# درصد غذادهی بهینه در دوره نرسری ماهی شانک زردباله (*Acanthopagrus latus*)

منصور طرفی موزان زاده[1]، اسمعیل پقه[1*]، مجتبی ذبایح نجف آبادی[1]، جاسم غفله مرمضی[2]، سید جواد حسینی[1]، شاهپور مهرجویان[1]، رحیم اصولی[1]، حمید سقاوی[1] و جواد منعم[1]

*esmaeilpaghe@gmail.com

۱- ایستگاه تحقیقات ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) ،بندر امام خمینی (ره) ،ایران
۲- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹٦ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۷

**کلمات کلیدی:** نرخ غذادهی، مرحله نرسری، غذای تر، غذای خشک، *Acanthopagrus latus*

بهینه سازی استراتژی تغذیه نه تنها منجر به افزایش رشد ماهی و کارایی جیره غذایی می‌گردد، بلکه سبب کاهش اختلاف اندازه در جمعیت ماهیان، هزینه‌های تولید و مواد آلاینده نیتروژنی نظیر آمونیاک، نیترات و نیتریت نیز خواهد شد (Schnaittacher *et al*., 2005).

ماهی شانک زردباله با نام علمی *A. latus* از خانواده‌ی شانک ماهیان *Sparidae* یکی از گونه‌های مهم نامزد در جهت توسعه صنعت پرورش ماهیان دریایی در قفس می باشد. از دو دهه‌ی پیش زی‌فن تکثیر این گونه‌ی با ارزش در ایستگاه تحقیقات ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) به دست آماده است اما تا کنون تحقیقی در زمینه‌ی درصد غذادهی این گونه در مرحله نرسری صورت نگرفته است. لذا هدف مطالعه حاضر تعیین سطح مناسب تغذیه این گونه را در مرحله نرسری و همچنین مقایسه کارایی غذای فرموله با غذای تر در مرحله نرسری می‌باشد.

ماهیان شانک زردباله انگشت قد به وزن متوسط ۰/۸ گرم به ۱۸ تانک ۳۰۰ لیتری پلی‌اتیلنی به تعداد ۶۰ عدد در هر تانک به طور کاملاً تصادفی منتقل شدند. ماهیان به مدت ۳۰ روز با پنج سطح تغذیه‌ای مختلف بر اساس درصد وزن اولیه بدن در روز شامل سطوح: ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰٪ و همچنین یک تیمار شامل غذای تر به میزان ۲۰٪ وزن اولیه‌ی بدن تغذیه شدند. غذا بر اساس تیماربندی انجام شده به صورت روزانه با ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۰۱ گرم) وزن شد و ماهیان ۲ بار در روز (ساعات ۸ و ۱۳) تغذیه شدند. غذای مورد استفاده از شرکت بیومار (فرانسه) تهیه گردید و دارای ۵۶٪ پروتئین، ۱۸٪ چربی، ۱۰/۷٪ خاکستر، ۴٪ فیبر و به قطر ۸۰۰ میکرومتر بود. تانک‌ها با آب دریای فیلتر شده و کلرزنی شده جریان دار (۱ لیتر در دقیقه) با شوری متوسط (۰/۵±۴۷) گرم در لیتر، 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.

رشد، شاخص‌های سوماتیک و کارایی تغذیه در پایان دوره تغذیه، بیومس ماهیان هر تانک پس از گرسنگی ۲۴ ساعته توزین گردید و طول ماهیان نیز با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۲ میلی متر سنجیده شد. سه عدد

ماهی از هر تانک به منظور بررسی شاخص کبدی (HSI[1]) و احشایی (VSI[2]) با دوز ppm ۲۰۰ ماده‌ی بی‌هوشی (فنوکسی اتانول، مرک) کشته شدند.

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[3] برای سنجش معنی داری اختلاف بین تیمارها در سطح ۰/۰۵ و به دنبال آن آزمون دانکن[4] برای کلاسه بندی تیمارها استفاده گردید.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بازماندگی ماهی شانک زردباله تحت تأثیر میزان غذادهی در مدت زمان ۳۰ روز قرار گرفت به طوری که ماهیان تغذیه شده با جیره تر دارای بازماندگی کمتری نسبت به سایر تیمارها بودند (جدول ۱).

ماهیان تغذیه شده با سطح ۲٪ جیره غذایی دارای کمترین و ماهیان تغذیه شده با جیره های ۸ و ۱۰٪ دارای بیشترین وزن نهایی و نرخ رشد ویژه نسبت به سایر تیمار-ها بودند ($p<0/05$). میزان نرخ رشد ویژه در ماهیان تغذیه شده با جیره غذای ۲٪ برابر بود با ۱/۲٪ و این رقم به ۴/۷٪ در ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی ۱۰٪ افزایش یافت. همچنین اختلاف معنی‌داری بین نرخ رشد ویژه ماهیان تغذیه شده با جیره‌های ۸ تا ۱۰٪ دیده نشد. ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی تر دارای کمترین کارایی جیره غذایی بودند. شاخص‌های کبدی، احشایی و ضریب چاقی تفاوت معنی‌داری بین تیمار های مختلف نداشتند ($p>0/05$).

ارتباط بین نرخ رشد ویژه و سطح غذادهی به صورت منحنی مجانبی (ناهمساویک)[5] بوده و رابطه آن به صورت $SGR=0/3196X+0/7319$ ($R^2=0/9264$) بود (شکل ۱).

در مطالعه حاضر رشد بچه ماهی شانک زردباله با افزایش سطح تغذیه افزایش یافت، اما سرعت نرخ رشد ویژه افزایش تدریجی را در ماهیان تغذیه شده با جیره ۶٪ (۲/۸٪) تا جیره ۱۰٪ (۳/۷٪) نشان داد. بعلاوه وزن نهایی و نرخ رشد ویژه در ماهیان تغذیه شده با جیره ۸٪ اختلاف معنی‌داری با ماهیان تغذیه شده با جیره ۱۰٪ نشان نداد که تأیید می‌کند عملکرد رشد ماهیان تغذیه شده با جیره ۸٪ نزدیک به عملکرد ماهیان تغذیه شده با جیره ۱۰٪ بوده است. از سوی دیگر، تأخیر رشد در ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی ۲٪ نشان می‌دهد که مقدار زیادی از انرژی و مواد مغذی موجود در جیره غذایی صرف انرژی نگهداری[6] می‌شود. با این وجود، افزایش چشمگیر در نرخ رشد ویژه از جیره ۴٪ تا سطوح بالاتر پیشنهاد می‌کند که مقدار زیادی از مواد مغذی و انرژی جیره غذایی صرف رشد شده است. در مطالعه حاضر با توجه به نرخ رشد مشابه در بچه ماهیان تغذیه شده با جیره‌های ۸٪ و ۱۰٪ به نظر می‌رسد سطح تغذیه‌ای ۸٪ در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد برای تغذیه ماهیان شانک زرد باله در مرحله‌ی نرسری مناسب‌تر باشد. در مطالعه‌ای دیگر در این شرایط ذبایح نجف‌آبادی و همکاران (۱۳۹۷) برای بچه‌ماهیان صبیتی (*Sparidentex hasta*) مناسبترین درصد غذادهی با جیره‌های خشک را ۸ درصد گزارش کردند. در مطالعه‌ی انجام شده در مرحله‌ی نرسری ماهی سیم سرطلا گزارش شد که سطح تغذیه‌ای ۴٪ (وزن بدن در روز) در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد برای ماهیان ۳ گرمی نزدیک به حد سیری است (Alexis *et al.*, 1999)، حال آنکه در ماهیان ۱ گرمی ماهی سیم سرطلا سطح غذادهی ۶٪ (وزن بدن در روز) در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نزدیک به حد سیری بوده است (Kalogeropoulos *et al.*, 1992). بعلاوه، در این پژوهش بازماندگی ماهیان تغذیه شده با غذای تر کمتر از ماهیان تغذیه شده با غذای خشک بود؛ که احتمالاً به دلیل انتقال عوامل بیماری‌زا از غذای تر به ماهی و در نهایت کاهش بازماندگی در تیمار تغذیه شده با غذای تر باشد. در این پژوهش رشد ماهیان تغذیه شده با ۲۰٪ غذای تر با ماهیان تغذیه شده با ۴٪

[1] Hepatosomatic index
[2] Viscerosomatic index
[3] One-way /ANOVA
[4] Duncan
[5] Asymptotic curve
[6] Maintenance energy

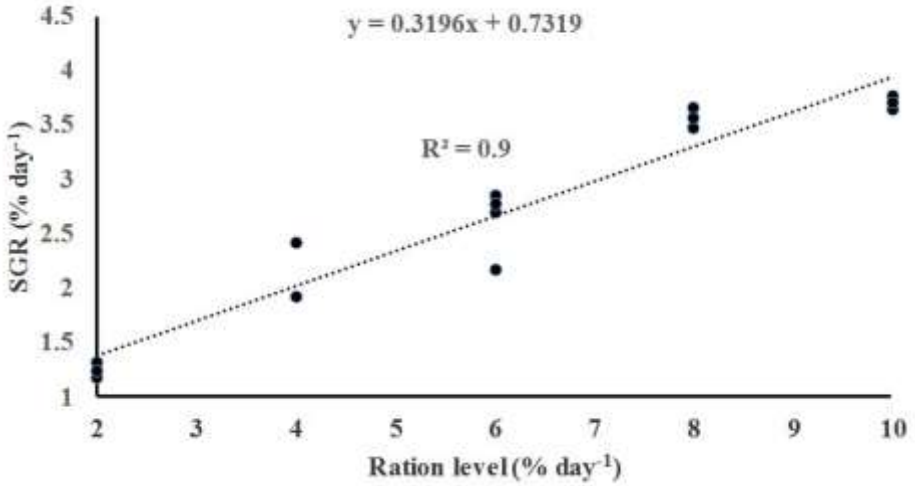
جیره خشک مشابه بود ولی کارایی جیره غذایی خشک تقریباً ۴ برابر بیشتر از غذای تر بود. کاهش کارایی غذای تر به کم بودن ماده خشک و شسته شدن مواد مغذی آن مربوط است که در حین خوردن به تکه‌های بسیار ریز تبدیل می گردد و تقریباً بین ۳۰ تا ۵۰٪ ماهی هرز خرد شده از دسترس خارج می‌شود که سبب آلودگی آب شده و احتمال انتقال بیماری و عوامل پاتوژن را نیز افزایش می‌دهد (Orachunwong *et al.*, 2005). در نهایت، نتایج مطالعه حاضر نشان داد تغذیه ماهیان شانک زردباله انگشت قد در سطح ۸٪ برای رشد این گونه مناسب است و استفاده از غذای تر در دوره‌ی نرسری این گونه پیشنهاد نمی‌شود.

**جدول ۱: پارامتر های رشد و کارایی تغذیه ماهی شانک زردباله تغذیه شده با سطوح مختلف جیره غذایی**

**Table 1. Growth performance and feed utilization in yellowfin seabream with different feeding rate.**

| | درصد غذادهی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۲ | ۴ | ۶ | ۸ | ۱۰ | غذای تر |
| **بازماندگی (٪)** | ۱۰۰±۰/۰$^{a}$ | ۹۷/۵±۱/۴$^{a}$ | ۹۲/۵±۰/۵$^{a}$ | ۱۰۰±۰/۰$^{a}$ | ۹۵/۰±۱$^{a}$ | ۸۶/۷±۵/۸$^{b}$ |
| **وزن اولیه (گرم)** | ۰/۸±۰/۰ | ۰/۸±۰/۰ | ۰/۸±۰/۰ | ۰/۸±۰/۰ | ۰/۸±۰/۰ | ۰/۸±۰/۰ |
| **وزن نهایی (گرم)** | ۱/۲±۰/۰$^{d}$ | ۱/۶±۰/۱$^{c}$ | ۱/۹±۰/۰$^{b}$ | ۲/۴±۰/۰$^{a}$ | ۲/۵±۰/۰$^{a}$ | ۱/۸±۰/۱$^{b}$ |
| **نرخ رشد ویژه (٪)** | ۱/۲±۰/۱$^{d}$ | ۲/۲±۰/۰$^{c}$ | ۲/۸±۰/۱$^{b}$ | ۳/۶±۰/۱$^{a}$ | ۳/۷±۰/۰$^{a}$ | ۲/۵±۰/۲$^{bc}$ |
| **کارایی جیره غذایی** | ۰/۸±۰/۰$^{a}$ | ۰/۸±۰/۱$^{a}$ | ۰/۷±۰/۰$^{a}$ | ۰/۸±۰/۰$^{a}$ | ۰/۸±۰/۰$^{a}$ | ۰/۲±۰/۰$^{b}$ |
| **شاخص کبدی (٪)** | ۲/۲±۰/۲ | ۱/۸±۰/۳ | ۲±۰/۱ | ۲/۳±۰/۳ | ۱/۹±۰/۲ | ۲±۰/۰ |
| **شاخص احشایی (٪)** | ۷/۹±۰/۸ | ۹±۰/۷ | ۹/۹±۰/۴ | ۸/۲±۰/۴ | ۸/۹±۱/۱ | ۸/۸±۰/۳ |
| **ضریب چاقی (٪)** | ۲/۴±۰/۱ | ۲/۵±۰/۲ | ۲/۴±۰/۲ | ۲/۵±۰/۲ | ۲/۵±۰/۲ | ۲/۵±۰/۵ |

SE± میانگین. اعداد در یک ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (۰/۰۵)




**شکل ۱: ارتباط بین نرخ رشد ویژه (SGR) و سطح تغذیه**

**Figure 1: Relationship between specific growth rate (SGR) and feeding rate.**

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.6.6 ]

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117753 ]

## منابع

**ذبایح نجف‌آبادی، م.؛ طرفی موزان زاده، م.؛ پقه، ا.؛ غفله مرمضی، ج.؛ حسینی، س.ج.؛ مهرجویان، ش.؛ اصولی،ر.؛ سقاوی،ح.؛ منعم، ج. و نهاوندی، ر. ۱۳۹۷.** اثرات میزان غذادهی بر رشد و کارایی تغذیه بچه ماهی در مرحله نرسری(*Sparidentex hasta*) صبیتی. مجله علمی شیلات ایران. سال بیست و هفت، شماره۳ . ص. ۱۶۳-۱۵۹. DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116929

**Alexis, M.N., Nengas, I. Fountoulaki, E., Papoutsi, E., Andriopoulou, A., Koutsodimou, M. and Gaubaudan, J., 1999**. Tissue ascorbic acid levels in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) fingerlings fed diets containing different forms of ascorbic acid. Aquaculture, 179: 447–456. DOI: 10.1016/S0044-8486(99)00178-7.

**Kalogeropoulos, N., Alexis, M.N. and Henderson. R.J., 1992**. Effects of dietary soybean and cod liver oil levels on growth and body composition of gilthead bream (*Spurus aurata*). Aquaculture, 104: 293–308. DOI: 10.1016/0044-8486 (92) 90211-3.

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

**Schnaittacher, G., King, W. and Berlinsky, D.L., 2005**. The effects of feeding frequency on growth of juvenile Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus L*. Aquaculture International, 36: 370–377. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2005.01218.x

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.4.6.6 ]

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117753 ]

# Optimum feeding percentage in nursery phase of yellowfin seabream (*Acanthopagrus latus)*

Torfi Mozanzadeh M.[1]; Pagheh E.[1*]; Zabayeh Najafabadi M.[1]; Ghafleh Marammazi J.[2]; Hoseini S.J.[1]; Mehrjooyan S.[1]; Osooli A.R.[1]; Saghavi H.[1] ; Monem, J.[1]

[*]esmaeilpaghe@gmail.com

1-Imam Khomeini Marine Fish Research Station, Bandar Imam Khomeini, Iran
2- Aquaculture Research Center-South of Iran, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran

## Abstract

A 30-day research was conducted to evaluate the effects of different feeding rate (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 *Acanthopagrus latus* fry in nursery phase. Fish that fed with fresh food had the lowest survival rate and feed efficiency in comparison with other treatments. 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=0.3196X+0.7319. There were not significant differences in hepatosomatic, viscerosomatic and condition factor indices among different treatments. 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 *A. latus* in nursery phase.

**Keywords:** Feeding rate, Nursery Phase, Fresh Food, Dry Feed, *Acanthopagrus latus*

[*]Corresponding author