Archive of SID

ارزيابي رابطه طول و وزن، ضريب چاقي و مشخصه‌هاي رشد ماهي سوف، *Sander lucioperca* (Linnaeus,1785) در درياچه سد ارس

آرش اكبرزاده*[1]، شعبانعلي نظامي[2]، محمود كرمي[3] و حسين خارا[4]
[1] دانشجوي دكتري گروه شيلات و محيط‌زيست، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، كرج، ايران
[2] دانشيارمؤسسه تحقيقات شيلات ايران، تهران، ايران
[3] استاد گروه شيلات و محيط‌زيست، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، كرج، ايران
[4] استاديار دانشگاه آزاد اسلامي، واحد لاهيجان، ايران
(تاريخ دريافت: ٨٦/٩/٢٥، تاريخ تصويب: ٨٧/٨/٢٩)

چكيده

در اين ارزيابي رابطه طول و وزن، الگوي رشد، عامل وضعيت، تركيب سني و مشخصه‌هاي رشد ٩٧ عدد از ماهيان سوف درياچه سد ارس در سال ٨٤-١٣٨٣ مورد بررسي قرار گرفت. ميانگين طول و وزن ماهيان صيد شده به ترتيب ٣٨٩ ميلي متر و ٥٤٩ گرم بوده و دامنه سني آنها بين ١ تا ٥ سال بود كه ماهيان ٢ و ٣ ساله ٧٤/٢ درصد از تركيب سني را دارا بودند. در بررسي الگوي رشد، ضريب رگرسيون (b) كوچكتر از عدد ٣ به دست آمد و عدد بدست آمده از رابطه پاولي[1] كه با احتساب ميزان b محاسباتي در رابطه نمايي تغييرات طول و وزن به دست آمد، با عدد بدست آمده از اين رابطه با احتساب b فولتون (b=٣) داراي اختلاف معني‌دار بود ($P <$ ٠/٠٥) كه نشان‌دهنده ناهمگون (آلومتريک) بودن رشد در ماهيان مورد بررسي مي‌باشد. ميزان ضريب چاقي نيز در جنس‌هاي نر و ماده به ترتيب ٢/٥١ و ١/٢٥ محاسبه شد كه از اختلاف معني‌دار برخوردار است ($P <$ ٠/٠٥). در معادله رشد برتالانفي، ميزان k و $L_{(\infty)}$ به ترتيب ٠/١٦٦ در سال و ٧٣٣ ميليمتر به دست آمد.

واژه‌هاي كليدي: ماهي سوف، درياچه سد ارس، عامل وضعيت، سن، رشد

* نويسنده مسئول: تلفن: ٠٩٣٦-٩٧٧٥١٠٤ فاكس: ٠٢٦١-٢٢٤٥٩٠٨ E-mail: akbarzadeh@ut.ac.ir
١- Pauly

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ماهي سوف با نام علمي *Sander lucioperca* (Linnaeus,1785) از فراوانترين گونه‌هاي متعلق به خانواده سوف ماهيان[1] بوده و در رده بندي پيشين به جنس‌هاي *Lucioperca* و *Stizostedion* تعلق داشت. اين گونه در آبهاي شيرين داخلي، مصبي و نواحي لب شور دريا‌ها (شوري كمتر از ۱۲ قسمت در هزار) زيست كرده و از لحاظ دماي محيط آبهاي خنک را مي پسندد (۱۱ و ۱۹). ماهي سوف از ماهيان شكاري بوده و بيشتر از ماهيان ديگر با اندازه زير۱۰ سانتيمتر تغذيه مي‌كند. لارو ماهي سوف در روزهاي اول زندگي از انواع پلانكتون‌ها تغذيه نموده و پس از آن به تغذيه از لارو و بچه ماهيان مي پردازد. اين ماهي داراي رشد سريعي بوده و در سه ماهه اول زندگي طول آن به ۱۲ سانتيمتر و وزن آن به ۲۰ گرم مي رسد. در آخر پاييز طول آن به ۱٦ سانتيمتر و وزن آن به ۵۰ گرم مي رسد و در سال دوم زندگي نيز از رشد سريعي برخوردار است (۷). ماهي سوف در حوضه درياي بالتيک، سياه، اژه، خزر، آزوف و آرال پراكنش داشته (۱۷) و در ايران از رودخانه ارس و كليه نواحي ساحلي درياي خزر از آستارا تا رودخانه اترک گزارش شده است. درياچه مرزي سد ارس كه در شمال غربي ايران و در بين دو كشور ايران و جمهوري آذربايجان واقع شده، از جمله زيستگاه‌هاي مهم ماهي سوف در حوضه جنوبي درياي خزر مي‌باشد. به‌طوري‌كه در سال ۸۰ - ۱۳۷۹ ميزان صيد ماهي سوف در اين درياچه ٤۵/۸ تن گزارش شد (۴).

تاكنون بررسي‌هاي گسترده‌اي در زمينه جنبه‌هاي مختلف زيست شناسي ماهي سوف صورت گرفته است. به عنوان مثال قلي اف (۱۹۹۷) برخي از ويژگي‌هاي زيستي اين ماهي در مركز و جنوب درياي خزر را مورد بررسي قرار داد. همچنين ويژگي‌هاي زيستي ماهي سوف در درياي بالتيک (۲۰) و نيز ويژگي‌هاي تغذيه‌اي و برخي از مشخصه‌هاي رشد اين ماهي در درياچه سد هيرفانلي[2] تركيه (۹ و ۲۵) مورد بررسي قرار گرفت. ويژگي‌هاي تغذيه‌اي ماهي سوف در درياچه سد ارس (۱) و سواحل جنوبي درياي خزر (۸) نيز مورد پژوهش قرار گرفته است. با توجه به مطالب بالا و ارزش اقتصادي بالاي اين گونه، هدف از اين پژوهش تعيين روابط طول – وزن، الگوي رشد، ضريب چاقي، گروه‌هاي سني و مشخصه‌هاي رشد ماهي سوف مانند طول بينهايت ($L_{(\infty)}$) و آهنگ رشد (K) و در نهايت مقايسه وضعيت رشد اين ماهي با ديگر بوم سازگان‌هاي آبي به ويژه درياي خزر مي‌باشد.

مواد و روش‌ها

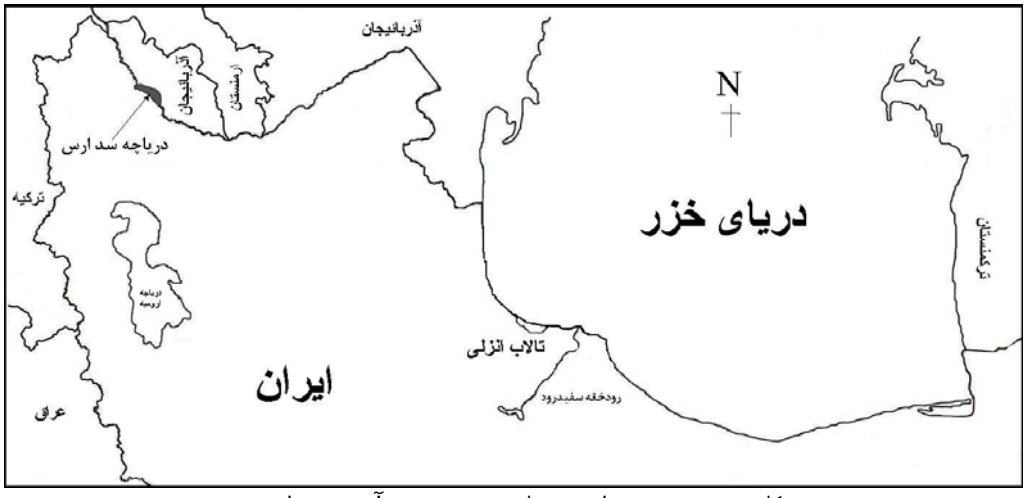
درياچه سد ارس از سال ۱۳۵۰ و پس از احداث سد برروي رودخانه مرزي ارس تشكيل شد. اين درياچه در گوشه شمال غربي ايران با مختصات جغرافيايي °۳۹ تا´٤۷:°۳۹ عرض شمالي و´ ۱۳:°٤٤ تا´۲۸:°٤٤ طول شرقي در ارتفاع ۷۷۰ متري از سطح دريا واقع و بين دو كشور ايران و جمهوري آذربايجان به طور مشترک اداره و بهره‌گيري مي‌شود. اين درياچه با طول ٤۵ كيلومتر، عرض ميانگين ٤ كيلومتر و عمق ميانگين ۲۰ متر مساحتي در حدود ۱٤۵كيلومتر مربع را اشغال كرده و حجم كل آن حدود ۱۳۵۰ كيلومتر مكعب مي‌باشد (۴). موقعيت درياچه ارس در حوضه جنوبي درياي خزر در شكل ۱ نشان داده شده است.

۱- Percidae

۲- Hirfanli

www.SID.ir

Archive of SID



شكل ١- موقعيت درياچه سد ارس در حوضه آبريز درياي خزر

در اين بررسي در جمع ٩٧ عدد ماهي سوف از اسفند ١٣٨٣ تا مرداد ١٣٨٤ از درياچه سد ارس نمونه برداري شد. نمونه‌هاي برداشت شده كه با صيادان محلي و با تور پره ساحلي به طول ١٠٠٠ تا ١٥٠٠ متر، عرض ١٠ تا ١٥ متر و اندازه چشمه كيسه تور٤٠- ٣٥ ميلي متر صيد شد، پس از جمع آوري به آزمايشگاه انتقال يافت. در آزمايشگاه طول كل، طول چنگالي و طول استاندارد نمونه‌ها با تخته زيست سنجي با دقت ميليمتر و وزن كل ماهيان با ترازوي ديجيتال با دقت گرم اندازه‌گيري شد (١٢). همچنين به منظور تعيين سن، نمونه‌هايي از فلس ماهيان زيست سنجي شده از قسمت بين باله پشتي اول و خط جانبي تهيه و پس از پاكسازي در زير لوپ و با بزرگنمايي ٥٠ مورد بررسي قرار گرفت و حلقه‌هاي ساليانه شمارش شد (١٦). سپس محوطه شكمي ماهيان شكافته شده و جنسيت آنها با ديدن ساختار غدد جنسي در زير لوپ تعيين شد. ارتباط بين طول چنگالي و وزن جنس‌هاي نر و ماده با بهره‌گيري از رابطه نمايي $W=aL^b$ به دست آمد (٢٤).

W: وزن ماهي بر حسب گرم

L: طول چنگالي بر حسب ميلي متر

a: ضريب ثابت

b: شيب منحني

نمودار رابطه طول چنگالي و وزن با بهره گيري از برنامه رايانه‌اي Excel رسم شد.

به منظور تعيين الگوي رشد در ماهيان نر و ماده و تعيين وجود اختلاف معني‌دار بين ميزان b محاسباتي و ميزان b فولتون (b= ٣) از رابطه پاولي بهره‌گيري شد (٢٣) .

$$t = \frac{\mathbf{sdLnx}}{\mathbf{sdLny}} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{\mathbf{n-2}}$$

sdLnx: انحراف معيار لگاريتم طبيعي طول

sdlny: انحراف معيار لگاريتم طبيعي وزن

b: شيب منحني بدست آمده از ارتباط طول و وزن

r^2: ضريب رگرسيون بين طول و وزن

n: شمار نمونه‌ها

ضريب چاقي ماهي سوف نيز با بهره‌گيري از رابطه $k=\frac{10^5 W}{L^b}$ برآورد شد (١٥). از آنجا كه t به دست آمده از رابطه پاولي با t جدول مقايسه شد و مشخص شد كه ميزان b محاسباتي در رابطه نمايي تغييرات طول – وزن با عدد بدست آمده از اين رابطه با احتساب b فولتون از اختلاف معني‌داري برخوردار است ($P< ٠/٠٥$)، لذا در معادله محاسبه

www.SID.ir

Archive of SID

ضريب چاقي از ميزان b محاسبه شده براي توان L به جاي عدد ۳ بهره‌گيري شد.

K: ضريب چاقي

W: وزن ماهي بر حسب گرم

L: طول چنگالي بر حسب ميلي متر

b: شيب منحني بدست آمده از ارتباط طول و وزن

به منظور محاسبه افزايش رشد طولي در سنين مختلف، طول ماهي در هر سن از سن پيشين آن كم شد.

مشخصه‌هاي رشد برتالانفي (۱۴) با بهره‌گيري از داده‌هاي طول و سن در برنامه Fisat برآورد شد و منحني رشد به دست آمده بر پايه داده‌هاي ورودي طول و سن و مشخصه‌هاي برآورد شده ترسيم شد (۲۳).

معادله رشد برتالانفي به شرح زير است:

$$L_{(t)} = L_{(\infty)} [1 - \exp^{(-k(t-t_0))}]$$

t: سن ماهي

L_t: طول ماهي در سن t

t_0: سن فرضي ماهي در طول صفر

$L_{(\infty)}$: طول مجانب يا ميانگين طول مسن ترين ماهيان

k: ضريب رشد

براي تجزيه و تحليل‌هاي آماري داده‌ها از آزمون هاي آماري t استيودنت و تجزيه واريانس يک طرفه ANOVA در سطح اطمينان ۹۵% با بهره گيري از بسته‌هاي نرم افزاري Excel و SPSS 11.5 بهره‌گيري شد.

نتايج

از ۹۷ عدد ماهي سوف جمع آوري شده از درياچه سد ارس، ماهيان نر ٦٤% و ماهيان ماده ۳٦% از كل نمونه‌ها را شامل مي‌شوند (جدول ۱). نتايج بدست آمده از بررسي طول و وزن ۹۷ عدد ماهي صيد شده از درياچه سد ارس در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- دامنه، ميانگين و انحراف معيار طول چنگالي (ميليمتر) و وزن (گرم) براي ماهي سوف درياچه سد ارس (۸۴-۱۳۸۳)

جنسيت	شمار	وزن (gr)			طول چنگالي (mm)		
		كمينه	بيشينه	ميانگين (SD)	كمينه	بيشينه	ميانگين (SD)
نر	٦۲	١٤٤	۱۰۲۸	٥٤٥ ±۲٥۳	۲۲۲	٤٨۰	۳۷۲/۳ ±٦٨
ماده	۳٥	۱٥۷	۱۰۳۷	٥٥٥ ±۲۸۱	۲٥۲	٤٦٨	۳٦۷/۷ ±۷۱
مجموع	۹۷	١٤٤	۱۰۳۷	٥٤۹ ±۲٦۲	۲۲۲	٤٨۰	۳۷۱/۱ ±٦۹

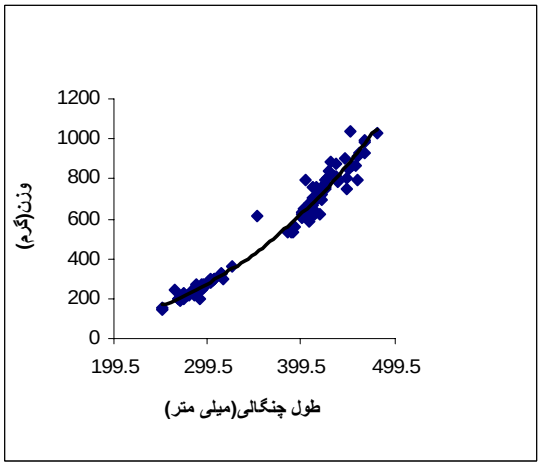
جدول۲- ميزان عامل وضعيت و ضريب‌هاي بدست آمده از رابطه نمايي طول و وزن براي ماهي سوف درياچه سد ارس (۸۴-۱۳۸۳)

جنسيت	شمار	a	b	r^2	t محاسباتي	ضريب چاقي
نر	٦۲	۰/۰۰۰۰۱	۲/۸٥٤۲	۰/۹۷۹	-	۲/٥۱
ماده	۳٥	۰/۰۰۰۰۲	۲/۹۸۰٤	۰/۹۸٦	-	۱/۲٥
مجموع	۹۷	۰/۰۰۰۰۲	۲/۸٥۸	۰/۹۸۳	۳/۰۰٤	۲/۳٤

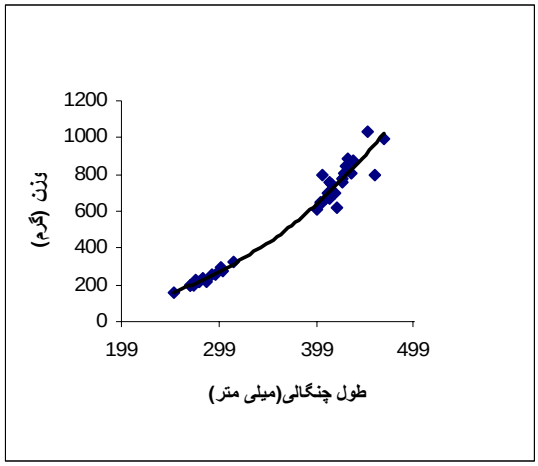
www.SID.ir

Archive of SID

بررسي‌ها نشان مي‌دهد كه وزن ماهيان ماده بيشتر از نرها بوده و در عوض ماهيان ماده طول كمتري نسبت به نرها دارند، اما از لحاظ آماري اين اختلافات معني‌دار نبود ($P > ٠/٠٥$). نتايج بدست آمده از رابطه نمايي تغييرات طول و وزن ماهي سوف براي جنس‌هاي نر و ماده در جدول ٢ نشان داده شده است. در بين طول چنگالي و وزن جنس‌هاي نر و ماده سوف درياچه سد ارس همبستگي بسيار بالايي وجود دارد (شكل‌هاي ٢ و ٣).



شكل ٢- رابطه طول – وزن در ماهيان سوف ماده



شكل ٣- رابطه طول – وزن در ماهيان سوف نر

در بررسي الگوي رشد ماهي سوف مشخص شد كه عدد بدست آمده از رابطه پاولي كه با احتساب ميزان b محاسباتي در رابطه نمايي تغييرات طول – وزن به دست آمد با عدد بدست آمده از اين رابطه با احتساب b فولتون (b = ٣) از اختلاف معني‌داري برخوردار است ($P< ٠/٠٥$). همچنين ميزان b به دست آمده در جنس‌هاي نر و ماده كوچكتر از ٣ مي‌باشد (جدول ٢)، بنابراين الگوي رشد ماهي سوف درياچه سد ارس غير همسان (آلومتريک) است. ميزان ضريب چاقي در ماهيان ماده ١/٢٥ و در نرها ٢/٥١ برآورد شده است كه از اختلاف معني‌دار برخوردار است ($P < ٠/٠٥$). همچنين در گروه‌هاي مختلف سني ميزان آن از ٢/٢ تا ٢/٦ در نوسان است و با افزايش سن ماهي ميزان ضريب چاقي به طور جزئي كاهش مي يابد (جدول ٣) اما به لحاظ آماري تفاوت معني‌داري را نشان نمي‌دهد ($P > ٠/٠٥$).

جدول ٣- ميانگين طول چنگالي، وزن، عامل وضعيت و تركيب گروه‌هاي مختلف سني ماهي سوف درياچه سد ارس

گروه‌هاي سني	١+	٢+	٣+	٤+	٥+
طول ميانگين (ميليمتر)	١٨٧	٣٠٠/٦	٤٢٣/١	٤٦١	٤٨٨/٧
وزن ميانگين (گرم)	٢٠٢/٥	٢٤٩/٢	٦٤١	٨٣١/٦	٩٣٠/٨
شمار	٢	٣٣	٣٩	١٨	٥
تركيب سني (درصد)	٢/١	٣٤	٤٠/٢	١٨/٦	٥/١
افزايش رشد طولي (ميليمتر)	١٨٧	١١٣/٦	١٢٢/٥	٣٧/٩	٢٧/٧
ضريب چاقي	٢/٦	٢/٣	٢/٣	٢/٣	٢/٢

www.SID.ir

Archive of SID

گروه‌هاي مختلف سني ماهي سوف و ميانگين طول و وزن ماهيان در هر سن در جدول ۳ نشان داده شده است. بيشترين افزايش طول و وزن از ۲ به ۳ سالگي بوده و بيشترين درصد سني را ماهيان ۳ ساله تشكيل مي‌دهند.

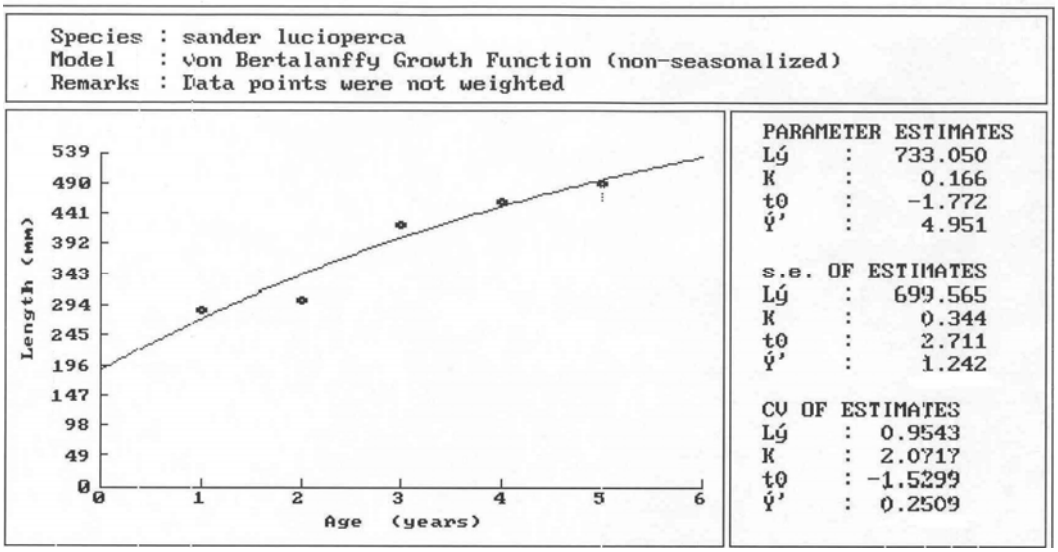
مشخصه‌هاي رشد ($L_{(\infty)}$ و k ,to) و معادله برتالانفي براي ماهي سوف بر پايه داده‌هاي طول و سن به صورت زير برآورد شده است. در ضمن منحني رشد ماهي سوف نيز در شكل ۴ نشان داده شده است.

$L_{(\infty)}$: ۷۳۳ ميلي متر

to : ۱/۷۷۲- سال

K : ۰/۱۶۶ در سال

$$L_{(t)} = ۷۳۳ (۱ - \exp^{-۰/۱۶۶ (t + ۱/۷۷۲)})$$



شكل ۴- منحني رشد بر تالانفي ماهي سوف درياچه سد ارس در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۳

بحث

ماهي سوف كه از گونه‌هاي با ارزش ماهيان استخواني بشمار مي‌آيد در حال حاضر ازلحاظ فراواني پس از ماهي سيم دومين گونه غالب ماهيان درياچه سد ارس محسوب می شود (۴). با توجه به بالاتر بودن ميزان صيد اين ماهي در درياچه سد ارس (٤٥/٨ تن در سال۸۰-۱۳۷۹) در مقايسه با سواحل ايراني درياي خزر (۲۳/۸ تن در سال ۸۳-۱۳۸۲) (۳ و ۴) و نيز ارزش اقتصادي بسيار زياد اين گونه در كشور ما، اين درياچه مي‌تواند بخشي از كمبود ذخاير ماهي سوف مورد نياز بازار هاي مصرف را تأمين كند.

نتايج بدست آمده از ارتباط طول و وزن ۹۷ عدد ماهي سوف نمونه برداري شده از درياچه سد ارس نشان مي‌دهد كه يک رابطه قوي در بين طول و وزن در جنس‌هاي نر و ماده وجود دارد. بنابراين با بهره‌گيري از رابطه نمايي طول و وزن مي‌توان پس از اندازه‌گيري طول، وزن ماهي را محاسبه كرد و بالعكس (۱۲). مشخصه‌هاي رابطه طول – وزن (a و b) در بررسي‌هاي ارزيابي ذخاير ماهيان بسيار مهم است و مي‌توان از روي آن الگوي رشد يک گونه از ماهي را در بين مناطق مختلف مورد مقايسه قرار داد. همچنين آن را به عنوان يک شاخص كاربردي براي تعيين وضعيت رشد ماهي به كار برد (۱۸). ميزان ضريب رگرسيون (b) به‌طور معمول در ماهيان بين عدد ۲ و ۴ است (۱۲). هنگامي كه ضريب رگرسيون برابر و يا نزديک به عدد ۳ باشد ماهي داراي رشد همگون (Isometric) است و رشد ماهي در همه ابعاد به طور

www.SID.ir

Archive of SID

يكسان صورت مي‌گيرد (٢۴). اما به طور معمول ماهي به طور كامل شكل بدنش را در طول دوره زندگي حفظ نمي‌كند و اين پديده به نوسان‌هاي فصلي و برخي مشخصه‌هاي زيستي مثل جنسيت، سن بلوغ، شدت تغذيه و غيره وابسته است. در نتيجه در بيشتر ماهيان رشد با تغييراتي در اندازه و حجم بدن همراه است. بنابراين در اين ماهيان ضريب رگرسيون كوچكتر و يا بزرگتر ازعدد ٣ بوده و رشد ناهمگون (Allometric) در نظر گرفته مي‌شود (١٢). با توجه به ميزان به دست آمده براي b در جنس‌هاي نر و ماده ميزان كوچكتر از ٣ است (جدول ٢) و همچنين نتايج بدست آمده از تعيين الگوي رشد با كاربرد روش پاولي، رشد طولي و وزني در ماهي سوف رشدي ناهمگون (آلومتريک) است. عبدالملكي (١٣٨٠) در ارزيابي ذخاير ماهيان درياچه سد ارس ميزان ضريب رگرسيون بدست آمده از رابطه نمايي طول و وزن شماري از ماهيان سوف را محاسبه نمود و عدد ٢/٩ را به دست آورد كه به تقريب با اين بررسي همخواني دارد. از سوي ديگر در درياچه سد هيرفانلي تركيه ميزان b براي ماهي سوف ٣/٠٧ به دست آمد و الگوي رشد همگون (ايزومتريک) عنوان شد (٩) كه با الگوي رشد در درياچه سد ارس متفاوت است.

عامل وضعيت براي مقايسه كيفيت ماهي از نظر وضعيت چاقي يا تناسب ماهي كاربرد دارد. ماهياني كه عامل وضعيت در آنها بالا است نسبت به طول‌شان ماهيان سنگيني هستنند و بالعكس ماهياني كه ميزان عامل وضعيت در آنها پايين است، نسبت به طول‌شان ماهيان سبكي هستند (٢۴). ميانگين عامل وضعيت ماهي سوف در اين بررسي ٢/٣۴ بر آورد شده است كه نشان‌دهنده مناسب بودن وضعيت رشد اين ماهي در درياچه سد ارس است. مقايسه ميزان عامل وضعيت ماهي سوف با ديگر درياچه‌هاي ذخيره‌اي پشت سد نشان مي‌دهد كه در درياچه سد هيرفانلي كشور تركيه ميزان عامل وضعيت ٠/٩٩ و درياچه سد Demirkoprii اين كشور ١/٠۴ بود (٩). در جدول ۴ مشخصه‌هاي رشد ماهي سوف در بين درياچه سد ارس و حوضه جنوبي درياي خزر مقايسه شده است.

جدول ۴- مقايسه مشخصه‌هاي رشد ماهي سوف در درياچه سد ارس و سواحل ايراني درياي خزر

سابقه تحقيق	مشخصه‌هاي رشد	
	k	$L_{(\infty)}$ (ميلي‌متر)
حوضه جنوبي درياي خزر (عبدالملكي، ١٣٨٣)	٠/١۵٨	۵٢۵
حوضه جنوبي درياي خزر (عبدالملكي و همكاران، ١٣٨٣)	٠/١۵	۵۵٠
درياچه سد ارس (عبدالملكي، ١٣٨٠)	٠/٢٣٧	٩٣٠
تحقيق حاضر	٠/١۶۶	٧٣٣

همان‌طور كه ملاحظه مي‌شود، عبدالملكي (١٣٨٠) در گزارشي از ارزيابي ذخاير ماهيان درياچه سد ارس ميزان k را براي شماري از ماهيان سوف ٠/٢٣٧ در سال به دست آورد و بيشينه طول فرضي كه ماهي مي‌تواند به آن برسد را ٩٣ سانتيمتر محاسبه كرد، در حالي كه طول بزرگترين ماهي صيد شده ٨٣ سانتيمتر بود. از سوي ديگر ميزان k و $L_{(\infty)}$ براي ماهي سوف در حوضه جنوبي درياي خزر با ميزان به دست آمده براي ماهي سوف در درياچه سد ارس در اين بررسي و بررسي پيشين متفاوت بوده و كمتر مي‌باشد (جدول ۴). بارتلوويچ[1] و همكاران (٢٠٠۴) عنوان داشتند كه در بين ويژگي‌هاي رشد يک گونه از ماهي در يک منطقه نسبت به

١- Bartulovic

www.SID.ir

Archive of SID

مناطق ديگر همواره تفاوت‌هايي وجود دارد، زيرا شرايط كمي و كيفي غذا، آب و اقليم هر منطقه با منطقه ديگر متفاوت است. به ويژه اينكه شرايط اقليمي و دما مي تواند بر ويژگي‌هاي رشد ماهيان اثر بگذارد (۲۱). از آنجا كه درياي خزر داراي آب لب شور و درياچه سد ارس داراي آب شيرين بوده و نيز شرايط تغذيه‌اي اين گونه شكارگر در اين دو اكوسيستم آبي با هم متفاوت است (۱ و ۸) و از سوي ديگر اين دو اكوسيستم آبي به لحاظ جغرافيايي نيز از هم دور مي باشند، تفاوت ويژگي‌هاي رشد اين گونه در اين مناطق از هم قابل توجيه است. به ويژه اينكه به لحاظ ويژگي‌هاي ريخت شناسي نيز ماهيان سوف اين دو منطقه تفاوت‌هايي با هم دارند. از سوي ديگر به هنگام مقايسه ويژگي‌هاي رشد مربوط به يک گونه در منابع آبي مختلف مي بايست دقت نمود، زيرا اين ميزان مي‌تواند متأثر از عواملي مانند تلاش صيادي و چگونگي نمونه‌برداري باشد (۱۰) و از همين جهت يكي از دلايل متفاوت بودن مشخصه‌هاي رشد ماهي سوف در درياچه سد ارس و حوضه جنوبي درياي خزر ممكن است تفاوت در بيشينه سن ماهيان نمونه برداري شده در اين مناطق باشد.

تشكر و قدرداني

از همكاري صميمانه مسئولان و كارشناسان محترم پژوهشكده آبزي پروري آبهاي داخلي كشور به ويژه آقايان دكترعبدالملكي، مهندس عباسي، مهندس ميرزاجاني، مصطفي صياد رحيم و سركار خانم مرادخواه، مسئولان و كارشناسان محترم اداره كل شيلات آذربايجان غربي و شيلات پلدشت و كليه اعضاي هيئت علمي گروه شيلات و محيط‌زيست دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران كه در اين پژوهش همكاري مؤثري داشتند مراتب تشكر و سپاسگزاري خود را اعلام مي‌دارم.

منابع

۱- دانش، م.، ۱۳۸۲. بررسي بيولوژي تغذيه و توليد مثل ماهي سوف، *Stizostedion lucioperca* در درياچه سد ارس، پروژه كارشناسي رشته شيلات، دانشگاه آزاد اسلامي واحد لاهيجان؛ ۸۱ صفحه.

۲- عبدالملكي، ش.، ۱۳۸۳. ارزيابي ذخاير ماهي سوف در سواحل ايراني درياي خزر در سال ۱۳۸۰-۱۳۷۹، مجله علمي شيلات ايران، سال سيزدهم، شماره ٤، صفحات ۹۵ تا ۱۱۰.

۳- عبدالملكي، ش.، د. غني نژاد، م. صياد بوراني، ا. پور غلامي، ح. فضلي و غ. بنداني، ۱۳۸۳. ارزيابي ذخاير ماهيان استخواني درياي خزر در سال ۸۳- ۱۳۸۲، مركز تحقيقات ماهيان استخواني درياي خزر.

٤- عبدلملكي، ش.، ۱۳۸۰. ارزيابي ذخاير ماهيان در درياچه مخزني سد ارس، مركز تحقيقات شيلاتي استان گيلان، بندر انزلي.

۵- غني نژاد، د.، ۱۳۷۰. بررسيهاي ذخاير ماهي درياچه سد ارس، مركز تحقيقات شيلاتي استان گيلان، بندر انزلي.

٦- قلي اف، ذ. م.، ۱۹۹۷. كپور ماهيان و سوف ماهيان حوضه جنوبي و مياني درياي خزر (ساختار جمعيتها، اكولوژي، پراكنش و تدابيري جهت بازسازي ذخاير)، ترجمه: يونس عادلي، ۱۳۷۷. مركز تحقيقات شيلاتي استان گيلان، بندر انزلي، ٤٤ صفحه.

۷- كازانچف، اي. ان.، ۱۹۸۱. ماهيان درياي خزر و حوضه آبريز آن، ترجمه: ابوالقاسم شريعتي، ۱۳۷۱. سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامي، تهران، ۱۷۱ صفحه.

۸- ماهي صفت، ف.، ۱۳۸٤. بررسي رژيم غذايي ماهي سوف سفيد در سواحل بندر انزلي، پايان نامه كارشناسي ارشد رشته شيلات، دانشگاه آزاد اسلامي واحد لاهيجان، ۱۳۵ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

9- Ablak, Z. & M. Yilmaz, 2004. Growth Properties of Pikeperch, *Sander lucioperca*, living in Hirfanli Dam Lake, Turk J. Vet Anim. Sci., 28: 455-463.

10- Amezcua, F., C. Soto-Avila & Y. Green- Ruiz, 2006. Age, growth, and mortality of the spotted rose snapper, *Lutjanus guttatus,* from the southeastern Gulf of California, Fisheries Science, 77: 293-300.

11- Aminova, I.R. & A.I. Kushnarenko, 2003. *Stizostedion lucioperca*. WWW. Caspian environment. org /biodb/fishes/*Stizostedion lucioperca*/ main html.

12- Bagenal, T. B., 1987. Methods for assessment of fish production in freshwater, Third edition, Blackwell Scientific Publication, XVT, 365 pp.

13- Bartulovic, V., B. Glamuzina, A. Conides, J. Dulcic, D. Lucic, J. Njire & V. Kozul, 2004. Age, growth, mortality and sex ratio of sand smelt, *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the estuary of the Mala Neretva River (middle-eastern Adriatic, Croatia), Journal of Applied Ichthyology, 20(5): 427-430.

14- Bertalanffy, L. Von, 1934. Untersuchungen uber die gesetzlicheiten deswachstums. 1. Allgemeine Grundlagen der theorie. Roux Arch. Entwicklugsmech, 131: 613-653.

15- Biswas, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology, South Asian Publishers, Pvt. Ltd. New Dehli, International Book co., 145 pp.

16- Chugunova, N. I., 1959. Age and growth study in fish, Translated by, D. Yasski, 1963. Washington D. C., National Science Foundations, 131 pp.

17- Craig, J. F., 2000. Percid Fishes: Systematic, Ecology and Exploitation, Blackwell Science, 352 pp.

18- Gonzalez Acosta, A. F., G. De La Cruz Aguero & J. La Croz Aguero, 2004. Length-weight relationships of fish species caught in a mangrove swamp in the Gulf of California (Mexico), Journal of Applied Ichthyology, 20(2): 154-155.

19- Koed, A., P. Mejlhede, K. Balleby & K. Aarestrup, 2000. Annual movement and migration of adult pikeperch in a lowland river, Journal of Fish Biology, 57: 266-1279.

20- Lehtonen, H., S. Hansson & H. Winkler, 1996. Biology and exploitation of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.), in the Baltic Sea area, Ann. Zool. Fennici, 33: 525-535.

21- Nanami, A. & T. Takegaki, 2005. Age and growth of the mudskipper, *Boleophthalmus pectinirostris,* in Ariake Bay, Kyushu, Japan, Fisheries Science, 74: 293-300.

22- Pauly, D., 1984. Fish population dynamics in Tropical waters: A manual for use with programmable calculators, ICLARM Manila, 425 pp.

23- Pauly, D. M., Soriano – Bartz. , Moreau, J. and Jarre, A., 1992. A new model accounting for seasonal cessation of growth in fishes, Austr. Journal of Mar. Fresh water Res, 43: 1151-1156.

24- Wootton, R.J., 1990. Ecology of Teleost fishes, Chapman and Hall Ltd., 404 pp.

25- Yilmaz, M. & Z. Ablak, 2003. The Feeding Behavior of Pikeperch, *Sander lucioperca* (L., 1758), Living in Hirfanli Dam Lake, Turk J. Vet Anim. Sci., 27: 1159-1165.

www.SID.ir

Archive of SID

The study of Length and weight relationship, condition factor and growth parameters of pikeperch, *Sander lucioperca*, in Aras dam lake

A. Akbarzadeh, Sh. A. Nezami[2], M. Karami[3] and H. Khara[4]
[1]PhD student, Dept. of Fisheries & Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I.R.Iran
[2]Associate professor, Iranian Fisheries Research Institute, I.R.Iran
[3]Professor, Dept. of Fisheries & Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I.R.Iran
[4]Assistant professor, Islamic Azad University, Lahijan, I.R.Iran
(Received: 16 December 2007, Accepted: 19 November 2008)

Abstract

The length-weight relationship, growth pattern, condition factor, age and growth parameters of 97 specimens of pikeperch were studied in Aras dam lake over the years 2004-2005. Mean length and weight of samples were 389 mm and 549 gr respectively and the range of the age groups in the catch was 1-5 years of which the age groups of 2 and 3 years comprised 74.2% of overall age composition. Because of the amount of b value estimator ($b<3$) and the significant difference between the calculated amounts of Pauly formula by consideration of calculated b and Folton b ($b=3$) ($p<0.05$), the pikeperch of Aras dam lake followed an allometric growth. The average condition factor values obtained for *S. lucioperca* were 2.51 and 1.25 respectively for males and females and there was a significant difference between males and females ($p<0.05$). In Bertalanffy growth equation, the infinite length ($L_{(\infty)}$) and the growth coefficient per year (K) was estimated as 733 mm and 0.166 respectively.

Key words: Pikeperch, Aras Dam Lake, Condition factor, Age, Growth

*Corresponding author: Tel: +98 936 9775104 , Fax: +98 261 2245908 , E-mail: akbarzadeh@ut.ac.ir

www.SID.ir