[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.3.3.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929]

اثرات میزان غذادهی بر رشد و کارایی تغذیه بچه ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*) در مرحله نرسری

مجتبی ذبایح نجف آبادی[۱]، منصور طرفی موزان زاده*[۱]، اسمعیل پقه[۱]، جاسم غفله مرمضی[۲]، سیدجواد حسینی[۱]، شاهپور مهرجویان[۱]، رحیم اصولی[۱]، حمید سقاوی[۱]، جواد منعم[۱]، رضا نهاوندی[۳]

*mansour.torfi@gmail.com

۱- ایستگاه تحقیقات ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره)، بندر امام خمینی (ره)، ایران
۲- مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور، اهواز، ایران
۳- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۷

لغات کلیدی: سطح تغذیه، مرحله نرسری، شاخص های رشد، ماهی صبیتی

از آنجایی که هزینه غذا در حدود ۶۰ درصد هزینه‌های کل تولید را شامل می‌شود، بنابراین دانستن مقدار مناسب غذادهی جهت دانستن مواد مغذی مورد نیاز یک گونه آبزی یک پیش شرط برای پرورش آن می‌باشد. مقدار غذادهی، بر کارایی جیره غذایی و رشد مؤثر بوده بطوریکه غذادهی بیشتر یا کمتر از حد مناسب بترتیب سبب کاهش کارایی جیره غذایی و کاهش رشد خواهد شد (NRC, 2011). در گونه‌های مختلف آبزیان ارتباط رشد با میزان غذادهی به صورت خطی[۱] یا منحنی[۲] است (Bureau *et al*., 2006). تاکنون مطالعات بسیار زیادی در زمینه تعیین میزان مناسب غذادهی در ماهیان سیم دریایی پرورشی مختلف نظیر سیم سر طلایی (*Sparus aurata*) (Mihelakakis *et al*., 2002) و سیم پوزه تیز (*Dilodus puntazzo*) (Rondan *et al*., 2004) صورت پذیرفته است. برای گونه‌هایی که ارتباط رشد شان با میزان غذادهی به صورت منحنی است و با افزایش میزان غذادهی، کارایی تغذیه و رشد کاهش می‌یابد[۳]، میزان غذادهی باید در حد متوسط باشد، زیرا کارایی جیره غذایی قبل از رسیدن به بالاترین سطح غذادهی کاهش می‌یابد (Sun *et al*., 2006).

ماهی صبیتی با نام علمی *Sparidentex hasta*، به عنوان یکی از مهمترین گونه‌های ماهیان دریایی جهت افزایش تنوع زیستی در گسترش فعالیت‌های پرورش ماهی در قفس مطرح می‌باشد. نیازهای تغذیه‌ای این گونه به سطح مناسب درشت مغذی‌های جیره غذایی در مرحله پرورشی تعیین شده است (Mozanzadeh *et al*., 2017a). با این وجود، مطالعه‌ای در زمینه تعیین میزان مناسب تغذیه و

[1] Linear
[2] Curvilinear
[3] Decelerating growth–ration relationship

غذادهی در مرحله نرسری در ارتباط با این ماهی صورت نپذیرفته است. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات سطوح مختلف غذادهی بر رشد و کارایی تغذیه ماهی صبیتی در مرحله نرسری بوده است، همچنین کارایی غذای خشک (جیره فرموله) با غذای تر را نیز مقایسه نموده است.

این تحقیق به مدت ۳۰ روز در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) انجام شد. ماهیان صبیتی انگشت قد به وزن متوسط ۱ گرم به ۱۸ تانک ۲۵۰ لیتری پلی‌اتیلنی به تعداد ۵۰ قطعه در هر تانک به طور کاملاً تصادفی منتقل شدند. ماهیان با پنج سطح تغذیه‌ای مختلف بر اساس درصد (٪) وزن بدن در روز شامل سطوح: ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ درصد و همچنین یک تیمار شامل غذای تر (گوشت چرخ شده ماهی خارو *Chirocentros* sp. چون ماهی کم ارزش و صید ضمنی می‌باشد) به میزان ۲۰٪ وزن اولیه بدن تغذیه شدند. در این مطالعه بعد از آنکه میزان غذادهی (گرم) برای هر سطح تغذیه (٪) تعیین شد، ماهیان با همان مقدار محاسبه شده تا پایان دوره ۳۰ روزه به صورت ۲ بار در روز (ساعات ۸ و ۱۳) تغذیه شدند. غذای مورد استفاده از شرکت بیومار (فرانسه) تهیه گردید و دارای ۵۶ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی، ۱۰/۷ درصد خاکستر، ۴ درصد فیبر و به قطر ۸۰۰ میکرومتر بود. تانک‌ها با آب دریای فیلتر شده و کلر زنی شده جریان‌دار (۱ لیتر در دقیقه) با شوری متوسط (۰/۵±۴۷) قسمت در هزار، دما (۰/۸±۲۷/۲) درجه سانتی‌گراد و اسیدیته (۰/۲±۷/۵) پر شدند. دوره‌ی نوری در محیط به صورت ۱۲:۱۲ روشنایی:تاریکی بود. تانک‌ها به صورت روزانه سیفون شدند.

در پایان دوره تغذیه، ماهیان به مدت ۲۴ ساعت گرسنه مانده و پس از آن زیتوده هر تانک با ترازوی دیجیتال (دقت صدم گرم) وزن گردید و طول ماهیان نیز با کولیس (دقت دهم میلی متر) سنجیده شد. سه قطعه ماهی از هر تانک به منظور بررسی شاخص کبدی(HSI)[4] و احشایی (VSI)[5] با دوز بالای ماده‌ی بی‌هوشی (۱۰۰۰ پی پی ام، فنوکسی اتانول، مرک) کشته شدند. وزن ماهیان، وزن کبد و احشاء با ترازوی دیجیتال (دقت صدم گرم) سنجیده شد. از فرمول‌های استاندارد برای بررسی پارامترهای رشد، شاخص‌های سوماتیک و کارایی تغذیه استفاده گردید:

نرخ رشد ویژه (SGR^6, %) = [(ln BW_f (g) – ln BW_i (g)) / t] × 100, t = 30 days

کارایی جیره غذایی (FER^7) = (BW_f (g) – BW_i (g)) / feed intake (g)

شاخص کبدی (HSI) = (liver weight (g) / BW_f (g)) × 100

شاخص احشایی (VSI) = (visceral weight (g) / BW_f (g)) × 100

ضریب چاقی فولتون (K) = (BW_f (g) / (total length (cm))^3 × 100

در فرمول‌های فوق BW_i= وزن اولیه بدن، BW_f= وزن نهایی بدن و t= مدت زمان پرورش می‌باشند.

داده‌های تحقیق توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ آنالیز شدند. همه داده‌ها به صورت میانگین سه تکرار±خطای استاندارد در جدول ارایه گردیدند. برای هموژن نمودن داده‌های درصدی آنها تبدیل به Arcsine و بعد مورد آنالیز آماری قرار گرفتند. بعد از تأیید نرمالیتی و همگن بودن داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه[8] برای سنجش معنی‌داری اختلاف بین تیمارها در سطح ۰/۰۵ و به دنبال آن آزمون دانکن[9] برای کلاسه بندی تیمارها استفاده گردید (Duncan , 1955).

نتایج

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بازماندگی ماهی صبیتی تحت تأثیر میزان غذادهی در مدت زمان ۳۰ روز قرار نگرفته است (جدول ۱). ماهیان تغذیه شده با سطوح ۲ و ۱۰ درصد جیره غذایی به ترتیب دارای کمترین و بیشترین وزن نهایی و نرخ رشد ویژه نسبت به سایر

[4] Hepatosomatic index
[5] Viscerosomatic index

[6] Specific growth rate
[7] Feed efficiency ratio
[8] One-way ANOVA
[9] Duncan

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.3.3.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929]

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.3.3.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929]

تیمارها بودند ($p<0.05$). با این وجود، اختلاف معنی‌داری بین نرخ رشد ویژه ماهیان تغذیه شده با جیره‌های ۱۰-۸٪ دیده نشد. ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی تر و جیره ۲ درصد بترتیب دارای کمترین و بیشترین کارایی جیره غذایی بودند. ماهیان تغذیه شده با جیره ۲ درصد و غذای تر دارای کمترین شاخص کبدی و ماهیان تغذیه شده با جیره ۱۰٪ دارای بیشترین مقدار شاخص کبدی بودند ($p<0.05$). شاخص‌های احشایی و ضریب چاقی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف نداشتند ($p>0.05$).

جدول ۱: پارامتر های رشد و کارایی تغذیه ماهی صبیتی تغذیه شده با سطوح مختلف غذادهی. حروف بالانویس متفاوت در هر ردیف جدول نشاندهنده اختلاف آماری معنی‌دار می باشد ($p<0.05$).

Table 1: Growth performance and feed utilization in Sobaity seabream with different feeding rate. A different superscript in the same row denotes statistically significant differences ($p<0.05$).

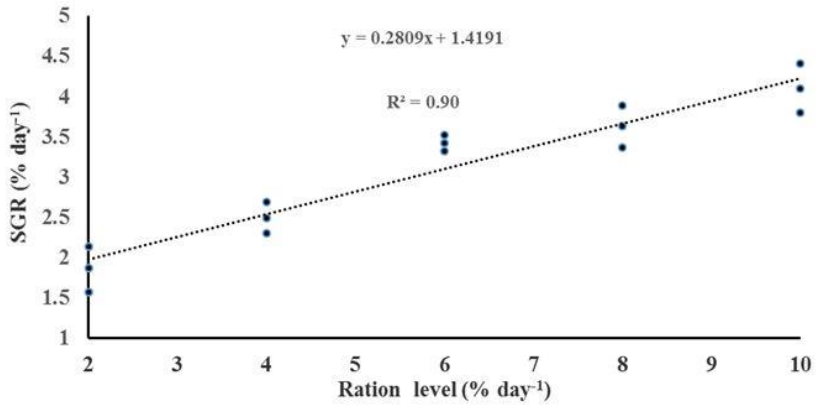
درصد غذادهی روزانه	غذای خشک					غذای تر
به ازای وزن بدن	۴	۶	۸	۱۰		۲۰
بازماندگی (٪)	۹۵±۰/۶	۹۳/۸±۰/۶	۹۷/۳±۲/۷	۹۴±۲/۶	۹۷±۰/۶	۹۲ ±۲/۸
وزن اولیه (گرم)	۱±۰/۰	۱±۰/۰	۱±۰/۰	۱±۰/۰	۱±۰/۰	۱±۰/۰
وزن نهایی (گرم)	$۱/۷±۰/۱^{d}$	$۲±۰/۱^{cd}$	$۲/۶±۰/۲^{b}$	$۲/۸ ± ۰/۲^{b}$	$۳/۲±۰/۲^{a}$	$۲/۱±۰/۲^{c}$
نرخ رشد ویژه (٪)	$۱/۹±۰/۲^{d}$	$۲/۵±۰/۱^{c}$	$۳/۴±۰/۲^{b}$	$۳/۶ ± ۰/۲^{ab}$	$۴/۱±۰/۲^{a}$	$۲/۷±۰/۰^{c}$
کارایی جیره غذایی	$۱/۲۳±۰/۱^{a}$	$۰/۹۶±۰/۱^{b}$	$۰/۹±۰/۱^{b}$	$۰/۷۸ ± /۱^{b}$	$۰/۷۶ ±۰/۱^{b}$	$۰/۲۲±۰/۰^{c}$
شاخص کبدی (٪)	$۲±۰/۱^{c}$	$۲/۵±۰/۲^{b}$	$۲/۸±۰/۲^{ab}$	$۲/۸ ± ۰/۰^{ab}$	$۳/۲±۰/۸^{a}$	$۲/۳±۰/۱^{c}$
شاخص احشایی (٪)	۹/۷±۲/۳	۹/۶±۰/۴	۹/۴±۰/۸	۱۰/۶ ± ۱/۶	۹/۴±۰/۳	۸/۸±۱/۱
ضریب چاقی (٪)	۱/۷±۰/۱	۲±۰/۱	۱/۹±۰/۰	۱/۹ ±/۱	۱/۸±۰/۱	۱/۹±۰/۱

ارتباط بین نرخ رشد ویژه و سطح غذادهی به صورت منحنی مجانبی (ناهمساویک)[10] بوده و رابطه آن به صورت $SGR = 0.2809X + 1.4191$ ($R^2 = 0.9062$) بود (شکل ۱). همچنین کارایی جیره غذایی با افزایش سطح تغذیه نیز کاهش یافت و رابطه آن به صورت معکوس $FER = - 0.0586X + 1.3184$ ($R^2 = 0.8066$) بود (شکل ۲).

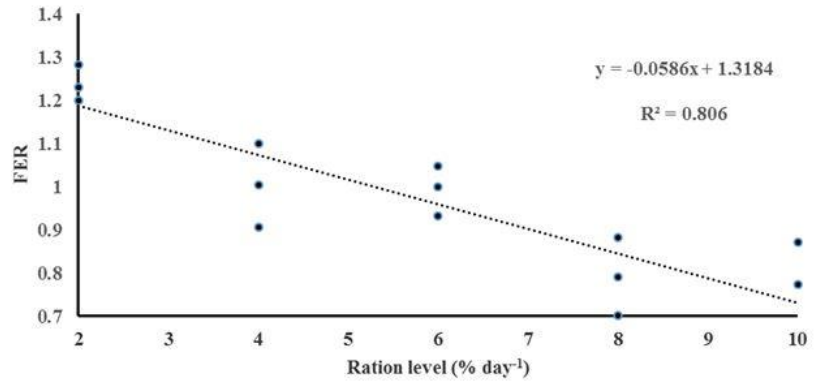
در مطالعه حاضر رشد بچه ماهی صبیتی با افزایش سطح تغذیه افزایش یافت، اما سرعت نرخ رشد ویژه افزایش تدریجی را در ماهیان تغذیه شده با جیره ۶٪ (۳/۴ درصد) تا جیره ۱۰٪ (۴/۱٪) نشان داد. بعلاوه، نرخ رشد ویژه در ماهیان تغذیه شده با جیره ۸ درصد اختلاف معنی‌داری با ماهیان تغذیه شده با جیره ۱۰٪ نشان نداد که نشان دهنده ی کارایی رشد مشابه این دو تیمار می باشد. از سوی دیگر، تأخیر رشد در ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی ۲٪ نشان می‌دهد که ممکن است به این دلیل باشد که در ماهیان گوشت‌خوار معمولاً انرژی لازم برای متابولیسم بخش زیادی از انرژی دریافتی از جیره غذایی را مصرف می‌کند (Sun *et al*., 2006). در این مطالعه ماهیان تغذیه شده با جیره‌ی ۲٪ و غذای تر دارای کمترین شاخص کبدی بودند که نشان‌دهنده اختلال در وضعیت تغذیه‌ای ماهی، مصرف مواد پر انرژی نظیر گلیکوژن و چربی در کبد است، زیرا اندازه نسبی کبد با وضعیت تغذیه‌ای ماهی ارتباط دارد. نتایج مشابهی نیز در ماهی سیم سر طلا (Grigorakis and Alexis, 2005)، سیم قرمز (*Pagrus major*) (Rueda *et al*., 1998) و صبیتی (Mozanzadeh *et al*., 2017b) که تحت تأثیر دوره گرسنگی بودند، گزارش شده است.

[10] Asymptotic curve

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]



شکل ۱: ارتباط بین نرخ رشد ویژه (SGR) و سطح تغذیه
Figure 1: Relationship between specific growth rate (SGR) and feeding rate.



شکل ۲: ارتباط بین کارایی جیره غذایی (FER) و سطح تغذیه
Figure 2: Relationship between feed efficiency ratio (FER) and feeding rate.

از سوی دیگر، ثابت ماندن مقدار شاخص احشایی در ماهیان تغذیه شده با سطوح مختلف جیره غذایی نشان می‌دهد که چربی احشایی با سرعت کمتری برای تأمین انرژی متابولیک نسبت به گلیکوژن کبدی مصرف می‌شود و همچنین کبد منبع ذخیره انرژی حساس‌تری نسبت به احشاء در ماهی صبیتی می‌باشد (Mozanzadeh *et al.*, 2017b).

در این مطالعه استفاده از غذای تر (ماهیان هرز) منجر به کاهش رشد و کارایی تغذیه گردید. استفاده از ماهیان هرز به دلیل کاهش کیفیت آب پرورش و احتمال انتقال بیماری‌ها، کیفیت متغیر ماهیان هرز، افزایش قیمت، کاهش فراوانی و ضریب تبدیل غذایی بسیار بالای آنها سبب شده است که این منابع به لحاظ اقتصادی به صرفه نباشند (Orachunwong *et al.*, 2005).

در نهایت، نتایج مطالعه حاضر نشان داد تغذیه ماهیان صبیتی انگشت قد در سطح ۸٪ برای رشد این گونه مناسب است و استفاده از غذای تر در دوره‌ی نرسری این گونه پیشنهاد نمی‌شود.

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.3.3.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929]

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از آقایان چراغعلی پژند و مجید عساکره که در اجرای پروژه کمک‌های شایانی نمودند، اعلام می‌دارند.

منابع

Bureau, D.P., Hua, K. and Cho, C.Y., 2006. Effect of feeding level on growth and nutrient deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) growing from 150 to 600 g. Aquaculture Reserch, 37: 1090–1098. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2006.01532.x

Duncan, D.B.و 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11: 1–42.

Grigorakis, K. and Alexis, M.N., 2005. Effects of fasting on meat quality and fat deposition of commercial-size farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L) fed different dietary regimes. Aquaculture Nutrition, 11: 341–344. DOI: 10.1111/j.1365-2095.2005.00351.x

Mihelakakis, A., Tsolkas, C. and Yoshimatsu, T., 2002. Optimization of feeding rate of hatchery-produced juvenile gilthead sea bream *Sparus aurata*. Journal of World Aquaculture Society 33: 169–175. DOI: 10.1111/j.1749-7345.2002.tb00491.x

Mozanzadeh, M.T, Marammazi, J.G., Yaghoubi, M., Agh, N., Pagheh, E. and Gisbert, E., 2017a. Macronutrient Requirements of Silvery-Black Porgy (*Sparidentex hasta*): A Comparison with Other Farmed Sparid Species. Fishes 2(2): 5. DOI: 10.3390/fishes2020005

Mozanzadeh, M., Marammazi, J., Yaghoubi, M., Yavari, V., Agh, N. and Gisbert, E., 2017b. Somatic and physiological responses to cyclic fasting and re-feeding periods in sobaity sea bream (*Sparidentex hasta*, Valenciennes 1830). Aquaculture Nutrition, 23: 181–191. DOI: 10.1111/anu.12379

NRC, 2011. Nutrient Requirements of Fish and Shrimp. The National Academic Press, Washington, D.C.

Orachunwong, C., Thammasart, S. and Lohawatanakul, C., 2005. Cage culture of marine fin fish better returns with formulated feed. Info fish international, 4: 12–15.

Rondan, M., Hernandez, M.D., Egea, M.A, Garcia, B. and Rueda, F.M., 2004. Effect of feeding rate on fatty acid composition of sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*). Aquaculture Nutrition, 10: 301–307. DOI: 10.1111/j.1365-2095.2004.00304.x

Rueda, F.M., Martinez, F.J., Kentouri, M. and Divanach, P., 1998. Effect of fasting and refeeding on growth and body composition of red porgy, *Pagrus pagrus* L. Aquaculture Research, 29: 447–452. DOI:10.1046/j.1365-2109.1998.00228.x

Sun, L., Chen, H., Huang, L., Wang, Z. and Yan, Y., 2006. Growth and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*) relative to ration. Aquaculture 257: 214–220. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2006.02.074.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.3.3.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929] [DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.3.3.1] [Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.3.3.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929]

Effects of feeding rate on growth and feed efficiency of Sobaity seabream (*Sparidentex hasta*) fry in nursery phase

Zabayeh Najafabadi M.[1], Torfi Mozanzadeh M.[1*], Pagheh E.[1], Ghafleh Marammazi J.[2], Hosseini S.J.[1], Shapour Mehrjooyan[1], Osooli R.[1], Saghavi H.[1], Monem J.[1], Nahavandi R.[3]

[*]Mansour.torfi@gmail.com

1- Imam Khomeini Marine Fish Research Station, Bandar Imam Khomeini, Iran
2- South Iran Aquaculture Research Centre, Ahvaz, Iran
3 -Animal Science Research, Isfahan Agricultural Research, Education and Extension Organization, Isfahan, Iran

Abstract

A 30-day research was conducted to evaluate the effects of different feeding rate (formulated diet) (2, 4, 6, 8 and 10% of wet body weight/day) and also fresh food (20% of wet body weight/day) on growth performance and feed utilization of *Sparidentex hasta* fry in nursery phase. Growth performance including final weight and specific growth rate (SGR) significantly increased with increasing feeding rate ($p<0.05$). The relationship between SGR (% per day) and ration level (% per day) was an asymptotic curve described as SGR = 0.2809X+1.4191. Feed efficiency ratio (FER) decreased significantly with increasing ration levels, and the relationship between FER and ration level (% per day) described as FER = -0.0586X+1.3184. Hepatosomatic index significantly increased with increasing feeding rate ($p<0.05$). Based on the above results, it may be concluded that a ration size of 8% of body weight per day is optimal for good growth and feed conversion efficiency of juvenile S. hasta in nursery phase.

Keywords: Feeding rate, Nursery phase, Growth indices, Sobaity seabream

[*]Corresponding author