# مقایسه درصد تفریخ، بازماندگی و رشد لاروهای ماهی قزل آلای رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss* حاصله از تخم‌های چشم زده وارداتی و داخلی

**سید مصطفی مهدوی*[1]، باقر مجازی امیری[2]، محمد صیاد بورانی[3]**

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، گروه تحصیلات تکمیلی، بابل، ایران، صندوق پستی: ۷۵۵

۲- دانشگده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج صندوق پستی: ۴۳۴۱-۳۱۵۸۵

۳- مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور- تنکابن صندوق پستی ۴۶۷-۴۶۸۱۵

تاریخ دریافت: ۹ آبان ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: ۲۵ بهمن ۱۳۹۱

**چکیده**

در پرورش ماهیان سردآبی قزل آلای رنگین کمان علاوه بر تخم‌های چشم زده و لاروهای تولیدی کارگاه‌های تکثیر داخل کشور، از سایر کشورهای جهان، مانند دانمارک، نروژ، فرانسه، امریکا و ... نیز تخم چشم زده وارد ایران می‌شود. بنابراین تحقیقی از نظر میزان درصد تفریخ و بازماندگی تخم‌های چشم زده، میزان رشد و شاخص‌های بیولوژیکی (ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و ...) بین تخم‌های چشم زده دانمارکی، امریکایی و تخم چشم زده ایرانی صورت گرفت. بررسی آماری نشان دهنده معنی دار بودن بین تیمارها بود ($p<0/05$). بیشترین میانگین میزان تفریخ ۰/۸۹±۹۶/۶، بیشترین میانگین میزان رشد وزنی ۱/۵±۴/۱۱ گرم، بیشترین میانگین میزان رشد طولی ۱۵/۹±۴۷/۰۷ میلی‌متر، بیشترین میانگین میزان درصد افزایش وزن بدن ۱۶/۵±۸۴/۱۹، بهترین میزان ضریب تبدیل غذایی ۰/۱۱±۰/۶ و بیشترین میزان رشد ویژه ۶/۹±۱۰/۸۵ درصد مربوط به تیمار دانمارکی نسبت به تیمارهای امریکایی و ایرانی بوده است.

**کلمات کلیدی:** قزل آلای رنگین کمان، تخم چشم زده، هچ، بازماندگی، رشد.

* عهده دار مکاتبات (✉). Mahdavi_sm@yahoo.com

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]

**مقدمه**

به طور کلی پرورش ماهی در ایران عمدتا مربوط به ماهیان آب شیرین است. و به دو گروه شیوه پرورش سردآبی و پرورش گرمابی انجام می‌پذیرد. پرورش گرمابی عمدتاً پلی کالچری (Polyculture) از کپورماهیان و پرورش سردآبی منو کالچری (Monoculture) از قزل‌الای رنگین کمان است. هر چند آبزی‌پروری در ایران نسبتاً جوان می‌باشد اما رشد این صنعت بین سال‌های ۱۳۴۹ تا ۱۳۶۶ به دلیل کافی نبودن گوشت قرمز، میزان رشد بالای جمعیت، فقدان فنون ماهیگیری پیشرفته، داشتن سود بالا قابل ملاحظه بوده است (Ahmadi, *et al.*, 1990).

امروزه تولید تخم‌های با کیفیت و با راندمان رشد و بازماندگی بالا به عنوان یک ابزار مهم و کلیدی در صنعت آبزیان سردآبی به خصوص گونه مهمی مانند قزل‌آلای رنگین‌کمان محسوب می‌شود. فاکتورهای مختلفی مانند ژنتیک، تغذیه، استرس، وضعیت سلامتی، دمای آب و دستکاری پس از رسیدگی از فاکتورهای مهم و تاثیر گذار بر کیفیت تخم ماهی قزل آلا هستند (Bromage, 1995).

زمان خارج کردن تخم‌ها مرتبط با زمان تخم‌ریزی است و در کیفیت تخم تعیین کننده‌تر است تا نسبت به هر یک از جنبه های فیزیکی و شیمیایی از ترکیب تخم که مورد بررسی قرار گرفت (Craik, *et al.*, 2003).

Catherine (۲۰۰۴) نشان داد نسبت و نوع مواد غذایی در یک رژیم غذایی خیلی مهم برای عملکرد مولدین هستند. هم‌چنین نتیجه گرفت که تعداد تخم، بقای جنین، تخم چشم زده، میزان تفریخ، زندگی لاروها، از مولدین مورد تغذیه می‌تواند پارامترهایی باشند که نمایان‌گر موفقیت تکثیر این گونه باشد. هم‌چنین نتایج نشان دادکه از نظر آماری پارامترهای تکثیری زمانی که ماهی کمتر غذادهی شد، کاهش یافت.

کیفیت ضعیف تخم سبب کاهش زنده مانی لاروهای تفریخ شده و افزایش اطلاعات جهت تقویت آن منجر به بهتر شدن زنده مانی لاروها می‌گردد (Kjorsvik, *et al.*, 1990).

محققان زیادی بیان کردند که ترکیب شیمیایی و کیفیت تخم‌های ماهی بایستی نیازهای غذایی جنین به منظور رشد و نمو را بر طرف کند (Sanders *et al.*, 1984; Craik, 1985; Harel, *et al.*, 1992).

تولید تخم در وقت مناسبی از سال و در نتیجه رسیدن ماهی به اندازه و وزن قابل قبول بهره‌برداری برای تخمگیری واجد اهمیت است. تولید نسل جدیدی که به جای سه سالگی در سن دو سالگی بالغ شده و تولید تخم می‌نماید مخارج لازم جهت نگهداری ماهی مولد را برای مدت یکسال کاهش می‌دهد. گزینش به منظور به دست آوردن تخم درشت‌تر ماهیان منجر به بچه ماهی‌های سالم‌تر و در نتیجه تلفات کمتر و رشد بیشتر خواهد شد.گزینش ماده‌هایی که تخم بیشتری تولید می‌نمایند دارای اهمیت خاصی است. در چنین حالتی احتیاج به تعداد کمتری ماهی مولد می‌باشد. مهم این است که همواره بهترین نوع تخم انتخاب شود. هم‌چنین گزینش ماهیان درشت ۲ ساله بسیار با ارزش است زیرا نتیجه آن تولید یک نسل با رشد سریع است که خود دارای ارزش اقتصادی می‌باشد. بایستی ماهی‌های نر و ماده از بین ماهیان خوش ترکیب و طبیعی‌تر انتخاب گردند (عبدا... مشایی، ۱۳۸۶).

جیره غذایی روزانه و فصلی مولدین بطور مستقیم بر تعداد و اندازه تخم آن‌ها موثر می‌باشد. نتایج

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]

بررسی‌ها نشان می‌دهد، که با تغییر مقادیر جیره غذایی مولدین هم‌آوری آن‌ها کاهش می‌یابد و بهترین نتایج زمانی حاصل شده است که در مراحل اولیه رشد تخمک‌ها به مولدین غذای با کیفیت داده شود. سپس در زمان نزدیک شدن فصل تخم‌ریزی مقدار غذادهی کاهش یابد تا تخم مرغوبی حاصل گردد. اما شواهدی نیز دال بر تاثیر این تغییرات بر کیفیت تخم و لارو نیز وجود دارد، و بیشترین توجه به این نکته می‌باشد، که اجزای جیره غذایی مولدین تاثیر زیادی بر تولید مثل دارند این اجزاء مهم غذا عبارتند از: اسیدهای چرب غیر اشباع (P.U.F.A) ویتامین‌ها E.C و کارتنوئیدها (فراهانی، ۱۳۸۲). با توجه به موارد فوق بررسی بهترین منبع تامین تخم چشم‌زده ماهی قزل‌آلای رنگین کمان ضروری به نظر رسید.

## مواد و روش‌ها

در راستای اهداف تعیین شده در این تحقیق سه گروه از تخم‌های خارجی و داخلی شامل دو گروه خارجی و یک گروه داخلی به عنوان جمعیت مورد آزمایش از چند دیدگاه مورد ارزیابی قرار گرفتند. این سه گروه در سه تیمار (تخم‌های ایرانی، تخم‌های امریکایی و تخم‌های دانمارکی) و هر تیمار شامل سه تکرار در ۹ تراف دراز (کالیفرنیایی) با جریان آب ۱۵ لیتر در دقیقه در نظر گرفته شد (بشارت و نظافتی، ۱۳۷۱).

در هر تراف یک سینی و در داخل هر سینی یک لایه تخم قرار داده شد (تعداد ۱۰۰۰ عدد تخم در هر سینی با مساحت ۱۶ دسیمتر مربع). هر روز به وسیله پوار دستی، تخم‌های مرده و فاسد از داخل تراف‌ها خارج شده و ثبت گردیدند. سطح تراف‌ها برای جلوگیری از تابش نور مستقیم پوشانده شدند. در این مدت میزان تفریخ تخم و میزان تبدیل تخم به لارو در هرتیمار ثبت گردید. لاروهای از تخم در آمده (Sac fry) تا وزن ۵۰۰ میلی‌گرم در انکوباتور نگه داشته شده و سپس به حوضچه‌های فایبرگلاس مخصوص (۳۰۰ لیتری) انتقال داده شد. لاروها بر اساس وزن بدن و دمای آب تغذیه می‌شدند. شایان ذکر است تراکم لاروها در انکوباتور و حوضچه‌ها برای هر سه تیمار یکسان در نظر گرفته شد. لاروها هر پنج روز به روش وزنی شمارش و زیست سنجی شدند تا میزان رشد ویژه (SGR)، بازماندگی، و غذای مورد نیاز آن‌ها مشخص گردد (Jeffery, *et al.*, 1990).

به منظور اندازه‌گیری فاکتورهای رشد لارو قزل‌آلا در فواصل زمانی مشخص وزن و طول آن‌ها از طریق زیست‌سنجی انجام گردید. کلیه شاخص‌های بیولوژی بر اساس مدل‌های ارایه شده انجام پذیرفت (Shcpherd and Bromoge, 1992).

- درصد افزایش وزن بدن (Weigh Gain Precent):

$$WGP = \frac{BW_f - BW_i}{BW_i} \times 100$$

$BW_f$ = وزن نهایی بر حسب گرم

$BW_i$ = وزن اولیه بر حسب گرم

- ضریب تبدیل غذایی:

$$FCR = \frac{F}{W_f - W_i}$$

F= مقدار غذای مصرف شده

$W_f$= وزن نهایی بر حسب گرم

$W_i$= وزن اولیه بر حسب گرم

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]

- ضریب رشد ویژه Specific Growth Rate

$$SGR = \frac{LnW_f - LnW_i}{t}$$

$Ln\ W_f$= لگاریتم طبیعی وزن نهایی بر حسب گرم

$Ln\ W_i$= لگاریتم طبیعی وزن اولیه بر حسب گرم

T= طول دوره پرورش بر حسب روز

نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۱۶) به روش آنالیز واریانس یک طرفه و برای تعیین اختلاف آماری میانگین ها از آزمون دانکن با سطح اطمینان ۹۵ درصد (P< ٪۵) انجام شد.

## نتایج

مشخصات تخم‌های ایرانی و امریکایی و دانمارکی از نظر وزن، تعداد در هر گرم، جدول ۱ ارایه گردیده است. بیشترین تعداد در گرم مربوط به تخم‌های چشم زده دانمارکی و کمترین تعداد مربوط به تخم‌های چشم زده امریکایی می‌باشد. تجزیه آماری و میانگین‌ها حاصل از این تحقیق در مورد میزان تفریخ، میزان رشد وزنی، میزان رشد طولی، میزان درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و رشد ویژه معنی‌دار بوده و نتایج نشان داد در بین سه تیمار از نظر بازماندگی از طریق تجزیه واریانس و آزمون دانکن، حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار در میزان بازماندگی است که حداکثر بازماندگی مربوط به تخم‌های دانمارکی به میزان ۰/۸۹± ۹۶/۶٪ بوده و کمترین مربوط به تخم‌های ایرانی به میزان ۰/۶۴± ۹۳/۳ بوده است (جدول ۱). در مورد میانگین وزنی لاروهای در ابتدای شروع مرحله پرورش و تغذیه فعال، لاروهای ایرانی، امریکایی و دانمارکی به ترتیب ۰/۰۳۴± ۰/۲۰۹، ۰/۰۳۷±۰/۲۱۹ و ۰/۰۲۲±۰/۱۶۱ گرم بودند. زیست‌سنجی هر ۵ روز یکبار انجام گردید. نتایج تجزیه واریانس و آزمون دانکن انجام شده تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد را نشان داد (جدول ۲). که بیشترین رشد وزنی در انتهای دوره مربوط به بچه ماهیان دانمارکی به میزان ۱/۵±۳/۹۴ گرم و کمترین رشد وزنی مربوط به بچه ماهیان ایرانی به میزان ۰/۹۶±۲/۷۶ گرم می باشد. نتایج تجزیه واریانس و آزمون دانکن انجام شده در مورد میانگین طولی نیز، نشان از وجود تفاوت بر میزان طول بوده به طوری که بین تیمار ایرانی با امریکایی و دانمارکی تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد مشاهده گردید (جدول ۱).

**جدول ۱:** نتایج آزمون دانکن در مقایسه درصد بازماندگی تخم‌های چشم زده

| میانگین | دانمارکی | آمریکایی | ایرانی |
|---|---|---|---|
| تعداد در هر گرم | ۱۱/۴ | ۱۰/۳ | ۱۰/۴ |
| تفریخ | ۹۸/۵±۰/۰۵ [a] | ۹۶/۸±۰/۳۰ [b] | ۹۵/۲±۰/۹۱ [c] |
| بازماندگی | ۹۶/۶±۰/۸۹ [a] | ۹۵±۰/۲۵ [b] | ۹۳/۳±۰/۶۴ [c] |

حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]

**جدول ۲:** نتایج تجزیه واریانس میزان میانگین وزنی (گرم) و طولی (میلی متر) در بین تیمارها

| میانگین | دانمارکی | آمریکایی | ایرانی |
|---|---|---|---|
| وزن | ۴/۱۱±۰/۷۲[a] | ۳/۸۵۰ ± ۰/۵۹[a] | ۲/۹۷±۰/۵۸[b] |
| طولی | ۴۷/۰۷±۱۵/۹[a] | ۴۶/۶۸±۱۲/۷[a] | ۴۴/۱۷±۱۱/۷[b] |

حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد

بررسی حاصل از فاکتورهای رشد لاروها از نظر درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و ضریب رشد ویژه، نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین سه تیمار وجود دارد (جدول ۳). به طوری که بیشترین مقدار درصد افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه مربوط به تیمار دانمارکی ۸۴/۱ و ۱۰/۸ درصد و کمترین مقدار مربوط به تیمار ایرانی ۵۶/۶ و ۸/۸ درصد می‌باشد. در مورد ضریب تبدیل غذایی نیز نتایج نشان داد که بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمارها مربوط به تیمار دانمارکی و امریکایی به ترتیب ۰/۶ و ۰/۶۱و بیشترین مقدار مربوط به تیمار ایرانی ۰/۷۲ بوده است.

**جدول ۳:** نتایج تجزیه آماری میزان درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و ضریب رشد ویژه

| منبع تغییر | دانمارکی | امریکایی | ایرانی |
|---|---|---|---|
| درصد افزایش وزن بدن | ۸۴/۱۹±۱۶/۵[c] | ۶۳/۵۱±۲۰/۱[b] | ۵۶/۶±۱۶/۳[a] |
| ضریب رشد ویژه | ۱۰/۸±۶/۹[c] | ۹/۶±۲/۵[b] | ۸/۸±۲/۱[a] |
| ضریب تبدیل غذایی | ۰/۶ ±۰/۱۱[a] | ۰/۶۱±۰/۰۹[a] | ۰/۷۲±۰/۱۶[b] |

حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد

## بحث

بررسی و مقایسه خصوصیات تخم‌های چشم زده با توجه به جدول ۱ مقدار تخم چشم‌زده در هر گرم تیمار امریکایی کمتر و تیمار های ایرانی و دانمارکی در رده‌های بعدی قرار داشتند. و با توجه به یکسان بودن تعداد تخم‌های چشم زده در هر تیمار و بالا بودن وزن تخم‌های چشم زده امریکایی نسبت به بقیه تخم‌های چشم زده، تخم‌های چشم زده امریکایی بیشترین قطر را داشته‌اند. تخم‌گشایی کامل تخم های چشم زده دانمارکی زودتر از بقیه و پس از آن به ترتیب تخم‌های چشم زده امریکایی و ایرانی بوده است. به عبارت دیگر تخم گشایی تخم‌های کوچک‌تر، سریع‌تر و تخم‌های بزرگ‌تر دیرتر به مرحله تخم‌گشایی رسیده‌اند.

تخم‌های چشم زده‌ای که زودتر تخم گشایی شده بودند و کیسه زرده کوچک‌تری داشتند زودتر از بقیه کیسه زرده آن‌ها جذب و لاروهای آن‌ها تغذیه فعال خود را شروع نمودند یعنی در این مورد نیز لاروهای دانمارکی زودتر از بقیه لاروها (ایرانی و امریکایی) تغذیه فعال خود را آغاز نمودند.

آنالیز آماری صورت گرفته نشان داد در تفریخ و بازماندگی تخم‌های چشم زده بین تیمارها معنی دار بوده است ($P<0/05$). بر اساس جدول (۱) تخم‌های

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]

چشم زده دانمارکی بیشترین بازماندگی و تفریخ را داشتند و تخم‌های چشم زده امریکایی و ایرانی به ترتیب در رده‌های بعدی قرار گرفتند. نتایج حاصله و مشاهدات برگرفته هنگام تفریخ هم زمان تخم‌ها دانمارکی نشان دهنده کیفیت مناسب تخم‌ها می‌باشد. البته ذکر این نکته ضروری است که مجموعه عوامل از جمله کیفیت اسپرم، تخمک، تغذیه و شرایط فیزیکوشیمیایی و... در میزان تخم گشایی و بازماندگی لاروها تاثیر بسزای دارد چنانچه مطالعات انجام شده بیان‌گر این مطلب می‌باشد که گامت‌هایی با کیفیت بالا و یک لقاح موفق، بازماندگی لاروها را افزایش می‌دهد (Bozkurt, *et al*.,2006). البته رژیم مواد غذایی، تعداد تخم، بقای جنین، تخم‌های چشم زده نیز بر روی میزان هچ و بازماندگی تاثیر دارند(Catherine, 2004). از طرفی تاثیر مثبت اسید چرب غیر اشباع نیز بر رشد و بازماندگی لاروها مشخص شده است ( Lemm, *et al*., 1991).

نتایج آماری مقایسه میانگین وزنی و طولی، حاصله از روند افزایش طول و وزن لاروها یک روند معنی داری بوده است (P<۰/۰۵). بر اساس جدول (۲) بچه ماهیان حاصل از تخم‌های چشم زده دانمارکی بیشترین میانگین وزنی و طولی را داشتند و بچه ماهیان حاصل از تخم‌های چشم زده امریکایی و ایرانی به ترتیب در رده‌های بعدی قرار گرفتند. با توجه به این‌که شرایط در این تحقیق به نحوی بوده است که تمام شرایط فیزیکوشیمیایی و تغذیه (نوع غذا و..) یکسان بوده‌است، در بچه ماهیان دانمارکی اختلاف و پراکندگی محدوده طولی و وزنی بسیار کمی به چشم می‌خورد. به عبارت دیگر مشاهده عینی و اندازه گیری انجام شده حاکی از اختلاف کم بین طول یا وزن بچه ماهیان دانمارکی می‌باشد. هم‌چنین تخم‌های دانمارکی نسبت به دیگر تخم‌ها چشم زده در این تحقیق زمان تخم‌گشایی آن‌ها زودتر و در نتیجه شروع تغذیه فعال آن‌ها نیز زودتر از بقیه بوده است و نکته دیگر آن‌که بر اساس مشاهدات عینی، تحرک و حریص بودن لاروهای دانمارکی نسبت به دریافت و مصرف غذا نسبت به لاروهای دیکر بیشتر بوده است. لذا این دلیل نیز از جمله عواملی است که رشد بهتری را در این لاروها سبب شده است، هر چند دستکاری‌های ژنتیکی و اصلاح نژادی به عنوان یک اصل مهم در زمینه تولید این گونه ماهیان با ضرایب رشد بالاتر را نباید نادیده گرفت. قزل آلا در محیط‌های طبیعی از موجودات درون یا اطراف محیط آبی محل زیست خود تغذیه می‌کند که در محیط‌های پرورشی امکان استفاده از غذای زنده وجود ندارد. استفاده از غذای حاوی ترکیب غذایی نامناسب به نحوی که نیازهای تغذیه‌ای ماهی قزل آلا را تامین نکند، نتایج منفی و نامطلوب، هم‌چون عدم مصرف غذا توسط ماهی‌های پرورشی، کاهش میزان مقاومت ماهی در برابر بیماری‌ها و عوامل ناخواسته محیطی از قبیل تغییر اسیدیته آب، دمای آب، کاهش میزان رشد ماهی‌ها و در حالت‌هایی شدید وقوع تلفات در ماهی‌ها و سرانجام کاهش میزان تولید را به دنبال خواهد داشت (نفیسی و فلاحتی مروست، ۱۳۸۷).

همان‌طور که در محاسبات مشاهده گردید، بچه ماهیان دانمارکی بهترین راندمان وزنی و طولی را در بازه زمانی یکسان داشتند که این وضعیت در مورد ضریب رشد ویژه نیز صادق است. که از نظر آماری اختلاف معنی داری بین تیمارها داشته است (P<۰/۰۵). یکی از فاکتورهای مهم دما است که عامل تعیین کننده مقدار تغذیه و جذب غذا بوده و افزایش دما به شدت

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]

در میزان افزایش روزانه طول و وزن ماهیان قزل آلای رنگین کمان تاثیر می‌گذارد.( Blanck and Pickering, 1998; Stickey, 2000).

افزایش رشد تنها زمانی حاصل می شود که انرژی جذب شده از طریق غذا بیشتر از انرژی مصرف شده برای انجام فعالیت های فیزیکی و پایه بدن باشد (Goddard, 1996). از آن‌جایی که شرایط دمایی و تغذیه‌ای برای تمامی تیمارها یکسان بوده اما ماهیان دانمارکی راندمان بهتری نسبت به دیگر ماهیان داشته است.

معمولا در ماهی، ضریب تبدیل غذایی، تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر گونه ماهی، نژاد ژنتیکی، جنس و شرایط محیطی نظیر دمای آب، اکسیژن، میزان جریان آب و کیفیت غذا قرار می‌گیرد (ستاری و معتمد، ۱۳۷۵).

ضریب تبدیل غذایی به عنوان شاخصی جهت ارزیابی توانایی ماهی در تبدیل مواد غذایی خورده شده و به گوشت است و به غذا هضم شده نیز بستگی دارد. در واقع افزایش وزن بدن رابطه خطی با مقدار غذای هضم شده دارد. اما به طور مستقیم تناسب با آن نیست. زیرا نسبت غذای هضم شده بیش از حد نیاز پایه است. افزایش رشد تنها زمانی حاصل می‌شود که انرژی جذب شده از طریق غذا بیشتر از انرژی مصرف شده برای انجام فعالیت‌های فیزیکی و پایه بدن باشد (Goddard,1996). از آن‌جایی که تمامی شرایط برای تیمارها یکسان بوده اما ماهیان دانمارکی راندمان بهتری نسبت به دیگر ماهیان داشته است. و با کمترین میزان غذای مصرفی بیشترین میزان تولید را داشتند.

به طور کلی در بررسی مقایسه تخم‌های چشم زده، مجموع آنالیزهای آماری نشان داد که از نظر بررسی مقادیر در تمام شاخص‌ها یعنی میانگین رشد وزنی و طولی، ضریب تبدیل غذایی، هچ و بازماندگی، درصد افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه ی لاروهای دانمارکی وضعیت بهتری داشتند.

آن‌چه مسلم است کشورهای مرتبط و پیشرو در صنعت آبزی‌پروری امروزه استفاده از علم اصلاح نژاد و بیوتکنولوژی را در این صنعت جزء برنامه‌های اصلی خود قرار داده‌اند. و کشورهایی هم‌چون دانمارک، فرانسه، نروژ و .. در این مسیر پیشرفت‌های چشم‌گیری داشته است، زیرا نتایج حاصل از این تحقیق در خصوص رشد و بازماندگی و هم سایز بودن لاروهای حاصل از تخم‌های دانمارکی خود دلیل محکمی بر اصلاح‌نژادی بودن و مدیریت تغذیه مولدین تولید کننده این گونه تخم‌ها بوده است.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از تمامی عزیزانی که در طول این تحقیق، اینجانب را یاری فرمودند خصوصاً خانم دکتر سیده خدیجه مهدوی عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور آقایان مهندس طاولی، مهندس صمدی، مهندس خداپرست، مهندس حمیدپور و دیگر دوستان در مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور که به هر نحوی ممکن و حتی گاه در حد فراتر از حیطه مقدورات خود مرا یاری دادند، قدرانی نموده و از خداوند متعال توفیق سربلندی همیشگی را در زندگانی برای ایشان مسئلت نمایم.

[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]

[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]

## منابع


۱. بشارت، ا.، نظافتی، م.، ا.، ۱۳۷۵. دوره تکمیلی پرورش ماهیان سردآبی. معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران. ۱۰۶ ص.

۲. ستاری، م.، معتمد، م.، ک.، ۱۳۷۵. پرورش متراکم ماهی، ترجمه. جاپ اول. دانشگاه گیلان. ۱۳۱ ص.

۳. عبدا... مشائی، م.، ۱۳۸۶. راهنمای پرورش و تکثیر ماهی قزل‌آلا، ترجمه. انتشارات دریا سر. ۲۰۸ ص.

۴. فراهانی، ر.، ۱۳۸۲. تکثیر ماهی قزل آلای رنگین کمان. انتشارات نقش مهر. ۷۰ ص.

۵. نفیسی بهابادی، م.، فلاحتی مروست، ع.، ۱۳۸۷. اصول تکثیر ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، انتشارات دانشگاه خلیج فارس. ۴۰۴ ص.

6. Ahmadi, M. R., Lio-IcIect., Shyu-Cz(ed)., Chao, N. H., 1990. Aquculture in Iran, Aquaculture in Asia., Proceeding of the 1990 APO system on Aquaculture keelung, Taiwan, R.O.C. 5-13 September. Pb. Asia productivity Organization. Tokyo., Japan.
7. Black, K. D., Pickring, A. D., 1998. Biology of farmed fish CRC press.451 p.
8. Bozkurt, Y., 2006. The relationship between body condition,sperm quality parameters and fertilization success in rainbow trout (*Oncorhyncus mykiss*). Journal of Animal and Veterinary Advances 5(4), pp. 284-288.
9. Bromage, N., 1995. Broodstock management and seed quality-general consideration. Blackwell, Oxford. pp. 1-25.
10. Catherine, A., 2004. The Effects of Nutrition on Reproduction in the Eastern Rainbow fish, *melanotaenia splendida splendid*. For the degree of master of science by research in the school of Marine Bioligy and Aquaculture James cook university, 119 p.
11. Craik, J. C. A., 1985. Egg quality and egg pigment content in salmonid fishes. *Aquaculture,* 47, pp. 61-88.
12. Craik, J. C. A., Harvey, S. M., 2003. Egg quality in rainbow trout: The relation between egg viability, selected aspects of egg composition, and time of stripping. Aquqcalture 40(2), pp.115-134.
13. Goddard, S., 1996. Feed management in intensive aquaculture .Chapman, Hall publication, 194 p.
14. Harel, M., Tandler, A., Kissil, G. W. M., 1992. The kinetics of nutrient incorporation into body tissues of gilthead sea bream*S* . *aurata* females and subsequent effectso n egg composition and egg quality. */sr. J. Aquacult. Bamídgeh,* 44(4), 127 p. (Only abstract).
15. Jeffrey, M. Hinshaw, Skipper, L., Tompson. 1990. Trout production: Handling eggs and fry. Southern Rehional Aquaculture Center Publication, No. 220, 4 p.
16. Kjorsvik, E., Mangor- Jensen, A., Holmefjoerd, I., 1990. Egg quality in fishes. Advances in Marine Biology 26, pp. 71–113.
17. Lemm, C. A., Lemarie, D. P., 1991. Survival and growth of larval striped bass (*Morone saxatilis*) fed *Artemia enriched* with highly unsaturated fatty acids (HUFA). Aquaculture 99, pp. 117-126.
18. Sandnes, K., Ulgenes, Y., Braekkan, O. R., Utne, F., 1984. The effect of ascorbic acid supplementation in broodstock feed on reproduction of rainbow trout *(Salmo gairdnerl)*. *Aquaculture,* 43, pp. 167-177.
19. Shepherd, J., Bromage, N., 1992. Intensive fish farming Blackwell scientific publications, pp. 29.
20. Stickney, R. R., 2000. Vitamin E, immine response and disease resistance. Ann. N. Y. acad. Science.540, pp. 335-344.


[ Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14 ]
[ DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.8.7 ]