

بررسی سن و برخی از فاکتورهای مورفولوژیک مولدین سیاه کولی خزر (*Vimba vimba L.1758*) در منطقه کیشهر استان گیلان

*سیدمیثم حسینی کناری^۱، مریم علم^۲ و محمدرضا سیف ریحانی^۳

^۱کارشناس ارشد شیلات، باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران، ^۲کارشناس شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران، ^۳کارشناس ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران
تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۸

چکیده

این تحقیق از ۲۰ مهر ۱۳۸۶ تا ۲۰ خرداد ۱۳۸۷ در قسمت جنوب غربی دریای خزر (سواحل کیشهر) بر روی گونه سیاه کولی (*Vimba vimba L.1758*) متعلق به خانواده کپورماهیان انجام شد. نمونه برداری‌ها به طور ماهانه و با استفاده از تور پره ساحلی صورت گرفت و در مجموع ۴۱۵ عدد ماهی سیاه کولی صید شد. متغیرهای طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، وزن بدن، سن و جنسیت آنها ثبت گردید. نمونه‌ها در ۳ گروه سنی (^{۱+}، ^{۲+} و ^{۳+}) طبقه‌بندی شده و برای تعیین آن نیز از فلس‌ها استفاده شد. میانگین طول چنگالی در جنس نر $16/17 \pm 16/4$ میلی‌متر، میانگین وزن بدن در آنها $21/23 \pm 6/7$ گرم، میانگین طول چنگالی در جنس ماده $17/68 \pm 18/3$ میلی‌متر و میانگین وزن بدن در آنها $26/88 \pm 8/4$ گرم بود. بیشترین تعداد ماهیان (۸۴/۸ درصد) به ^{۲+} ساله و کمترین تعداد ماهیان (۰/۴۸ درصد) نیز به گروه سنی ^{۳+} تعلق داشتند. جنسیت ۴۱۲ عدد از ماهیان تشخیص داده شد که ۴۲٪ را ماهیان نر و ۵۸٪ را ماده تشکیل دادند، به طوری که نسبت جنسی ماده: نر در این تحقیق ۱/۳۸ به ۱ بدست آمد. میانگین ضریب چاقی یا ضریب کیفیت یا CF سیاه کولی‌های نر و ماده به ترتیب، $0/07 \pm 0/98$ و $0/08 \pm 1/04$ بود.

واژه‌های کلیدی: دریای خزر، سن، سیاه کولی، فاکتورهای مورفولوژیک، کیشهر

مقدمه

سیاه کولی گونه‌ای با ارزش از خانواده کپورماهیان است. زیستگاه اصلی آن در حوضه‌های آبریز دریا‌های سیاه، بالتیک، آزوف، بخش‌های شرقی دریای شمال و دریای خزر می‌باشد (Cazemier و Hessen، ۱۹۸۹؛ Schweyer و همکاران، ۱۹۹۱؛ Heese، ۲۰۰۰). این ماهی در اصل ساکن آب شیرین بوده، ولی با گذشت زمان چندین نژاد از آن به وجود آمد. نژادهایی که به طور مطلق در آب شیرین (رودخانه و دریاچه) زندگی و تخم‌ریزی کرده (غیر مهاجر) و نژادهایی که

دستخوش تکامل شده و آرام آرام ساکن آب‌های لب شور شده‌اند؛ ولی از آنجایی که اندام‌های جنسی در برابر تغییرات شوری بسیار حساس بوده، این ماهیان هنوز هم برای تخم‌ریزی به مناطق بالادست رودخانه‌ها مهاجرت می‌کنند (Sakun، ۱۹۵۱؛ Heese، ۲۰۰۰). سیاه کولی‌ها تحت شرایط طبیعی در سن ۴-۵ سالگی به بلوغ جنسی رسیده و تخم‌ریزی می‌کنند، ولی در بین مولدین تخم‌ریز به ندرت ماده‌های سه ساله و نرهای دو ساله نیز یافت می‌شوند (Lusk و همکاران، ۲۰۰۵). در کل سیاه کولی‌های ساکن آب شیرین (غیر مهاجر) در سنین بالاتری نسبت

*مسئول مکاتبه: Samhk350@gmail.com

$K =$ فاکتور وضعیت (ضریب چاقی)، $W =$ وزن ماهی (گرم)، $L =$ طول ماهی (میلی متر)
 کلیه داده‌ها توسط برنامه‌های Excell و SPSS (آزمون‌های X^2 ، Anova و t-test) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میانگین طول کل ماهیان بررسی شده از اسفندماه رو به کاهش گذاشت و این روند نزولی تا خرداد ماه ادامه یافت.

انجام گرفت. تخمدان‌ها از روی رنگ و ظاهر دانه دانه و بیضه‌ها نیز از روی حجم، بافت صاف و لوله ماندشان، با چشم غیر مسلح و به صورت ماکروسکوپی تشخیص داده شد. در میان ماهی‌های مورد مطالعه، سه نمونه نابالغ وجود داشت که امکان تمیز دادن گنناد از تخمدان در آنها میسر نگردید.

برای به دست آوردن فاکتور وضعیت یا ضریب چاقی از معادله ۱ استفاده شد:

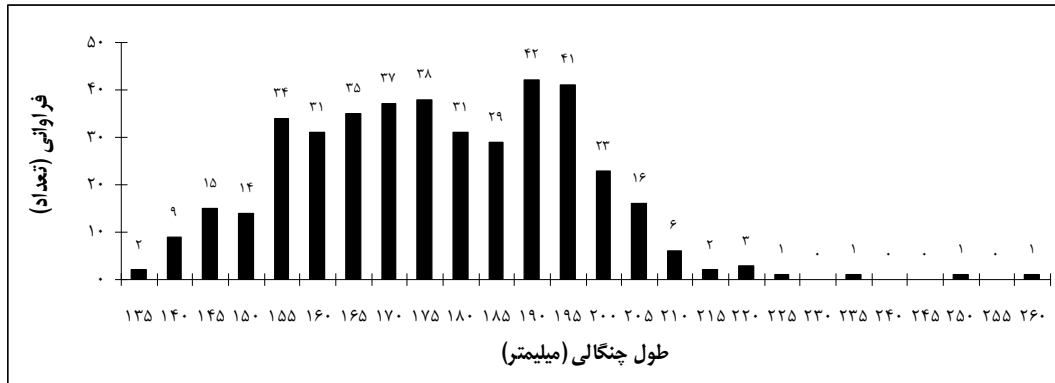
$$\text{معادله ۱: } K = CF = \frac{W \times 10^5}{L^3}$$

جدول ۱- میانگین طول کل ماهیان سیاه کولی صید شده در ماه‌های مختلف نمونه برداری، منطقه کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶.

ماه‌های نمونه برداری	میانگین طول کل (میلی متر)	تعداد	فراوانی (درصد)	انحراف معیار
مهر	۱۹۸	۴۹	۱۱/۸۱	۱۷/۷۲
آبان	۲۰۰	۴۹	۱۱/۸۱	۱۵/۹۵
آذر	۲۱۰	۴۵	۱۰/۸۴	۱۹/۸۵
دی	۲۰۵	۴۷	۱۱/۳۳	۱۹/۰۶
بهمن	۲۰۵	۴۵	۱۰/۸۴	۲۴/۰۶
اسفند	۱۹۵	۴۵	۱۰/۸۴	۱۷/۹۶
فروردین	۱۸۱	۴۵	۱۰/۸۴	۱۴/۴۳
اردیبهشت	۱۷۷	۴۵	۱۰/۸۴	۱۶/۲۰
خرداد	۱۷۵	۴۵	۱۰/۸۴	۲۰/۹۱
کل	۱۹۴	۴۱۵	۱۰۰	۲۲/۰۷

به دسته طولی ۱۸۵ تا ۱۹۰ میلی متر می‌باشد که ۱۰ درصد تمام جمعیت را شامل می‌شود و کمترین فراوانی مربوط به مقیاس‌های طولی بیشتر از ۲۲۰ میلی متر می‌باشد؛ این ۴ گروه طولی (۲۲۵، ۲۳۵، ۲۵۰ و ۲۶۰) در مجموع ۱ درصد کل جمعیت را تشکیل می‌داد.

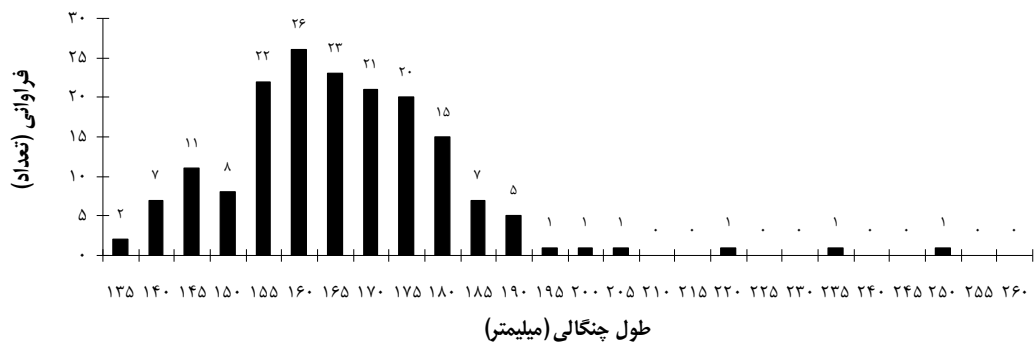
ماهیان سیاه کولی نر و ماده صید شده در این تحقیق در گروه‌هایی به فاصله طولی ۵ میلی متر قرار داده شدند. نتایج حاصل از آن برای کل نمونه‌ها و همچنین به تفکیک جنس نر و ماده در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ آورده شده است. در شکل ۱ که فراوانی طول چنگالی ماهیان سیاه کولی در کل جمعیت نر و ماده (۴۱۲ نمونه) را نشان می‌دهد، بیشترین فراوانی مربوط



شکل ۱- فراوانی طول چنگالی ماهیان سیاه‌کولی در کل جمعیت نر و ماده (۴۱۲ نمونه)، سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

کوچکترین گروه‌های طولی جنس نر را دسته‌های بزرگتر از ۱۹۰ میلی‌متر (۶ گروه) تشکیل داده‌اند که در مجموع حدود ۳/۵ درصد از کل ماهیان نر را در بر می‌گیرد (شکل ۲).

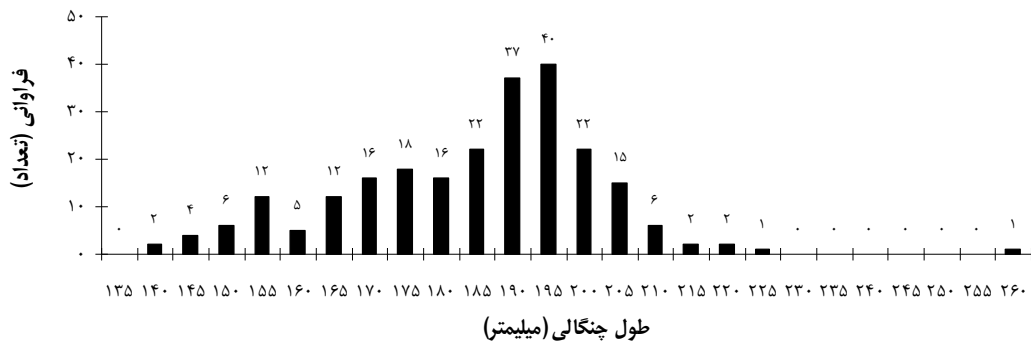
نتایج حاصل از فراوانی دسته‌های طولی ماهیان نر در این بررسی حاکی از آن است که بیشترین فراوانی مربوط به گروه طولی ۱۵۵ تا ۱۶۰ میلی‌متر می‌باشد و حدود ۱۵ درصد از کل ماهیان نر را شامل می‌گردد و



شکل ۲- فراوانی طول چنگالی ماهیان سیاه‌کولی نر (۱۷۳ نمونه) در سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

می‌شود. کوچکترین دسته‌های طولی این جنس را گروه‌های بزرگتر از ۲۲۰ میلی‌متر تشکیل داده‌اند که در مجموع حدود ۱ درصد از کل ماهیان ماده را در بر می‌گیرد (شکل ۳).

نتایج حاصل از فراوانی دسته‌های طولی ماهیان ماده در این بررسی حاکی از آن است که بیشترین فراوانی مربوط به گروه ۱۹۰ تا ۱۹۵ میلی‌متر می‌باشد که حدود ۱۷ درصد از کل ماهیان ماده را شامل



شکل ۳- فراوانی طول چنگالی ماهیان سیاه کولی ماده (۲۳۹ نمونه) در سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

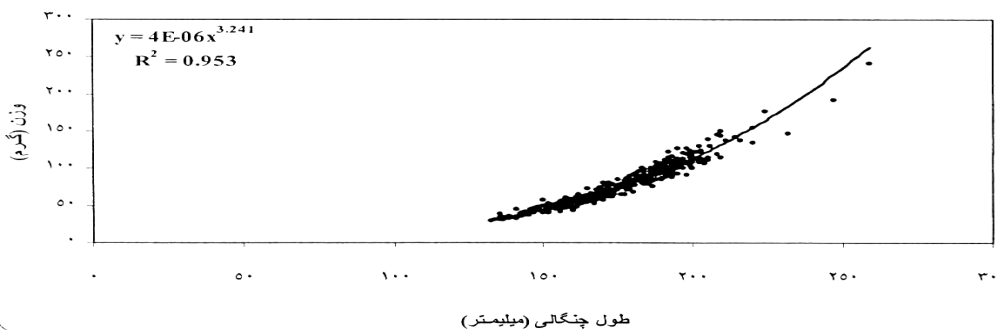
میانگین طول چنگالی و وزن بدست آمده در کل جمعیت نر و ماده (۴۱۲ نمونه) به ترتیب ۱۷۵ ± ۱۹/۳۷ میلی متر و ۷۷/۳۵ ± ۲۸/۴۵ گرم بوده است (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین طول چنگالی (میلی متر) و وزن کل (گرم) ماهی سیاه کولی در کل دوره نمونه برداری به تفکیک جنسیت، منطقه کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

جنسیت	تعداد	میانگین			وزن (گرم)			طول (میلی متر)		
		انحراف معیار	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
نر	۱۷۳	۶۰/۷۱	۲۹/۰۳	۱۹۲/۳۲	۲۱/۲۳	۲۹/۰۳	۱۶/۱۷	۱۳۳	۲۴۷	
ماده	۲۳۹	۸۹/۴۰	۳۲/۰۷	۲۴۰/۵۵	۲۶/۸۸	۳۲/۰۷	۱۷/۶۸	۱۳۶	۲۵۹	
کل	۴۱۲	۷۷/۳۵	۲۸/۴۵	۲۴۰/۵۵	۲۸/۴۵	۲۹/۰۳	۱۹/۳۷	۱۳۳	۲۵۹	

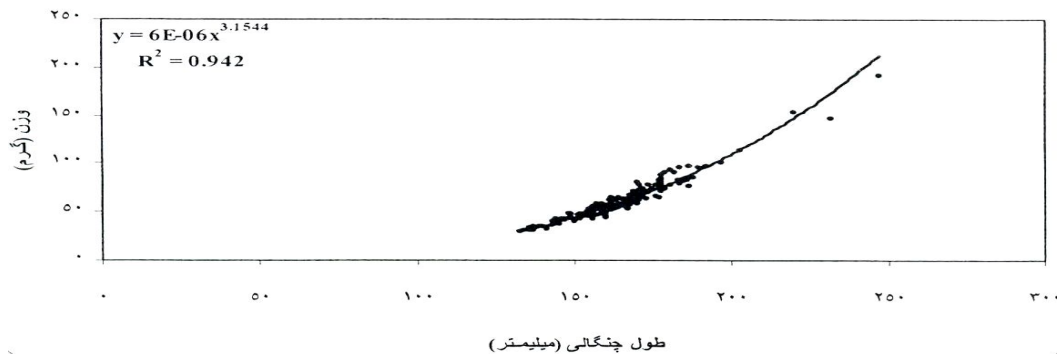
میانگین وزن در هر دو جنس، اختلاف معنی داری را نشان می دهد ($P < 0/05$). پراکنش طول چنگالی نسبت به وزن بدن سیاه کولی های مورد بررسی، در شکل های ۴، ۵ و ۶ نشان داده شده است. همان طور که در شکل ۴ مشاهده می شود، همبستگی مثبت بین طول چنگالی با وزن بدن در کل جمعیت وجود دارد.

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، میانگین طول و وزن بدست آمده برای جنس نر به ترتیب $164 \pm 16/17$ میلی متر و $60/71 \pm 21/23$ گرم می باشد و این مقادیر برای جنس ماده به ترتیب $183 \pm 17/68$ میلی متر و $89/40 \pm 26/88$ گرم برآورد گردیده است. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه بین میانگین طول چنگالی در دو جنس نر و ماده و

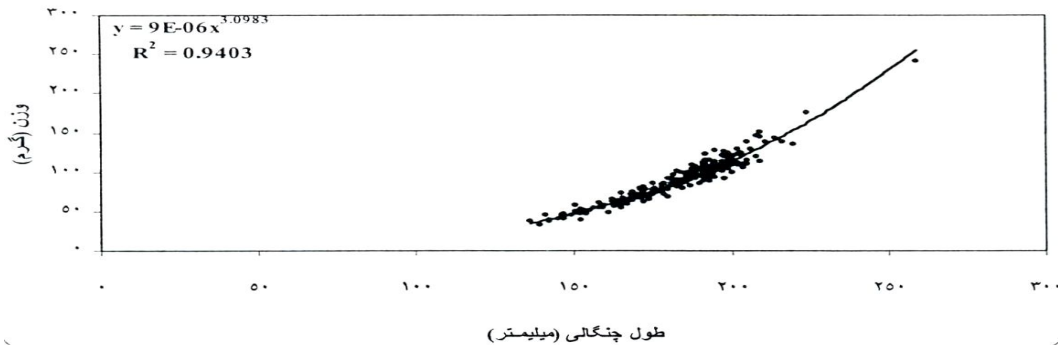


شکل ۴- توزیع فراوانی طول چنگالی نسبت به وزن بدن تمام جمعیت سیاه کولی در طول مدت نمونه برداری،

سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶



شکل ۵- توزیع فراوانی طول چنگالی نسبت به وزن بدن در جنس نر سیاه‌کولی در کل مدت نمونه‌برداری، سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶



شکل ۶- توزیع فراوانی طول چنگالی نسبت به وزن بدن جنس ماده سیاه‌کولی در کل مدت نمونه‌برداری، سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

کل ماهیان صید شده به ۳ گروه سنی (1^+ ، 2^+ و 3^+) تعلق داشتند. نتایج حاصله از آن در جداول ۳، ۴ و ۵ به‌طور جداگانه برای تمام ماهیان و نیز به تفکیک نر و ماده ارائه شده است.

جدول ۳- فراوانی کل ماهیان سیاه‌کولی صید شده در گروه‌های سنی مختلف در طول مدت نمونه‌برداری، سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

گروه های سنی	میانگین طول چنگالی (میلی متر)	انحراف معیار	تعداد	% فراوانی
1^+	۱۶۴	۲۰/۷	۶۱	۱۴/۷۰
2^+	۱۷۶/۷	۱۸/۸	۳۵۲	۸۴/۸۲
3^+	۲۳۴	۰	۲	۰/۴۸
کل	۱۷۵/۱	۱۹/۷۵	۴۱۵	۱۰۰

۲۳۴ میلی‌متر می‌باشد که ۰/۴۸ درصد از کل را به‌خود اختصاص داده است.

نتایج حاصل از فراوانی گروه‌های سنی مختلف ماهیان نر در جدول ۴ آورده شده است. در این بررسی بیشترین تعداد ماهی‌های نر در گروه سنی 2^+ با میانگین طول چنگالی ۱۶۶/۱۷ میلی‌متر و کمترین آنها در گروه سنی 1^+ با میانگین طول چنگالی ۱۵۲

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بیشترین تعداد ماهیان سیاه‌کولی مورد مطالعه در گروه سنی 2^+ سال (۳۵۲ عدد) با میانگین طول چنگالی ۱۷۶/۷ میلی‌متر قرار دارند، که ۸۴/۸۲ درصد از کل ماهیان را شامل می‌شود و کمترین تعداد مربوط به گروه سنی 3^+ سال (۲ عدد) با میانگین طول چنگالی

میلی متر قرار داشته که به ترتیب ۸۲/۰۵ درصد و ۱۷/۹۵ درصد از کل ماهیان نر را تشکیل داده‌اند و به دلیل آن که در بین ماهیان نر ماهی ۳⁺ ساله وجود

نداشت، در جدول ۴ نیز نامی از این گروه آورده نشده است.

جدول ۴- فراوانی گروه های سنی مختلف ماهیان سیاه کولی نر در طول مدت نمونه برداری، منطقه کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

گروه های سنی	میانگین طول چنگالی (میلی متر)	انحراف معیار	تعداد	٪ فراوانی
۱ ⁺	۱۵۲	۱۳/۴	۳۱	۱۷/۹۵
۲ ⁺	۱۶۶/۱۷	۱۵/۹	۱۴۲	۸۲/۰۵
کل	۱۶۳/۶۳	۱۶/۵	۱۷۳	۱۰۰

نتایج حاصل از فراوانی دسته های سنی مختلف ماهیان ماده در جدول ۵ ارائه شده است و همان طور که مشاهده می شود، بیشترین تعداد ماهی ماده در گروه سنی ۲⁺ با میانگین طول چنگالی ۱۸۲/۷

میلی متر و کمترین آنها در گروه سنی ۳⁺ با میانگین طول چنگالی ۲۳۴ میلی متر قرار گرفته است که به ترتیب ۸۶/۶ درصد و ۰/۸۴ درصد از کل ماهیان ماده را شامل می شود.

جدول ۵- فراوانی ماهیان سیاه کولی ماده در گروه های سنی مختلف و در طول مدت نمونه برداری، سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

گروه های سنی	میانگین طول چنگالی (میلی متر)	انحراف معیار	تعداد	٪ فراوانی
۱ ⁺	۱۷۷	۱۹/۶	۳۰	۱۲/۵۶
۲ ⁺	۱۸۲/۷	۱۷/۵	۲۰۷	۸۶/۶
۳ ⁺	۲۳۴	۰	۲	۰/۸۴
کل	۱۸۲/۴	۱۷/۶۸	۲۳۹	۱۰۰

از کل ۴۱۵ عدد سیاه کولی مورد مطالعه در این تحقیق، ۱۷۳ عدد نر، ۲۳۹ عدد ماده و ۳ عدد نارس بودند. به عبارت دیگر حدود ۴۲ درصد از کل نمونه ها نر، حدود ۵۷ درصد ماده و کمتر از یک درصد نارس بودند و تعیین جنسیت در نارس ها میسر نشد. متغیرهای مورد مطالعه در این بررسی به تفکیک جنسیت بوده، لذا سه نمونه نارس که تعیین جنسیت آنها ممکن نشد، کنار گذاشته شده و تعداد کل نمونه ها ۴۱۲ عدد منظور گردید. بدین ترتیب نسبت جنسی ماده: نر، ۱:۱/۳۸ برآورد شد که در آن، ماده ها غالب بودند. همچنین درصد ترکیب ماهیان نر و ماده

در ماه های مختلف نمونه برداری مشخص شده است (جدول ۶).

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می شود، حدود ۴۲ درصد از کل نمونه ها (۴۱۲ نمونه) نر و حدود ۵۸ درصد آنها ماده بودند و نسبت آنها تقریباً مساوی می باشد.

نتایج ضریب کیفیت در جدول ۷ آورده شده است. با توجه به جدول، میانگین ضریب چاقی سیاه کولی های نر بررسی شده 0.07 ± 0.98 و CF سیاه کولی های ماده 0.08 ± 1.04 به دست آمد که نشان می دهد ضریب چاقی ماهیان ماده بیشتر از ماهیان نر است.

جدول ۶- نسبت جنسی و درصد ترکیبی ماهیان سیاه کولی نر و ماده در ماه‌های مختلف نمونه برداری، سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

تعداد کل	ماهیان ماده		ماهیان نر		ماه‌های نمونه برداری
	تعداد	% فراوانی	تعداد	% فراوانی	
۴۷	۲۴	۵۱/۰۶	۲۳	۴۸/۹۴	مهر
۴۹	۳۷	۷۵/۵۱	۱۲	۲۴/۴۹	آبان
۴۴	۳۷	۸۴/۰۹	۷	۱۵/۹۱	آذر
۴۷	۳۲	۶۸/۰۹	۱۵	۳۱/۹۱	دی
۴۵	۳۳	۷۳/۳۳	۱۲	۲۶/۶۷	بهمن
۴۵	۲۲	۴۸/۸۹	۲۳	۵۱/۱۱	اسفند
۴۵	۱۶	۳۵/۵۶	۲۹	۶۴/۴۴	فروردین
۴۵	۱۳	۲۸/۸۹	۳۲	۷۱/۱۱	اردیبهشت
۴۵	۲۵	۵۵/۵۶	۲۰	۴۴/۴۴	خرداد
۴۱۲	۲۳۹	۵۸/۰۱	۱۷۳	۴۱/۹۹	کل

جدول ۷- میانگین ضریب کیفیت یا ضریب چاقی (CF) سیاه کولی در ماه‌های مختلف به تفکیک جنسیت، سواحل کیشهر سال ۸۷-۱۳۸۶

ماهیان ماده			ماهیان نر			جنسیت
انحراف معیار	میانگین ضریب کیفیت (CF)	تعداد	انحراف معیار	میانگین ضریب کیفیت (CF)	تعداد	
۰/۰۸	۱/۰۵	۲۴	۰/۰۶	۱/۰۴	۲۳	مهر
۰/۰۵	۱/۰۵	۳۷	۰/۰۶	۱/۰۳	۱۲	آبان
۰/۰۷	۱/۱۱	۳۷	۰/۰۷	۱/۰۴	۷	آذر
۰/۰۸	۱/۰۰	۳۲	۰/۰۵	۰/۹۲	۱۵	دی
۰/۰۶	۱/۰۶	۳۳	۰/۰۵	۰/۹۹	۱۲	بهمن
۰/۰۷	۰/۹۶	۲۲	۰/۰۷	۰/۹۳	۲۳	اسفند
۰/۰۴	۱/۰۷	۱۶	۰/۰۶	۱/۰۰	۲۹	فروردین
۰/۰۸	۱/۰۰	۱۳	۰/۰۶	۰/۹۶	۳۲	اردیبهشت
۰/۰۸	۱/۰۲	۲۵	۰/۰۸	۰/۹۶	۲۰	خرداد
۰/۰۸	۱/۰۴	۲۳۹	۰/۰۷	۰/۹۸	۱۷۳	کل

بحث و نتیجه‌گیری

در منابع موجود (Berg, ۱۹۴۸-۴۹؛ کازانچف، ۱۹۸۱؛ عباسی، ۱۳۸۰) زمان مهاجرت^۳ مولدین ماهی سیاه کولی از دریا به رودخانه اواخر بهمن ماه تا اواسط تیرماه ذکر شده است، البته این زمان در منابع مختلف متفاوت است. جامع‌ترین و جدیدترین تحقیقی که تاکنون در ایران صورت گرفته توسط عباسی (۱۳۸۰) بوده که زمان مهاجرت را به‌طور کلی از اوایل اسفند تا اواسط تیر و اوج مهاجرت ماهیان را از نیمه دوم فروردین تا نیمه دوم خرداد بیان نموده است. در طول مدت مهاجرت جمعیت ماهیان مولد در دریا رو به کاهش گذاشته و در رودخانه‌های حوضه‌جنوبی دریای خزر از جمله سفیدرود افزایش می‌یابد.

در تحقیق حاضر، زمان شروع مهاجرت ماهیان بررسی شده، اسفندماه بود که این مسئله با توجه به کاهش طول و وزن ماهیان در این ماه مشخص شده است. در واقع با شروع مهاجرت ماهیان مولد (با وزن و طول بیشتر) به سمت رودخانه‌ها جهت تولید مثل، ماهیان باقی‌مانده در محل صید دارای وزن و طول کمتری بودند. بر همین اساس می‌توان نتیجه گرفت که زمان شروع مهاجرت اسفندماه بوده است (جدول ۱). شروع مهاجرت سیاه‌کولی به رودخانه‌ها تحت تأثیر عوامل متعددی از قبیل دمای آب، هوا و غیره می‌باشد. بنا به گفته صیادان محلی، در سال‌های گذشته (قبل از خشکسالی) سیاه‌کولی اوایل فروردین ماه در رودخانه‌ها (به‌ویژه رودخانه سفیدرود) مشاهده می‌شد، ولی در چند سال اخیر حتی اوایل بهمن و بعضاً دی‌ماه نیز مولدین سیاه‌کولی در رودخانه‌ها دیده می‌شوند. لذا کلیمای چند ساله اخیر منجر به این شده که سیاه‌کولی‌های مهاجر کمی زودتر از حالت عادی وارد رودخانه‌ها شوند. اوج مهاجرت ماهیان به رودخانه‌ها در گذشته از اوایل تا اواخر اردیبهشت‌ماه

۱- در بحث «زمان مهاجرت» مشاهده اولین و آخرین مولد در رودخانه مدنظر قرار گرفته است.

بود، ولی در مطالعه کنونی با توجه به اطلاعات موجود به نظر می‌رسد اوج آن در خرداد ماه باشد. به‌طورکلی اوج خاص زمانی، برای مهاجرت وجود ندارد؛ بنابراین نمی‌توان اوج مهاجرت آن را به‌راحتی تعیین نمود، ولی زمان اوج اصلی پس از یک بارندگی و افزایش دبی آب رودخانه‌ها بوده و صیادان نیز به آن اشاره دارند. شروع مهاجرت این ماهی در تحقیقات کریم‌پور و همکاران (۱۳۷۱) در تالاب انزلی از دهه اول بهمن ماه، اوج آن در دهه اردیبهشت و پایان آن در دهه سوم خرداد بوده است. بنا به نظر Berg در سال ۴۹-۱۹۴۸ مهاجرت این ماهی در سواحل شوروی ۲۵ فروردین تا ۲۵ خرداد و اوج آن ۱۰ اردیبهشت تا ۲۵ خرداد می‌باشد. Nikolski در سال ۱۹۵۴ و کازانچف در سال ۱۹۸۱ شروع مهاجرت این ماهی را اسفندماه می‌دانند، به نظر می‌رسد شرایط آب و هوایی مانند خشکسالی‌های اخیر بیش از همه در این امر مؤثر بوده است، به‌طوری‌که نسبت به سال‌های قبل در سفیدرود و رودخانه‌های اطراف دریای خزر مهاجرت ماهیان زودتر شروع شده و دیرتر خاتمه می‌یابد. به نظر می‌رسد عامل اصلی شروع زودتر، بالاتر بودن نسبی دمای آب به‌دلیل کاهش نسبی دبی آن در سال‌های اخیر و پایان مهاجرت به‌علت کاهش سرعت آب به‌دلیل کاهش دبی آن و در نتیجه عدم امکان جذب مولدین در زمان مناسب بوده و بنابراین بر وسعت زمان مهاجرت افزوده شده است.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میانگین طول چنگالی ماهیان نر ۱۶۳/۶ و ماده‌ها ۱۸۲/۴ میلی‌متر بود. عباسی (۱۳۸۰) سیاه‌کولی‌های مولد رودخانه سفیدرود را مورد بررسی قرار داد. در این بررسی میانگین طول چنگالی تمام ماهیان بررسی شده ۱۵۲/۹ میلی‌متر، نرها ۱۵۵/۵ و ماده‌ها ۱۶۴/۷ برآورد شده است. کریم‌پور و همکاران (۱۳۷۱) سیاه‌کولی‌های کوچگر تالاب‌انزلی را مورد مطالعه قرار داده است. در بررسی این محققین ماهیانی با طول استاندارد ۱۲۱ تا ۲۵۳ میلی‌متر صید شده‌اند که در بین این‌ها ۸۷/۷

وزنی کاهش می‌یابد. طبق نتایج به‌دست آمده میانگین وزن در کل ماهیان ۷۷/۸۹ گرم، نر ۶۰/۷۱ گرم و ماده ۸۹/۴۰ گرم می‌باشد که با ارقام بدست آمده توسط عباسی (۱۳۸۰) مطابقت بیشتری دارد. عباسی (۱۳۸۰) میانگین وزن همه ماهیان بالغ را ۶۸/۵۴، نر ۵۲/۵۳ و ماده ۷۸/۴۵ گرم تخمین زده است؛ البته کریم‌پور و همکاران (۱۳۷۱) میانگین وزن سیاه‌کولی را در تالاب انزلی ۸۷ گرم و Berg در سال ۴۹-۱۹۴۸ میانگین وزن ماهیان در رودخانه اترک را ۱۱۷ گرم تعیین نمودند. غنی‌نژاد و همکاران (۱۳۷۹) میانگین وزنی سیاه‌کولی در سواحل جنوبی دریای خزر را ۱۲۴ گرم عنوان کردند. Hliwa و همکاران (۱۹۹۹) متوسط وزن ۲۵ مولد سیاه‌کولی ماده را ۲۰۷/۸ گرم (۱۵۳-۲۹۷) اعلام کردند. Hliwa و Martyniak (۲۰۰۲) کمترین و بیشترین وزن مولدین ماده سیاه‌کولی را به ترتیب ۱۲۱ و ۶۹۳ گرم بیان نمودند. همچنین Lusk و همکاران (۲۰۰۵) میانگین وزن مولدین ماده سیاه‌کولی در بالادست رودخانه Dyje را ۱۴۹/۱ گرم (۲۶-۱۷۵) محاسبه کردند.

علت اصلی تفاوت وزن میان سیاه‌کولی‌های صید شده در ساحل کیشهر و رودخانه سفیدرود با سیاه‌کولی‌های تالاب انزلی و رودخانه اترک نامشخص است و به نظر می‌رسد که این امر می‌تواند به دلیل تفاوت اندازه چشمه تور به‌کار برده شده توسط صیادان و همچنین تا حدودی به شرایط مکانی زندگی و تغذیه‌ای آنها وابسته باشد.

براساس تحقیقاتی که در گذشته به‌عمل آمده انتظار می‌رود که تعداد ماهیان دو و سه ساله بیش از سنین بالاتر باشد. تفاوتی که در مورد میانگین طول چنگالی و وزن ماهیان نر و ماده بر حسب ماه دیده شد، در ترکیب سنی چندان وجود ندارد؛ البته لازم به ذکر است که پی‌بردن به ماهیت این تغییرات نیاز به اطلاعات بیشتر، امکانات و زمان مناسب‌تری دارد. این تحقیق نشان داد که شروع سن بلوغ در نرها و ماده‌ها ۲⁺ سالگی است و در مقایسه با منابع قدیمی اختلاف

درصد با طول ۱۴۰ تا ۱۸۰، ۶/۶ درصد دارای طول ۱۴۰ تا ۱۶۰ میلی‌متر بوده‌اند. همچنین میانگین طول نرها را ۱۵۳ و ماده‌ها را ۱۷۶ میلی‌متر به‌دست آوردند. Berg طی سال‌های ۴۹-۱۹۴۸ طول این ماهیان را در رودخانه اترک ۱۳۰ تا ۲۷۰ میلی‌متر تعیین نموده و از این میان، طول‌های ۱۶۰ تا ۱۹۰ میلی‌متر غالب بودند. غنی‌نژاد و همکاران (۱۳۷۹) میانگین طول چنگالی سیاه‌کولی را در سواحل جنوبی دریای خزر ۱۹۷ میلی‌متر تخمین زدند. Hliwa و همکاران (۱۹۹۹) متوسط طول ۲۵ مولد ماده سیاه‌کولی دریاچه اوستروویکی را ۲۲۴ میلی‌متر (۲۰۲-۲۵۶) بیان نمودند. Hliwa و Martyniak (۲۰۰۲) متوسط طول استاندارد ۶۳ مولد ماده سیاه‌کولی دریاچه اوستروویکی را ۲۷۱ میلی‌متر (۱۹۲-۳۴۰) معرفی کردند. Lusk و همکاران (۲۰۰۵) میانگین طول استاندارد مولدین ماده سیاه‌کولی در منطقه بالادست رودخانه Dyje را ۱۹۶/۷ میلی‌متر (۱۸۸-۲۱۳) به‌دست آوردند.

مقایسه ماهانه میانگین طول چنگالی سیاه‌کولی در بررسی‌ها نشان داد که میزان آن از مهر تا اسفند روند صعودی قابل قبولی داشته، ولی از اسفند تا خرداد به‌طور پیوسته رو به کاهش می‌گذارد و چنین به نظر می‌رسد که ماهیان مولد (با طول بیشتر) نواحی ساحلی را ترک کرده و جهت تخم‌ریزی به رودخانه‌ها مهاجرت می‌کنند و لذا ماهیان باقیمانده در منطقه صید، کوچکتر خواهند بود. میانگین طول چنگالی سیاه‌کولی‌های نر و ماده در سایر مناطق مانند سفیدرود با متوسط طول چنگالی ماهیان نر و ماده در منطقه مورد بررسی این تحقیق متفاوت می‌باشد و این مسئله احتمالاً به دلیل بزرگتر بودن چشمه تور به‌کار برده شده در کیشهر و نیز شرایط زیست‌محیطی حاکم بر منطقه بوده است.

میانگین وزنی سیاه‌کولی در طی ماه‌های مختلف بررسی دارای نوسان است و این روند با وضعیت طول چنگالی هم‌خوانی دارد. از اسفندماه میانگین

داشته و حداقل یک سال جلوتر شروع شده است، ولی در منابع جدید (قلی اف، ۱۹۹۶؛ عباسی، ۱۳۸۰) نیز این نتیجه کسب شده است. این مسئله ممکن است به دلیل تغییرات اکولوژیک دریای خزر در چند دهه اخیر باشد که منابع مذکور به آن اشاره نموده‌اند. کریم‌پور و همکاران (۱۳۷۱) ۳۴/۳ درصد سیاه‌کولی‌های کوچگر تالاب انزلی را ۳+ ساله و حدود ۵۰ درصد را ۴+ و مابقی را بیش از ۵ و ۶ سال دانسته‌اند. ولی در تحقیقات عباسی (۱۳۸۰) در رودخانه سفیدرود مشخص شد به ترتیب حدود ۳۳ درصد ۳+ ساله، ۳۷/۳ درصد ۴+ و همچنین حدود ۶/۱۴ درصد ۲+ ساله بوده که با تالاب انزلی نسبتاً متفاوت است.

Hliwa و Martyniak (۲۰۰۲) جوانترین مولد ماده صید شده را ۴+ ساله و مسن‌ترین آنرا ۹+ ساله عنوان نمودند. Lusk و همکاران (۲۰۰۵) مسن‌ترین مولدین نر و ماده را به ترتیب ۷+ و ۱۰+ ساله تشخیص دادند.

در تحقیق حاضر حدود ۱۵ درصد ماهیان مورد بررسی قرار گرفته ۱+ ساله، ۸۴/۶ درصد دارای سن ۲+ و ۰/۴ درصد نیز در سن ۳+ قرار داشتند. به نظر نگارنده عواملی از قبیل سال مطالعه، شرایط آب و هوایی، ابزار صید و به‌ویژه شیوه مطالعه، بر روی این تغییرات تأثیر شگرفی دارند. طبق نتایج به‌دست آمده نسبت جنسی به عوامل مختلفی از قبیل وفور مواد غذایی، اکولوژی تولید مثل و... بستگی دارد. به‌طور کلی در بین ماهیان کم سن و جوان‌تر، نسبت نرها بیش از ماده‌ها بود، در حالی که با افزایش سن این نسبت یک به یک و به تدریج به نفع ماده‌ها تغییر یافت. در بررسی نسبت جنسی در تحقیق حاضر مشخص شد که نرها ۴۲ و ماده‌ها ۵۸ درصد از

جمعیت را تشکیل داده بودند، ولی تفاوت آماری بین دو جنس نر و ماده معنی‌دار نبود. همچنین نسبت جنسی ماده: نر به صورت ۱/۳۸ به ۱ بود. کریم‌پور و همکاران (۱۳۷۱) نسبت نرها را در تالاب انزلی ۵۳/۱ درصد به‌دست آوردند. عباسی (۱۳۸۰) درصد نرها را ۵۱/۸ و ماده‌ها را ۴۸/۲ (۱/۰۷ نر به ۱ ماده) عنوان کرد. تعداد مولدین نر سیاه‌کولی صید شده در مطالعه Lusk و همکاران (۲۰۰۵) نیز ۴ برابر مولدین ماده بود.

در کل به اختلافات موجودی که در رابطه با وزن- طول مورد مطالعه قرار می‌گیرد، وضعیت یا کیفیت (Condition) گفته می‌شود (رحیمی تالار پستی، ۱۳۸۴). این ضریب عمدتاً تحت تأثیر سه عامل قرار دارد؛ که عبارتند از: ۱- سن ماهی، ۲- جنسیت و ۳- تغییر فصل. در این بررسی با توجه به میانگین‌های فاکتور کیفیت در ماهیان نر ($0/98 \pm 0/07$) و ماده ($1/04 \pm 0/08$) و مجموع هر دو جنس ($1/02 \pm 0/08$) و از آنجا که در همه ماهیان مورد مطالعه قرار گرفته رابطه $Cf = K > 1 \Rightarrow w > L^3$ برقرار است (ضریب کیفیت بزرگتر از ۱ می‌باشد)، نتیجه‌گیری می‌شود که ماهیان سیاه‌کولی از حد معمول چاق‌تر بوده و این نشان‌دهنده تغذیه خوب ماهی در بخش جنوبی دریای خزر می‌باشد و اختلافات اندکی که در مقدار CF دیده می‌شود، به علت تغییرات فصلی گنادها، شدت تغذیه، سن و جنس ماهی بوده است (بیسواس، ۱۹۹۳). در مقایسه با سیاه‌کولی‌های پرورش داده شده با غذای طبیعی (لارو شیرونومیده) توسط Myszkowski و همکارانش (۲۰۰۶) مشاهده می‌شود که فاکتور کیفیت آنها بسیار کمتر است ($0/638 \pm 0/028$).

منابع

- ۱- بیسواس، اس‌پی، ۱۹۹۳. مبانی زیست‌شناسی ماهی، ترجمه ا.، عادل (۱۳۷۸). انتشارات علوم کشاورزی، تهران، ۱۶۴ صفحه.
- ۲- رحمانی، ح.، ۱۳۷۹. بررسی سن، رشد و تولیدمثل سیاه‌کولی در رودخانه گرگانرود. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات و محیط زیست، ۴۱ صفحه.

- ۳- رحیمی تالارپشتی، م.، ۱۳۸۴. بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی کلمه در سواحل استان گلستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی واحد تهران شمال، ۱۲۱ صفحه.
- ۴- عباسی رنجبر، ک.، ۱۳۸۰. بررسی‌های ریخت‌شناسی ساختار جمعیت و تکثیر طبیعی سیاه‌کولی دریازی- رودکوچ در سفیدرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد واحد لاهیجان، ۱۸۱ صفحه.
- ۵- عباسی، ک.، ولی‌پور، ع.، طالبی‌حقیقی، د.، سرپناه، ع.، و نظامی بلوچی، ش.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (رودخانه سفیدرود و تالاب انزلی). انتشارات مرکز تحقیقاتی شیلات استان گیلان، بهار، ۱۲۶ صفحه.
- ۶- غنی‌نژاد، د.، عبدالملکی، ش.، و فضل‌ی، ح.، ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای مازندران در سال ۷۸-۷۹. سازمان آموزش و تحقیقات شیلات ایران.
- ۷- قلی‌اف، د.، ب. ا.، ۱۹۹۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر)، ترجمه عادل‌ی، ی.، فروردین (۱۳۷۷). مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندرانزلی.
- ۸- کازانچف، آ.، ن.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن، ترجمه ا.، شریعتی (۱۳۷۱). انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۷۱ صفحه.
- ۹- کریم‌پور، م.، حسین‌پور، ن.، حقیقی، د.، ۱۳۷۱. سیاه‌کولی‌های کوچگر به تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، فروردین ماه، ۳۳ صفحه.
- ۱۰- وثوقی، غ.، و مستجیر، ب.، ۱۳۷۳. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۳۱۷ صفحه.
11. Berg, L.S., 1948-49. Freshwater fishes of USSR and Adjacent countries, Vol. 2, Trad institute acad, Nauk U.S.S.R Translated to English in 1962, 469 pp.
12. Cazemier, W.G., and Heesen, M.J., 1989. First record of *Vimba vimba* (Linnaeus 1758) (Pisces Cyprinidae) in the Netherlands. Bull. Zool. Museum 12, 97-100.
13. Heese, T., 2000. *Vimba vimba* (L.). In: Freshwater fish of Poland. M. Brylin' ska (Ed.). PWN, Warsaw, Poland, pp. 266-272. (In Polish).
14. Hliwa, P., Martyniak, A., Demska-Zakêoe, K., Gancarczyk, J., and Koz'owski, J., 1999. Fecundity of vimba bream *Vimba vimba* (L.) from the Drawieński National Park. In: Functioning and protection of aquatic ecosystems in protected areas (Eds.) B. Zdanowski, M. Kamiński, and A. Martyniak, Wydawnictwo IRS, Olsztyn, pp. 495-497 (In Polish).
15. Hliwa, P., Demska-Zakes, K., and Martyniak, A., 2002. Annual ovarian cycle of vimba (*Vimba vimba* L.) from the Drawienski National Park in Northwest Poland. Arch. Pol. Fish. 10, 41-50.
16. Holcik, J., 1993. Geographical variation of taxonomically important characters in fishes, A case of Bitterling (*Rhodeus sericeus*), Proceedings of the 31st meeting of the international group on the project species and its productivity in the distribution area, Vilnius- Lithuania inst, Ecol, In computer search.
17. Kuliev, Z.M., 1988. Morphometrical and ecological characteristics of Caspian Vimba (*Vimba vimba persa*), Journal Ichthyol. 28 (1), 29-37.
18. Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K., Šlechtová, V., and Šlechta, V., 2005. Characteristics of the remnant *Vimba vimba* population in the upper part of the Dyje River. Folia Zool. 54, 89-404.
19. Myszowski, L., Kamiński, R., and KAMLER, E., 2006. Compensatory growth and matter or energy deposition in *Vimba vimba* juveniles fed natural food or a formulated diet. Folia Zool. 55(2), 211-222.
20. Nikoliskii, G.V., 1954. Special Ichthyology, Moskova, Gorudarst vennoe izdatelstov, sovetskaya naaka, Translated to English in 1961, 538 pp.
21. Sakun O.F., 1951. Syrt'rek Latvi_sko_SSR kak obk_kt rybovodstva - Ryb. Choz. 7, 30-32.
22. Schweyer J.B., Allardi J., and Dorson M., 1991. Capture dans le Rhin de représentants de espèces *Aspius aspius* (Linné 1758) et *Vimba vimba* (Linné 1758). Bull. Fr.
23. Sych, R., 1996. About the project of migratory fish restoration in Poland. Zool. Pol. 41, 47-59.
24. Witkowski, A., Bartel, R., and Kleszcz, M., 2001. Successful fish restitutions in Poland. Roczn. Nauk. PZW 14 (Suppl.), 83-90. (In Polish, English summary).

Study on age and some other morphologic factors of *Vimba vimba* (L.1758) broodstocks in Kiashahr region of Guilan Province

S.M. Hosseini Kenari¹, M. Alam² and M. Seif Reihani³

¹M.Sc. in Fisheries, Young Researchers Club, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran, ²B.Sc in Fisheries, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran, ³M.Sc. in Fisheries, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.

Abstract

This study was carried out in the south–west Caspian Sea (in coastal of Kiashahr waters) from September 2007 until May 2008 on *Vimba vimba* species of Cyprinidae. The samplings were monthly and samples were collected by several fishing gears beach seine. 415 specimens of *Vimba vimba* were caught. The measured parameters were: TL, FL, SL, body weight, age (using scales) and sex. All studied fishes were classified in 3 age groups (1⁺, 2⁺, 3⁺) years. Mean fork length and mean body weight of males were 164±16.17mm and 60.7±21.23gr, respectively, and in females were 183±17.68 mm and 89.4±26.88gr, respectively. Most of the fishes (84.8%) were 2⁺ years old and the least (0.48 %) were 3⁺ years old. Sex determination of 412 fishes showed that 42% of them were males and 58 % were females with a ratio of 1 to 1.38. Mean fat rate and condition factor (CF) in males and females were 0.98±0.07 and 1.04±0.08, respectively.

Keywords: Caspian Sea; Age; *Vimba vimba*; Morphologic factors; Kiashahr.

*- Corresponding Author; Email: Samhk350@gmail.com