استفاده از رافینات و ویناس به عنوان منبعی از کربوهیدرات ها در پرورش آرتمیا

**سعید وحدت[1]، ناصر آق[1]*

1-پژوهشکده آرتمیا و آبزی پروری، دانشگاه ارومیه شرکت گوار کویر آریا
*آدرس الکترونیکی نویسنده مسئول:n.agh@urmia.ac.ir

مقدمه

میگوی آب شور یا آرتمیا سخت پوست پستی است که رابطه نزدیکی با میگوها دارد و متعلق به شاخه بندداران می باشد. از آرتمیا برای غذادهی به بیش از 85 درصد از گونه های آبزی پروری در لاروی کالچر و دیگر بخش ها، استفاده می شود. هر نوع پسآب صنعتی و کشاورزی دارای اختصاصات منحصر به فرد خود می باشند و اثراتی را روی بیوتا می گذارند (Srivastava and Sahai, 1987).

ویناس یکی از بزرگترین منابع بجای مانده در صنعت تولید اتانول می باشد که از تخمیر ملاس بدست می آید. ویناس دارای رنگ قهوه ای سوخته با خاصیت اسیدی (اسیدیته 3/5 - 5)، نیاز شیمیایی اکسیژنی بالا (80-100 گرم بر لیتر)، نیاز زیستی اکسیژنی بالا (40-50 گرم بر لیتر) و یک محلول شورمزه می باشد که از پایه های تقطیر ملاس جمع آوری می شود. از هر 12 الی 15 لیتر ملاس، یک لیتر اتانول تولید می شود. ویناس از ملاس حاصله از نیشکر تولید می شود و دارای 93 درصد آب و در حدود 7 درصد مواد آلی و مواد معدنی (4/27 درصد پروتئین، 0/13 درصد چربی و 23/4 درصد خاکستر) دارد (Decloux and Bories, 2002; Laime *et al*., 2011).

رافینات از ملاس چغندر قندی بدست می آید که قند موجود در ملاس دوباره استخراج شده و فاقد قند می باشد. به ازای هر تن شکر تولیدی 250 کیلوگرم رافینات تولید می شود. رافینات دارای رنگ قهوه ای تیره با خاصیت نسبتا اسیدی (5/96)، نیاز شیمیایی

اکسیژنی بالا (20-25 رم بر لیتر)، نیاز زیستی اکسیژنی بالا (10-15 گرم بر لیتر) و یک محلول بدون مزه می باشد که از پایه ستون های HPLC های صنعتی که ملاس در آنها قند گیری می شود (50 درصد قند ملاس بازجذب می شود)، جمع آوری می شود. ویناس از ملاس حاصله از چغندر قند تولید می شود و دارای 98 درصد آب و در حدود 2 درصد مواد آلی و مواد معدنی (8/59 درصد پروتئین، 0/46 درصد چربی و 31/26 درصد خاکستر) دارد (وحدت و همکاران، 1397). هدف از این مطالعه استفاده از رافینات و ویناس به عنوان یک منبع غذایی برای تولید باکتری در محیط آبی شور (محیط پرورشی آرتمیا) می باشد، چراکه باکتری های تولید شده به عنوان یک منبع غذایی برای آرتمیا استفاده می شود.

مواد و روش

تفریخ سیست ها در شرایط استاندارد ($28\ ^{\circ}C$, $33\ g.L^{-1}$; pH: 8.5)، تعداد 500 ناپلی مستقیماً به ظروف شیشه ای یک لیتری حاوی 80 گرم در لیتر نمک، انتقال داده شدند (Sorgeloos *et al.*, 1986). تعداد 6 تیمار غذایی بصورت زیر در نظر گرفته شد: تیمار 1(شاهد)= ٪ 25 جلبک + 75٪ سبوس گندم، تیمار 2= ٪ 25 جلبک + 75٪ سبوس گندم + 125 میکرولیتر رافینات، تیمار 3= ٪ 25 جلبک + 75٪ سبوس گندم + 250 میکرولیتر رافینات، تیمار 4= ٪ 25 جلبک + 75٪ سبوس گندم + 500 میکرولیتر رافینات، تیمار 5= ٪ 25 جلبک + 75٪ سبوس گندم + 62/5 میکرولیتر ویناس، تیمار 6= ٪ 25 جلبک + 75٪ سبوس گندم + 125 میکرولیتر ویناس،

در طول دوره پرورش پارامترهای رشد، بازماندگی، تعداد اولاد تولید شده و درصد تولید سیست محاسبه شد. بررسی نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف انجام شد و پس از نرمال سازی برای مقایسه گروه‌های پرورشی از آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) استفاده شد. همچنین مقایسه بین میانگین‌ها با استفاده از آزمون Duncan در سطح اطمینان 95 درصد انجام شد.

نتایج

بالاترین رشد در تیمارهای 2 و 6 به صورت معناداری مشاهده شد ($p<0/05$). بالاترین بازماندگی در تیمار شاهد دیده شد که دارای تفاوت معناداری با سایر تیمارها بود ($p<0/05$). بالاترین تعداد اولاد تولیدی در تیمار 2 مشاهده شد که نسبت به سایر تیمارها دارای تفاوت معناداری بود ($p<0/05$). درصد سیست زایی نیز در تیمارهای 5 و 6 بالاترین مقدار را نشان دادند که دارای تفاوت معناداری بودند ($p<0/05$).

جدول 1: میانگین (انحراف معیار) پارامترهای رشد، بازماندگی، تعداد اولاد تولید شده و درصد سیست زایی در تیمارهای مختلف غذایی

	تیمار 1	تیمار2	تیمار3	تیمار 4	تیمار 5	تیمار 6
رشد (میلی-متر)	9/0±64/21^{b}	10/0±44/13^{a}	9/0±62/60^{b}	7/0±47/82^{c}	9/0±76/20^{b}	10/0±31/17^{a}
بازماندگی (درصد)	72/0±80/91^{a}	55/0±87/83^{b}	45/0±33/83^{c}	45/1±40/11^{c}	47/6±47/27^{c}	44/0±67/90^{c}
تعداد اولاد تولید شده	677/50±83/09^{b}	717/41±40/03^{a}	70/5±90/82^{d}	52/4±10/20^{e}	144/80±07/74^{c}	143/59±23/89^{c}
درصد سیست زایی	17/7±27/96de	20/1±97/90^{d}	35/4±74/63^{c}	47/4±64/70^{b}	69/12±42/61^{a}	60/15±82/87^{a}

حروف غیر یکسان در هر ردیف نشان دهنده عدم معناداری می باشد (p <0/05).

بحث

رشد و بازماندگی آرتمیا به شدت تحت تأثیر رافینات و ویناس قرار داشت، به‌طوریکه غلظت 125 میکرولیتر بر لیتر رافینات و ویناس سبب افزایش معنادار رشد شد. طول کل آرتمیا ارومیانا زمانکی که با جلبک *D.salina* و مخلوطی از سبوس گندم و سویا تغذیه

شده بود، در محدوده 7/82 الی 7/76 گزارش شد (Ownagh *et al*., 2015). بازماندگی در زمان استفاده از رافینات و ویناس کاهش معنادار یافت. استفاده از غلظت های مختلف ویناس و غلظت های بالاتر از 125 میکرولیتر بر لیتر رافینات سبب کاهش بازماندگی به کمتر از 50 درصد شد. استفاده از کودهای ارگانیک و مواد اضافی کشاورزی سبب کاهش بازماندگی ناپلی آرتمیا در حدود 30 الی 50 درصد می شود (Dwivedi *et al*., 1980; Basil *et al*., 1989). پارامترهای تولید مثلی به شدت تحت تأثیر غذا (جلبک و مکمل های غذایی) می باشند (Van Hoa *et al*., 2011; Ronald *et al*., 2014). استفاده از غلظت 125 میکرولیتر بر لیتر رافینات سبب افزایش تعداد اولاد تولیدی شد و از طرف دیگر غلظت های 62/5 و 125 میکرولیتر بر لیتر ویناس سبب افزایش درصد سیست زایی شد. ویناس و رافینات یک منبع مهم از کربن محلول قابل دسترس برای میکروارگانیسم ها می باشد (Prata *et al*., 2001). کربن و منابع نیتروژنی محلول موجود در رافینات و ویناس یکی از منابع مهم مورد استفاده برای تکثیر باکتری‌ها می باشد که سبب افزایش بیوماس باکتری ها در محیط پرورش آرتمیا می شود و مقادیر بالای باکتری‌ها برای آرتمیا مفید نمی باشدکه براساس نتایج و یافته های قبل (Seixas *et al*., 2009; Toi *et al*., 2013) احتمالاً جمعیت های متراکم باکتری در دراز مدت اثرات منفی بر تولیدمثل آرتمیا دارند.

منابع

1. Laime, E.M.O., Fernandes, P.D., Oliveira, D.C.S., Freire, E.A., 2011. Possibilidades tecnológicas para a destinação da vinhaça: uma revisão. R. Trop. Ci. Agr. Biol. 5, 16–29.
2. Ownagh E, Agh N, Noori F (2015) Comparison of the growth, survival and nutritional value of *Artemia* using various agricultural by-products and unicellular algae *Dunaliella salina*. Iran J Fish Sci 14(2):358-368.
3. Decloux, M. and Bories, A. (2002) Stillage treatment in the French alcohol fermentation industry. Int. Sugar J. 104, 509–517.
4. Srivastava, N., Sahai, R., 1987. Effects of distillery waste on the performance of Cicer arietinum L. Environ. Pollut. 43, 91–102.
5. Ronald L, Van Stappen G, Van Hoa N, Sorgeloos P (2014) Effect of carbon/nitrogen ratio manipulation in feed supplements on *Artemia* production and water quality in solar salt ponds in the Mekong Delta, Vietnam. Aquac Res 45:1906-1912.
6. Dwivedi SN, Ansari SKR, Ahmed MQ (1980) Mass culture of brine shrimp under controlled conditions in cement pools at Bombay, India. In: Persoone G, Sorgeloos P, Roels O, Jaspers E (eds) The brine Shrimp *Artemia*. Artemia Research and its Applications. Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp 175-183.
7. Basil JA, Kannan A, Sathasiva P, Mathuram G, Selvarani D (1989) Culture of *Artemia* using biogas slurry (cow dung), agricultural wastes and synthetic *Artemia* meal. Book of Abstracts, p. 59 in Aquaculture 89 conference Los Angeles, California, USA, pp 12-16.
8. Sorgeloos P, Lavens P, Leger Ph, Tackaert W, Versichele D (1986) Manual for the Culture and Use of Brine Shrimp *Artemia* in Aquaculture. Laboratory of Mariculture, State University of Ghent, Belgium.
9. Seixas P, Coutinho P, Ferreira M, Otero A (2009) Nutritional value of the cryptophyte *Rhodomonas lens* for *Artemia* sp. J Exp Mar Biol Ecol 381(1):1-9.
10. Toi HT, Boeckx P, Sorgeloos P, Bossier P, Van Stappen G (2013) Bacteria contribute to *Artemia* nutrition in algae-limited conditions: A laboratory study. Aquaculture (388-391):1-7.
11. Van Hoa N, Thu TA, Anh NTN, Toi HT (2011) *Artemia franciscana* Kellogg, 1906 (Crustacea: Anostraca) production in earthen pond: Improved culture techniques. Int J Artemia Biol 1:13-28.