniga yetguniga qadar boqildi. Tadqiqotda o'lchangan asosiy ko'rsatkichlar - eksteryer o'lchamlari, tana vazni, morfometrik belgilar, ichki organlar indekslari bo'ldi. Morfometrik ko'rsatkichlarni aniqlash uchun "M.F. Pravdin 1966" metodikasidan foydalanildi.

Kalit so'zlar: akvakultura, kamalak baliq, diploid, triploid, liniya, eksteryer, interyer, indeks.

Kirish. Oxirgi yuz yil mobaynida genetika sohasidagi olimlarning losossimonlar va kamalak baliq turlari ustida olib borgan tajribalari natijasida hozirgi kunda turli liniya va shakllari yaratildi va xo'jalikda ko'paytirish ishlari olib borilmoqda[1].

Bu turdagi baliqlarni xo'jalikdagi mavjud suv havzalarida sanoat usulida qafas va basseynlarda yetishtirish delikates baliq mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi va assortimentini sezilarli darajada oshirish uchun shuningdek, suvi iliq havzalarda ishlovchi xo'jalik tarmoqlarini yaratish muhim ahamiyatga ega.

Delikates baliq mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi va assortimentini sezilarli darajada oshirish uchun baliqlarni sanoat usulida qafaslardagi va basseynlardagi xo'jaliklarda yetishtirish, shuningdek, iliq suvlarda ishlovchi xo'jaliklar tarmog'ini yaratish muhim ahamiyatga ega [2,3].

Ammo, baliqlarning butun o'sish davri mobaynida yil faslidan qat'iy nazar suvning harorati doimiy yuqori bo'lishi ularning biologik moddalar almashinuvi jarayonlarining yo'nalishini o'zgartiradi, yetishtirilgan mahsulotning sifat va miqdor ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi[4].

Shu bilan birga, yetishtirilayotgan kamalak baliqlarning fenotipik belgilari diqqatdan chetda qolmasligi zarur, chunki ular baliq populyatsiyalarining seleksion barqarorligi darajasini shuningdek yetishtirilayotgan mahsulotning iste'mol bozorida jozibadorligini aks ettiradi[5].

Selleksiya va genetika soha olimlarining ko'p yillar davomida olib borgan tadqiqotlari natijasida Yevropa baliqchilik xo'jaliklarida yetishtirilgan biologik xususiyatlari turli xil bo'lgan uvildiriqlar taklif qilinmoqda: diploid, cross, triploid, steril va steril bo'lmagan shakllar. Diploid kamalak baliq uvildiriqlari faqat urg'ochi yoki ikkala jins vakillarini berishi mumkin. Faqat urg'ochi avlod olish maqsadida tuxum hujayralari erkaklikka aylantirilgan soxta erkaklarning spermasi bilan urug'lantiriladi. Bu

erkaklar lichinka bosqichida 17-metiltestosteron qo'shilgan ozuqa yordamida jins inversiyasi orqali olinadi, bu jarayon ularning genetik rivojlanishini ham belgilaydi[6].

Umuman olganda triploid shakldagi kamalak baliqlarning tashqi ko'rinishi diploid kamalak baliq shakllaridan farq qilmaydi. Triploid urg'ochi shakllarda gonadalar rivojlanmaydi, erkaklarida esa gonadalar juda sust rivojlanadi. Shuning uchun o'sish sur'atlari triploid kamalak baliqlarda diploid shakllarga nisbatan yuqoriroq. Steril kamalak baliqlar yetishtirish tijorat akvakulturasida uchun juda muhim, chunki bunda gonada yetilishining salbiy oqibatlarini bartaraf etiladi, istemol qilingan ozuqa energiyasi somatik o'sishga yo'naltiriladi, buning natijasida esa file sifatining yuqori darajada saqlanishi ta'minlanadi[7,8].

Materiallar va metodlar. Tadqiqot Toshkent viloyati Bo'stonliq tumani Chorvoq suv omboridagi "Golden Fish" MCHJ fermer xo'jaligi osma qafas (sasdok)larida boqilayotgan kamalak baliqlari ustida olib borildi. Tadqiqot tana vazni yuqori bo'lgan baliqlar ustida olib borildi, bunda vazni yirik baliqlarning tashqi tana qismlari o'lchamlari va ichki organlardagi tafovutlar keskin farqlanishini, shuningdek gonadalarining diploid yo'nalishdagi baliqlarda rivojlanib, 2 yil davomida uning massasi ortishi, triploid shakllarda esa gonadalarining to'liq rivojlanmasligi hisobiga asosiy energiya tana massasini ortishiga sarflanishi sababli o'rganilayotgan ko'rsatkichlar orasidagi tafovutlarni aniqlash mumkin.

Tadqiqot o'tkazish uchun umumiy hisobda 4 ta kategoriyaga tegishli kross liniya va triploid shakldagi 100 ta kamalak baliq olindi va har birining tashqi eksterer morfometrik ko'rsatkichlari M.F. Pravdin 1966 metodikasidan foydalanib o'lchandi. Shuningdek har bir baliqning ichki organlari massalari alohida o'lchani ular orasidagi o'xshashlik va farqlar aniqlandi.

Mavzuning dolzarbligi. Dunyo xalqining o'rtacha iste'mol qiladigan baliq yiliga odam boshiga 16,6 kg ni tashkil qiladi. Bu ko'rsatkich O'zbekiston uchun 12 kg odam/yil qilib belgilangan. Agarda Respublika aholisi 38 mln bo'lsa, unda har yili qariyb 400 ming tonna baliq yetishtirish zarur bo'ladi. Hozirgi kunda baliq yetishtirish shu darajada kamayganki, bu ko'rsatkich 0,5 kg/odam/yilga to'g'ri kelmoqda[9].

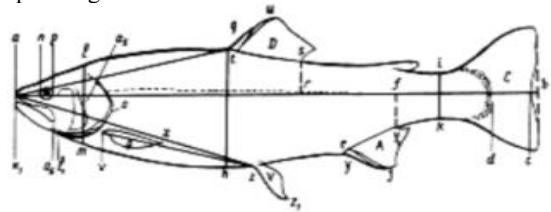
Kamalak gulbaliq (*Oncorhynchus mykiss*) sovuq suvli akvakultura uchun qimmatli obyekt hisoblanadi. U tez o'sish sur'atlari, a'lo ta'm sifati va yuqori bozor qiymati bilan ajralib turadi. Biroq, O'zbekiston sharoitida kamalak gulbaliqning diploid shakllarini an'anaviy tarzda yetishtirishda bir qator muammolar mavjud, chunki optimal harorat (14–18 °C)ni saqlash energiya jihatidan talabchan jarayondir. Asosiy muammolarga quyidagilar kiradi: suv haroratining ko'tarilishi bilan yoz oylarida o'sishning sekinlashuvi, go'shtning tovar sifati pasayishiga olib keladigan erta jinsiy yetilish, nasl olishdagi yuqori energiya sarfi, shuningdek, baliqlarning tabiiy suv havzalariga chiqib ketishi natijasida nazoratsiz tarqalish xavfi[10,11].

Tadqiqotning maqsadi. olib kelingan, turli ishlab chiqaruvchilarning ko'zcha bosqichidagi uvildiriqlaridan yetishtirilgan tijorat kamalak baliqlarning eksterer va interyer xususiyatlarini, iqtisodiy ahamiyatga ega belgilari, hamda sifat va morfometrik ko'rsatkichlarini solishtirishdan iborat.

Tadqiqotda qo'llanilgan metodlarning tavsifi: Tadqiqotlar bajarilishida zamonaviy ixtiologik, morfometrik, gidrobiologik usullardan va statistik matematik o'rtacha arifmetik qiymatlardan foydalanildi.

Tadqiqot natijalari. Oktabr oyi mobaynida "Golden Fish" fermer xo'jaligida tadqiqot olib borildi. Bunda 50 dan ortiq osma faqaslarda boqilayotgan kamalak baliqlarning o'sish ko'rsatkichlari o'rganildi, shundan 4 ta qafas tadqiqot o'tkazish uchun tanlab olindi. Tanlab olish jarayoni kamalak baliqlarning eksterer ko'rsatkichlari asoslangan holda o'tkazildi. Asosiy hal qiluvchi ko'rsatkichlar baliqlarning fermer xo'jaligiga olib kelingan davri, ularga sarflangan ozuqa, tana uzunligi va og'irligi jihatidan 4 ta kategoriyaning bir biriga mutanosibligiga alohida etibor qaratildi. Har bir qafasdan 25 tadan va umumiy hisobda 100 ta kamalak baliq tutib olindi. Kross liniyasiga mansub 25 ta kamalak baliq umumiy tana massalari 35,840 kg ni va Daniya, Polsha, Italiya triploid shakllari 25 tadan tutilgan kamalak baliq tana massalari tegishli 36,420kg (Daniya), 37,100 kg (Polsha), 37,360 kg (Italiya) tashkil qildi.

Olingan har bir namunalari alohida umumiy tana massalari, ichki organlari og'irliklari, tashqi tana o'lchamlari ma'lumotlari olindi va umumiy o'xshashlik va farqlari o'rganildi.



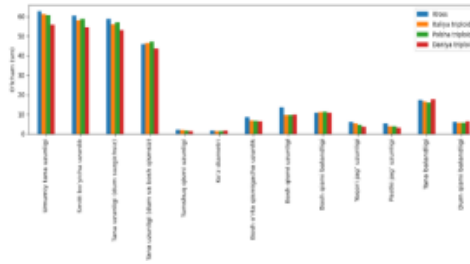
Kamalak baliqning eksterer ko'rsatkichlarini o'lchash sxemasi (I.F. Pravdin, 1966)

1-jadval

4 ta kategoriyaga tegishli baliqlarning tana tashqi qismi ko'rsatkichlari "Golden Fish" f.x. 11.10.2025 "M.F. Pravdin 1966" metodikasi asosida

Ko'rsatkichlar	Kross (liniya)			Italiya (triploid)			Polsha (triploid)			Daniya(triploid)		
	M	min	max	M	min	max	M	min	max	M	min	max
ab — Umumiy tana uzunligi	62,7	58,7	66,5	61,2	56,8	65,8	60,8	56,2	65,5	55,7	51	60,5
a6 — Smitt bo'yicha uzunlik	60,6	56,8	64,5	58,1	53,9	62,5	58,8	54,3	63,2	54,5	50	59
a8 —Tana uzunligi (dum suzgichisiz)	58,7	55	62,5	56	52	60,5	57	52,8	61,5	53	48,8	57,5
u6 — Tana uzunligi (dumva bosh qismisiz)	45,8	42,8	49	46,5	43	50,5	47,1	43,5	51	43,7	40,2	47,5
ae — Tushuq qismi uzunligi	2,1	1,9	2,3	1,8	1,6	2	1,57	1,4	1,7	1,5	1,3	1,7
e8 — Ko'z diametri	1,7	1,5	1,9	1,3	1,1	1,5	1,34	1,2	1,5	1,6	1,4	1,8
ac — Bosh o'rta qismigacha uzunlik	8,66	8	9,3	6,8	6,2	7,4	6,53	6	7,1	6,26	5,7	6,8
ai — Bosh qismi uzunligi	13,5	12,5	14,5	9,64	8,9	10,4	9,64	8,9	10,4	9,76	9	10,6
ct — Bosh qismi balandligi	10,8	10	11,6	11	10,2	11,9	11,2	10,4	12,1	10,9	10,1	11,8
cu — Yuqori jag' uzunligi	6,2	5,7	6,7	5,43	5	5,9	4,5	4,1	4,9	3,64	3,3	4
or — Pastgi jag' uzunligi	5,4	5	5,8	3,8	3,5	4,1	3,93	3,6	4,3	3,11	2,8	3,4
ax — Tana balandligi	17,2	15,8	18,7	16,5	15,1	18	15,9	14,5	17,4	17,8	16,3	19,5
Az — Dum qismi balandligi	6,1	5,4	6,6	5,7	5,2	6,4	5,6	5	6,1	6,3	5,7	6,8

13 kategoriya asosida o'lchamlardagi farqlar M (o'rtada ko'rsatkich) asosida 1-diagramma



Yuqoridagi jadval va grafikdagi ko'rsatkichlardan quyidagilarni izohlash mumkin:

1. Kross liniyasida kamalak baliqning o'rtacha uzunligi boshqa kategoriyaga baliqlariga nisbatan uzunroq, ya'ni "ab-umumiy tana uzunligi" bo'yicha 62,7 sm ni, daniya kamalak baliqlarida esa bu ko'rsatkich 55,7 sm ni tashkil qilgan.

2. "и6 - Tana uzunligi (dumva bosh qismisiz)" bo'yicha Polsha kamalak baliqlarida boshqa guruhlardan ancha ustunlik yuqoriligi kuzatildi 47,1 sm, Daniya baliqlarida bu ko'rsatkich 3,4 sm ga kam.

3. "аи - Bosh qismi uzunligi" ko'rsatkichlari bo'yicha kross liniyasi qolgan barcha 3 xil triploid shakllardan ustunlik ko'rsatdi 13,5 sm. Bu boshqa guruhdagilardan o'taracha 3 sm ga ko'roq.

4. Daniya triploid kamalak baliqlari "ax - tana balandligi" ko'rsatkichlari 17,8 sm ni tashkil qildi va bu qolgan 3 ta kategoriya baliqlaridan ko'proq ko'rsatkich.

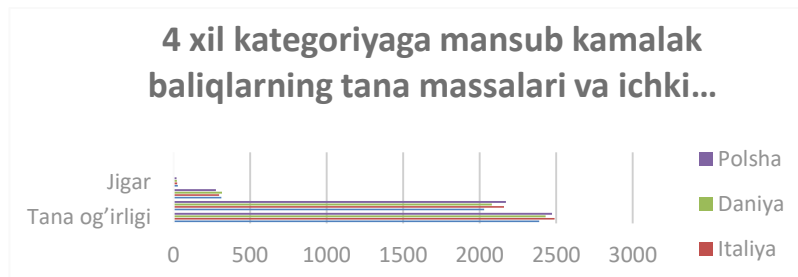
5. Boshqa kategoriya bo'yicha: a6 - Smitt bo'yicha uzunlik, aye - Tumshuq qismi uzunligi, a8 -Tana uzunligi (dum suzgichisiz), eë - Ko'z diametri va boshqa ko'rsatkichlar 4 ta kategoriya baliqlarida deyarli farq kuzatilmadi.

2-jadval

4 xil kategoriyaga mansub kamalak baliqlarning tana massalari va ichki organlari og'irliklari

No	Shakllar	Tana og'irligi (g)	Ichki organlarsiz(g)	Yog'-ichak(g)	Jigar(g)	Yurak(g)	Taloq(g)
1.	Kross	2390	2030	313.3	28.6	2.66	1.4
2.	Italiya	2490.6	2160	298.8	23.6	2.46	3.46
3.	Daniya	2430	2080	317.6	21.6	2.4	3.56
4.	Polsha	2473	2172	276	20	2.9	3.66

2-diagramma



Grafikdan ko'rinib turibdiki, Italiya va Polshadan olib kelingan va fermer xo'jaligida boqilayotgan kamalak baliq shakllarida tana massasi (2490gr/2473gr) hamda ichki organlar og'irligi (298,8gr/276gr) nisbatan yuqori bo'lib, bu ularning o'sish intensivligi yuqoriligini ko'rsatadi. Yog'-ichak massasi (317,6gr) Daniya shaklida eng yuqori qiymatni tashkil etgan, yurak va taloq og'irliklarida esa shakllararo farqlar nisbatan kamroq kuzatilgan. Kross liniyasida tana massasining boshqa guruhlardagidan kam bo'lishini, ularda uvildirqlarning mavjudligi,uning massasi tananing o'rtacha 10-12% ini va dekabr oyiga yaqin ko'payish davri bilan izohlash mumkin. Tadqiqot davomida 100 ta kamalak baliqning ichki organlarini yorib ko'rilganda faqatgina 5 ta kross liniyasida gonadalarning rivojlanganligi, uvildirqlarning yetilish fazasida ekanligi kuzatildi, qolgan 75 ta kamalak baliqda esa sterillik foizi 100 ga tengligi tasdiqlandi, ularda uvildirqlar rivojlanmaganligi aniqlandi.

Xulosalar.

1-jadval va diagrammada 4 ta kategoriyaga tegishli baliqlarning tana tashqi qismi ko'rsatkichlari (o'lchamlari) M.F. Pravdin 1966" metodikasi asosida o'rganildi va olingan natijalar asosida shuni aytish mumkinki kross baliqlarida tana o'lcham, ekster belgilari boshqa 3 xil triploid baliqlaridan yuqori ko'rsatkichlarni namoyon qildi va ular go'sht ishlab chiqarishda samaraliroq ekanligini ko'rsatadi.

2-Jadval va diagrammadagi tana va ichki organlari og'irligi bo'yicha yig'ilgan malumotlar asosida Italiya triploid kamalak baliqning tana massasi boshqa guruh baliqlaridan yuqoriligi va ichki organlarsiz o'lchanganda Polsha triploid baliqlarida go'sht massasining yuqoriligi aniqlandi. Kross liniya kamalak baliqlarida yog-ichak og'irligi yuqoriligi hisobiga tana massasi ko'rsatkichlari eng past natijani ko'rsatdi.

ADABIYOTLAR

1. V. S. Artamonova, A. A. Makhrov, Genetic Methods in Salmon and Trout Breeding: From Traditional Selection to Nanobiotechnologies (M: KMK Scientific Press, 2015), 128.
2. Privezentsev Yu. A. Ispol'zovanie teplykh vod dlya razvedeniya ryby [Using warm water for fish farming]. Moscow, Agropromizdat, 1985, 176 p.
3. Titarev E. F. Kholodnovodnoe forelevodstvo [Coldwater trout farming]. Moscow, Pishcheyaya promyshlennost', 2007, 280 p.
4. Lav M. R. Khimicheskaya biologiya ryb [Chemical biology of fish]. Moscow, Pishcheyaya promyshlennost', 1976, 349 p.
5. Titarev E. F. Forelevodstvo [Trout breeding]. Moscow, Pishcheyaya promyshlennost', 1980, 168 p.
6. S. Y. Orlova, M. N. Ruzina, O. R. Emelianova, A. A. Sergeev, E. A. Chikurova, A. M. Orlov, N. S. Mugue, Genes, 15(6), 726 (2024) <https://doi.org/10.3390/genes15060726>.
7. G. M. Weber, M. A. Hostuttler, B. M. Cleveland, T. D. Leeds, Aquaculture, 433, 85-93 (2014). <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.06.003>.
8. I. Karayucel, Akyuz A Parlak, S. Dernekbaşı, J Appl Ichthyol, 00, 1-7 (2017) DOI:10.1111/jai.13579
9. Niyozov D.S., G'afforov H.G' "Baliqlarning oziqlanishi" 233b. Veterinariya va chorvachilik; o'quv qo'llanma. Toshkent 2012.
10. Сафронов С.Н., Михайлов Р.А. Особенности выращивания радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в условиях УЗВ. - Известия ТИПРО, 2019. - Т. 198. - С. 213-225.
11. Иванов А.А., Серпунин Г.Г. Гибридизация и селекция в форелеводстве. - Санкт-Петербург: Проффикс, 2016. - 156 с.