دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره ششم، شماره دوم، تابستان ۹۷
http://jair.gonbad.ac.ir

یافته کوتاه علمی

مطالعه عملکرد رقم بندی بچه تاس‌ماهی روسی *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833 بر برخی از شاخص‌های رشد آن

فاطمه همتی [۱]، حسین خارا [۲*]، بهرام فلاحتکار [۳]

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد شیلات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد آسلامی، لاهیجان، ایران

[۲] دانشیار گروه شیلات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

[۳] استاد گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران

تاریخ ارسال: ۹۴/۱۱/۲۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱۰

چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی عملکرد رقم بندی در بچه‌ماهیان چالباش (*A. gueldenstaedtii*) در دو گروه وزنی۲۰/۹۷ ±۲۴۵/۷۵ و ۴۸۹/۲۴±۲۵/۶۸ گرم در مجموع به تعداد ۱۸۹ قطعه صورت گرفت. بدین منظور ماهیان پس از سازگاری با محیط به سه گروه آزمایشی اندازه‌های کوچک، بزرگ و ترکیبی از هر دو گروه وزنی کوچک و بزرگ با سه تکرار تقسیم شدند. تغذیه بر حسب اشتها سه بار در روز به مدت ۸ هفته انجام شد. اندازه‌گیری فاکتورهای رشد هر دو هفته یک بار انجام گرفت. نتایج نشان داد که تفاوتی در شاخص‌های درصد بقاء و شاخص وضعیت بین دو گروه از ماهیان رقم بندی شده با ماهیان مخلوط رقم بندی نشده وجود ندارد. در شاخص‌های وزن کسب شده، درصد افزایش وزن، رشد روزانه، رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و بیوماس نهایی و دیگر شاخص‌ها بین تمامی گروه‌های آزمایشی تفاوت برقرار بوده و تیمار ماهیان مخلوط از ضریب تبدیل غذایی مطلوب‌تری نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی برخوردار است. لذا از آنجا که اصلی‌ترین هدف رقم بندی در آبزی‌پروری بهبود ضریب تبدیل غذایی و بیوماس نهایی است، علی‌رغم افزایش بیوماس در ماهیان رقم بندی شده سایز کوچک، تیمار رقم بندی نشده شرایط مطلوب‌تری داشته و به منظور کاهش استرس ناشی از رقم بندی و هزینه‌های کارگری در پرورش بچه تاس‌ماهیان در وزن‌های مورد مطالعه رقم بندی الزامی نیست.

***واژه‌های کلیدی*: *A. gueldenstaedtii*، رقم بندی، ماهیان کوچک، ماهیان بزرگ، شاخص‌های رشد.**

*نویسنده مسئول: h.khara1974@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

مقدمه

رقم بندی ماهیان با هدف افزایش رشد ماهیان کوچکتر، کاهش همنوع‌خواری، هم سایزی، کاهش رقابت غذایی یا فضای زیستی در استخرها صورت می‌گیرد (Hecht and Pienaar, 1993). از دیگر فواید رقم بندی می‌توان به کاهش مقدار استرس وارد شده از سوی ماهیان بزرگتر به ماهیان کوچکتر اشاره کرد (Wallat *et al.*, 2005). از سوی دیگر تفاوت نرخ رشد ماهیان در یک استخر با ایجاد سایزهای ناهمگن، اختلال در تغذیه و برداشت ماهی، کاهش سود نهایی مزرعه را در پی دارد. این موضوع با هدف به حداقل رساندن ناهم‌سایزی ماهیان یک استخر، بهبود مسائل مدیریتی در یک دوره تولید، افزایش زی‌توده نهایی ماهیان، کاهش ضریب تبدیل غذایی، ارتقاء نرخ رشد متوسط و درصد بقاء در یک چرخه تولید انجام می‌شود (Conte, 2004). رقم بندی ماهیان، عمدتاً در سیستم‌های پرورش متراکم ماهیان اهمیت ویژه‌ای دارد و طی چند مرحله و اندازه‌های مختلف ماهیان پرورشی صورت می‌گیرد (Jensen, 1990). به‌علاوه نتایج مطالعات حاکی از آنست که در صورت عدم رقم بندی، وجود رفتارهای سلطه جویانه و قلمرو طلبانه، می‌تواند منجر به کاهش اشتها، تغییر رفتار غذایی و افزایش پوسیدگی باله گردد (Gregory and Wood, 1999). ماهیان درشت‌تر در رقابت غذایی موفق‌تر بوده و حتی در تعاملات بین و درون گونه‌ای بهتر وارد عمل می‌شوند (Yue *et al.*,2006; Jacob *et al.*, 2007). مطالعات دیگر بیانگر نقش مطلوب رقم بندی در عملکرد رشد، بهینه سازی تغذیه در ماهیان سایز کوچک بوده چراکه اغلب مقدار جیره مورد نیاز هر ماهی متناسب با اندازه و وزن بدن آن تعیین می شود (Saoud *et al.*, 2005).

بنابراین مطالعه حاضر با هدف تعیین عملکرد رقم بندی در مدیریت تغذیه، پرورش و شاخصهای رشد بچه تاس‌ماهیان روسی (*A. gueldenstaedtii*) تغذیه با جیره تجاری در دو وزن (سه گروه) صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر با استفاده از ۱۸۹ قطعه بچه تاس‌ماهی چالباش (*A. gueldenstaedtii*) ۱۷ ماهه از تاریخ ۹۲/۹/۱ لغایت ۹۲/۱۱/۱۰ در مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی گیلان (سد سنگر) انجام شد. دمای آب ۱۹/۱±۰/۹°C، pH= ۷/۵±۰/۳، جریان آب ۱۳/۹±۰/۲ لیتر در دقیقه (مخلوطی از آب چاه و رودخانه)، اکسیژن محلول ۶/۸±۰/۲ میلی‌گرم در لیتر، غذا پلت اکسترود (EXS.4mm) شرکت خوراک دام و آبزیان مازندران (جدول۱، سه بار در روز برحسب اشتهای ماهی) بود.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۱- اجزای غذایی موجود در جیره تجاری پلت اکسترود (EXS.4mm) شرکت خوراک دام و آبزیان مازندران

ترکیبات	درصد
پروتئین	حداقل ۴۳
چربی	حداقل ۱۸
خاکستر	حداکثر ۱۰
رطوبت	حداکثر ۱۰
فیبر	حداکثر ۴
فسفر	حداقل ۱/۲

یک هفته پس از سازگاری ماهیان با شرایط آزمایش ماهیان توزین شده و به سه گروه وزنی (در ۳ تکرار) با میانگین‌های وزنی ۲۰/۹۷±۲۴۵/۷۵ گرم (گروه کوچک ۱۲۶ قطعه)، ۱۹/۲۴±۳۶۷/۵ گرم (مجموعا ۲۱ قطعه ماهی مخلوط)، ۲۵/۶۸±۴۸۹/۲۴ گرم (گروه بزرگ ۶۳ قطعه) در ۹ مخزن ۱۰۰۰ لیتری تقسیم شدند. فاکتورهای رشد شامل وزن اکتسابی، بیوماس نهایی، نرخ رشد ویژه و روزانه، درصد افزایش وزن، ضریب چاقی، ضریب تبدیل غذایی، طول اولیه و نهایی و درصد بقاء هر دو هفته یکبار براساس فرمولهای مربوطه محاسبه شد (Hung *et al*., 1997)

فاکتورهای کیفی آب نظیر نیتریت، نیترات و آمونیاک هر هفته، اکسیژن محلول و دما به‌صورت روزانه اندازه‌گیری و کنترل شد. وزن ماهیان با ترازوی دیجیتال (دقت ۱ گرم) انجام شد. زیست‌سنجی ماهیان با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر برای هر یک از ماهیان موجود در تیمارها به صورت انفرادی انجام شد. پس از زیست‌سنجی، ماهیان به مخازن بازگردانده شدند. در پایان آزمایش به منظور بررسی و مقایسه میانگین فاکتورهای اندازه‌گیری شده ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون Shapiro-wilk بررسی شد. در صورت همگن بودن داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون توکی (سطح خطای ۰/۰۵) توسط نرم‌افزار SPSS انجام شد.

نتایج

در جدول ۲ مقایسه وزن اولیه، نهایی، مقدار وزن کسب شده، بیوماس نهایی اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ مشاهده می‌شود. حداکثر وزن اولیه و نهایی و مقدار وزن کسب شده، طول اولیه و نهایی در ماهیان رقم بندی شده با سایز بزرگ (L) و حداقل آن در ماهیان رقم بندی شده سایز کوچک (S) قرار دارد حال آنکه در مقدار بیوماس نهایی ماهیان سایز کوچک رقم بندی شده حائز

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

برترین رتبه، تیمار ماهیان مخلوط (رقم بندی نشده M) در جایگاه دوم و تیمار ماهیان در اندازه بـزرگ (L) در نازلترین رتبه قرار گرفت. همین شرایط نیز در خصوص شاخص‌های درصـد افـزایش وزن و نـرخ رشد ویژه دیده شده که اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمارهـای آزمایشـی برقـرار اسـت (P< ۰/۰۵). در مورد نرخ رشد روزانه، شاخص وضعیت، بیوماس اولیه و درصد بقـاء بـین تیمارهـای آزمایشـی اخـتلاف معنی‌دار وجود نداشت (P> ۰/۰۵). تیمار ماهیان مخلوط (M) حائز بهترین ضریب تبدیل غـذایی بودنـد و پایین‌ترین رتبه به تیمار ماهیان کوچک رقم بندی شده تعلق داشت.

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های رشد و بقا بچه تاس‌ماهیان روسی (*A. gueldenstaedtii*) تیمارهای آزمایشی در پایان مطالعه (Mean±SD)

پارامترها	تیمارهای آزمایشی		
	L	M	S
وزن اولیه (g)	۴۸۹/۲۴ ± ۲۵/۶۸ [a]	۳۶۷/۵±۱۹/۲۴ [b]	۲۴۵/۷۵ ± ۲۰/۹۷ [c]
طول اولیه (cm)	۴۶/۳۶ ± ۱/۳۵ [a]	۴۲/۲۵±۱/۲۳ [ab]	۳۷/۶۸ ± ۱/۴۲ [b]
وزن نهایی (g)	۱۰۸۰/۳۳ ± ۱۴۹/۹۵ [a]	۸۴۴/۹۳±۹۹/۱ [b]	۶۴۷/۸۲ ± ۷۹/۱ [b]
طول نهایی (cm)	۵۶/۱۹ ± ۲/۱۷ [a]	۵۱/۷۲ ± ۱/۵ [b]	۴۷/۶۳ ± ۱/۸۹ [c]
وزن کسب شده (g)	۵۹۱/۱۰ ± ۲۵/۴۹ [a]	۴۷۷/۳۹±۲۴/۸۲ [ab]	۴۰۲/۰۷ ± ۲۴/۲۳ [b]
افزایش وزن بدن (٪)	۱۲۰/۸۲ ± ۵/۲۸ [c]	۱۳۹/۲۵±۸/۲۳ [b]	۱۶۳/۶۲ ± ۱۰/۰۱ [a]
نرخ رشد (گرم/ روز)	۱۰/۵۶ ± ۰/۴۶	۹/۷۹±۱/۲۶	۷/۱۸ ± ۰/۴۳
شاخص وضعیت	۰/۶۱ ± ۰/۰۲	۰/۶۰ ± ۰/۰۲	۰/۶۰ ± ۰/۰۱
شاخص رشد ویژه(٪/روز)	۱/۳۶ ± ۰/۰۴ [c]	۱/۶ ± ۰/۰۶ [b]	۱/۷۳ ± ۰/۰۷ [a]
ضریب تبدیل غذایی	۱/۹۱ ± ۰/۰۷ [c]	۱/۴۵ ± ۰/۰۴ [a]	۱/۵۷ ± ۰/۰۷ [b]
زی‌توده اولیه	۶۸۴۹/۳۳ ± ۱۶/۴	۶۸۶۴ ± ۷	۶۸۸۱ ± ۶/۰۸
زی‌توده نهایی	۱۵۱۲۴/۶۷ ± ۳۵۲/۷۲ [c]	۱۶۴۱۹/۶۷ ± ۳۱۴/۳۱ [b]	۱۸۱۳۹ ± ۶۷۲/۲۴ [a]
بقاء (٪)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

*حروف غیر مشابه در جدول بیانگر تفاوت معنی‌دار بین تیمارهاست (p< ۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج بدست آمده در این مطالعه می‌توان اظهار داشت انجام رقـم بنـدی منجـر بـه ارتقـاء برخی از فاکتورهای رشد نظیر میزان زی‌توده نهایی، درصد افزایش وزن، نرخ رشد ویژه شـده اسـت. بـه نحوی‌که در تمامی فاکتورهای فوق، تیمار ماهیان رقم بنـدی شـده و در انـدازه کوچـک (S) از شـرایط مطلوب‌تری نسبت به سایر گـروه‌هـا داشـته اسـت. ایـن نتیجـه بـا مطالعـات محققـین در مـاهی چـار *Salvelinus alpinus* L. (Baardvik and Jobling, 1990) و لارو ماهی سـوف *Sander lucioperca* L.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

(Szczepkowski *et al.*, 2011) مطابقت دارد که علت آنرا کاهش میزان استرس وارده به ماهیان، جلوگیری ازهمنوع‌خواری دانسته‌اند. همچنین رقم بندی در بچه آزادماهیان اطلس *Salmo salar* (Gunnes, 1976)، سیم دریایی *Sparus auratus* (Popper *et al.*, 1992) و تیلاپیای نیل *Oreochromis niloticus* (Brzeski and Doyle, 1995) سبب بهبود رشد آنها شده است که با تمامی فاکتورهای مورد بررسی در این مطالعه به جز ضریب تبدیل غذایی و مقدار بیوماس نهایی، هم‌خوانی دارد. همچنین اثر رقم بندی برعملکرد رشد ماهی هالیبوت جوان اطلس (*Hippoglossus hippoglossus*) بعد از حدود ۶ هفته، نشان داد که نرخ رشد بطور قابل توجهی تحت تأثیر محیط و رقم بندی قرار گرفته است. بطوری‌که رقم بندی، نرخ رشد ماهیان را به میزان ۱۰٪ در مقایسه با ماهیان رقم بندی نشده افزایش می‌دهد (Imsland *et al.*, 2009). تحقیقات نیز در خصوص رقم بندی مارماهیان استرالیایی پرورشی (*Anguilla australis*) انجام شد که شاهد بهبود شاخص‌های رشد در ماهیان بزرگتر در مقایسه با ماهیان کوچکتر بوده است، اما در نرخ بقا بین گروه‌های مطالعاتی تفاوت معنی داری دیده نشد (Chabbert *et al.*, 2014). عدم همخوانی در برخی شاخص‌های رشد با این تحقیق را می‌توان به تفاوت سن، وزن، دمای محیط پرورش و حتی نوع رژیم غذایی، طول دوره مطالعه و قدرت متفاوت سازگاری انواع ماهیان با عوامل استرس زا دانست.

بنابر نتایج بدست آمده در این بررسی درخصوص ضریب تبدیل غذایی (کمترین در تیمار مخلوط)، عدم تفاوت زی‌توده نهایی قابل توجه (کمتر از ۲۰۰ گرم بین گروه‌ها) و بقای کامل تمامی تیمارها، انجام رقم بندی در این بازه وزنی الزامی نیست چراکه عمده هدف رقم بندی در عرصه تجاری بهبود مورد تغذیه و افزایش رشد ماهیان است. بنابر این پیشنهاد می‌گردد پژوهشی در خصوص رقم‌بندی این گونه، در وزن‌های پایین‌تر یا بالاتر از این مطالعه صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

از مدیریت و کارکنان محترم مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی که در فراهم کردن امکانات این تحقیق نهایت همکاری را مبذول داشتند تقدیر و تشکر می گردد.

منابع

Baardvik B.M., Jobling M. 1990. Effect of size-sorting on biomass gain and individual growth rates in Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L. Aquaculture, 90: 11–16.

Brzeski V.J., Doyle R.W. 1995. A test of an on-farm selection procedure for tilapia growth in Indonesia. Aquaculture, 137: 219-230.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

Chabbert J.A.H, Sabetian A., Young O.A. 2014. Effect of size grading on the growth performance of short fin eel (*Anguilla australis*) during its yellow stage. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 48(3): 385–393.

Conte F.S. 2004. Stress and the welfare of cultured fish. Applied Animal Behavior Science, 86: 205–233.

Gregory T.R., Wood C.M. 1999. The effects of chronic plasma cortisol elevation on the feeding behavior, growth, competitive ability and swimming performance of juvenile rainbow trout. Physiological and Biochemical Zoology, 72: 286–295.

Gunnes K. 1976. Effect of size grading young Atlantic salmon (*Salmo salar*) on subsequent growth. Aquaculture, 9: 381-386.

Hecht T., Pienaar A.G. 1993. Review of cannibalism and its implications in fish aviculture. Journal of the World Aquaculture Society, 24(2): 246-261.

Hung S.S.O., Storebakken T., Cui Y., Tian L., Einen O. 1997. High energy diets for white sturgeon (*Acipenser transmontanu*s). Aquaculture Nutrition, 3: 281-286.

Imsland A.K., Jenssen M.D., Jonassen T.M., Stefansson S.O. 2009. Best among unequal's Effect of size grading and different social environments on the growth performance of juvenile Atlantic halibut. Aquaculture International, 17: 217-227.

Jacob A., Nussle S., Britschgi A., Evanno G., Muller R., Wedekind C. 2007. Male dominance linked to size and age, but not to 'good genes' in brown trout (*Salmo trutta*). BMC Evolutionary Biology, 7: 207–215.

Jensen G.L.1990. Sorting and grading warm water fish. Southern Region Aquaculture Center, SRAC Publication, No. 391: 1–8.

Popper D.M., Golden O., Shezifi Y. 1992. Size distribution of juvenile gilthead sea bream (*Sparus aurata*): practical aspects. Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 44: 147–148.

Saoud I.P., Davis D., Roy L.A., Phelps R.P. 2005. Evaluating the benefits of size sorting tilapia fry before stocking. Journal of Applied Aquaculture, 17: 73–85.

Szczepkowski M., Zakęś Z., Szczepkowska B., Piotrowska I. 2011. Effect of size sorting on the survival, growth and cannibalism in pikeperch (*Sander lucioperca L.)* larvae during intensive culture in RAS. Czech Journal of Animal Science, 56(11): 483–489

Wallat G.K, Tiu L.G, Wang H.P., Rapp D., Leigh Field C. 2005. The effects of size grading on production efficiency and growth performance of yellow perch in earthen ponds. North American Journal of Aquaculture, 67(1): 34–41.

Yue S., Duncan I.J.H., Moccia R.D. 2006. Do differences in conspecific body size induce social stress in domestic rainbow trout? Environmental Biology of Fishes, 76: 425–431.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]