



مهدی مقیم ، داود غنی نژاد.

حسن فضل

سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران

مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران - ساری

ارزیابی ذخائر ماهیان استخوانی سواحل جنوبی دریای خزر

چکیده

دریای خزر که بزرگترین دریاچه دنیا می باشد مجموعه ای از گونه های منحصر بفردی را دارا است . ماهیان استخوانی شامل گونه های ماهی سفید، کفال اوراتوس و سالیس، کپور، کلمه، ماش ماهی، سیاه کولی، شاه کولی سیم، سوف، شگماهی، ماهی آزاد، سس ماهی و اسبله می باشد.

در این بررسی که در طول سواحل جنوبی دریای خزر صورت پذیرفته فاکتورهای طول و وزن و سن بیش از ۳۰ هزار قطعه انواع ماهیان اندازه گیری و تعیین شده است و آمار صید هر یک از گونه ها جمع آوری گردید .

موارد زیر بررسی و محاسبه گردیده است :

۱- محاسبه میانگین طول و وزن و سن گونه ها .

۲- محاسبه رابطه سن و طول براساس فرمول رشد و ان بر تالانفی .



۳- محاسبه رابطه طول و وزن.

۴- محاسبه رابطه سن و وزن.

۵- ضریب مرگ و میر کل، ضریب مرگ و میر طبیعی، گونه‌های ماهی سفید و کفالهای اراتوس و سالیس.

۶- برآورد بیوماس از آنالیز کوهورت گونه‌های ماهی سفید، کفال اراتوس و سالیس.

۷- تعیین حداکثر محصول قابل برداشت MSY گونه‌های ماهی سفید، کفال اراتوس و سالیس.

۸- پیش بینی ذخیره باروش تامسون و بل گونه ماهی سفید.

طبق این بررسی حدود ۹۰٪ صید را گونه‌های سفید، کفال سالیس، اراتوس تشکیل می‌دهد همچنین میزان کل بیوماس سال ۷۰ برای هر یک از گونه‌های بترتیب ۲۴۰۰۰، ۷۰۰۰، ۲۴۰۰ تن برآورد شده است که حداکثر محصول قابل برداشت نیز به ترتیب ۷۰۰۰، ۲۹۰۰، ۹۶۰ تن محاسبه شده است.

مقدمه

دریای خزر که بزرگترین دریاچه دنیا می‌باشد مجموعه‌ای از گونه‌های منحصر بفردی را دارا می‌باشد.

در شرکت شیلات ایران این گونه‌ها را بصورت مجموعه الف - ماهیان خاویاری ب - ماهیان استخوانی ج - ماهیان کیلکا دسته بندی نموده اند.

ماهیان استخوانی شامل گونه‌های ماهی سفید، کفال اراتوس و سالیس، کپور، کلمه، ماش ماهی، سیاه کولی شاه کولی، سیم، سوف، شگ ماهی، ماهی آزاد، سس ماهی، اسبله می‌باشد.

صید و بهره برداری از ذخایر ماهیان استخوانی در حال حاضر توسط شرکتهای تعاونی ماهیگیران به دوروش صید ساحلی با پره (Beach sine) و صید با دام گوشگیر (gillnet) صورت می‌پذیرد.

از دیرباز ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر به لحاظ تغذیه، معیشت و کار و اقتصاد نقش مهمی در زندگی ساحل نشینان استانهای گیلان و مازندران ایفاء می‌کرده است.

ذخایر ماهیان استخوانی در چند دهه اخیر کاهش یافته است که علل آنرا کاهش آب دریای خزر، صید بی رویه، از بین رفتن محلهای تخم ریزی و عنوان کرده اند. صید بی رویه که شامل

صید بیش از حد مجاز می‌باشد از عوامل مهم کاهش ذخایر بوده است که بعلت عدم شناخت میزان ذخایر و حد مجاز برداشت در سالهای گذشته صورت گرفته است. بمنظور حذف این عامل شناخت

ذخایر و میزان آن و صید در حد مجاز آن پروژه ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر پیشنهاد شد.



بررسی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر از سال ۱۳۴۹ با نمونه برداری تصادفی و بیومتری ماهیان صید شده در مقیاس کم شروع گشته و در سالهای ۱۳۵۰ و ۵۱ و ۵۲ ادامه یافته است. در طی این سالها پارامترها طول، وزن و سن برای تعدادی از گونه‌ها اندازه‌گیری و ثبت گردید و میانگین‌ها و فراوانی‌های طول، وزن و سن محاسبه شده است. سپس کار تا سال ۱۳۶۷ متوقف گردیده. از سال ۱۳۶۷ ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی بصورت مستمر انجام می‌پذیرد. مقاله حاضر نتایج پروژه ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی سواحل جنوبی دریای خزر می‌باشد که توسط مراکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران و گیلان در سال ۷۱ - ۱۳۷۰ صورت پذیرفته.

روش بررسی

برای انجام پروژه ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی کار در دو بخش جمع‌آوری آمار و اطلاعات صید و آمار بیومتری صورت پذیرفته است.

آمار صید ماهیان استخوانی به تفکیک گونه توسط ناظرین صید در شرکتهای تعاونی پره در تمام ایام صید (از تاریخ ۷۰/۷/۲۱ لغایت ۷۱/۱/۱۸) جمع‌آوری و ثبت گردیده است.

میزان صید تعاونی‌های دامگستر ثبت نگردیده است. در استان مازندران از صید تعدادی از قایق‌ها بصورت نمونه اطلاعاتی جمع‌آوری و ثبت گردیده که با توجه به اطلاعات فوق میزان صید در طول فصل بهره برداری برآورد گردید.

جهت جمع‌آوری آمار بیومتری سواحل استان گیلان به دو منطقه غرب و شرق سفیدرود و سواحل استان مازندران به سه منطقه نوشهر، بابلسر و ترکمن تقسیم‌بندی گردید. در هر منطقه یک اکیپ جهت نمونه برداری از صید شرکتهای تعاونی پره در نظر گرفته شد. نمونه برداری از صید شرکتهای هر منطقه در تمام ایام صید به روش RANDOM SAMPLING صورت گرفت.

از ماهیان نمونه برداری شده نوع ماهی و پارامترهای طول، وزن و سن ثبت گردید دقت اندازه‌گیری طول ۵/ cm و وزن ۱۰ gr بوده جهت تعیین سن از فلسهای پایین باله پشتی و بالای خط جانبی استفاده شده و بالوئپ در آزمایشگاه سن مشخص شده. در منطقه ترکمن استان مازندران از ماهی سفید صید شده توسط شرکتهای تعاونی دامگستر نیز نمونه برداری و بیومتری صورت گرفت.

از صید شرکتهای تعاونی پره فراوانی طولی گونه‌های مختلف نیز جمع‌آوری گردید.

در آنالیز نمونه‌ها روشهای زیر بکار گرفته شد:

- ۱- محاسبه میانگین طول، وزن و سن با حدود اطمینان ۹۵٪.
- ۲- محاسبه رابطه سن و طول بر اساس فرمول رشد بر تالان فی K و Loo از روش گولندو هولت و t0 از عکس فرمول و ان بر تالانفی

$$L(t) = L_{oo}(1 - \exp - k(t - t_0)) \quad Y = a + bx \quad k = -b \quad -a/b = L_{oo}$$

$$t(L) = t_0 - 1/k \ln(1 - L/L_{oo})$$



۳- ضریب مرگ و میر کل از معادله بورتون و هولت (براساس فراوانی های طولی)

$$z=k ((L_{00}-L)/(L- L))$$

۴- ضریب مرگ و میر طبیعی از فرمول پاولی

$$M= \cdot / \wedge * \exp [- \cdot / 152 - \cdot / 279 * \text{Ln} L_{00} + \cdot / 6543 * \text{Ln} k + \cdot / 463 * \text{Ln} t]$$

۵- برآورد بیوماس از آنالیز کوهورت پاپ جونز

$$NT=CT* Z/F$$

$$N_t=(N_t + 1. \exp m/2 + ct) \exp m/2 \quad S=N_t + 1/N_t$$

$$Z=Ins \quad F= Z-M$$

تعداد متوسط ماهی در دریا

$$(N_t - N_{t+1})/Z_t$$

۶- تعیین میزان حداکثر محصول قابل برداشت از فرمول تجربی گولند

$$MSY= \cdot / 5 * MB$$

۷- پیش بینی ذخیره با روش تامسون و بل

$$X_t= (L_{00}-L_t/L_{00}-L_{t+1}) 8 (m/2k)$$

$$N_{t+1}=N_t * [(1/x_t - F/Z)/(x_t - F/Z)]$$

۸- محاسبه رابطه طول و وزن براساس $W=a.L^b$

M - ضریب مرگ و میر طبیعی

F - ضریب مرگ و میر صیادی

Z - ضریب مرگ و میر کل

k - ضریب رشد

L₀₀ - طول ماهی در سالهای آخر زندگی

L_t - طول ماهی t ساله

L_{t+1} - طول ماهی t+1 ساله

N_t - تعداد ماهی t ساله در دریا

t. - زمان در شرایط نخستین

T - درجه حرارت متوسط آب (محیط زندگی ماهی)

Ln - لگاریتم طبیعی

ct - تعداد صید باسن t

S - نرخ بقا

L₁ - اولین طول از ماهی که ۱۰۰٪ آن در تور گیر می کند

L - میانگین طولهای بالاتراز L

B - بیوماس

Y - محصول (میزان ماهی استحصالی)

MSY - حداکثر محصول قابل برداشت

t - سن ماهی

exp * x - عدد نپرین (e^x)



نتایج و بحث

الف - آمار صید:

در طول فصل صید از مورخه ۱۳۷۰/۷/۱۲، شرکتهای تعاونی ماهیگیران پره در استان مازندران ۱۳۴۸۷ مرتبه و در گیلان ۱۳۷۱۳ مرتبه پره کشی نمودند که آمار صید آن در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- آمار صید ماهیان استخوانی توسط شرکتهای تعاونی پره سال ۱۳۷۰ (برحسب تن)

نام ماهی	مازندران	گیلان	جمع	مازندران	گیلان	کل
سفید	۸۶۱/۹	۲۸۱۸/۶	۳۶۸۰/۵	۲۱/۹۲	۷۱	۴۶/۶
کفال اوراتوس	۲۱۲۶/۸	۷۲۶/۵	۲۸۵۳/۳	۵۴/۱	۱۸/۳	۳۶/۱
کفال سالیس	۸۲۷/۰	۲۹۱/۲	۱۱۱۸/۲	۲۱/۰	۷/۳	۱۴/۱
کپور	۳۲/۷	۱۰/۰	۴۲/۷	۰/۸	۰/۲۵	۰/۵
کلمه	۲۹/۵	۳۱/۱	۶۰/۶	۰/۷۵	۰/۸	۰/۸
سياه کولی	۷/۴	۱۷/۲	۲۴/۶	۰/۲	۰/۴	۰/۳
کاس کولی	۲/۰	۱۷/۰	۱۹/۰	۰/۰۵	۰/۴	۰/۲
ناش ماهی	۳/۲	۸/۳	۱۱/۵	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۱۴
سسمای	۵/۵	۱۹/۵	۲۵/۰	۰/۱۴	۰/۵	۰/۳
سوف	-	۱۲/۳	۱۲/۳	-	۰/۳	۰/۱۵
سیم	-	۰/۱۳	۰/۱۳	-	-	-
آزاد	-	۱/۱	۱/۱	-	۰/۰۲	-
شگمای	۳۵/۴	۱۱/۷	۴۷/۱	۰/۹	۰/۳	۰/۶
اسبه	-	۱/۶	۱/۶	-	۰/۰۲	-
جمع	۳۹۳۱/۶	۳۹۶۶/۲	۷۸۹۷/۸			



جدول ۹۷٪ صید گونه ماهی سفید و کفال اوراتوس و سالیس تشکیل می دهد و ۳٪ باقی مانده شامل ۱۱ گونه دیگر از ماهیان استخوانی می باشد.

ترکیب صید در گیلان و مازندران نیز متفاوت است. همانطوریکه در جدول مشاهده می شود ماهی سفید در گیلان بیشترین نسبت در صید (۷۱٪) و در مازندران ماهی کفال بیشترین نسبت در صید را شامل می شود (۷۵٪).

میزان صید شرکتهای تعاونی ماهیگیران دامگستر که بوسیله دام گوشگیر صید می نمایند و اکثر صید آنها را ماهی سفید تشکیل می دهد در استانهای گیلان و مازندران جمعاً ۶۱۴۰ تن برآورده می گردد.

ماهی سفید ۵۵۰۰

ماهی کلمه ۲۰۰

شگ ماهی ۴۰۰

ماهی کپور ۴۰

حدود ۳۴۰۰ تن ماهی از انواع مختلف و عمدتاً ماهی سفید برای صید خارج از کنترل و صید در رودخانه ها، مرداب انزلی و خلیج گرگان و صید ماهی مولد منظور گردید و بدین ترتیب کل میزان صید ماهیان استخوانی در سال ۱۳۷۰ حدود ۱۷۰۰۰ تن برآورد می شود.

ب : اطلاعات بیومتری

۱- ماهی سفید:

در طول بررسی از ماهیان صید شده توسط پره تعداد ۹۸۷۶ قطعه بیومتری کامل و ۱۰۳۸۱ قطعه فراوانی طولی اندازه گیری و ثبت شد و از ماهیان صید شده توسط دام در ناحیه ۴ تعداد ۱۴۱۸ قطعه بیومتری کامل گردید.

سن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
پره	فراوانی	۱۷۶۷	۲۹۷۲	۲۳۹۰	۷۹۴	۱۸۲	۳	۱
	% سنی	۲۰٫۹	۳۵٫۲	۲۸٫۲	۹٫۴	۲٫۱	۰٫۰۳	-
	طول متوسط Cm	۳۳٫۶	۳۹٫۸	۴۳٫۸	۴۸٫۳	۵۱	۵۷	۶۳
وزن متوسط gr	۵۳۳	۸۸۶	۱۳۰۰	۱۷۲۱	۱۹۹۷	۲۹۰۰	۳۲۵۰	
دام گستر ناحیه ۴	فراوانی	-	۱۶	۷۲۶	۶۱۹	۵۵	۲	
	% سنی	-	۱٫۱	۵۱٫۲	۴۳٫۷	۳٫۹	۰٫۱	
	طول متوسط Cm	-	۳۶	۴۲	۴۶	۴۹	۵۴	
وزن متوسط gr	-	۷۳۱	۱۱۳۸	۱۴۴۶	۱۷۶۹	۲۰۷۵		



طول : دامنه طولی ماهی سفید در استان گیلان از ۲۴ تا ۶۳ سانتیمتر با میانگین ۴۱/۷+۰/۱۵ سانتیمتر می باشد. در استان مازندران دامنه طولی از ۱۸ تا ۵۹ سانتیمتر با میانگین طول ۳۷/۴+۰/۲ است. فراوانی طولی ماهی سفید در نمودار ۱ آورده شده است.

وزن : حداقل وزن ماهی سفید در استان گیلان ۱۰۵ و حداکثر ۳۵۰۰ گرم با میانگین ۱۱۱۳/۸+۱۲/۸ گرم و در استان مازندران حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۲۸۵۰ گرم با میانگین ۸۳۴+۱۵/۲ می باشد.

سن : دامنه سنی در استان گیلان از ۱ الی ۸ سال با میانگین $2/59 \pm 0/03$ است - رابطه طول و وزن : در استان گیلان برابر $w = 0/0129 L^{3/028}$ با ضریب همبستگی $r = 0/94$ و در استان مازندران $w = 0/009 L^{3/099}$ با ضریب همبستگی $r = 0/96$ می باشد نمودار ۲ روابط فوق را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود نمودارهای تقریباً بر هم منطبق هستند. - رابطه سن و طول (معادله رشد) برابر:

$$L_t = 62.08 (1 - \exp - 0.235 * (t + 1.14))$$

ضریب مرگ و میر کل (Z):

فراوانی طولی ماهی سفید بر اساس کلاسهای طولی ۳ سانتی متری دسته بندی گردیده که در زیر آورده شده است :

تعداد	وسط دسته	کلاس
۶۶	۲۰	۱۸/۵-۲۱/۵
۲۷۹	۲۳	۲۱/۵-۲۴/۵
۹۵۴	۲۶	۲۴/۵-۲۷/۵
۱۰۰۸	۲۹	۲۷/۵-۳۰/۵
۲۰۵۸	۳۲	۳۰/۵-۳۳/۵
۲۸۹۷	۳۵	۳۳/۵-۳۶/۵
۳۱۷۶	۳۸	۳۶/۵-۳۹/۵
۳۴۷۷	۴۱	۳۹/۵-۴۲/۵
۲۶۵۹	۴۴	۴۲/۵-۴۵/۵
۱۹۱۵	۴۷	۴۵/۵-۴۸/۵
۹۲۹	۵۰	۴۸/۵-۵۱/۵
۲۵۸	۵۳	۵۱/۵-۵۴/۵
۴۴	۵۶	۵۴/۵-۵۷/۵
۸	۵۹	۵۷/۵-۶۰/۵

که با توجه به جدول فوق $L=41$ ، $L=46/4$ ، $L=46/4$ ، $Z=0/678=0/7$ تخمین زده شد.



- ضریب مرگ و میر طبیعی : از فرمول پاولی و با در نظر گرفتن :

$$L_{\infty}=62 \quad K=0/23 \quad T=15$$

برابر $M=0/33=0/3$ می باشد.

- برآورد بیوماس و حداکثر محصول قابل برداشت (MSY):

میزان صید ماهی سفید در سال ۷۱-۱۳۷۰ به روش پره ۵۳۸۰ تن* و به روش دام گوشگیر ۵۵۴۰ تن برآورد گردید. با توجه به ترکیب سنی و میانگین وزنی در هر روش صید میزان صید به ترکیب سنی و میانگین وزنی در هر روش صید میزان صید به قطعه محاسبه گردید. (میانگین وزنی صید بروش پره ۱/۰۰۷ کیلوگرم و صید بروش دام گوشگیر ۱/۲۹۴ کیلوگرم می باشد). و با استفاده از آنالیز کوهورت میزان بیوماس محاسبه می گردد که در جدول زیر آورده شده است. (تعداد بر حسب ۱۰۰۰ قطعه).

سن	تعداد صید	تعداد کل	S	Z	F	تعداد متوسط در وزن کل (تن)
۱	۲۱۶	۲۳۶۰۴/۴	۰/۷۳۳	۰/۳۱۱	۰/۰۱۱	۴۸۸۸/۷
۲	۱۱۶۴	۱۷۲۹۵/۷	۰/۶۸۳	۰/۳۸۲	۰/۰۸۲	۷۶۵۷/۶
۳	۴۰۷۴	۱۱۸۰۵/۶	۰/۴۴۴	۰/۸۱۳	۰/۵۱۳	۶۹۳۱/۸
۴	۲۳۷۹	۵۲۳۸/۸	۰/۱۸۵	۱/۶۸۴	۱/۳۸۴	۳۲۹۴/۲
۵	۶۶۸	۹۷۲	۰/۱۵	۱/۸۹۹	۱/۵۹۹	۷۴۸/۶
۶	۱۳۱	۱۴۵/۵	۰/۰۲۵	۳/۶۹	۳/۳۹	۷۵/۹
۷	۱/۹	۳/۶	۰/۲۹	۱/۲۴	۰/۹۴	۶/۱
۸	۰/۶	۱/۰۵				
جمع						۲۳۸۴۷

میزان بیوماس ماهی سفید ۲۳۸۴۷ تن برآورد می شود و حداکثر برداشت ۹۰۷۵ تن خواهد شد.

- پیش بینی ذخیره ماهی سفید سال ۷۲-۱۳۷۱ : میزان رها کردن بچه ماهی سفید در سال ۶۹ حدود ۱۴۲ میلیون قطعه بچه ماهی بوده است. در صورتیکه تکثیر طبیعی ۱۰٪ رقم فوق باشد، میزان ۱۵۶/۲ میلیون قطعه بچه ماهی وارد دریا شده است. طبق آنالیز کوهورت از این تعداد ۲۸/۲۰

* لازم به ذکر است که صید ماهی مواد در ریزخانه ها، مرداب بمیزان ۱۰۰۰ تن و خارج از کنترل بمیزان ۷۰۰ تن برآورد گردید که با صید بیش پره کلا ۵۲۸۰ تن برآید می شود.

ارزیابی ذخایر ماهیان ...

میلیون ماهی یکساله باقی مانده، که ضریب بقا تا سن یکسالگی ۱۳٪ بوده است فرض اینکه ضریب بقا در سال ۷۰ برای بچه ماهیان رهاسازی شده همانند سال ۶۹ باشد و با توجه به ۱۳۰ میلیون قطعه بچه ماهی سفید رهاسازی شده و ۱۳ میلیون تکثیر طبیعی، یکساله ها در سال بهره برداری ۱۳۷۱-۷۲ تعداد ۱۸/۶ میلیون خواهد بود. با استفاده از روش تامسون و بل تعداد در سنین ۲ الی ۷ سال بشرح ذیل برآورد می شود.

$$N_1=18.6$$

$$N_2=9.14$$

$$N_3=6.02$$

$$N_4=3.34$$

$$N_5=1.42$$

$$N_6=0.54$$

$$N_7=0.041$$

با فرض یکسان بودن وزن متوسط بازای سن در سال جاری با سال آینده میزان بیوماس ۲۲/۷ هزار تن برآورد می شود و حد مجاز برداشت نیز ۸ هزار تن خواهد بود.

۲- ماهی کفال اراتوس:

در طول بررسی از ماهیان صید شده توسط پره تعداد ۲۸۵۳ قطعه بیومتری کامل و ۱۶۲۰۳ قطعه فراوانی طولی اندازه گیری و ثبت شد.

سن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
فراوانی	۱۷۴	۱۴۶۶	۸۸۰	۲۷۲	۵۶	۳	۲
% سنی	۶٫۱	۵۱٫۳	۳۰٫۸	۹٫۵	۲٫۱	۰٫۲	۰٫۱
طول متوسط Cm	۲۵٫۱	۲۸٫۲	۳۳٫۲	۳۹٫۳	۴۵٫۲	۵۳٫۶	۵۷
مزن متوسط gr	۱۸۱	۲۵۲٫۶	۴۲۳	۶۸۴	۱۰۲۳	۱۳۷۳	۲۰۰۰

طول: دامنه طولی ماهی کفال اوراتوس در گیلان از ۲۰ تا ۵۵ سانتیمتر با میانگین $31/69 + 0/33$ سانتیمتر می باشد. در استان مازندران دامنه طولی از ۱۷ تا ۶۰ سانتیمتر با میانگین طول $31/07 + 0/16$ است نمودار ۳ فراوانی طولی کفال اوراتوس را نشان می دهد.

وزن: حداقل وزن ماهی کفال اوراتوس در گیلان ۱۵۰ گرم و حداکثر ۱۳۲۰ گرم با میانگین $400/77 + 16/14$ گرم و در استان مازندران حداقل ۱۰۰ گرم و حداکثر ۲۳۰۰ گرم با میانگین



۳۵۰/۲۱±۸/۷۸ گرم می باشد.

سن : دامنه سنی در استان گیلان از ۱ الی ۶ سال با میانگین ۰/۰۶ + ۲/۴۷ سال و در استان مازندران دامنه سنی از ۱ الی ۷ سال با میانگین ۰/۰۳ + ۲/۵۷ است.

- رابطه طول و وزن: در استان گیلان برابر $L = 2/99$ ، $W = 0/011$ با ضریب همبستگی $r = 0/94$ و در استان مازندران $L = 2/82$ و $W = 1/02$ و $r = 0/93$ می باشد.

- رابطه سن و طول (معادله رشد): برابر $L_t = 58(1 - \exp(-0.373 * (t + 0.265)))$

(لازم به توضیح است که L_{00} برابر میانگین طول ده ماهی که دارای بزرگترین طول بوده اند می باشد).

- ضریب مرگ و میر کل (Z):

فراوانی طولی ماهی کفال اوراتوس بر اساس کلاسه‌های طولی ۳ سانتی متری دسته بندی گردیده است که در نتیجه $L = 27$ و $L = 34/3$ و $Z = 1/21$ برآورد شد.

- ضریب مرگ و میر طبیعی: از فرمول پاولی و با در نظر گرفتن:

$$L_{00} = 58$$

$$k = 0/373$$

$$T = 12$$

برابر $M = 0/4$ می باشد.

- برآورد بیوماس: میزان صید ماهی کفال اوراتوس در سال ۱۳۷۰-۷۱ برابر ۲۸۵۳ تن می باشد. با فرض این که ۷۰٪ صید را کفال اوراتوس تشکیل دهد میزان صید آنها از این ماهی حدود ۱۷۰ تن خواهد بود. بنابراین مجموع صید کفال اوراتوس از دریای خزر ۳۰۲۳ تن خواهد بود. با توجه به ترکیب سنی، میانگین وزنی (۳۵۹ گرم)، میزان صید، با استفاده از آنالیز کوهورت میزان بیوماس محاسبه می گردد که در جدول زیر آورده شده است. (تعداد برحسب ۱۰۰۰ قطعه)

سن	تعداد صید	تعداد کل	S	Z	F	تعداد متوسط در	وزن کل (تن)
۱	۵۱۳,۷	۲۰۰۴۴	۰,۶۵	۰,۴۳	۰,۰۳	۱۶۲۷۴	۲۹۴۵,۶
۲	۲۳۱۹,۹	۱۳۰۴۶	۰,۴	۰,۹۱	۰,۵۱	۸۵۹۵,۶	۲۱۶۶,۱
۳	۲۵۹۳,۶	۵۲۲۴	۰,۲۶	۱,۳۳	۰,۹۳	۲۸۸۷	۱۲۲,۲
۴	۸۰۰	۱۳۸۴	۰,۲	۱,۶۲	۱,۲۲	۶۸۵	۴۶۸,۵
۵	۱۷۶,۸	۲۷۴	۰,۱۴	۱,۹۴	۱,۵۴	۱۲۱	۱۲۳,۹
۶	۱۶,۸	۳۹,۲	۰,۳۲	۱,۱۳	۰,۷۳	۲۳,۵	۳۲,۳
۷	۸,۴	۱۲,۶					



میزان بیوماس ۷۰۰۰ تن و حداکثر محصول قابل برداشته ۲۹۰۰ تن برآورد می شود.

۳- ماهی کفال سالیس:

در طول بررسی از ماهیان صید شده توسط پره تعداد ۱۵۳۷ قطعه بیومتری کامل و ۴۲۵۳ قطعه فراوانی طولی اندازه گیری و ثبت شد.

سن	۱	۲	۳	۴
فراوانی	۱۲۹	۹۶۳	۴۰۵	۴۰
% سنی	۸٫۳	۶۲٫۷	۲۶٫۴	۲٫۶
طول متوسط Cm	۲۵	۲۷٫۶	۳۰	۳۵٫۱
مزن متوسط gt	۱۶۴	۲۳۰	۳۱۲	۴۵۶

طول: دامنه طولی ماهی کفال سالیس در گیلان از ۲۲ تا ۴۱ سانتیمتر با میانگین $۲۹/۱۶+۰/۳۲$ سانتیمتر می باشد. در استان مازندران دامنه طولی از ۱۵ تا ۴۰ سانتیمتر با میانگین طول $۲۵/۰۹+۰/۲۸$ است. نمودار ۴ فراوانی طولی در کل سواحل ایران نشان می دهد.

وزن: حداقل وزن ماهی کفال سالیس در گیلان ۱۴۰ و حداکثر ۶۸۰ گرم با میانگین $۲۸۶/۲۳+۹/۹$ گرم و در استان مازندران حداقل ۷۵ و حداکثر ۴۵۰ گرم با میانگین $۲۴۲/۶۸+۵/۶۴$ می باشد.

سن: دامنه سنی در استان گیلان از ۱ الی ۴ سال با میانگین $۰/۰۴+۰/۰۵$ سال و در استان مازندران دامنه سنی از ۱ الی ۴ سال با میانگین $۰/۰۳۲+۰/۰۴۴$ است

- رابطه طول و وزن: برابر $L=۲/۳ L_{\infty}$ و $w=۰/۱۰۹$ با ضریب همبستگی $r=۰/۷۹$ می باشد

- رابطه سن و طول (معادله رشد): برابر $Lt=40(1-\exp(-0.353*(t+1.507)))$

(لازم به توضیح است که L_{∞} برابر میانگین طول ده ماهی که دارای بزرگترین طول بوده اند می باشد).

- ضریب مرگ و میر کل (Z):

فراوانی طولی ماهی کفال سالیس بر اساس کلاسه‌های طولی ۳ سانتیمتری دسته بندی گردیده که در صفحه بعد آورده شده است:

که در نتیجه $L=۲۸$ ، $L_{\infty}=۴۰$ و $Z=۰/۷$ تخمین زده شد.

- ضریب مرگ و میر طبیعی: ضریب مرگ و میر طبیعی $M=۰/۳$ فرض شده است.

- برآورد بیوماس: میزان صید ماهی کفال سالیس در سال ۷۱-۱۳۷۰ برابر ۱۱۱۸ تن می باشد



تعداد	وسط دسته	کلاس
۶	۱۹	۱۷٫۵-۲۰٫۵
۱۳۰	۲۲	۲۰٫۵-۲۳٫۵
۹۳۹	۲۵	۲۳٫۵-۲۶٫۵
۱۶۴۱	۲۸	۲۶٫۵-۲۹٫۵
۱۰۶۷	۳۱	۲۹٫۵-۳۲٫۵
۳۶۳	۳۴	۳۲٫۵-۳۵٫۵
۸۶	۳۷	۳۵٫۵-۳۸٫۵
۱۰	۴۰	۳۸٫۵-۴۱٫۵

میانگین ۱۲ ساله (از سال ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۰) صید ماهی کفال در شوروی سابق حدود ۲۵۰ تن می باشد. با فرض اینکه ۳۰٪ درصید را کفال سالیس تشکیل دهد میزان صید آنها از این ماهی حدود ۷۵ تن خواهد بود. بنابراین مجموع صید کفال سالیس از دریای خزر ۱۱۹۳ تن خواهد بود. با توجه به ترکیب سنی و میانگین وزنی (۲۵۲ گرم) و با استفاده از آنالیز کوهورت میزان بیوماس میزان بیوماس ۲۴۳۸ تن برآورد می شود و حداکثر محصول قابل برداشته برابر ۹۶۲ تن می باشد.

۴- ماهی کپور:

در طول بررسی از ماهیان صید شده توسط پره تعداد ۶۰۰ قطعه بیومتری شده است.

سن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
فراوانی	۵	۱۰	۵۲	۲۹	۷	-	۲
٪ سنی	۴٫۷	۹٫۵	۴۹٫۶	۲۷٫۷	۶٫۶	-	۱٫۹
طول متوسط Cm	۱۸	۳۰	۳۵	۴۰	۵۱	-	۵۷
وزن متوسط gr	۱۳۰	۴۶۷	۷۵۳	۱۱۲۹	۲۰۴۲	-	۳۱۰۰

طول: دامنه طولی ماهی کپور از ۱۴ تا ۴۸ سانتیمتر با میانگین $۳۵/۱ \pm ۰/۴۵$ می باشد فراوانی طولی ماهی کپور در نمودار ۵ آورده شده است.

وزن: حداقل وزن ماهی کپور ۵۰ و حداکثر ۵۰۰۰ گرم با میانگین $۹۲۶/۳ \pm ۱۳۴/۵$ می باشد.

سن: دامنه سنی ۱ الی ۷ سال با میانگین $۳/۲۸ \pm ۰/۰۶$ سال است.

۵- ماهی کلمه:

در طول بررسی از ماهیان صید شده توسط پره تعداد ۱۰۲۶ قطعه بیومتری شده است.



ارزیابی ذخائر ماهیان ...

سن	۱	۲	۳	۴	۵	۶
فراوانی	۶۵	۳۸۴	۵۱۵	۵۸	۳	۱
% سنی	۶,۳	۳۷,۴	۵۰,۲	۵,۶	۰,۳	۰,۱
طول متوسط Cm	۱۸	۲۰	۲۱	۲۵	۲۷	—
وزن متوسط gf	۹۷	۱۳۹	۱۷۹	—	—	—

طول : دامنه طولی ماهی کلمه از ۱۵ تا ۳۴ سانتیمتر با میانگین $۲۰/۸ \pm ۰/۱۵$ می باشد فراوانی طولی ماهی کلمه در نمودار ۶ آورده شده است.

وزن : حداقل وزن ماهی کلمه ۵۰ و حداکثر ۴۵۰ گرم و میانگین $۱۴۰/۳ \pm ۵/۳$ می باشد.
سن : دامنه سنی ۱ الی ۶ سال با میانگین $۲/۵۸ \pm ۰/۱۵$ سال است.

۶- ماش ماهی :

در طول بررسی از ماهیان صید شده توسط پره تعداد ۵۸ قطعه بیومتری شده است.

سن	۱	۲	۳	۴	۵
فراوانی	۱۱	۳۲	۱۳	۲	۲
% سنی	۱۹	۵۵,۲	۲۲,۴	۳,۴	۳,۴
طول متوسط Cm	۳۵	۴۲	۴۷	۵۷	—

طول : دامنه طولی ماش ماهی از ۳۳ تا ۵۸ سانتیمتر و میانگین $۴۲/۰۸ \pm ۱/۷۷$ است
وزن : حداقل وزن ماش ماهی ۴۳۰ و حداکثر ۲۶۵۰ گرم و میانگین $۱۱۴۰/۸ \pm ۷$ می باشد.
سن : دامنه سنی ۲ الی ۵ سال با میانگین $۳/۱ \pm ۰/۱۵$ سال است.

۷- ماهی سوف :

در طول بررسی از ماهیان صید شده توسط پره تعداد ۱۰۲ قطعه بیومتری شده است.

سن	۱	۲	۳
فراوانی	۳۲	۶۴	۶
% سنی	۳۱,۳	۶۲,۷	۶
طول متوسط Cm	۳۰,۵	۳۳,۷	۳۸,۱

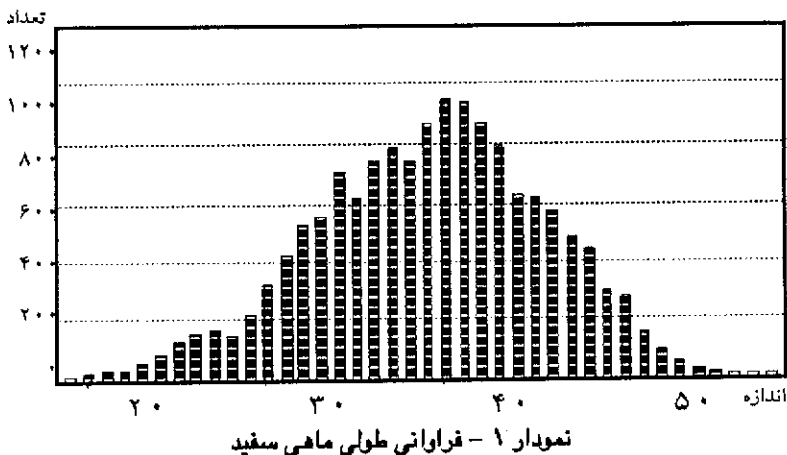


طول : دامنه طولی ماهی سوف از ۲۶ تا ۴۲ با میانگین $۳۳/۰۴ + ۰/۶۷$ سانتیمتر می باشد
وزن : حداقل وزن ماهی سوف ۱۹۵ و حداکثر ۸۰۰ گرم و میانگین $۷۸/۶ + ۳۷۳/۳ + ۷/۹$
می باشد. $۱۴۵/۱$

سن : دامنه سنی ۱ الی ۳ سال با میانگین $۱/۱۱ + ۰/۷۴$ سال است.
بقیه گونه ها در حد بسیار پائینی صید می شود و تعداد ماهی بیومتری کم است بنابراین مورد بحث قرار نگرفته است.

نتیجه:

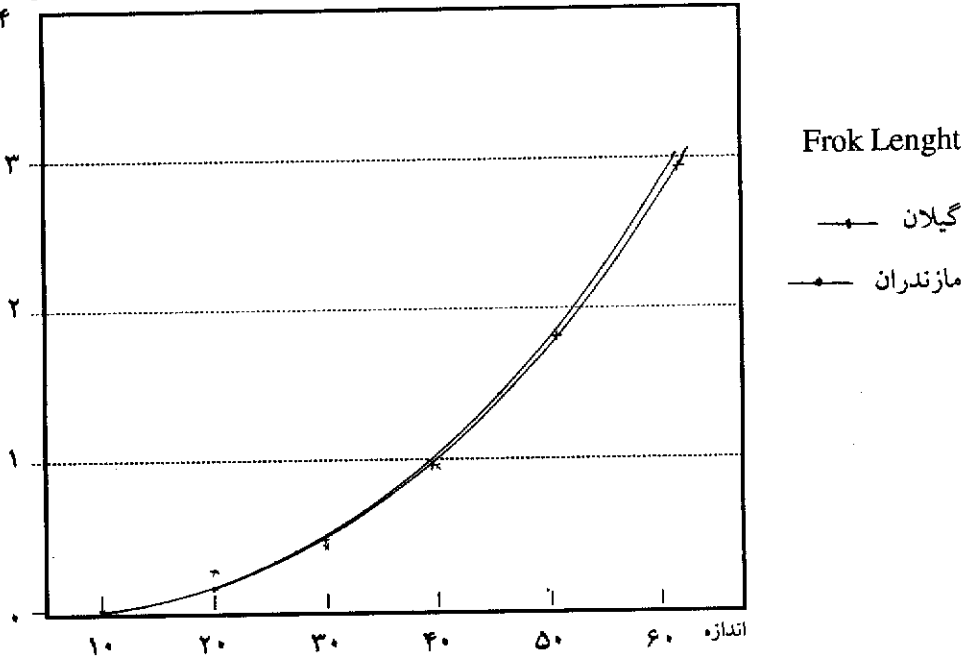
- طبق بررسی انجام شده حدود ۹۰٪ صید را سه گونه ماهی سفید، کفال اوراتوس کفال سالیس و ۱۰٪ صید را ده گونه دیگر تشکیل می دهند.
- تراکم ماهی سفید در استان گیلان بیشتر از استان مازندران و تجمع ماهیان کفال در استان مازندران بیشتر از استان گیلان می باشد.
- رابطه طول و وزن ماهی سفید در گیلان و مازندران (نمودار ۲) نشانگر یکسان بودن رشد ماهی سفید در استان می باشد.
- میانگین های طول، وزن، سن ماهی سفید در استان مازندران کمتر از استان گیلان می باشد که بیانگر جوانتر بودن ذخیره ماهی سفید استان مازندران می باشد.
- در سال ۱۳۷۰ بیوماس برای ماهی سفید، کفال اوراتوس و کفال سالیس به ترتیب ۲۴۰۰۰، ۷۰۰۰، ۲۴۰۰ تن برآورد شده و حداکثر محصول قابل برداشت نیز به ترتیب ۹۰۷۵، ۲۹۰۰، ۹۶۰ تن تخمین زده شده است.





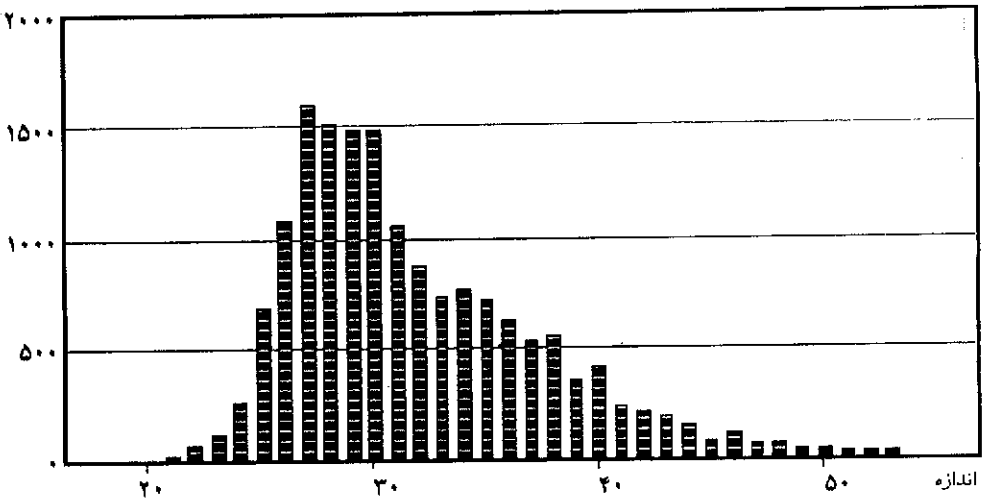
ارزیابی ذخائر ماهیان ...

۴ تعداد



نمودار ۲- رابطه میان طول و وزن ماهی سفید در استان گیلان و مازندران

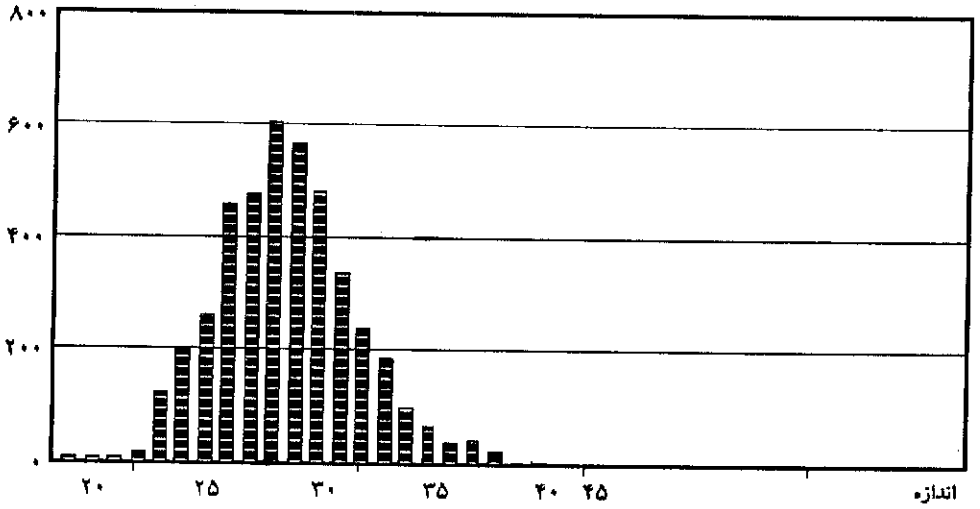
۲۰۰۰ تعداد



نمودار ۳- فراوانی طولی کفال لواتوس

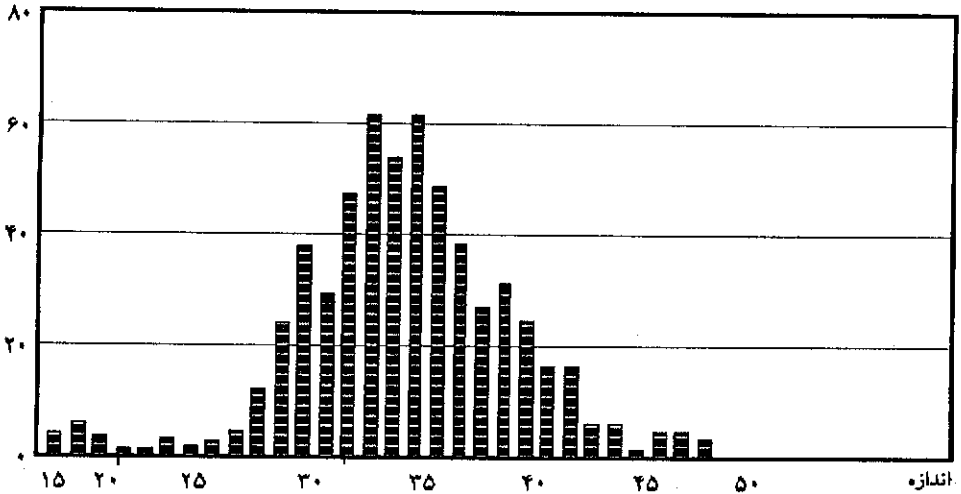


تعداد

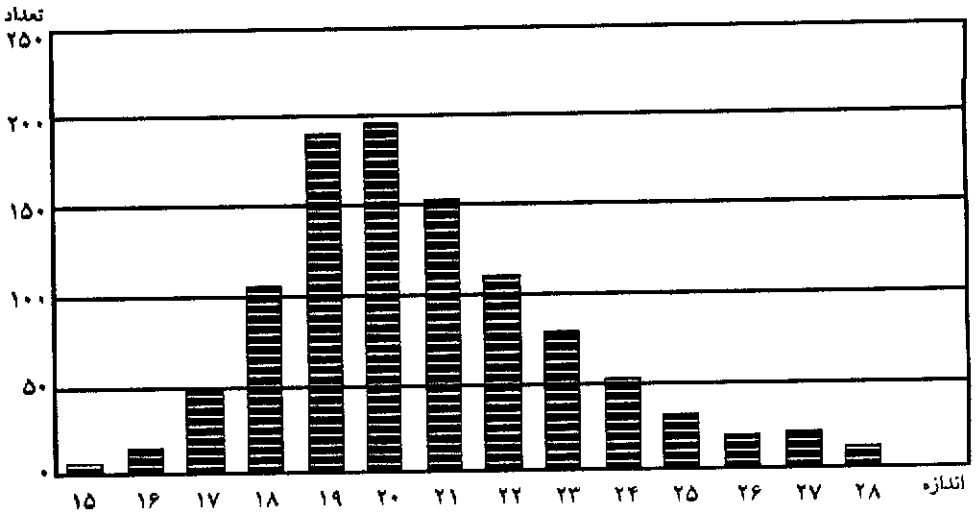


نمودار ۴- فراوانی طولی کفال سالیس

تعداد



نمودار ۵- فراوانی طولی ماهی کپور



نمودار ۶- فراوانی طولی ماهی کلمه

پیشنهادهات

- ۱- با توجه به میزان صید بسیار پائین ماهیانی چون سوف - سیم - کپور- ماش و ... لزوم تکثیر و رها سازی میلیونی این ماهیان همچون ماهی سفید جهت ابقاء و احیا ذخائرشان ضروری می باشد.
- ۲- اعمال مدیریت در جهت جلوگیری از تخریب و آلوده نمودن تخمریزگاههای طبیعی ماهیان استخوانی و احیا و اصلاح مناطق فوق.
- ۳- استفاده از رسانه های گروهی همچون رادیو و تلویزیون و روزنامه ها و مجلات در جهت ارتقاء دانش عموم در مورد جنبه های مختلف شیلات و بخصوص روشها و مسائل مربوط به تخریب و یا حفاظت و حمایت ذخائر ماهیان
- ۴- ارتباط بیشتر با جمهوریهای همسایه و مبادله اطلاعات و آمار صید ماهیان استخوانی.
- ۵- نظارت بیشتر برکار صیادان دامگستر و ملزم ساختن آنان در جهت همکاری و ارائه آمار صید به شیلات.



- _ BERG L.S, 1948 , freshwater fishes of the U.S.S.R and Adjacent countris COL1 Moskova
- _ Sparre, per 1989 Introduction to Tropical fish Stock Assessment part 1,2 FAO 306/1
- _ Jones.R, 1981 The use of length composition Data in fish stock Assessments FAO 734
- رضوی صیاد، بهرامعلی ۱۳۹۶، ارزیابی و مدیریت ذخائر ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.
- نوعی، محمد رضا، داود غنی نژاد، ۱۳۷۰، ارزیابی ذخائر ماهیان استخوانی دریای مازندران، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.
- عزیززاده بهمن، مسعود نیکوکار، ۱۳۶۹، آمار و احتمالات کاربردی موسسه تحقیقاتی و انتشاراتی نور.
- اصلان پرویز حسن، ۱۳۷۰، کفال ماهیان دریای خزر، شماره ۱۴ مجله آبریان

تشکر و قدردانی

از برادران ارجمند، اعضای محترم هیات مدیره، معاونت محترم تحقیقاتی و آموزشی شیلات، روسای محترم مراکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران و گیلان، دکتر سهراب رضوانی و مهندس حسین عبدالحی و تمامی همکاران محترم در دو مرکز که نامشان در ذیل آورده شده برای همکاریهایشان و استاد محترم دکتر بهرام کیالی بخاطر راهنماییهای علمی و فنی ایشان تشکر و سپاسگزاری می نمائیم.

گیلان

آقای ابراهیم امیرخانی - آقای محمد حسن افشارچی - خانم ساریه مرادخواه - آقای اسماعیل حسینی - آقای محمود رامین - آقای هرمز سیرنگ - آقای مهنوش روستا - آقای محمد رضا نهرور - آقای محمود سبزی خوشرفتار - آقای هیبت . . . نوروزی - آقای رجب راستین - آقای فردین حاج محمد علی

مازندران

آقای حسن فضلی - آقای سید احمد حجازی - آقای سید مصطفی موسوی - خانم کبری تکمیلیان - آقای حسین طالبیان - آقای علی جودی - آقای حسن رکن کلائی - آقای احمد ترحمی - آقای جمشید مظفری پور - آقای غلامرضا رضوانی - آقای رضا گشتاسبی - آقای نوروز علی باقری - آقای پورسید لرزجانی