

# تکنیک پرورش ماهیان خاویاری



معرفی زمینه‌های سرمایه‌گذاری

در زیر بخش شیلات

اردیبهشت 1389

## تهیه کنندگان:

---

هادی برادران طه‌وری

مهدی مومن‌نیا

غلامرضا آری‌نژاد

کاوه مینوفر

نرگس بهشتی سرشت

محمد متین‌فر

---

وحید معدنی، قسمت مه‌ری، صادق عسگری

---

## فهرست

صفحه	عنوان
3	مقدمه
6	معرفی ماهیان خاویاری
8	مشخصات عمومی تیره تاس ماهیان
9	چرخه زندگی تاس ماهیان
11	تولید مثل تاس ماهیان
18	تغذیه تاس ماهیان
20	گونه های خاویاری دریای خزر
	<b>تکثیر ماهیان خاویاری</b>
25	تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری
27	خلاصه ای از مراحل تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری
30	امکانات و ملزومات لازم برای تولید 500 هزار بچه ماهی فیل ماهی
35	بخش تولید غذای زنده
39	توجیه اقتصادی تکثیر
	<b>پرورش ماهیان خاویاری</b>
41	پرورش ماهیان خاویاری
44	تاریخچه پرورش ماهیان خاویاری در ایران
46	معرفی گونه های مهم پرورشی در کشور
50	سیستم های پرورشی
55	مبانی تولید ماهیان خاویاری
62	وضعیت تجارت ماهیان خاویاری
65	ظرفیت توسعه پرورش ماهیان خاویاری در کشور
67	توجیه اقتصادی طرح پرورش گوشتی ماهیان خاویاری
70	توجیه اقتصادی تولید یک تن خاویار
71	مراحل گردش کار برای اخذ مجوزهای مورد نیاز

لزوم اجرای سیاست رهایی از اقتصاد تک محصولی و تشویق صادرات غیر نفتی در شرایط ویژه کشور از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. در عرصه صادرات غیر نفتی توجه به صادرات آن دسته کالاهایی که ضمن تامین درآمد ارزی مناسب، باعث ایجاد اختلال و نقصان در بازارهای داخلی نگردد از اهمیت دو چندان برخوردار بوده است. در این راستا تولید و صدور گوشت ماهیان خاویاری، در مقایسه با میزان کم آن در بازارهای داخلی با توجه به جنبه‌های ارزآوری این محصول در بازارهای بین‌المللی مورد توجه قرار می‌گیرد.

در کشور ما اولین بار در سال 1301 تکثیر مصنوعی تاس ماهیان در منطقه کیسوم در رودخانه سفیدرود انجام گرفت. تکثیر انبوه تاس ماهیان با احداث مجتمع شهید بهشتی در سال 1351 با ظرفیت 3/5 میلیون قطعه بچه ماهی آغاز شد.

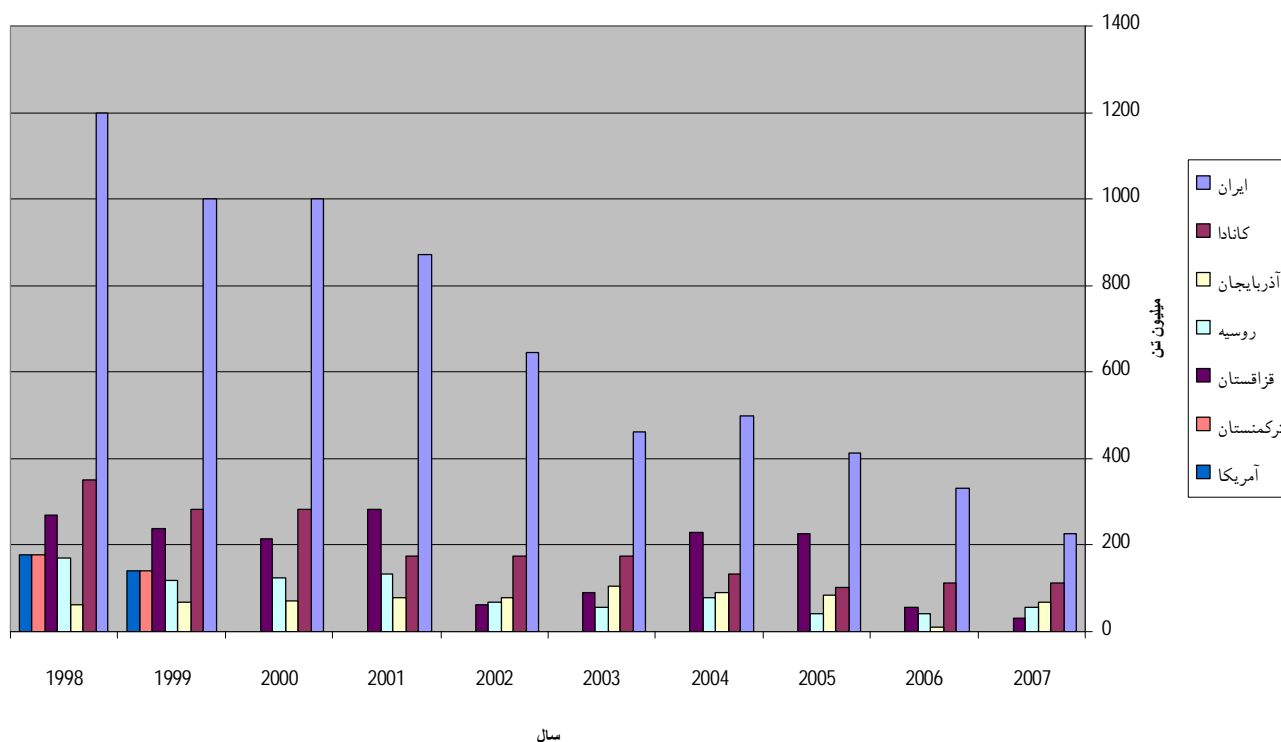
پس از انقلاب شکوهمند اسلامی مرکز شادروان یوسف پور در 5 کیلومتری مجتمع شهید بهشتی در سال 1364 احداث گردید. سپس مرکز تکثیر شهید مرجانی در سال 1369، مرکز شهید رجائی در سال 1373 با تغییر از تولید کپور ماهیان به تولید ماهیان خاویاری و مرکز خاویاری گرگان در سال 1375 احداث به چرخه تولید ماهیان خاویاری در کشور اضافه شدند. در نهایت با احداث مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری حاشیه سفیدرود در کیشهر استان گیلان در مجموع شش مرکز تکثیر ماهیان خاویاری (حوزه جنوبی خزر) در کشورمان به امر تکثیر و رهاسازی بچه ماهیان خاویاری به منظور بازسازی ذخایر این ماهیان باارزش فعالیت دارند.

اما بهر تقدیر میزان صید و استحصال خاویار دریای خزر در دهه گذشته شدیدترین روند نزولی رانسبت به سنوات گذشته داشته است. پژوهشگران و اندیشمندان دلایل مختلفی را برای کاهش ذخائر تاس ماهیان در دریای خزر عنوان می‌کند که عمده ترین آن به صید غیرقانونی و بی رویه صیادان کشورهای ساحلی دریای خزر در سال‌های پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی سابق نسبت داده می‌شود.

در هر صورت در صورت تداوم وضع موجود بیم انقراض ماهیان خاویاری در آینده نزدیک می‌رود. از دلایل دیگری که به روند کاهش ذخائر این گونه‌های ارزشمند تاثیر گذارده می‌توان به تخریب محل‌های تخم‌ریزی طبیعی و تغییر رژیم آبی رودخانه‌های اصلی منتهی به دریای خزر، احداث سد و پل بر رودخانه‌های اصلی حاشیه دریای خزر و استفاده از آب رودخانه‌ها برای مصارف کشاورزی و ورود انواع سموم کشاورزی و آلودگی شهری و

همچنین کاهش تولید و رهاسازی بچه ماهی با هدف بازسازی ذخائر در بسیاری از کشورهای شوروی سابق اشاره نمود. آلودگی آبها، نابودی مناطق تخم‌ریزی، افزایش صید قاچاق، توسعه میادین نفتی و علی که در بالا ذکر شد موجب شد که میزان صید در دریای خزر و حوزه‌های آن که از 28500 تن گوشت و 3000 تن خاویار در سال 1365 به کمتر از 400 تن گوشت و حدود 30 تن خاویار در سال 1388 رسیده است. بهمین جهت یکی از مهم‌ترین راه‌حل‌هایی که دانشمندان جهت حفظ نسل این ماهیان با ارزش توصیه نموده‌اند پرورش تمام دوره‌ای تاس ماهیان است که طی آن تمام امور مولدسازی، تکثیر و پرورش، تولید گوشت و حتی خاویار در مزارع پرورش ماهی صورت می‌گیرد.

### صید ماهیان خاویاری در 7 کشور عمده جهان از سال 1988 تا سال 2007



با بکارگیری روش پرورش تمام دوره‌های تاس ماهیان ضمن تولید تجاری ماهیان خاویاری در شرایط مصنوعی که می‌تواند نیاز بازارهای جهانی رابه گوشت آنها تامین نماید از فشار وارده به ذخائر این ماهیان از طریق صید در دریا و محیط‌های طبیعی کاسته شده و با پرورش مولدین در شرایط مصنوعی امکان تهیه تخم و مواد تناسلی از آنها فراهم آمده و ضمن ایجاد گله‌های مولدین اهلی و پرورش مصنوعی این ماهیان با برقراری

مقررات مناسب صیادی و نیز اقدامات موثر در جهت بهبود شرایط زیستی این ماهیان به موازات فعالیت‌های فوق‌الذکر امکان تجدید نسل و حفظ ذخائر ژنتیکی را در محیط طبیعی فراهم آورد. لذا پرورش گوشتی ماهیان خاویاری بعنوان رکن اساسی تکثیر و پرورش با هدف تخصیص درآمد ارزی در راستای اجرای برنامه پنج‌ساله پنجم حائز اهمیت دانست.



# معرفی ماهیان خاویاری



ماهیان خاویاری که از با ارزش‌ترین ماهیان تجاری جهان می‌باشند، بیشتر از 310 میلیون سال است که با سازگاری با محل زیست‌شان توانسته‌اند نسل خود را حفظ نمایند.

در زمانهای گذشته این ماهیان در تمام نیمکره شمالی زمین پراکنده بوده ولی بعلت از بین رفتن زیستگاه و تغییرات اکولوژیک محیط زیست و همچنین صید بی رویه و .... تنها محدود به دریای خزر، آزوف، اورال و دریای سیاه شده‌اند. هرچند بطور محدود و پراکنده در اروپا و آمریکا نیز گونه‌هایی از آنها یافت می‌شود. در این میان دریای خزر به لحاظ موقعیت ممتاز خود مامن و زیستگاه اصلی تاس ماهیان به شمار می‌رود. بطوریکه 90 درصد صید جهانی ماهیان خاویاری در این دریا صورت می‌گیرد.



نقشه پراکنش ماهیان خاویاری در جهان

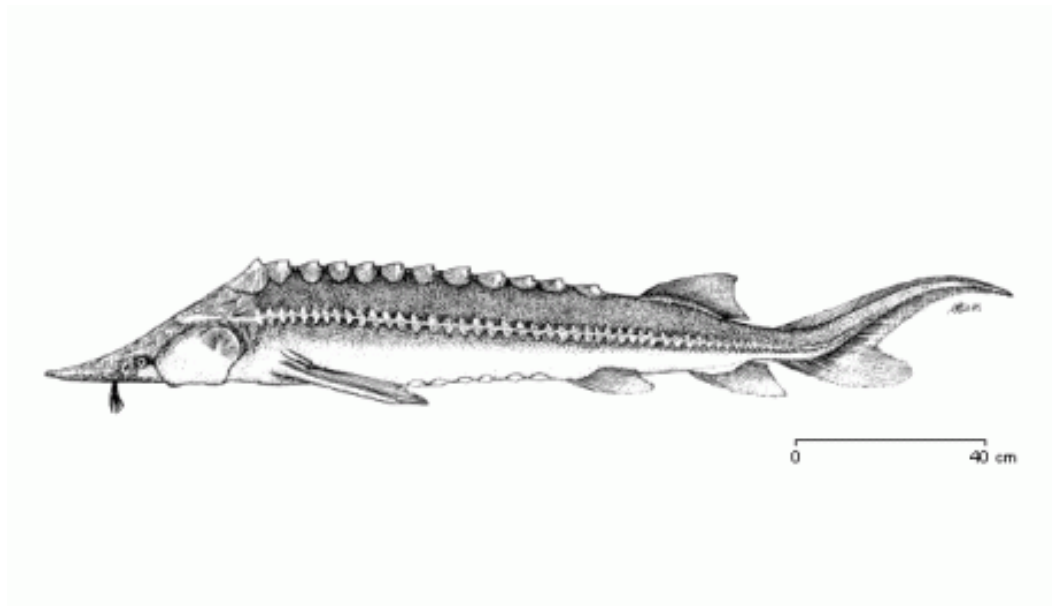


## مشخصات عمومی تیره تاسماهیان

شکل ظاهری تاسماهیان طوری است که با شنای سریع و حرکت این ماهیها در اعماق نسبتاً زیاد متناسب است به این ترتیب که بدن دراز بوده و از سمت سر به دم به تدریج باریک می‌شود. بدن از پنج ردیف برجستگی‌های استخوانی، یک ردیف در پشت و دو ردیف در پهلو و دو ردیف در زیر شکم پوشیده شده است.

در فاصله بین ردیف‌های استخوانی نقوش زیبا و ستاره مانندی به چشم می‌خورد رنگ این ماهیان متنوع و بین سیاه و خاکستری و سفید و زرد تغییر می‌کند. نوع کاملاً سفید و کاملاً سیاه نیز در اغلب تاسماهیان مشاهده می‌شود این ماهیان دارای یک جفت باله سفید دمی و یک زوج باله شکمی، همچنین یک باله منجمی و یک باله پشتی هستند و باله دمی از نوع هتروسرک است، از شعاع اول باله سینه ای برای تعیین سن استفاده می‌شود.

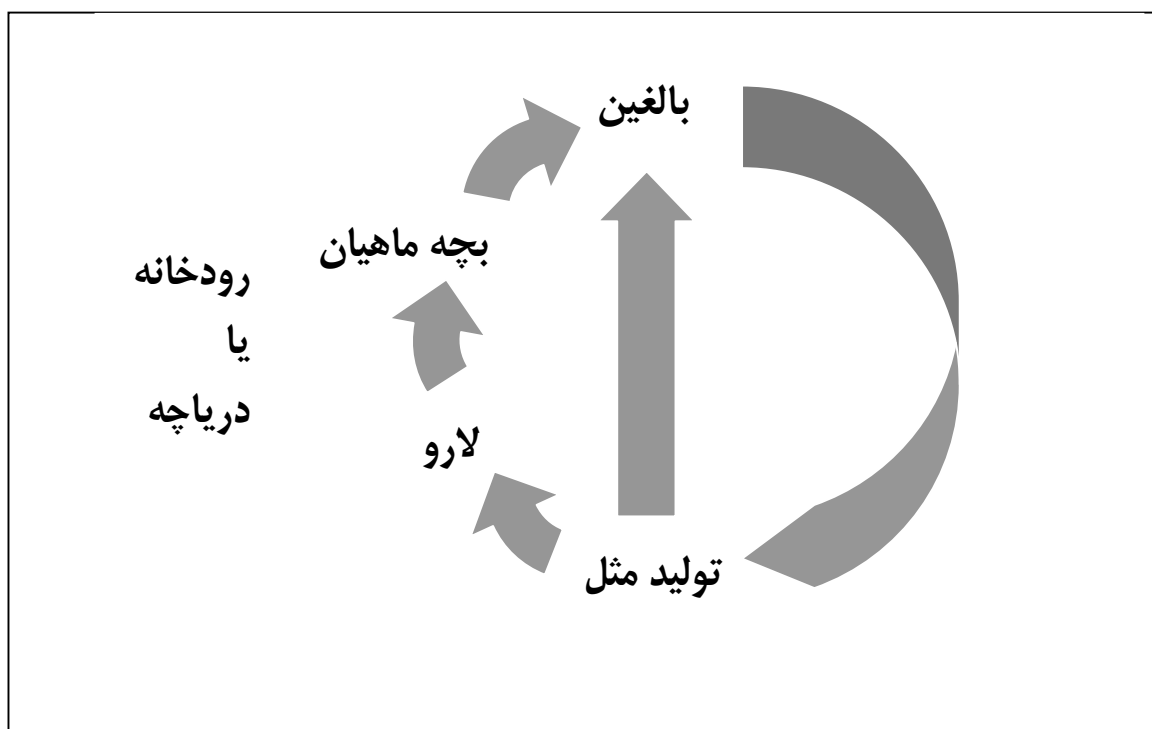
بدن برهنه و فاقد فلس مشخص است و در قسمت هلال بالای دم فلس گانوئیدی یا لوزی دیده می‌شود. سر نسبت به جثه کوچک و از سطح بالا به پایین فشرده شده است.



## چرخه زندگی تاسماهیان

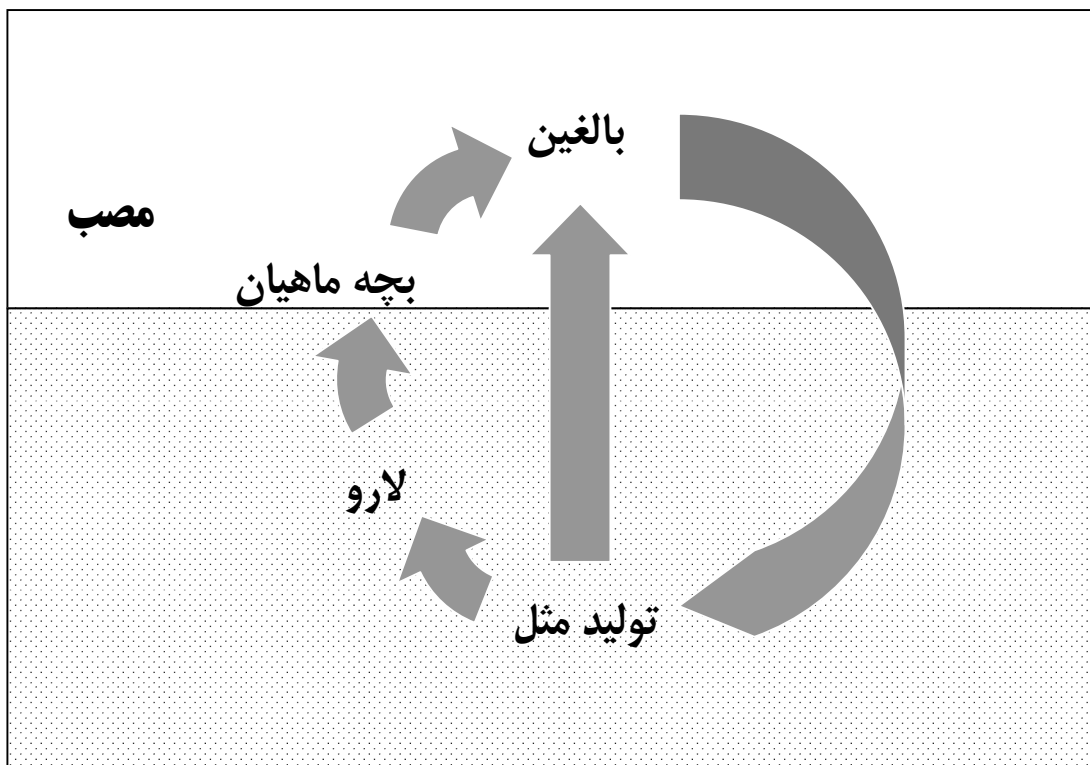
کلیه گونه های تاسماهیان در آبهای شیرین تخم ریزی و تولید مثل می کنند. بعضی از آنها تمام عمر خود را در آب شیرین، بعضی به آبهای لب شور و برخی به آبهای شور دریا مهاجرت می نمایند. سه شکل از چرخه زندگی در بین تاسماهیان قابل تشخیص می باشد.

### چرخه زندگی 1



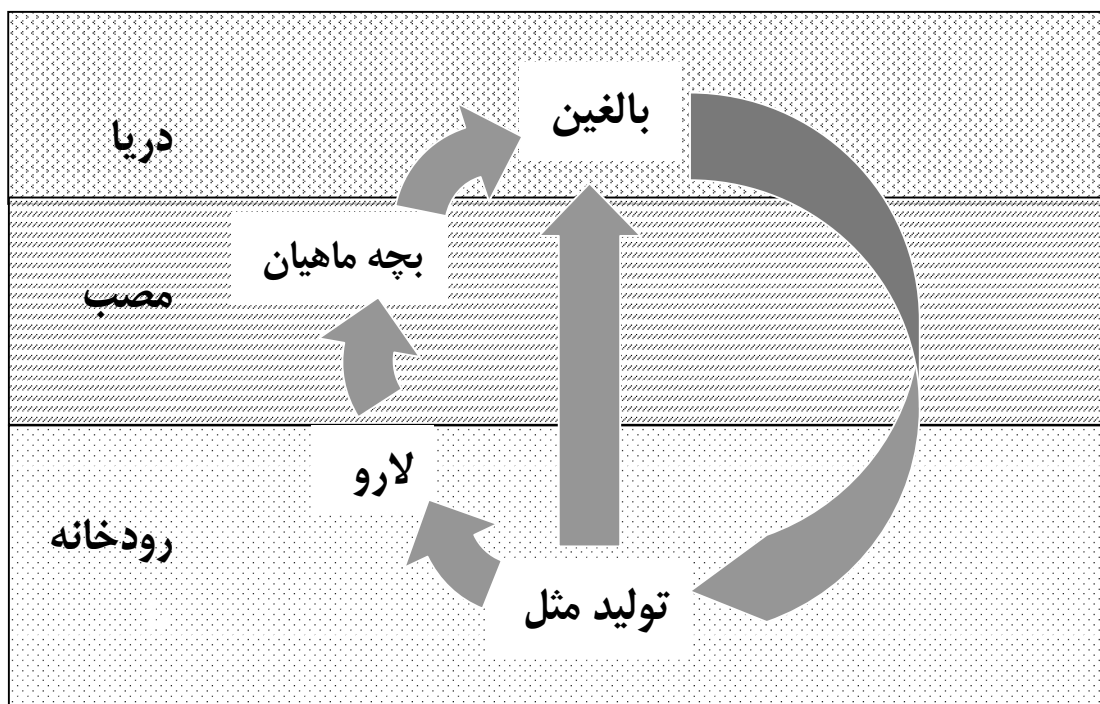
گونه هایی مانند استرلیاد و کالوگا در آبهای شیرین، دریاچه ها و رودخانه های شرق اروپا و چین، بصورت لارو، بچه ماهی و بالغ باقی می مانند.

## چرخه زندگی 2



ماهیان بالغ پس از تخم ریزی بطرف مصب رودخانه ها و آبهای لب شور مهاجرت می نمایند. بطور مثال تاس ماهی سیبری به رودخانه کاتانگا مهاجرت می نمایند.

### چرخه زندگی 3



ماهیان بالغ به رودخانه مهاجرت کرده و پس از تخم ریزی به دریا باز می گردند. لاروها پس از رشد در مرحله بچه ماهی نارس بطرف دریا مهاجرت نموده و تا زمان بلوغ در دریا باقی می ماندند. بطور مثال کلیه تاسماهیان دریای خزر از این نوع می باشند.

#### تولید مثل تاسماهیان

تاسماهیان از دسته ماهیان تخم گذار بوده و تخم ها و اسپرم در داخل آب شناور شده و لقاح بصورت تصادفی صورت می گیرد. این ماهیان از بچه های خود هیچ گونه مراقبتی به عمل نمی آورند.

تاسماهیان رودکوچ (چرخه زندگی 3) برای تخم ریزی به رودخانه های آب شیرین مهاجرت کرده و رودخانه هایی را که انتخاب می کنند اغلب گل آلود، نسبتاً عمیق و دارای جریان شدیدی است، تخم تاسماهیان به بوته ها و برگهای داخل آب و یا به سنگ ریزه های کف رودخانه می چسبند و در حالیکه آب رودخانه از روی آن میگذرد عمل انکوباسیون انجام گرفته و تبدیل به لارو میگردد. بچه ماهیان پس از اقامت 2 تا 6 ماهه در رودخانه بطرف دریا سرازیر میشوند. ماهیان نر زودتر از ماهیان ماده به بلوغ جنسی میرسند. سن بلوغ تاسماهیان در گونه های مختلف و همچنین محل های مختلف زندگی تفاوت دارد:

جنسیت	اوزون برون	تاس ماهی ایرانی	فیل ماهی
نر	5-7	8-9	12-14
ماده	10-12	10-14	16-18

(سن به سال)

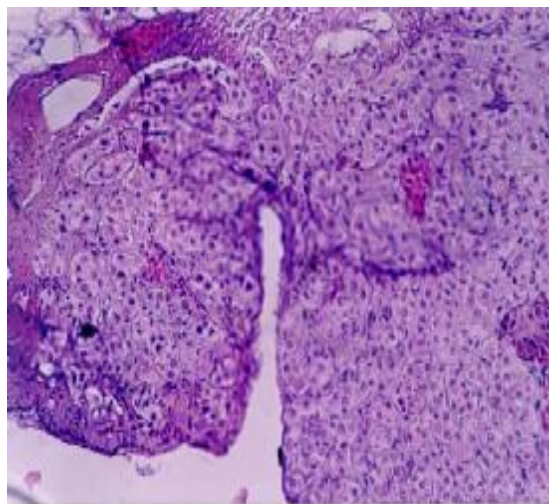
با توجه به اینکه رسیدگی جنسی ماهیان خاویاری در 5 مرحله صورت می‌گیرد بنابراین تشخیص این مراحل چه از جنبه تکثیر مصنوعی مولدین وحشی صید شده از دریا با هدف تولید بچه ماهی برای بازسازی ذخایر و چه از جنبه تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهی در مزارع با هدف تولید گوشت و مهمتر از آن استحصال خاویار از ماهیان پرورش یافته بسیار حائز اهمیت می‌باشد از طرفی دیگر با توجه به اینکه سن بلوغ ماهیان خاویاری در مدت زمان طولانی‌تری نسبت به ماهیان دیگر می‌باشد و به علت ارزش بالای خاویار مولدین ماده بسیار باارزستر از مولدین نر بوده و اصولاً نگهداری و پرورش ماهیان نر مقرون به صرفه نمی‌باشد. مراحل رسیدگی جنسی ماهیان خاویاری را به 5 مرحله تقسیم بندی کرده‌اند، که بشرح ذیل می‌باشد:

#### مرحله 1 رسیدگی جنسی :

از نظر ماکروسکوپی به شکل نوار سفید رنگ در هر دو جنس می‌باشند و تشخیص از طریق مشاهده امکان پذیر نمی‌باشد. در روش میکروسکوپی و تهیه بافت دیواره شیارهای تخمدان در اثر تقسیم از یکدیگر جدا شده‌اند و ظهور سلولهای اووگونی شروع شده است. تخمک های اولیه کوچک هستند و هر یک به قطر 50 میکرون و در بر گیرنده یک هسته بزرگ با کروماتین فشرده اند.

در مرحله 1 رسیدگی جنسی در جنس نر غدد جنسی از بافت پیوندی و عروق خونی زیادی تشکیل شده سلول های اسپرماتوگونی بصورت گروهی قرار می‌گیرند. لایه باریک بافت پیوندی از مشخصه ای بارز آغاز کانال های غدد جنسی نر است.

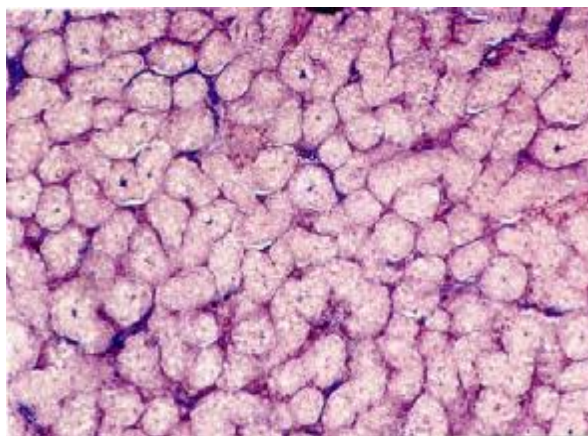
Macroscopic observation at stage I  
after gonadectomy



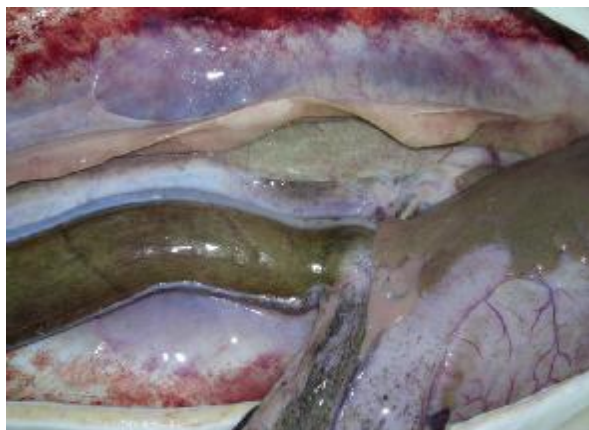
### مرحله 2 رسیدگی جنسی :

در جنس ماده : قطر 1 اووسیت ها به حدود 100 تا 250 میکرون می رسد از نشانه های بارز این مرحله می توان به پوشش ذخایر چربی در طرفین شکم و بخشهای جانبی تخمدان و رشد ستیو پلاسمیک تخمکها اشاره نمود. طول این دوره بسیار طولانی می باشد و بستگی به شرایط خارجی محیط زندگی دارد.

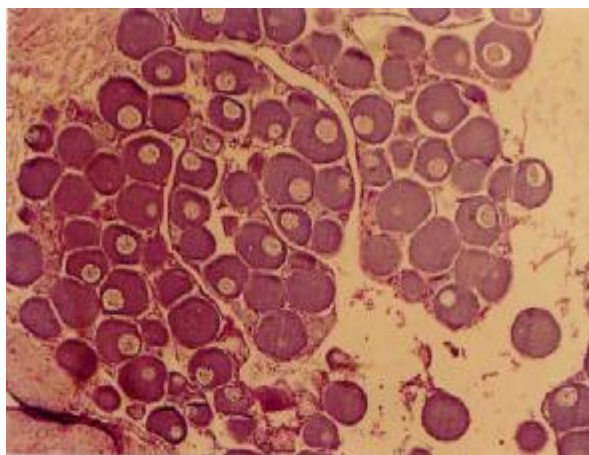
مرحله 2 در جنس نر: بخش جنینی بیضه ها بزرگتر شده ( تقریبا 1/3 حجم غده) وشامل کیست های تمایز یافته ای است که دارای اسپرماتوسیت های اولیه است. در جنس نر این مرحله طولانی ترین مرحله می باشد. از نظر ماکروسکوپی مرحله 2 در جنس ماده لایه لایه است اما در نر بافت بیضه یکدست مشاهده میگردد.



Macroscopic observation  
of testis at stage II  
(*Acipenser persicus*)



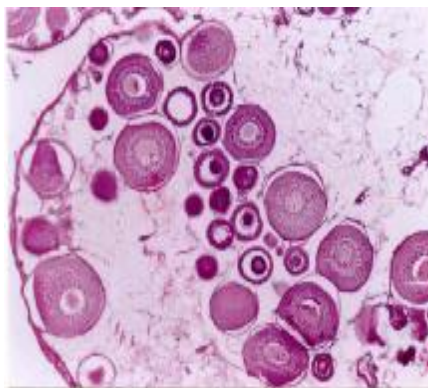
Macroscopic observation  
of ovary at stage II  
(Acipenser stellatus)



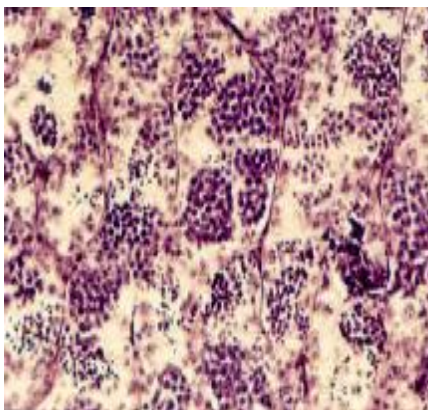
### مرحله 3 رسیدگی جنسی :

مرحله 3 در جنس ماده از نظر ماکروسکوپی رنگ به سمت قرمز و نارنجی گرایش دارد. تفاوت این مرحله از 2 کاملاً قابل تشخیص است. تخمکها بخوبی قابل تمایزند و هسته و میکروپیل بطور وضوح دیده می شود. بافت چربی کاهش یافته و رنگدانه ها به رنگ خاکستری تشکیل می گردند. در مرحله 3 جنس نر اسپرمها به شکل سرسوزن ته گرد و جدا از هم و به رنگ سفید دیده می شود. اسپرماتوسیت های اولیه ، ثانویه و تقسیمات آنها شکل گرفته است.

Macroscopic observation  
of vary at stage III  
(*Acipenser persicus*)



Macroscopic observation  
of testis at stage III  
(*Acipenser stellatus*)

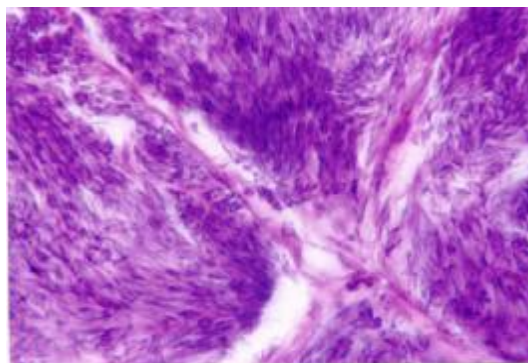
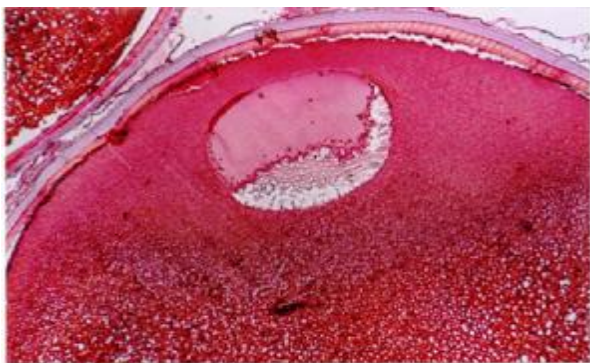


#### مرحله 4 رسیدگی جنسی :

مرحله 4 در جنس ماده قطب گیاهی و جانوری از هم قابل تمایزند. در این مرحله هسته از مرکز یاخته به سمت قطب جانوری تغییر وضعیت می دهد. زرده های دانه ریز در قطب جانوری و زرده های دانه درشت به همراه قطرات چربی در قطب گیاهی متمرکز می گردند. هسته یاخته را اصلاً زایشی یا *germinal vesicle* می نامند. که دارای تعداد زیادی هستک با دیواره کاملاً تکامل یافته می باشد. این مرحله خود شامل 3 قسمت A.B.C می باشد. مرحله B بهترین زمان برای خاویار سازی و تزریق هورمون به منظور القاء تخم ریزی می باشد. از روی ضریب GV زمان تزریق هورمون و القاء رسیدگی جنسی محاسبه میگردد.

مرحله 4 در جنس نر : سلولهای جنسی به شکل سرسوزنی نیستند بلکه به حالت کشیده تری دیده می شوند. بیضه بزرگ و سفید رنگ دیده می شود تمامی حفره یا ازا اسپرماتوزوئیدهای بالغ پر شده است. مرحله خروج تخمک و اسپرم را مرحله V می گویند. پس از این مرحله دوباره وارد مرحله 2 جنسی می شود که این یکی از روشهای تشخیص است که مولد برای چندمین بار تخم ریزی کرده چون پس از اولین تخم ریزی دیگر مرحله 1 مشاهده نمی شود و مستقیماً وارد مرحله 2 جنسی می شود.



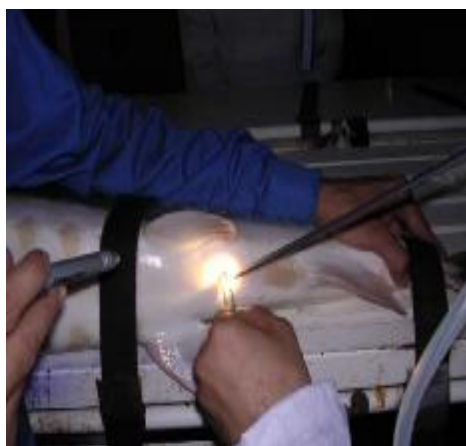


Macroscopic observation of ovary at stage IV (Acipenser stellatus)      Macroscopic observation of testis at stage IV

در بسیاری از گونه ها ماهی نر و ماده به دلیل داشتن صفات ثانویه جنسی براحتی از یکدیگر قابل تشخیصند. این وضعیت در دوران قبل از بلوغ و بالاحص در ماهیان پرورشی که در شرایط طبیعی و در دریا نبوده اند کمتر مشاهده میگردد. به این منظور از روشهای متفاوتی برای تشخیص این مراحل استفاده می شود که بر مبنای روش کار به روشهای تهاجمی نظیر خونگیری، تشخیص از طریق بیوشیمیایی، کم تهاجمی نظیر لاپروسکوپی، بیوپسی، و غیر تهاجمی نظیر اولتراسونوگرافی و مورفولوژیکی اشاره نمود.



دستگاه لاپراسکوپي



روش لاپراسکوپي



دستگاه اولتراسونوگرافي

## تغذیه تاسماهیان

ماهیان خاویاری در سرتاسر زندگی خود گوشتخوار می‌باشند، لاروهای آنها زئوپلانکتون خوار پلاژیک هستند. در حالیکه در ماهیان جوان و بالغ این امر دارای اشتقاق شده و محدوده وسیعتری از تغذیه فیلتری و استفاده از موجودات کفزی، نرمتنان و سخت‌پوستان، لارو حشرات و دیگر بی‌مهره‌گان کفزی را در بر گرفته و در اکثر ماهی بخش عمده‌ای از رژیم غذایی آنها را تشکیل می‌دهند.

با توجه به اینکه اکثر ماهیان خاویاری دارای خصوصیات بیولوژیک منحصر به فرد نیازهای غذایی این ماهیان از لحاظ خصوصیات تغذیه‌ای با سایر ماهیان گوشتخوار پرورشی دارای تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای می‌باشد.



ترکیب مواد مغذی موردنیاز ماهیان خاویاری در سنین مختلف به شرح زیر می‌باشد.

سن	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	هیدرات‌های کربن (درصد)
لارو از تغذیه فعال تا 3 گرم	55-53	75-19	8-6
بچه ماهی از 3 گرم تا 50 گرم	45-40	11-10	14
بچه ماهی از 50 گرم تا 100 گرم	40	10	14
ماهی پرواری از 100 گرم تا 3 کیلوگرم	40-35	9-7	25-20

میزان مصرف پروتئین به تامین انرژی مورد نیاز بستگی دارد بهترین غذا غذایی است که انرژی حاصل از پروتئین 40 تا 65 درصد کل انرژی حاصل از غذا را تشکیل دهد.

فرمول غذایی که هم اکنون در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شیلات ایران بر اساس آزمایشات مختلف با ضریب تبدیل 1-1/62 بدست آمده به شرح زیر می باشد:

ماده غذایی	درصد	ماده غذایی	درصد	ماده غذایی	درصد
پودر ماهی	34/62	میزان	1	آرد ذرت	6
آنتی اکسیدانت	0/02	روغن	1	ویتامین	1
لیستین	3	آرد گندم	13/7	پودر گوشت	10
پودر سویا	10	پودر خون	5	مخمر	14

توضیح اینکه این غذا بصورت پلت خشک بوده که بر اساس سفارش به کارخانه های سازنده غذا تهیه می شود. بدیهی است با انجام تحقیقات بیشتر امکان بهبود کیفیت غذا و پایین آوردن ضریب تبدیل غذا قابل پیش بینی می باشد.

البته به منظور رعایت مسائل زیست محیطی حتی الامکان غذای مورد استفاده بچه ماهیان غذای خشک کنسانتره بوده که مورد تأیید ارگان های مرتبط شیلات ایران می باشد. پساب حاصله نیز پس از عبور از سیستم های فیلتراسیون با رعایت استانداردهای زیست محیطی از مزرعه خارج خواهد شد.

همان طوری که قبلاً ذکر شد پرورش این گونه در سیستم تراکم صورت گرفته و در حد امکان پرورش آن در سیستم های نیمه متراکم و گسترده نیز وجود دارد. در حال حاضر پرورش این ماهیان در سیستم متراکم با تراکم 15 کیلوگرم در متر مربع در شرایط کشور صورت می گیرد و در صورت استفاده از سیستم های هوادهی و... امکانات افزایش با تراکم تا 25 کیلوگرم در متر مربع نیز وجود خواهد داشت.

با وجود نیاز اکسیژنی بالا (8 – 6 میلی گرم در لیتر) ماهیان خاویاری نسبت به سایر ماهیان با نیاز اکسیژنی مشابه از مقاومت بالاتری برخوردار است و خوشبختانه بیماری های زیادی به خلاف گونه های سردابی در مورد این ماهیان گزارش نشده است.

## گونه‌های خاویاری دریای خزر



فیل ماهی (*Huso huso linne* (1758))

فیل ماهی بزرگترین گونه ماهی در دریای خزر می‌باشد که حداکثر وزن 1500-2000 کیلوگرم نیز صید شده و حداکثر خاویار آن بالغ بر 117 کیلوگرم بوده است. با توجه به ارزش بسیار بالای خاویار آن متأسفانه از میزان ذخایر این گونه در دریای خزر به شدت کاسته شده بطوریکه میزان استحصال خاویار فیل ماهی که در سالهای 51-50 حدود 43 تن بوده به کمتر از 1 تن تنزل یافته است. حداقل طول بدن فیل ماهیان صید شده در سواحل ایران 128 سانتیمتر و در مورد ماهیان ماده 202 و نر 186 سانتیمتر می‌باشد. میانگین وزن بدن ماهیان ماده در حدود 98 کیلوگرم و برای ماهیان نر 76 کیلوگرم بوده است.

بیشتر ماهیان صید شده در سنین 10 تا 17 سال قرار داشته‌اند و حداقل خاویار استحصالی از هر ماهی 2/7 کیلوگرم و حداکثر آن نیز 71 کیلوگرم بوده است و میانگین خاویار استحصالی از هر ماهی ماده در طول این سالها در حدود 15 کیلوگرم گزارش شده است. میانگین تعداد تخمک در هر گرم در شرایطی که فیل ماهی ماده مناسب برای عملیات تکثیر مصنوعی باشد در حدود 30-35 عدد و بزرگترین اندازه خاویار یا تخمک در بین تاس ماهیان دریای خزر مربوط به همین گونه و با قطری بالاتر از 4 میلی متر می‌باشد. برجستگی‌های استخوانی در ردیف پشتی 9 تا 17 عدد و در طرفین سطح شکمی 7 تا 14 عدد می‌باشد. پراکنش این ماهی در دریای خزر، آزوف و دریای سیاه بوده و در داخل دریای خزر در تمامی نقاط آن پراکنده بوده و در جنوب دریای خزر بیشترین ذخایر مربوط به این گونه در حوزه شرقی آن قرار دارد. سن بلوغ این ماهی در شرایط طبیعی نسبت به سایر گونه‌های تاس ماهیان بالاتر بوده بطوریکه فیل ماهی نر در 12-14 سالگی و فیل ماهی ماده در 14-18 سالگی بالغ می‌شود.

فیل ماهی دارای دو نژاد مهاجر بهاره و پاییزه بوده و به رودخانه‌های پرآب ولگا، کورا، اورال و در قسمت جنوبی دریای خزر به رودخانه سفید رود نیز مهاجرت می‌نماید.



**قره برون (تاس ماهی ایرانی) (*Acipenser persicus* Borodine (1897))**

قره برون از مهمترین گونه‌های تاس ماهیان در قسمت جنوبی دریای خزر محسوب می‌شود و دارای دو نژاد مهاجر بهاره و پائیزه می‌باشد. میانگین طول بدن تاس ماهیان قره برون صید شده برای ماهیان نر 139 و ماده 154 سانتیمتر و میانگین وزن برای ماهیان ماده 29 و برای ماهیان نر 14 کیلوگرم و میانگین سنی بین 14-16 سال بوده است. حداقل خاویار استحصالی از ماهی قره برون یک کیلوگرم و حداکثر آن 13/7 کیلوگرم و میانگین خاویار بدست آمده حدود 5/5 کیلوگرم می‌باشد.

متوسط تعداد تخمک مولدین در شرایط مناسب برای تکثیر 45-50 عدد می‌باشد. تعداد پلاکهای استخوانی پشتی 7-19 عدد دو ردیف پهلویی 23-50 عدد و دو ردیف شکمی 7-13 عدد می‌باشد. رنگ بدن در قسمت پشت تیره و در بین برجستگیهای پشتی و پهلویی دارای نقوش زیبا و ستاره ای شکل است.

سر این ماهیان دارای شیب ملایم به طرف پوزه و در وسط کاسه سر فرورفتگی داشته و پوزه آن گرد و سیاه بوده و دهان به شکل بیضی و لب بالایی دارای بریدگی در قسمت میانی است و دارای دو جفت سبیلک در زیر سر بوده که به دهان و پوزه آن نمی‌رسد.

پراکنش عمده این ماهیان در قسمت جنوبی دریای خزر بوده و دارای دو مهاجرت بهاره و پائیزه می‌باشند ماهیانی که در اواخر پائیز و زمستان به رودخانه وارد می‌شوند بهار سال آینده و به طور عمده زودتر از ماهیان مهاجر بهاره تخم‌ریزی می‌نمایند.

تخم‌ریزی طبیعی این ماهیان در رودخانه‌های سفید رود، تجن، گرگان رود و رودخانه کورا صورت می‌گیرد که در شرایط حاضر به نظر می‌رسد که هیچ گونه تخم‌ریزی طبیعی در این رودخانه‌ها نداشته باشند هر چند که بر اساس آمار صید شرکت سهامی شیلات ایران صید کل تاس ماهیان کاهش چشمگیری داشته است اما خوشبختانه با توجه به احداث مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و افزایش رهاسازی بچه ماهیان خاویاری (خصوصاً گونه قره برون) ترکیب صید گونه قره برون از 4/2 درصد در سال 1351 به 69 درصد در سال 1373 رسیده است.



**تاس ماهی روسی (چالباش) (*Acipenser guldenstadtii* Brandt (1833))**

چالباش مهمترین گونه تاس ماهیان در شمال دریای خزر محسوب می شود و دارای دو نژاد بهاره و پائیزه بوده و در قسمت جنوب دریای خزر نیز ذخایر توجهی از ماهی چالباش وجود داشته، ولی طی سالیان اخیر میزان رهاسازی آن در حداقل ممکن صورت گرفته و در نتیجه ترکیب صید آن از 89/6 درصد کل صید تاس ماهیان در سال 1351 به 27 درصد در سال 1374 رسیده است.

میانگین طول بدن برای ماهیان نر و ماده به ترتیب 125 و 134 سانتیمتر و وزن متوسط ماهیان نر 17 کیلوگرم می باشد.

حداقل خاویار استحصالی از ماهی چالباش یک کیلوگرم و حداکثر آن 11/1 کیلوگرم و میانگین خاویار بدست آمده 4/7 کیلوگرم می باشد. میانگین تعداد تخمک در یک گرم حدود 50 عدد می باشد. تعداد برجستگی های استخوانی در پشت بدن 8-18 عدد و در طرفین پهلوها 24-50 عدد و در طرفین سطح شکمی 6-13 عدد است و روی پوست بدن در بین برجستگی های پشتی و پهلوئی نقوش ستاره ای شکلی وجود داشته و با توجه به جمعیت های متفاوت آن رنگ پوست در قسمت زیرین بدن آن به زردی متمایل است. وضعیت سر در ماهی چالباش نسبت به ماهی قره برون دارای شیب تندتر بطرف پوزه بوده و همچنین دارای پوزه کوتاهتر و مدور است.

دهان هلالی شکل و لب پائین در قسمت میانی دارای بریدگی به نسبت عمیق می باشد و دارای دو جفت سیبک است که به دهان ماهی نمی رسد. این ماهیان در دریای خزر، سیاه و آزوف زندگی می کنند. مهاجرت برای تخم ریزی به طور عمده در فصل بهار و پائیز و به رودخانه های ولگا، اورال، کورا، ترک، سولاک، و در قسمت جنوبی دریای خزر بطور همزمان با قره برون به رودخانه های سفیدرود، و گرگان رود صورت می گیرد.



ماهی شیب (1828) *Acipenser nudiventris* lovetski

این گونه از جمله ماهیان نادر و کمیاب در دریای خزر محسوب می‌گردد که هر ساله از میزان صید آن کاسته می‌شود به طوری که این گونه در لیست قرمز گونه‌های حفاظت شده سازمان حفاظت محیط زیست قرار گرفته است. میزان خاویار استحصال از ماهی شیب 4 درصد از کل خاویار استحصال شده حوزه جنوبی دریای خزر بوده است. چنانچه از اسم این ماهی استنباط می‌شود این ماهی دارای شکمی برهنه بوده و برجستگیهای استخوانی شکل آن تحلیل رفته است.

میانگین طول بدن این ماهی به ترتیب برای ماهی ماده 152 و نر 135 سانتیمتر بوده و میانگین وزن برای ماده 30 و نر در حدود 20 کیلوگرم و میانگین سنی ماهیان صید شده در حدود 13 تا 15 سال گزارش گردیده است. حداقل خاویار استحصال از ماهی شیب 0/3 کیلوگرم و حداکثر آن 6/1 کیلوگرم و میانگین خاویار بدست آمده در حدود 5/4 کیلوگرم بوده است.

تعداد تخمک در یک گرم حدود 60-65 عدد در مولدین مناسب برای تکثیر مصنوعی می‌باشد تعداد برجستگی‌های ردیف پشتی 11-17 عدد، دو ردیف پهلوئی 49-74 عدد و دو ردیف برجستگی شکمی تقریباً تحلیل رفته و 11-17 عدد می‌باشد. نکته قابل توجه آن است که اولین برجستگی استخوانی در ردیف پشتی این ماهی درشت تر از سایر تاس ماهیان دریای خزر می‌باشد کاسه سر دارای شیب ملایم به طرف پوزه تیز آن بوده و دهان در آنها هلالی شکل ولی لب‌ها یکپارچه و دارای بریدگی است و دارای دو جفت سیبک رشته دار می‌باشد. پراکنش محدود این ماهی در حال حاضر در حوزه جنوبی دریای خزر بوده و در سالیان گذشته در دریای سیاه و دریاچه آرال نیز وجود داشته ولی هم اکنون جزء ماهیان در حال انقراض محسوب می‌شود.

مهاجرت این ماهی برای تخم‌ریزی بطور همزمان با تاس ماهیان دیگر در رودخانه‌های سفیدرود، کورا، اورال و قبلاً به تعداد بسیار محدود در رودخانه ولگا صورت می‌گرفته است. بچه ماهیان شیب در شرایط طبیعی و مناسب رودخانه دسته جمعی به سمت دریا مهاجرت نمی‌کنند بلکه تعدادی از آنها بیشتر از یک سال در رودخانه باقی مانده و سپس به دریا رهسپار می‌شوند.





### ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus pallas* (1771))

این ماهی در دریای خزر شامل دو نوع در شمال و جنوب دریای خزر با جمعیت‌های متفاوت می‌باشد و بنام دراکول و سوروگا نیز نامیده می‌شود.

تکثیر مصنوعی ازون برون طی سالهای اخیر بدلیل مشکلات فیزیولوژیکی و عدم رسیدگی جنسی مناسب مولدین همواره با اشکال مواجه بوده و این موضوع میزان تکثیر و رهاسازی این گونه را بسیار کاهش داده است و حال آنکه بیشترین ترکیب صید و استحصال خاویار از این ماهی صورت می‌گیرد. متوسط طول این ماهی در حوزه جنوبی دریای خزر برای ماهیان نر 111 سانتی‌متر و برای ماهیان ماده 120 سانتی‌متر و متوسط وزن برای ماهی نر 7/6 و ماهی ماده 11/4 کیلوگرم می‌باشد میانگین سنی ماهیان صید شده نیز بین 10 تا 12 سال بوده است.

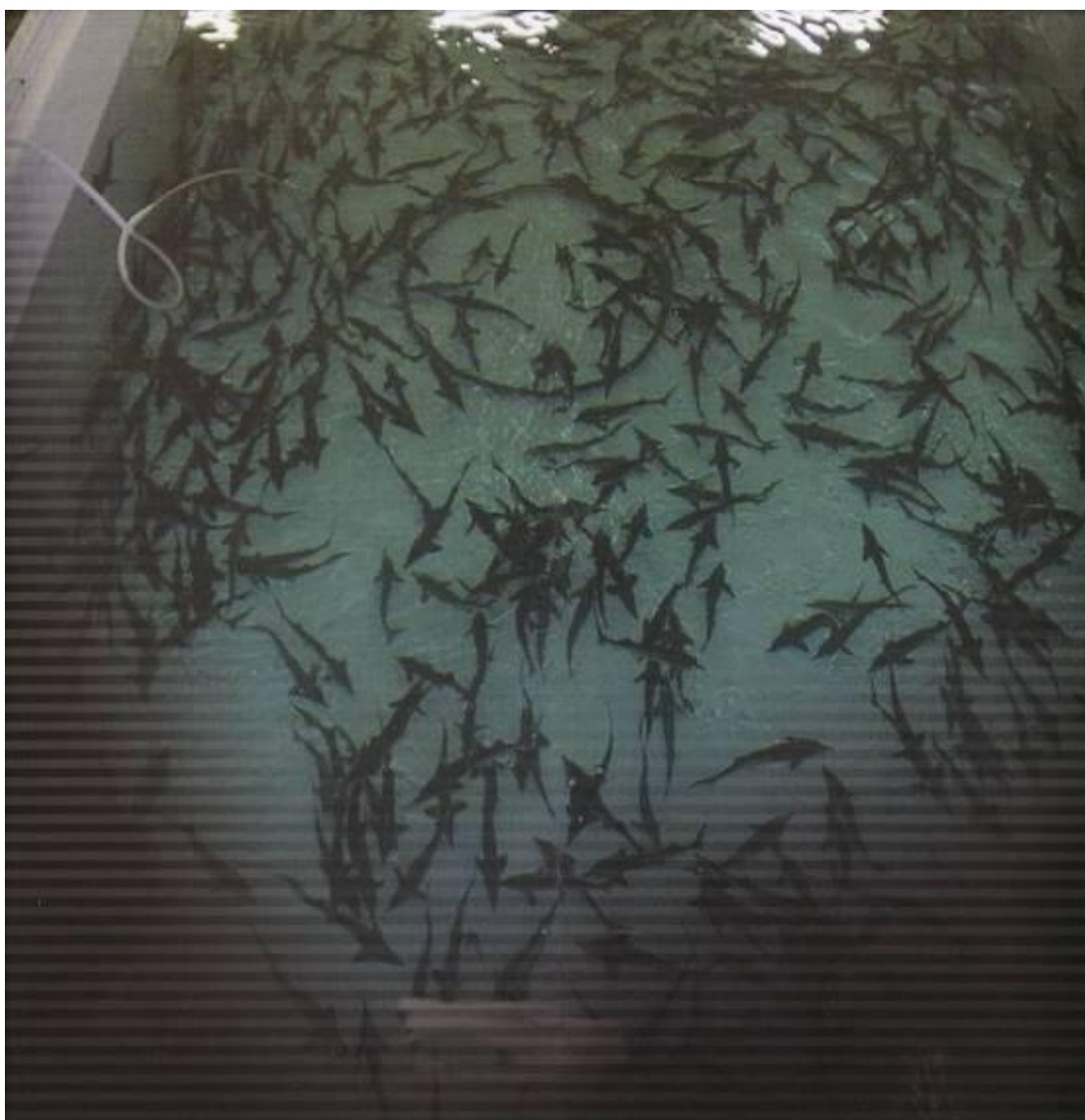
حداقل خاویار استحصالی از ماهی ازون برون 1/3 کیلوگرم و حداکثر آن 6/1 کیلوگرم و میانگین خاویار بدست آمده از ماهی ماده 2/4 کیلوگرم بوده و تعداد تخمک در یک گرم در مولدین ماده مناسب برای تکثیر مصنوعی 70-75 عدد می‌باشد.

از نشانه‌های بسیار مهم در تشخیص این ماهی وجود پوزه دراز آن است که حدود 60 درصد طول سر این ماهی را شامل می‌شود. دهان این ماهی تقریباً گرد و لب پائین در قسمت میانی دارای بریدگی و همچنین دارای دو جفت سبیلک کوتاه و بدون رشته می‌باشد که به دهان نمی‌رسند. تعداد برجستگیهای استخوانی به ترتیب در ردیف پشتی 16-19 عدد در پهلوها 26 تا 43 عدد و در طرفین سطح شکمی 9 تا 14 عدد می‌باشد بین برجستگیهای پشتی و پهلوئی نقوش ستاره‌ای شکل و زیبایی دیده می‌شود.

# یکتثیر مصنوعی ماهیان خاویاری

و

## تولید بچه ماهیان انگشت قد



## تاریخچه

روسها اولین کسانی بودند که اقدام به تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در جهان نمودند. اولین تکثیر تاس ماهیان در روسیه در سال 1869 میلادی انجام گرفت. اوسیانیکوف در سال 1870 اولین بار تکثیر مصنوعی ماهی استرلیاد را بطور موفقیت آمیز انجام داد. در ژوئن سال 1914 اولین بار فن آوری لقاح مصنوعی تاس ماهیان را ابداع نمود.

ژریلسکی در سال 1932 با تزریق عصاره غده هیپوفیز خشک شده القاء تخمیزی را بطور موفقیت آمیزی در تاس ماهیان مورد استفاده قرار دارد که این تکنیک بعدها در مورد کپور ماهیان نیز به طور گسترده‌ای بکار گرفته شد. اولین مرکز تکثیر و پرورش آزمایشی در سال 1937 در حوزه ولگا تاسیس شد.

دتلاف و گینزبورگ در سال 1954 با مطالعات عمیق بر روی جنین شناسی تاس ماهیان در رفع ابهامات موجود فن آوری پیشرفته را برای تکثیر و پرورش و انکوباسیون تخمها و تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری را پایه ریزی نمودند. در سال 1982 فن آوری تکثیر و پرورش تاس ماهیان توسط میلیشتاین عضو آکادمی روسیه اصلاح و بطور کامل تدوین شد که هم اکنون اساس کار مراکز تکثیر خاویاری در سراسر جهان می‌باشد .

## خلاصه ای از مراحل تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری

مولدین وحشی پس از صید و انتخاب توسط کارشناسان ارزیابی مولدین به مراکز تکثیر حمل می‌شوند مراحل حمل از صیدگاهها تا اسکله و ساحل توسط قایق و پس از آن در خشکی تا مرکز تکثیر با کامیونهای حاوی چان برزنتی و کپسول اکسیژن انجام می‌شود. در مراکز تکثیر مولدین به استخرهای مخصوص نگهداری منتقل شده و پس از رفع استرس‌های ناشی از حمل و نقل مورد بازدید اولیه توسط کارشناسان قرار می‌گیرند. مولدین ماده از لحاظ ظاهری دارای شکم برآمده و مخرج بیرون زده و گلی رنگ می‌باشند در عوض مولدین نر دارای بدنی کشیده تر بوده و یک خط مشخص در سطح زیرین (شکمی) خود دارند. با نمونه برداری از تخمکهای مولدین ماده و بررسی مهاجرت هسته تخمک به طرف قطب جانوری مناسب بودن مولدین برای تزریق هورمون مشخص می‌شود. پس از تزریق هورمون به مولدین نر و ماده و استحصال مواد تناسلی (تخمک و اسپرم) عمل لقاح صورت گرفته و پس از رفع چسبندگی تخمها با سوسپانسیون گل رس و یا محلول تانن و یا شیر خشک تخمهای لقاح یافته به دستگاههای انکوباتور منتقل می‌شوند. لاروها بسته به درجه حرارت و گونه ماهی (7-12 روز) از تخمها خارج شده و پس از آن لاروهایی که دارای کیسه زرده می‌باشند به حوضچه‌های پرورش لارو انتقال می‌ابند. پس از جذب کیسه زرده و طی مراحل خواب لاروها آماده تغذیه میشوند. لاروها در طی مدت تغذیه در این حوضچه‌ها تا وزن 80 الی 100 میلی گرم با دافنی و ناپلوس آرتیمیا و همچنین کرم سفید تغذیه می‌شوند. پس از این مرحله لاروها به استخرهای خاکی 1-4 هکتاری معرفی شده و در آنجا با استفاده از روشهای کوددهی و باروری استخر با غذاهای طبیعی تغذیه شده و پس از رسیدن به وزن 3 گرم به رودخانه‌های منتهی به دریا رهاسازی می‌گردند البته لازم به ذکر است در صورت اینکه به جای بازسازی ذخایر تولید بچه ماهی با هدف پرورش مصنوعی و مولد سازی صورت گیرد بچه ماهیان را میتوان در حوضچه‌های بتونی و یا فایبرگلاس با کمک غذای مصنوعی پرورش داد.



بدیهی است که توسعه پرورش ماهیان خاویاری بدون ایجاد توانایی برای تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهی (که به عنوان مهمترین نهاده در پرورش محسوب می‌گردد) امکان پذیر نخواهد بود. به همین جهت برنامه‌ریزی‌های لازم برای ایجاد تاسیسات و امکانات تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهی در آن دسته از مزارع پرورش ماهیان خاویاری که آمادگی لازم را داشته باشند انجام گردیده است. تولید بچه ماهی از جنبه‌های مختلف حائز اهمیت است. پس از فروپاشی شوروی سابق، با ورود گونه‌های ماهیان خاویاری دریای خزر (بجز تاس ماهی ایران) در بازارهای جهانی، توسعه شگرفی در بازار این گونه فراورده‌ها حاصل شد، مطابق آمار سایتیس، اگر چه میزان تقاضا برای خاویار در سطح نسبتاً ثابتی باقی مانده است، اما صادرات و بازار تجارت گوشت و نیز تاس ماهیان زنده به منظور تامین نیازمندی‌های مزارع آبی پروری، صنایع ماهیان تزئینی و یا فعالیت‌های تحقیقاتی رو به گسترش فراوان دارد، در این بین علاوه بر این انواع هیبریدهای مهم از نظر تجاری وارد بازار شده و نقش بسیار موثری در تجارت ماهیان خاویاری ایفا می‌نمایند.

از جمله مهمترین گونه‌های وارد شده در این بخش از تجارت تاس ماهی سیبری، تاس ماهی روس و هیبریدهای آنها، استرلیاد، تاس ماهی دریاچه، تاس ماهی اطلس، بلوگا، دراکول و تاس ماهی سفید می‌باشند. محموله‌های زنده تاس ماهیان شامل تخم‌های لقاح یافته و بچه ماهی زنده در سالهای اخیر بخش مهمی از تجارت تاس ماهیان را به خود اختصاص داده است، با توجه به روند رو به گسترش فعالیت‌های آبی پروری به خصوص در ایالات متحده و اروپا، نیازمندی به محموله‌های زنده جهت تامین نیازمندی‌های این مزارع در حال

گسترش باشد و تقاضا برای این نوع محصولات روند افزایشی به خود گیرد، استفاده از تاس ماهیان به عنوان گونه‌های تزئینی برای استخرها و آکواریومها از دیگر بخشهای مورد علاقه جهان در سالهای اخیر به خصوص در اروپا بوده است، این امر می تواند با معرفی و تبلیغات بهتر، بیشتر مورد توجه واقع شده و عرصه برای ارایه مقادیر بالاتری از محموله‌های زنده فراهم آید. به هر حال به نظر تقاضا در این بخش نیز در حال افزایش است.

در این بخش تاسیسات و امکانات مورد نیاز برای یک واحد تکثیر ماهیان خاویاری به ظرفیت تولید نیم میلیون قطعه بچه ماهی خاویاری ارایه می‌شود. لازم به ذکر است که علت تعیین نیم میلیون قطعه بچه ماهی به عنوان واحد تکثیر، توانایی اجرای آن در بیشتر مزارع پرورش خاویار به لحاظ شرایط اکولوژیکی مورد نیاز می‌باشد. البته با استفاده از سیستم‌های مکانیزه امکان افزایش ظرفیت تولید وجود دارد.

## امکانات و ملزومات لازم برای تولید 500 هزار بچه فیل ماهی

### حوضچه‌های نگهداری و تزریق مولدین

برای نگهداری مولدینی که از میان گله مولدین پرورش یافته انتخاب شد و مراحل بلوغ جنسی خود را پشت سر گذاشته و در نهایت با تزریق هورمون آماده تکثیر مصنوعی می‌باشد از استخرهای نوع کازانسکی استفاده می‌شود این نوع استخرها شامل یک مخزن سیمانی بیضی شکل با ابعاد 6 متر طول و پهنای 3/5 متر و عمق 1/3 متر می‌باشد که در یک سوله مسقف قرار می‌گیرد. حجم یک استخر کازانسکی 20 متر مکعب است که معمولاً تا 3/4 ظرفیت آنرا از آب پر می‌کنند. ورود آب اصلی از سه شاخه جانبی به داخل استخر انجام می‌شود که قطر هر یک از آنها 30 میلی‌متر بوده و در کف قرار می‌گیرند. با این وضع آب در داخل استخر طوری جاری می‌شود که تا حدی بتواند شرایط لازم را در محیط برای مولدین تأمین کند. یک بخش از آب استخر نگهداری مولدین به وسیله یک لوله عرضی سوراخ دار مستقر در روی آن تأمین می‌شود. تخلیه استخر بوسیله لوله‌های به قطر 150 میلی‌متر از مرکز انجام می‌شود و آب سرریز استخر که از طریق این لوله به یک مخزن خارجی وارد می‌شود خود نیز با محل اصلی آبهای خروجی مرتبط است.



با توجه به برنامه مزرعه برای تکثیر پانصد هزار عدد بچه‌ماهی خاویاری با در نظر گرفتن هم آوری مولدین فیل ماهی پرورشی (که در اینجا 5 کیلوگرم در نظر گرفته می‌شود) و بر اساس نرماتیوهای موجود و تعداد قابل نگهداری مولدین پرورش فیل ماهی (حدود 5 عدد در هر حوضچه) حدود 2 حوضچه مورد نیاز خواهد بود.

با توجه به جریان آب لازم برای حوضچه (3 لیتر در ثانیه) دبی آب مورد نیاز برای این بخش 6 لیتر در ثانیه بوده که حداکثر یکماه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

### حوضچه‌های تزریق

این استخرها نیز مسقف بوده و برای تزریق مولدین بکار می‌رود. این استخرها توسط دریچه‌هایی که با سیستم شاندور باز و بسته می‌شوند به یکدیگر ارتباط دارند ابعاد این حوضچه‌ها به شرح زیر می‌باشد.

حوضچه مخصوصی برای نگهداری مولدین نر و ماده جهت تحریک و تزریق نهایی:

قطر بزرگ 5 متر - قطر کوچک 3/5 متر - عمق یک متر

حوضچه‌های تزریق مولدین نر و ماده به طور جداگانه: قطر 3/5 متر و عمق یک متر حوضچه‌های کوچک‌تر برای تزریق مرحله اول هورمون مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای تزریق مرحله سوم مولدین نر و ماده از دو حوضچه کوچک به حوضچه وسط که بزرگتر می‌باشد منتقل می‌شوند.

### سالن تکثیر

این سالن شامل اتاق تخمکشی و لقاح، اتاق کارشناسی، سردخانه، اتاق خاویارسازی، اتاق کنترل و سالن انکباسیون می‌باشد.

از آنجا که تخم تاس ماهیان بایستی در مکانهای نسبتاً تاریک رشد یافته اشعه فرا بنفش آفتاب برای تخمها کشنده می‌باشد بهمین جهت با وجود اینکه سالن تکثیر و انکباسیون دارای پنجره می‌باشد بایستی پنجره‌ها با پرده‌های ضخیم پوشانده شده تا اطاقها تاریک شده و نور مستقیم خورشید داخل نشود. معمولاً دیواره‌های سالن انکباسیون تا سقف از کاشی پوشیده شده تا امکان شستشو و ضد عفونی نمودن آن فراهم شود. برای انکباسیون تخمها استفاده از انکباتور نوع «یوشنکو» مد نظر می‌باشد زیرا نمونه‌های روسی این نوع انکباتورها در داخل کشور موجود بوده و هم‌اکنون تکنسین‌های کشورمان بخوبی قادرند به هر تعداد ممکن از این نوع انکباتور تولید نمایند و در واقع انکباتورها موجود در بسیاری از مراکز تکثیر نوع کپی برداری شده روسی می‌باشد که با کیفیت بالا همانند نمونه اصلی کار می‌کند.





با توجه به ظرفیت هر انکباتور (70/000 تخم لقاح یافته فیل ماهی) و برنامه تولید بچه ماهی با در نظر گرفتن تعداد تخم مورد نیاز (1187500 عدد) حدود 18 دستگاه انکباتور نوع یوشنکو مورد نیاز می باشد. دبی آب مورد نیاز برای هر انکباتور در زمان بیشترین نیاز آبی 0/3 لیتر در ثانیه می باشد. بنابراین مصرف آب در سالن انکوباسیون 5/25 لیتر در ثانیه در مدت یک ماه می باشد. ابعاد سالن تکثیر به شرح زیر می باشد:

اتاق خاویار سازی	4×4/5 متر
سردخانه	3×4 متر
اتاق کارشناس	3/5×4 متر
سالن تخمکشی و لقاح	12×7 متر
سالن انکوباسیون	12×16 متر

آب مورد استفاده در سالن انکوباسیون قبلاً توسط فیلترهای شنی و همچنین سیستم U.V از گل و لای و مواد معلق عاری شده و استرلیزه می شود. همچنین برای تنظیم دما، سیستم بویلر نیز در خارج از سالن انکوباسیون در نظر گرفته می شود.

### بخش ونیرو (پرورش لارو)

در این بخش لاروهای یکروزه دارای کیسه زرده که در بخش انکوباسیون تخم گشایی و تولید شده اند تا مرحله

بچه ماهی نورس (80 تا 100 میلی گرم) پرورش می یابند. جهت پرورش لاروها از حوضچه های فایبرگلاس به ابعاد  $0/5 \times 1/7 \times 1/7$  متر استفاده می شود.

با توجه به برنامه تولید در این بخش حدود 950/000 عدد لارو برآورد شده و با 75 درصد بازماندگی 712/500 بچه ماهی نورس با وزن متوسط 80 تا 100 میلی گرم تولید خواهد گردید. تراکم لاروها در حوضچه های ونیرو حداکثر 12000 قطعه لارو در نظر گرفته می شود. بنابر این حدود 60 عدد حوضچه ونیرو مورد نیاز می باشد. حوضچه های ذکر شده در زیر یک سوله با مساحت 500 متر مربع قرار گرفته و این سالن نیز دارای سیستم فیلتراسیون می باشد.



دبی آب مورد نیاز برای حوضچه در اوج زمان مصرف 0/2 لیتر در ثانیه بوده که با توجه به حوضچه های موجود مورد نیاز، دبی این بخش 12 لیتر در ثانیه در مدت حداکثر 3 هفته محاسبه شده است.

### حوضچه های پرورش ماهی انگشت قد

بچه ماهیان نورس تولید شده در بخش ونیرو (به تعداد 712500 عدد) جهت پرورش تا وزن 3 گرم به این بخش انتقال می یابند. در این بخش از حوضچه های گرد بتنی با قطر 4 متر و عمق یک متر و عمق آبیگری 1/5 متر استفاده می شود. تراکم نگهداری بچه ماهی در این بخش در پایان دوره 500 عدد در هر متر مربع می باشد. بنابراین برای تولید 500/000 قطعه بچه ماهی 3 گرمی به 1000 متر مربع فضای مفید پرورش نیاز داریم که این مساحت برابر 80 عدد حوضچه با ابعاد ذکر شده می باشد. برای مصرف آب در این حوضچه ها 0/7 لیتر در ثانیه

بوده که در مجموع نیاز آبی این بخش 56 لیتر در ثانیه در مدت یک ماه می باشد.



## بخش تولید غذای زنده



### محاسبه میزان دافنی و سیست مصرفی

وزن اولیه لارو پس از هچ (تخم‌گشایی) 50 میلی‌گرم

وزن انتهایی لارو (بچه‌ماهی نورس) در انتهای زمان پرورش مقدماتی 150 میلی‌گرم

افزایش وزن 100 میلی‌گرم

ضریب تبدیل دافنی 6

ضریب تبدیل ناپلیوس آرتمیا 4

از میزان یکصد میلی‌گرم افزایش وزن 40 میلی‌گرم مربوط به آرتمیا و 60 میلی‌گرم مربوط به تغذیه از دافنی است که در نتیجه:

مقدار دافنی لازم برای یک قطعه لارو  $60 \times 6 = 360$  میلی‌گرم

مقدار سیست آرتمیا لازم برای یک قطعه لارو  $40 \times 4 = 160$  میلی‌گرم

تعداد لارو مورد نیاز برای بخش ونیرو بر اساس تولید پانصد هزار عدد بچه فیل ماهی 1135000 قطعه می‌باشد.

$$\text{وزن کل دافنی مورد نیاز کیلوگرم} = 1135000 \times 360 = 410$$

$$\text{وزن کل سیست آرتمیای مورد نیاز کیلوگرم} = 1135000 \times 160 = 182$$



توضیح اینکه برای مراحل عادت دهی بچه ماهیان نوس از غذای زنده به غذای مصنوعی لازم است تا در وزن 100 تا 150 میلی گرم با مخلوطی از غذای زنده در کنسانتره تغذیه شده و به تدریج تا وزن 150 میلی گرم به غذای کنسانتره عادت یابند.

برای تولید این مقدار دافنی 2 باب استخر خاکی 0/2 هکتاری با عمق متوسط آگیری یک متر پیش‌بینی می‌شود. البته در صورت استفاده از غذای آغازی با کیفیت بالا می‌توان بخش تولید دافنی را حذف نمود، ولی استفاده از ناپلیوس آرتمیا در مراحل اولیه تغذیه لاروهای خاویاری بسیار ضروری و حیاتی می‌باشد.

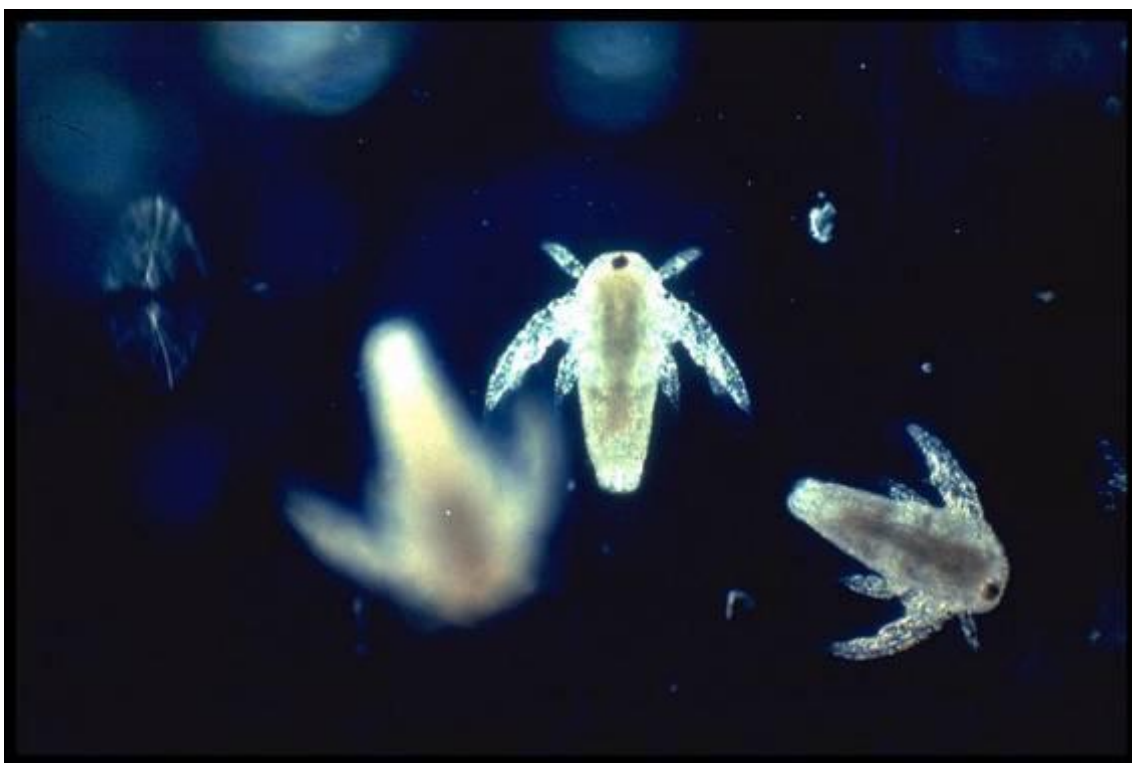
همچنین برای تولید ناپلیوس آرتمیا با توجه به نرم هج 2 گرم در لیتر 800 گرم سیست برای هر زوک 400 لیتری استفاده می‌شود. با توجه به زمان دو هفته زمان تغذیه لاروها در حوضچه‌های ونیرو با استفاده از ناپلیوس آرتمیا مقدار مصرف سیست بطور متوسط برای هر روز به شرح زیر خواهد بود.

$$\text{مصرف سیست در هر روز} = 182 \div 15 = 12 \text{ kg}$$

با توجه به زمان لازم برای هج سیست‌ها که حدوداً 25 – 24 ساعت می‌باشد.



سیست آرتمیا



ناپلی آرتمیا





### دافنی

برای این مقدار حدود 15 عدد زوک 400 لیتری مورد نیاز می باشد،

دبی روزانه سالن آرتمیا:  $0/07 = 86400 \div 6000 = 15 \times 400$  حدود 0/07 لیتر در ثانیه می باشد.

سالن آرتمیا دارای سیستم گرم کننده (مانند بخاری) و همچنین یک عدد آبگرمکن دیواری برای

گرم کردن آب مورد نیاز زوکها می باشد تا درجه حرارت لازم در هنگام هیچ تأمین شود مساحت

این سالن حدود 75 متر مربع می باشد.

**توجیه اقتصادی (هزینه - درآمد) برای تکثیر**  
**جدول هزینه های سرمایه گذاری (ثابت)**

ردیف	عنوان فعالیت	مقدار	واحد	هزینه واحد	جمع (میلیون ریال)
1	سالن و نیرو به ابعاد 14×13 برای تولید 500 بچه ماهی هزار قطعه و تاسیسات برقی و مکانیکی مربوطه	533	m <sup>2</sup>	1000/000	533
2	-سالن تکثیر به ابعاد 19×27=513 -ساختمان اداری 12×11/44=137 -تاسیسات	650	m <sup>2</sup>	1000/000	650
3	سالن آرتمیا با تاسیسات برقی و مکانیکی	95	m <sup>2</sup>	1000/000	95
4	استخرهای پرورش دافنی 2 باب	15000	هکتار	--	100
5	استخرهای کازانسکی 5 عدد	529		800/000	422
6	سالن استخرهای انگشت قد 3×3	2750	m <sup>2</sup>		2200
	جمع کل				4000

تبصره : 40 درصد هزینه هر آیتم برای تاسیسات و تجهیزات مکانیکی و برقی و طرحهای نوین تخصیص داده شده است .



### جدول هزینه های جاری تولید در یک واحد تکثیر و تولید پانصد هزار قطعه بچه ماهی

ردیف	عنوان هزینه	واحد	قیمت واحد (ریال)	مقدار / تعداد مورد نیاز	هزینه مربوط (میلیون ریال)
1	غذا	کیلوگرم	30000	26000	780
2	حمل غذا	ریال به ازای هر کیلوگرم	300	26000	7/8
3	دارو و هورمون				30
4	هزینه پرسنلی	نفر سال	63000000	4	252
5	آب بهاء	ریال به ازای هر کیلوگرم	407/5	12500	5/09
6	برق و سوخت				7/5
7	تعمیرات و نگهداری	ریال به ازای هر کیلوگرم	250	10000	7/5
8	بیمه محصولات	ریال به ازای هر مترمربع	18300	2700	49/41
9	سایر (بیش بینی نشده)				56/96
	جمع				1196/3

فروش نیم میلیون قطعه بچه ماهی خاویاری با احتساب هر قطعه 12000 ریال: 6000 ریال سود حاصل از فروش نیم میلیون بچه ماهی:  $6000 - 1196/3 = 4803/7$  میلیون ریال (بدون احتساب استهلاک و سود بانکی)

## پرورش ماهیان خاویاری

### تاریخچه پرورش ماهیان خاویاری در جهان

در اواخر دهه 90 میلادی اطلاعات بسیار محدودی در زمینه پرورش تاس ماهیان در مزارع پرورش وجود داشت. پرورش تاس ماهیان در مزارع پرورشی در وزن‌های بالاتر از 1/5 کیلوگرم جهت مصارف انسانی هدف اولیه توسعه پرورش تاس ماهیان بنظر می‌رسد. اتحاد جماهیر شوروی سابق اولین کشوری بود که قدم‌های اولیه را جهت پرورش تاس ماهیان در مکان‌های پرورشی برداشت. این کشور عمده تلاش‌های خود را به پرورش ماهی بستر (دو رگه حاصل از تلاقی فیل ماهی ماده و استرلیاد نر) و تاس ماهی سیبری متمرکز کرد. تلاش‌های موفقیت‌آمیز بعدی جهت پرورش تاس ماهیان در فرانسه و ایالات متحده آمریکا روی داد. در کشور فرانسه عمده فعالیت‌ها به سمت تاس ماهی سیبری سوق یافت، در حالی که ایالات متحده بررسی و تحقیق همه‌جانبه بر روی گونه‌های بومی کشور خود به خصوص تاس ماهی سفید (*A. transmontanus*) را در الویت قرار داد.



در طی سالهای اخیر بویژه پس از افزایش شدید قیمت خاویار در بازارهای جهانی پس از سال 1995 پرورش تاس ماهیان در مکان‌های محصور وارد مرحله تازه‌ای شده است و در این مورد کشورهای ایتالیا، فرانسه، ایالات متحده و چین پیشرومی باشند. متأسفانه نقش کشورهای با سابقه در زمینه پرورش مصنوعی ماهیان خاویاری

نظیر روسیه، ایران، رومانی، لهستان و... بسیار محدود تر شده است. کاهش روند صید از ذخایر طبیعی باعث شد تا تقاضای بازارهای جهانی به گوشت و خاویار پرورشی افزایش قابل ملاحظه ای یابد. به طوری که در سال 1999 مجموعاً 1488 تن گوشت و 6 تن خاویار در مزارع پرورشی کشورهای مختلف جهان تولید و به فروش رفته است. به همین دلیل به لحاظ افزایش روبه رشد ماهیان خاویاری پرورش قیمت گوشت از هر کیلوگرم 18 دلار به 7 تا 10 دلار کاهش یافته و در این حد ثابت نگهداشته شده است. البته پرورش ماهیان خاویاری در بسیاری از کشورهای جهانی مانند: چین، ژاپن (در آسیا)، اروگوئه و مکزیک (در امریکای جنوبی) نیز به سرعت در حال توسعه می باشد. به طوری که تولید ماهیان خاویاری در محیطهای پرورشی از 150 تن گوشت در سال 1984 به بیش از 25000 تن در سال 2007 افزایش یافته است.

## تولید جهانی ماهیان خاویاری پرورشی

2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	کشور	ردیف
21862	15034	13297	9729	9391	0	0	چین	1
2030	2100	2470	2400	2208	2100	1800	روسیه	2
750	860	1158	1118	1000	1281	700	ایتالیا	3
250	300	250	300	300	300	300	لهستان	4
228	228	22	37	0	0	0	آلمان	5
197	159	307	3	1	1	38	بلغارستان	6
140	135	198	173	115	112	103	فرانسه	7
94	122	8	59	201	270	140	اسپانیا	8
75	59	15	0	0	0	0,5	استونی	9
24	26	35	12	12	6	4	اورگویه	10
22	9	2		0	3	2	لتونی	11
21	21	21	12	12	13	3	مجارستان	12
8	10	5					لیتوانیا	13
4	1	1	1	1			اتریش	14
0,5	0,5	10	5	5	1	1	بلژیک	15
0,5			1				رومانی	16
25705	19064	17798	13855	13246	4087	3091		جمع

## تاریخچه پرورش ماهیان خاویاری در ایران



هر چند سابقه تکثیر انبوه تاس ماهیان کشورمان با هدف حفظ و بازسازی ذخائر از سابقه ای نزدیک به 40 سال برخوردار است. اما بیش از یک دهه از عمر پرورش تاس ماهیان در محیط های پرورشی نمی گذرد. اولین بار پرورش تاس ماهیان، در سال 1369 در مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید دکتر بهشتی (سدسنگر) با همت مرحوم دکتر یوسف پور آغاز شد. سپس در سال 1374 با اجرای پروژه های مشترک با کارشناسان روسی پرورش تاس ماهیان وارد مرحله تازه ای شد. تاسیس انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری مرحوم دادمان موجب تقویت و پشتیبانی علمی و فنی این صنعت گردید و هرساله با همکاری بخش های اجرایی شیلات و تحقیقات پروژه های متعددی درمورد پرورش ماهیان خاویاری اجرا می شود.

در همین راستا کلیه نرماتوها و استانداردهای فنی تولید ماهیان خاویاری بدست آمده وهم اکنون شیلات ایران با هدف حمایت بخش خصوصی و توسعه این فعالیت اقدام به صدور مجوز های لازم برای احداث مزارع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری نموده است و با پشتیبانی های علمی و فنی سعی بر این دارد که بخش خصوصی در این بخش نیز همانند ماهیان گرمابی، سردابی و میگو سکان تولید را در دست گیرد. هزینه های پایین ساخت و

ساز، دستمزد، و... نسبت به سایر کشورهای اروپایی و آمریکایی، درجه حرارت مناسب رشد بهینه این ماهیان در کشورمان، وجود گونه های بسیار سریع رشد مانند فیل ماهی، توان علمی و فنی و کارشناسی در این بخش، نوید بخش آینده روشن در صنعت پرورش ماهیان خاویاری در کشورمان می باشد. در حال حاضر چندین مزرعه پرورش ماهیان خاویاری (دو مزرعه در استان گیلان، چهار مزرعه در استان مازندران) در حال فعالیت بوده و علاوه بر آن در استان های داخلی کشور مانند قم، قزوین، یزد، فارس... و حتی استان های جنوبی مانند خوزستان در حال فعالیت بوده و مراحل صدور مجوزهای مورد نیاز برای سایر متقاضیان در حال پیگیری می باشد. ضمناً تاکنون تعداد 64 فقره مجوز اعم از موافقت اصولی، پروانه تاسیس و بهره برداری با ظرفیت حدود 3900 تن گوشت و 230 تن خاویار برای بخش خصوصی صادر شده است.

در حال حاضر گونه اصلی پرورش در کشورمان فیل ماهی (بلوگا) پیشنهاد می شود که بدلیل رشد سریع و تولید بچه ماهی به میزان کافی در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری و قیمت بالای گوشت و به خصوص خاویار آن، در اغلب مزارع پرورش ماهیان خاویاری در سطح کشور پرورش می یابد. هر چند هدف شیلات ایران استفاده از سایر گونه های خاویاری سریع رشد در این بخش می باشد ولی فعلاً برنامه توسعه اصلی بر محور پرورش و مولدسازی فیل ماهی استوار است.

## معرفی گونه‌های مهم پرورشی در کشور

### گونه‌های بومی

با وجود اینکه 5 گونه ماهیان خاویاری دریای خزر دارای گوشت و خاویار بسیار با ارزش می‌باشند، اما با توجه به اهمیت توجیه اقتصادی، پرورش گونه‌های دارای رشد سریع بیشتر مد نظر می‌باشد. در میان این 5 گونه، فیل ماهی بعنوان گونه اصلی پرورش در نظر گرفته شده است. البته تحقیقات برای گونه دیگر بومی دریایی خزر یعنی تاس ماهی ایرانی نیز در حال انجام است و امید است در سالهای نزدیک شاهد وارد شدن این گونه به چرخه پرورش گوشتی ماهیان خاویاری خواهیم بود.

گونه فیل ماهی از چند نظر حائز اهمیت است:

همانطور که قبلاً ذکر شد فیل ماهی از سرعت رشد بسیار بالایی برخوردار بوده بطوریکه در شرایط کشورمان در عرض دو سال به 3 تا 5 کیلوگرم می‌رسد. این ماهی در دامنه وسیعی از تغییرات حرارت و شوری قابل پرورش می‌باشد بطوریکه دامنه درجه حرارت در رشد اقتصادی این گونه بین 15 تا 27 درجه سانتیگراد بوده است و حرارت بهینه رشد آن بین 19 تا 21 درجه سانتیگراد می‌باشد، که در این دما امکان رسیدن آن طی یک سال به 3 کیلوگرم و طی دو سال به بیش از 6 کیلوگرم نیز وجود دارد. به همین دلیل بسیاری از نقاط کشورمان برای پرورش فیل ماهی مناسب می‌باشند.

پرورش این گونه در سیستم متراکم صورت گرفته و حتی امکان پرورش آن در سیستم‌های نیمه متراکم و گسترده نیز وجود دارد. در حال حاضر پرورش این ماهی در سیستم متراکم (در حوضچه‌های بتونی یا فایبر گلاس) بدون استفاده از روش‌های هوادهی با تراکم 20 کیلوگرم در متر مربع صورت می‌گیرد و با استفاده از فن‌آوری‌های موجود در سطح کشور در خصوص هوادهی و بهینه‌سازی کیفیت آب امکان پرورش با تراکم بالاتر از 40 کیلوگرم در متر مربع نیز وجود خواهد داشت. همچنین فیل ماهی به راحتی از غذاهای کنسانتره تغذیه می‌نماید.

این گونه نیاز به فضا و اکسیژن بالا (6-8 میلی‌گرم در لیتر) داشته و نسبت به سایر ماهیان با نیاز به محیط مشابه از مقاومت بالایی برخوردار بوده و در این مورد و حتی عوامل بیماری‌زا از ماهیان سردآبی مقاوم‌تر می‌باشد.

در میان گونه‌های بومی دریای خزر، تاس‌ماهی روسی از لحاظ سرعت رشد بعد از فیل ماهی مقام دوم را دارا می‌باشد هر چند که تکثیر مصنوعی این ماهی بدلیل کمبود مولد وحشی در سال‌های اخیر با مشکلات زیادی مواجه بوده و بچه ماهی آن به تعداد کمتری در دسترس می‌باشد.

ماهی ازون برون و قره برون نیز با وجود اینکه گونه بومی کشور بوده و تکثیر مصنوعی آن با موفقیت همراه است اما بدلیل رشد کند نسبت به سایر گونه‌های بومی در اولویت‌های بعدی در سیستم پرورشی کشور حایز اهمیت است.





### استرلیاد *Acipenser ruthenus*

این گونه از جمله ماهیان حوضه دریا‌های سیاه، خزر و بالتیک

محسوب می‌شود. این ماهی از تاس‌ماهیان آب شیرین بشمار رفته و بطور دائم در رودخانه‌ها زندگی می‌کند. حداکثر طول این ماهی تا 100 سانتی‌متر می‌رسد. لب پائینی این تاس‌ماهی شکافدار بوده و سیبیلک‌های آن زوائد کردار ریزی دارند. حداکثر وزن این ماهی تا 16 کیلوگرم نیز می‌رسد. تعداد صفحات استخوانی پشتی، پهلوئی و شکمی آن بترتیب معادل 16-12 عدد، 71-58 عدد و 16-12 عدد می‌باشد. مهمترین محل زیست این ماهی رودخانه ولگا می‌باشد و آب با شوری 5 در هزار برای این ماهی بسیار مطلوب می‌باشد.

حداکثر سن این ماهی 27 سال گزارش شده است. غذای اصلی این ماهی را لارو و حشرات، نرم‌تنان و سخت‌پوستان کوچک تشکیل می‌دهند. این ماهی در فصل زمستان تغذیه نمی‌کند و در قسمتهای عمیق رودخانه به خواب زمستانی می‌رود. بلوغ جنسی در نرها در سن 4-5 سالگی و در ماده‌ها در 7-9 سالگی رخ می‌دهد. مقدار تخم استحصالی از هر مولد بین 11-137 هزار متغیر می‌باشد. تکثیر این ماهی در آب 9-11 درجه سانتی‌گراد به اوج خود می‌رسد. ماهیان جوان قدرت شنای زیادی نداشته و مناطق آرام را جهت زندگی انتخاب می‌کنند. گوشت این ماهی حاوی 6/4-5/6 درصد چربی می‌باشد. این ماهی امکان تولید دورگه با سایر ماهیان خاویاری بخصوص فیل ماهی را داشته و از نظر پرورش گوشتی این دورگه‌ها نتایج بسیار مطلوبی بدست آمده است. به این دلیل استرلیاد از این نظر حائز اهمیت شیلاتی زیادی می‌باشد. گفته می‌شود که از این ماهی دو جمعیت با مشخصات مرفومتیک متمایز از یکدیگر وجود دارد.

در اواخر سال 83 و 84 این ماهی بصورت بچه ماهی و ماهی پیش مولد از مجارستان وارد شد و پس از طی مراحل قرنطینه کار بر روی تکثیر مصنوعی و پرورش آن آغاز شد. برنامه لازم برای ورود این گونه به سیستم پرورشی در حال انجام می‌باشد. این گونه از دو جنبه حائز اهمیت است: به تنهایی به عنوان یک گونه باارزش گوشت و خاویار مطرح است و به لحاظ پرورش در محیط‌های پرورشی و زندگی در آب شیرین در بسیاری از نقاط کشور قابل توسعه است. شکل دیگر تولید ماهی دورگه بستر حاصل از تلاقی جنس نر استرلیاد با جنس ماده فیل ماهی می‌باشد که به خصوص نسل اول زایا بوده و نسل دوم که به طور مجدد با فیل ماهی ماده تلاقی داده می‌شود از سرعت رشد بالایی برخوردار بوده و به عنوان تولید گوشت در سیستم پرورش کشور حائز اهمیت است.



**تاس ماهی سیبری** *Acipenser baeri*

این گونه بومی رودخانه‌های بزرگ سیبری و همچنین در اروپا در برخی دریاچه‌ها دیده می‌شود. از مشخصات بارز آن بریدگی لب پایین می‌باشد. همچنین دهان نسبت به سایر گونه‌ها کوچکتر است. تنوع در رنگ بندی از دیگر مشخصات این گونه است که از خاکستری روشن تا قهوه‌ای تیره در ناحیه پشتی متغیر است. این گونه جزء گونه‌های پرورشی مطرح در اروپا است که از آن برای تولید گوشت و استحصال خاویار استفاده می‌شود. ماده‌ها از سنین 6-7 سالگی با وزن 7-10 کیلوگرم به بلوغ می‌رسند، بلوغ نرها یکسال زودتر از ماده‌ها است. این گونه نیز بصورت انگشت قد وارد کشور شد و طی 2 سال اخیر از مولدین حاصل از پرورش بچه ماهیان مذکور بچه ماهی استحصال شده است.

این گونه به لحاظ تحمل شرایط پرورشی در سراسر دنیا در سیستم پرورش ماهیان خاویاری در حال تولید می‌باشد. بلوغ این گونه نسبت به فیل ماهی سریعتر است و بهمین لحاظ با وجود اینکه خاویار آن به ارزش سایر گونه‌های بومی نیست اما در هر حال جز خاویار باارزش محسوب می‌شود. بنابراین می‌توان این گونه را همراه با گونه‌های دیگر در سیستم پرورشی استفاده نمود تا مزارع پرورشی تا قبل از استحصال خاویار فیل ماهی بتوانند درآمد ارزی خوبی داشته باشند. از آنجا که در دمای پایین تری پرورش می‌یابد امکان توسعه پرورش این گونه در نقاط سردسیر وجود دارد.

## سیستم‌های پرورشی

پرورش ماهیان خاویاری در اروپا در سیستم‌های Race way یا آبراهه‌ای و حوضچه‌های با آب جاری به صورت متراکم، سیستم‌های برگشتی (سیستم مدار بسته) یا فوق متراکم اجرا می‌شود. استخرها با سرعت تعویض کم آب نیز از دیگر محیط‌های پرورشی است که مورد استفاده قرار می‌گیرد و به خصوص برای استخرهای خاکی که سرمایه‌گذاری کمی لازم است تراکم ذخیره سازی از سیستم‌های قبلی کمتر است. به علت رفتار ماهی (تغذیه از کف)، استخرهای خاکی، ممکن است به ترفندهایی نیاز داشته باشند. در بیشتر موارد، تاس ماهیان با جیره‌های غذایی تجاری فرموله شده مخصوص قزل‌آلا تغذیه می‌شوند.

در روسیه محیط‌ها و روش‌های متنوعی برای پرورش ماهیان خاویاری وجود دارد که می‌تواند آنرا بشرح زیر بیان نمود:

1. استخرهای با آب گرم دفعی از تاسیسات صنعتی
2. استخرهای سنتی پرورش ماهی کپور معمولی
3. کانالهای دراز
4. قفس‌های پرورشی مستقر در آبهای شیرین و یا لب شور
5. پرورش در تانکها
6. پرورش در سیستم گسترده

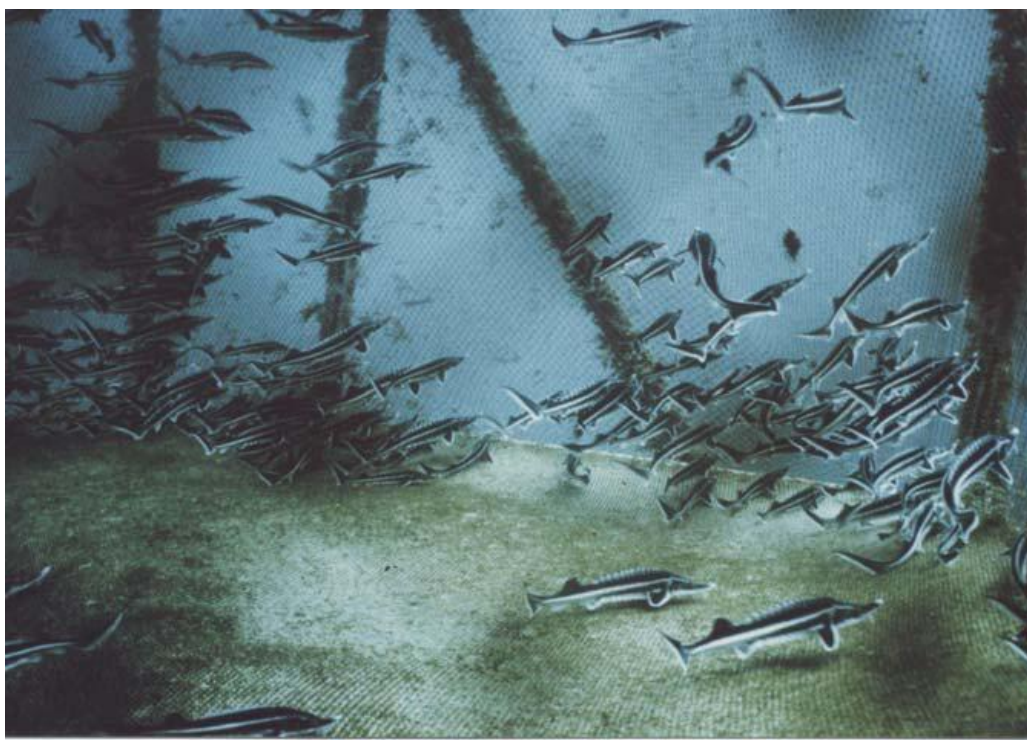
تجربیات زیادی در این خصوص در کشورمان وجود ندارد اما بر اساس اقداماتی که بطور فراوان توسط متخصصین روسی در آب‌بندانها و دریاچه‌های شوروی سابق انجام گرفته می‌توان فاکتورهای ذیل را برای معرفی بچه ماهیان خاویاری به منابع آبی جهت پرورش در سیستم گسترده عنوان داشت:

1- وجود منابع فراوان غذای زنده (زئوپلانکتونها، بنتوزها و همچنین سایر منابع غذایی طبیعی ماهیان خاویاری شامل ماهیان کوچک، صدفها، نرم‌تنان و...)

2- فقدان سایر گونه‌های ماهی که رقیب غذایی ماهیان خاویاری باشند. تمام گونه‌های رود کوچ ماهیان خاویاری قابل معرفی به دریاچه‌های آب شیرین و یا لب شور خواهند بود و در آنجا به بلوغ جنسی خواهند رسید.



نمایی از قفس‌های غوطه‌ور در روسیه (دریای خزر)



بچه ماهیان خاویاری در قفس

### سیستم گسترده:

در این سیستم از بچه ماهیان با وزن 3-5 گرم استفاده شده و با توجه به وضعیت غذای طبیعی تولید شده در آب بندها، دریاچه های طبیعی و نیمه طبیعی با مساحت های مختلف، تعداد بچه ماهی رهاسازی شده، وزن برداشت و ضریب بازماندگی متغیر خواهد بود..



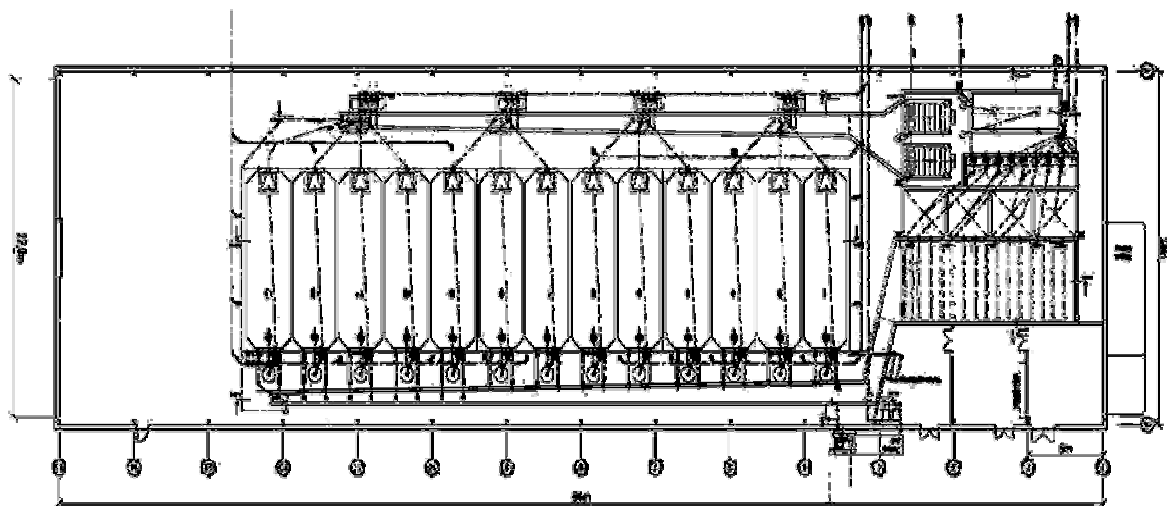
در سیستم گسترده مدیریت خاصی برای تغذیه و سایر عوامل فیزیکیوشیمیایی صورت نخواهد گرفت اما در ابتدا بایستی کلیه فاکتورهای هیدروبیولوژیکی و هیدروشیمی دریاچه مورد بررسی قرار می گیرد.

### پرورش ماهیان خاویاری در سیستم‌های گردش آبی (مدار بسته)

در بسیاری از مناطق با توجه به عدم دسترسی به آب مناسب برای نگهداری و پرورش ماهیان خاویاری که ناشی از پایین بودن کیفیت آب و یا عدم انطباق دامنه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب با نیازهای زیستی ماهیان، آلودگی آب، دوری از بازارهای مصرف و یا حجم کم آب در دسترسی اقدام به احداث سیستم‌های بازگشت آب و استفاده مجدد از آب مصرفی برای نگهداری و پرورش ماهیان خاویاری می‌شود.



در این سیستم‌ها تراکم کشت را در مرحله‌ای از زندگی ماهی که به رسیدگی جنسی آنها لطمه نمی‌زند تا حد 4 تا 5 برابر حد معمول افزایش داده و بدین ترتیب از فضای محدود به بهترین وجه استفاده می‌شود همچنین با تهویه و تصفیه آب، کیفیت آب خروجی از فضاهای پرورشی را در حد قابل قبول مطابق با نیازهای زیستی ماهی تصفیه و دوباره به محیط‌های پرورشی وارد کرده و بدین ترتیب نیاز به آب تازه را به حداقل ممکن می‌رسانند. در این سیستم‌ها دمای آب را مطابق با زمان‌ها و شرایط مختلف زیستی ماهی تغییر داد و در حد مطلوب برای دستیابی به حداکثر رشد در کوتاهترین زمان ممکن و دمای مناسب برای رسیدگی تخمدان‌ها و دسترسی به خاویار با کیفیت بالا می‌توان تنظیم کرد. این سیستم‌ها از فن‌آوری بالاتری بهره برده و به همین سبب با حساسیت‌های بیشتری نیز مواجه بوده و ریسک پذیری در این سیستم‌ها افزایش می‌یابد.





## مبانی تولید

در حال حاضر ماهیان خاویاری در نقاط مختلف جهان در سیستم‌های مختلف اعم از گسترده، نیمه گسترده، متراکم و فوق متراکم پرورش می‌یابد. در سیستم متراکم نیز از حوضچه‌های بتنی به اشکال مربع، مستطیل، هشت وجهی و گرد با ابعاد 8-10 متر (برای ماهیان پروراری) و قطر 2-4 متر (برای بچه ماهیان) استفاده شده است.

نکته مهم در پرورش ماهیان خاویاری محاسبه فضای پرورشی بر اساس بیوماس نگهداری می‌باشد زیرا به دلیل طولانی بودن زمان پرورش در مقایسه با ماهیان گرمابی و سردابی (برای تولید گوشت 2 تا 4 سال بسته به وزن بازاری مورد نظر و 8 تا 10 سال برای تولید خاویار) ظرفیت نگهداری نسبت به برنامه تولید افزایش خواهد یافت. بطور مثال برای تولید یک تن گوشت، حدود 1/6 تن ماهی در سیستم وجود خواهد داشت زیرا در یک مزرعه پرورش ماهیان خاویاری ماهیان یک، دو، سه و بعضاً چهار ساله نیز موجود بوده تا هر ساله تولید پیوسته را داشته باشیم.





به همین ترتیب برای تولید یک تن خاویار نیاز به نگهداری و پرورش 57 تن ماهی خواهد بود، زیرا از یک طرف خاویار 10 درصد وزن بدن مولدین ماده را شامل شده و از طرفی دیگر در یک مزرعه تولید خاویار بایستی ماهیان یک ساله تا ده ساله نگهداری شوند تا مزرعه پس از پایان سال دهم هر ساله تولید یک تن خاویار را داشته باشد. البته بدیهی است در شرایط مختلف محلی با استفاده از مصالح مختلف و شرایط آبیگری هزینه‌ها تفاوت عمده‌ای خواهند داشت و این هنر یک پرورش دهنده است تا با بکارگیری تجربه، فن‌آوری و دیدگاه‌های مختلف بتواند حداقل هزینه و حداکثر سود را داشته باشد.



**جدول امکانات و ملزومات برای تکثیر پانصد هزار عدد بچه فیل ماهی خاویاری**

ردیف	عنوان	واحد	مقدار	ملاحظات
	<b>بخش نگهداری و تزریق مولدین</b>			
1	هم آوری مولدین	کیلوگرم	5	
2	تعداد مولدین نروماده	عدد	50	نروماده به نسبت مساوی - باوزن بین 50-70 کیلوگرم
3	حوضچه نگهداری مولدین	باب	5	
4	سرعت جریان آب در حوضچه	لیتر بر ثانیه	3	
5	سرعت جریان آب در بخش نگهداری	لیتر بر ثانیه	6	
6	تعداد حوضچه تزریق	باب	1	متشکل از دو حوضچه با قطر کوچک در طرفین و یک حوضچه با قطر بزرگ در وسط
7	قطر حوضچه تزریق (قطر کوچک)	متر	3/5	برای تزریق اول
8	قطر حوضچه تزریق (قطر بزرگ)	متر	5	برای تزریق نهایی
9	عمق حوضچه تزریق	متر	1	
	<b>بخش سالن تکثیر</b>			
10	ابعاد سالن انکوباسیون	متر	12 × 16	
11	ابعاد سالن تخم کشی و لقاح	متر	7 × 12	
12	ابعاد اتاق خاویار سازی	متر	4 × 4/5	
13	ابعاد اتاق کارشناسی	متر	3/5 × 4	
14	ابعاد سردخانه	متر	3 × 4	
15	مصرف آب سالن انکوباسیون	لیتر بر ثانیه	5/25	برای مدت یکماه که بایستی عاری از مواد متعلق و سترون بوده و دما و اکسیژن آن تنظیم شده باشد
16	تعداد تخم مصرفی	عدد	1187500	
17	تعداد انکوباتور	عدد	18	از نوع یوشچنکو
18	ظرفیت تخم هر انکوباتور	عدد	70000	
19	آب مورد نیاز هر انکوباتور	لیتر بر ثانیه	0/3	
	<b>بخش و نیرو</b>			
20	مساحت مورد نیاز	مترمربع	500	
21	تعداد حوضچه ها	باب	60	
22	مصرف آب مورد نیاز	لیتر بر ثانیه	12	برای حداکثر سه هفته
23	ابعاد هر حوضچه و نیرو	متر	1/7 × 1/7 × 0/5	ترجیحاً از نوع فایبر گلاس
24	تراکم لارو در هر حوضچه	عدد	12000	
25	سرعت جریان آب در هر حوضچه و نیرو	لیتر بر ثانیه	0/2	در زمان اوج مصرف
26	تعداد لارو مورد نیاز	عدد	950000	که با فرض بازماندگی 75% حدود 712500 بچه ماهی نوریس باوزن 100-80 میلی گرم تولید خواهد شد.

جدول امکانات و ملزومات برای تکثیر پانصد هزار عدد بچه فیل ماهی خاویاری

ردیف	عنوان	واحد	مقدار	ملاحظات
	<b>بخش پرورش ماهی انگشت قد</b>			
27	مساحت مفید	مترمربع	1000	
28	تعداد بچه ماهی نورس مورد نیاز	عدد	712500	که در نهایت حدود 500 هزار عدد بچه ماهی 3 گرمی تولید خواهد شد.
29	مصرف آب مورد نیاز	لیتر بر ثانیه	56	برای مدت یک ماه
30	تعداد حوضچه ها	عدد	80	از نوع گرد و بتونی
31	ابعاد هر حوضچه	متر	1.4	با عمق آبیگری 0/5 متر
32	مصرف آب در هر حوضچه	لیتر بر ثانیه	0/7	
33	تراکم بچه ماهی در هر مترمربع	عدد	500	
	<b>بخش تولید غذای زنده</b>			
34	مساحت مفید مورد نیاز	مترمربع	75	که بایستی دارای بخاری و آبگرمکن برای تنظیم دمای محیط و آب باشد.
35	تعداد استخر خاکی مورد نیاز	باب	2	برای پرورش دافنی
36	ابعاد استخر خاکی	هکتار	0/2	با عمق آبیگری یک متر
37	تعداد زوک	عدد	15	برای تولید ناپلیوس آرتیمیا
38	حجم هر زوک	لیتر	400	
39	ظرفیت سیست برای برای هر زوک	گرم	800	با توجه به هج 2 گرم در لیتر
40	مصرف آب مورد نیاز زوک ها	لیتر	6000	
41	سرعت جریان آب روزانه	لیتر بر ثانیه	7%	
42	تعداد لارو 500 میلی گرمی مورد نیاز	عدد	1135000	بر اساس تولید 500 هزار فیل ماهی 150 میلی گرمی
43	مصرف کل دافنی مورد نیاز	کیلوگرم	410	با ضریب تبدیل 6 برای افزایش وزن 100 گرمی لاروها
44	مصرف کل سیست آرتیمیا مورد نیاز	کیلوگرم	182	با ضریب تبدیل 4 برای افزایش وزن 100 گرمی لاروها
45	مصرف روزانه سیست آرتیمیا مورد نیاز	کیلوگرم	12	

## برنامه ریزی تولید 10 تن گوشت فیل ماهی در سال

سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	
2	7	14	21	وزن انفرادی
1028 (1371)	925	879	476	گروه اول (تعداد)
	573 (765)	516	486	گروه دوم
		573 (765)	486	گروه سوم
			573 (765)	گروه چهارم
			15962	بایوماس
		5500	10000	تولید گوشت

## برنامه ریزی تولید یک تن خاویار و 14,5 تن گوشت ماهی خاویاری (فیل ماهی) در سال

تراکم (2kg/m)	سطح زیر کشت (2m)	تعداد استخر	سطح هر استخر (2m)	ابعاد استخر (متر)	وزن کل (Kg)	وزن متوسط (Kg)	تعداد	
15	200	2	100	10x10	2970	90	33	گروه اول
15	600	6	100	10x10	8624	77	112	گروه دوم
14	600	6	100	10x10	8320	64	130	گروه سوم
17	400	4	100	10x10	6916	52	133	گروه چهارم
22	300	3	100	10x10	6640	40	166	گروه پنجم
25	200	2	100	10x10	5070	30	169	گروه ششم
24	300	3	100	10x10	7245	21	345	گروه هفتم
25	200	2	100	10x10	4928	14	352	گروه هشتم
26	100	1	100	10x10	2597	7	371	گروه نهم
16	54	6	9	3x3	842	2	421(550)	گروه دهم
	2954	36			57011		2223	جمع تعداد

## برنامه ریزی تولید یک تن خاویار و 14,5 تن گوشت فیل ماهی در سال

سال یازدهم	سال دهم	سال نهم	سال هشتم	سال هفتم	سال ششم	سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول	
	33	151	312	516	837	1285	2180	3828	4031	5685	گروه اول
33	112	130	133	166	169	345	352	371	412 (550)		گروه دوم
112	130	133	166	169	345	352	371	412 (550)			گروه سوم
130	133	166	169	345	352	371	412 (550)				گروه چهارم
133	166	169	345	352	371	412 (550)					گروه پنجم
166	169	345	352	371	412 (550)						گروه ششم
169	345	352	371	421 (550)							گروه هفتم
345	352	371	421 (550)								گروه هشتم
352	371	421 (550)									گروه نهم
371	421 (550)										گروه دهم
421 (550)	2223	2199	2087	1948	1815	1649	1480	1135	783	412	تعداد ماهی (قطعه)
	57011	54041	45417	37097	30181	23541	18471	8349	3421	824	جمع وزن (Kg)
	90	77	64	52	40	30	21	14	7	2	وزن انفرادی (Kg)
	14440	14473	14629	18073	15717	16227	17976	22974			تولید گوشت (Kg)

## وضعیت تجارت ماهیان خاویاری (گوشت، خاویار و سایر محصولات جانبی)

### خاویار



خاویار به عنوان مهمترین و عمده‌ترین محصول ماهیان خاویاری مورد توجه در تجارت جهانی است. با توجه به ارزش بالای خاویار و افزایش قیمتی که هر ساله برای این محصول در بازار بوجود می‌آید درآمدزایی عمده‌ای برای کشورهای

درگیر تجارت آن ایجاد کرده است بطوریکه تجارت خاویار در سطح خرده‌فروشی سالیانه به یک میلیارد دلار بالغ می‌شود. تقاضای بازار جهانی برای گوشت و سایر فرآورده‌های ماهیان خاویاری خصوصاً بچه‌ماهی و تخم لقاح یافته (محموله‌های زنده) رو به افزایش است. البته مهمترین گونه‌هایی که جهت دستیابی به خاویار و گوشت مدنظر بوده‌اند عمدتاً گونه‌هایی می‌باشند که از محیط‌های طبیعی صید می‌شوند. اگرچه فرانسه در یک مورد با ارایه سیصد تن گوشت تاس‌ماهی سیبری پرورشی به بازار نقش فعالی در هدایت و افزایش گوشت تاس‌ماهیان داشته است. اما مهمترین گونه‌هایی که در بحث تولید و صادرات جهانی خاویار در یک دوره پنج ساله (2002 - 1998) قرار داشته‌اند به طور عمده شامل ازن برون، تاس‌ماهی ایرانی و روسی می‌باشد. سهم این ماهیان در تجارت جهانی و عرضه خاویار در بازار تقریباً معادل 46 درصد اوزن برون (خاویار سوروگا)، 31 درصد آسترا و 23 درصد مابقی فیل‌ماهی یا بلوگا، کالوگا و تاس‌ماهی آمور است. در بین کشورهای عمده عرضه‌کننده خاویار طی این دوره در سطح جهان، روسیه 39/4 درصد، ایران 39/3 درصد، قزاقستان 12 درصد، آذربایجان 3/2 درصد رومانی 2/6 درصد چین 2/5 درصد و بلغارستان 1 درصد از مجموع میزان صادرات خاویار را به خود اختصاص داده‌اند. مابقی سهم درآمد خاویار در بازار جهانی بین کشورهای دیگر شامل کانادا، آمریکا و فرانسه تقسیم شده است. در این میان قیمت خاویار فیل‌ماهی (بلوگا) بعنوان گران‌ترین خاویار جهان که توسط ایران صادر شده است افزایش قابل توجهی داشته است.

## گوشت و سایر فرآورده‌های جانبی



در حال حاضر گوشت تاس ماهیان به طور فزاینده‌ای توسط مصرف‌کنندگان در سراسر جهان مورد استقبال قرار گرفته است. گوشت این ماهیان به دلیل ثبات بالا، رنگ سفید و ... بسیار قابل توجه است. گوشت با میزان بالای پروتئین، چربی کم و بدون استخوان در گوشت از عوامل فزاینده استقبال از آن در بازارهای جهانی است.

مقدار فیله مفید در فیله ماهی پرورشی 53/1 درصد و در تاس ماهی ایرانی (قره‌برون) 47 درصد می‌باشد این میزان بطور متوسط در انواع تاس ماهی 49 درصد می‌باشد که در مقایسه با میزان استاندارد فیله در سایر ماهیان یک نسبت اقتصادی مناسب است. گوشت ماهیان خاویاری نظیر سایر آبزیان به اشکال مختلف: ماهی زنده، لاشه تازه به همراه یخ، ماهی سر و دم زده، فیله، استیک یا به اشکال فرآوری شده شامل دودی، نمک سود شده، کنسرو و یا فرآورده‌های خمیری قابل عرضه به بازار است.

در عرضه ماهی، ماهیان به نسبت کوچک تر بهتر به فروش می‌رسند. ماهی کامل را می‌توان در بسته‌بندی‌های معمولی یا تحت خلاء به بازارهای داخلی یا خارجی معرفی نمود. قیمت این فرآورده‌ها به ازای هر کیلوگرم 9- 11 دلار خواهد بود.

عرضه ماهی به شکل سر و دم‌زده به طور عمده مورد علاقه بازارهای اروپا بوده و قیمت آن به ازای هر کیلوگرم 15 - 20 دلار برآورد می‌شود. افزایش قابل توجه قیمت این محصول را نسبت به محصولات قبلی می‌توان به نسبت بالای سر و باله‌ها در تاس ماهیان مربوط دانست. به طوری که سر بطور متوسط 24/2 درصد و دم 1/5 درصد وزن بدن را به خود اختصاص می‌دهد.

فرآورده‌های خمیری مانند سوسیس، کالباس و کتلت از دیگر محصولات گوشتی ماهیان خاویاری است. گوشت این ماهیان به دلیل محتوای کم چربی و نداشتن استخوان برای تولید فرآورده‌های خمیری بسیار مناسب است.

کیسه شنا برای تولید چسب ماهی و آیزین گلاس مورد استفاده قرار می‌گیرد. پوست برای تهیه چرم و غضروف برای استخراج ژلاتین و همچنین تهیه سوپ نخاع برای تهیه یک نوع غذای گرانبه نام زیگا و همچنین



باله‌ها و امعا و احشای ماهی جهت تهیه پودر ماهی از دیگر محصولات جانبی است که در مزارع پرورش ماهیان خاویاری بعنوان محصول جانبی قابل توجه بوده و می‌تواند با یک مدیریت صحیح بعنوان بخشی از درآمد مزرعه نیز مدنظر قرار گیرد.

همچنین فروش محصولات بیولوژیک (زنده) نیز یکی از جنبه‌هایی است که متأسفانه تاکنون در کشورمان مورد غفلت قرار گرفته است. این محموله‌ها که می‌تواند ارزش آوری بالایی را نصیب کشور نماید طیف وسیعی از محصولات و فرآورده‌هایی نظیر اسپرم منجمد، تخم‌های لقاح یافته، لاروهای نارس و بچه‌ماهیان جوان انواع تاس‌ماهیان، گونه‌های خالص بومی و نیز انواع هیبرید را شامل می‌شود. امروز تاس‌ماهیان در بازارهای ماهیان زینتی به دلیل شکل زیبا و قدیمی این ماهیان، اهمیت والایی یافته‌اند بطوریکه در سهمیه تجارت این ماهیان که از طرف CITES در هر سال منتشر می‌شود، مواردی علاوه بر سهمیه صادرات خاویار و گوشت به چشم می‌خورد که از آن جمله می‌توان به بچه‌ماهیان انگشت‌قد نسل اول یا پرورشی، ماهی زنده برای مصارف خوراکی و تحقیقاتی و تخم‌های زنده لقاح یافته اشاره نمود.

## ظرفیت های توسعه پرورش ماهیان خاویاری در کشور

همانطور که در قبل بیان شد با توجه به مشخصات فیل ماهی و دامنه وسیع تحمل شوری و دما بسیاری از نقاط کشور برای این گونه مناسب تشخیص داده شده است در واقع با در نظر گرفتن نیاز آبی در شرایط سنتی و بدون استفاده از هواده و با تهویه ثقلی آب به ازای هر 10 لیتر در ثانیه دبی آب می توان یک تن گوشت فیل ماهی را تولید نمود.

از طرفی این گونه، قابلیت پرورش در آب شیرین تا لب شور با شوری 14 گرم در لیتر، را دارا می باشد به همین دلیل حوزه جنوبی دریای خزر (علی الخصوص در زمین های بلا استفاده صید گاه های ماهیان خاویاری در سه استان شمالی) و همچنین بسیاری از استان های داخلی کشور با آب و هوای معتدل که دارای منابع آبی بادی و دمای مناسب هستند، می توان پس از مطالعه مورد استفاده قرار داد.

پتانسیل پرورش ماهیان خاویاری در کشور طبق جدول زیر حدود 133 هزار تن پیش بینی شده است و توسعه پرورش ماهیان خاویاری در سال آخر برنامه پنجم توسعه 20 هزار تن در نظر گرفته شده است.

پیش بینی پتانسیل استانها ، برنامه پنجم پرورش ماهیان خاویاری								
ردیف	نام استان	پتانسیل (تن)	پیش بینی توان تولید طی برنامه پنج ساله					
			سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
1	گیلان	21,500	124	200	420	780	1,200	2,724
2	مازندران	4,000	48	100	525	975	1,500	3,148
3	گلستان	30,000	36	60	420	780	1,200	2,496
4	خوزستان	10,000	60	100	700	1300	2,000	4,160
5	مرکزی	400	9	15	105	195	300	624
6	قم	1,000	20	50	175	325	500	1,070
7	قزوین	2,000	50	100	245	455	700	1,550
8	یزد	1,000	9	15	105	195	300	624
9	زنجان	5,000	45	75	525	975	1,500	3,120
10	هرمزگان	500	3	5	35	65	100	208
11	سمنان	1,500	15	25	175	325	500	1,040
12	اردبیل	10,000	15	25	175	325	500	1,040
13	فارس	2,000	36	60	420	780	1,200	2,496
14	بوشهر	50	1,5	2,5	17,5	32,5	50	104
15	خراسان رضوی	10,000	15	25	175	325	500	1,040
16	خراسان شمالی	200	3	5	35	65	100	208
17	تهران	600	18	30	210	390	600	1,248
18	اصفهان	5,000	15	25	175	325	500	1,040
19	کرمانشاه	10,000	21	35	245	455	700	1,456
20	کرمان	1,000	12	20	140	260	400	832
21	ایلام	2,500	24	40	280	520	800	1,664
22	کهگیلویه	10,000	51	85	595	1105	1,700	3,536
23	چیرفت و کهنوج	300	9	15	105	195	300	624
24	آذربایجان شرقی	2,000	30	50	350	650	1,000	2,080
25	آذربایجان غربی	1,000	15	25	175	325	500	1,040
26	سیستان	50	1,5	2,5	17,5	32,5	50	104
27	کردستان	50	1,5	2,5	17,5	32,5	50	104
28	همدان	350	10,5	17,5	122,5	227,5	350	728
29	چهارمحال و بختیاری	300	9	15	105	195	300	624
30	لرستان	1,300	18	30	210	390	600	1,248
	جمع	133,600	725	1255	7000	13000	20000	41980

## توجیه اقتصادی (هزینه - درآمد)

پرورش ماهیان خاویاری با هدف تولید گوشت  
(در یک واحد تیپ 10 تنی)

### برآورد تقریبی هزینه احداث ابنیه

عنوان فعالیت	تعداد - مساحت	واحد	بهای واحد (ریال)	قیمت (میلیون ریال)
تولید 10 تن گوشت فیل ماهی استخرهای بزرگ 10×10 به تعداد 7 عدد استخرهای کوچک 3×3 به تعداد 6 تاسیسات و ساختمان فنی وساختمان اداری 80 مترمربع	1078	مترمربع	800000	863

تبصره: 40 درصد هزینه هرآیتم برای تاسیسات و تجهیزات مکانیکی و برقی و طرح‌های نوین تخصیص داده شده است.

هزینه‌های جاری تولید ماهیان خاویاری در واحد تیپ 10 تنی

ردیف	عنوان هزینه	واحد	قیمت واحد (ریال)	مقدار / تعداد مورد نیاز	هزینه مربوط (میلیون ریال)
1	بچه ماهی 25 گرمی	قطعه	12000	765	9/18
2	حمل بچه ماهی	سرویس	3000000	1	3
3	غذا	کیلوگرم	10000	15000	150
4	حمل غذا	ریال به ازای هر کیلوگرم	300	15000	4/5
5	دارو و مکمل				2
6	هزینه پرسنلی	نفر سال	63000000	1/5	94/5
7	آب بهاء	ریال به ازای هر کیلوگرم	203,75	10000	2/037
8	برق و سوخت				2/5
9	تعمیرات و نگهداری	ریال به ازای هر کیلوگرم	250	10000	2/5
10	بیمه محصولات	ریال به ازای هر مترمربع	18300	754	13/8
11	سایر (پیش بینی نشده)				13/76
	جمع				270/93

جدول هزینه‌های جاری تولید یک تن خاویار

ردیف	عنوان هزینه	واحد	قیمت واحد (ریال)	مقدار / تعداد مورد نیاز	هزینه مربوط (میلیون ریال)
1	بچه ماهی 25 گرمی	قطعه	12000	550	0/66
2	حمل بچه ماهی	سرویس	3000000	1	3
3	غذا	کیلوگرم	10000	15000	150
4	حمل غذا	ریال به ازای هر کیلوگرم	300	15000	4/5
5	دارو و مکمل				2
6	هزینه پرسنلی	نفر سال	63000000	1/5	94/5
7	آب بهاء	ریال به ازای هر کیلوگرم	203,75	10000	2/037
8	برق و سوخت				2/5
9	تعمیرات و نگهداری	ریال به ازای هر کیلوگرم	250	10000	2/5
10	بیمه محصولات	ریال به ازای هر مترمربع	18300	3100	56/73
11	سایر (پیش بینی نشده)				15/92
	جمع				334/35

پرورش ماهیان خاویاری با هدف تولید خاویار  
(واحد تیپ یک تن خاویار)

برآورد تقریبی هزینه احداث ابنیه

عنوان فعالیت	تعداد - مساحت	واحد	بهای واحد) هزار ریال)	قیمت (میلیون ریال)
- استخرهای تولید یک تن خاویار عدد 30/10×10 - استخرهای تولید یک تن خاویار عدد 6/3×3 - ساختمان اداری و فنی و تاسیسات برقی و مکانیکی (240 مترمربع)	5820	مترمربع	80	4656

تبصره : 40 درصد هزینه هرآیتم برای تاسیسات و تجهیزات مکانیکی و برقی و طرحهای نوین تخصیص داده شده است.

## مراحل گردش کار برای اخذ مجوزهای مورد نیاز برای احداث و راهاندازی مزارع پرورش خاویاری

### موافقت اصولی :

- مراجعه به شیلات استان و تکمیل تقاضای صدور مجوز و انجام بازدید کارشناسی
- انجام بازدید کارشناسی توسط کارشناسان معاونت آبی پروری شیلات استان از محل پیشنهادی اجرای طرح و تکمیل فرم اظهارنامه کارشناسی .
- ارائه مدارک برای افراد حقیقی (تصویر شناسنامه یا تصویر کارت ملی - تصویر مدرک تحصیلی و تصویر کارت پایان خدمت و عکس) و برای افراد حقوقی (آگهی تأسیس، اظهارنامه ثبت شرکت با آخرین تغییرات) + ارائه مدارک مربوط به مالکیت زمین و ارائه نتایج آزمایشات فیزیکی و شیمیایی آب توسط آزمایشگاه معتبر
- بررسی تقاضانامه و مدارک ارائه شده از سوی متقاضی در شیلات استان
- ارجاع پرونده به کمیسیون صدور پروانه استان و اخذ نظر کمیسیون.
- در حال حاضر مجوز تولید تا سقف 70 تن تولید گوشت و 5 تن خاویار در کمیسیون صدور پروانه استان صادر و پرونده متقاضیان بیش از این مقدار تولید برای تایید به سازمان شیلات ایران ارسال خواهد شد.
- ارسال تصویر پرونده بعد از صدور مجوز به معاونت آبی پروری سازمان شیلات ایران.



## پروانه تأسیس:

- رایحه تقاضای صدور پروانه تأسیس به شیلات استان توسط متقاضی .
- رایحه اصل قرار دادتخصیص و بهره برداری از آب توسط آب منطقه ای استان به کمیسیون صدور پروانه
- رایحه تأییدیه اداره کل حفاظت محیط زیست استان مبنی بر بلامانع بودن اجرای طرح
- رایحه تأییدیه امور اراضی استان درمورد اراضی منابع ملی
- تأییدیه اداره کل منابع طبیعی در مورد واگذاری اراضی (در صورت عدم رایحه زمین شخصی)
- رایحه تاییدیه از سازمان جهادکشاورزی استان در مورد اراضی شخصی
- رایحه تاییدیه از شرکت گاز استان
- رایحه تعهدنامه محضری مبنی بر عدم اشتغال در مشاغل دولتی
- جذب و استخدام کارشناس شیلات مورد نیاز طرح به صورت دائم
- تعهد به اجرای قوانین کنوانسیون CITES و سازمانهای بین المللی به تشخیص سازمان شیلات ایران
- همکاری و رایحه اطلاعات مورد نیاز به شیلات
- رایحه طرح توجیهی فنی و اقتصادی به همراه نقشه‌های اجرایی توسط متقاضی و تأییدیه معاون  
آبزی‌پروری و اداره فنی و عمرانی شیلات استان.
- ارجاع پرونده به کمیسیون صدور پروانه استان و اخذ نظر کتبی .
- ارسال تصویر طرح توجیهی فنی و اقتصادی به معاونت آبی‌پروری سازمان شیلات ایران

### پروانه بهره برداری:

- ارایه تقاضای صدور پروانه بهره برداری به شیلات استان توسط متقاضی.
  - ارایه گزارش دارنده پروانه مبنی بر انجام عملیات ساختمانی بر اساس طرح توجیهی فنی و اقتصادی و نقشه‌های مصوب
  - انجام بازدید کارشناسی و تأیید اجرای عملیات براساس طرح مصوب توسط اداره کل شیلات استان
  - مدت اعتبار پروانه موافقت اصولی یکسال و پروانه تأسیس دوسال و پروانه بهره برداری پنج سال می‌باشد که به شرط ارایه مدارک لازم توسط دارنده مبنی بر پیگیری طرح قابل تمدید خواهد بود، در غیر اینصورت پروانه صادره پس از انقضای مدت آن خود به خود از درجه اعتبار ساقط می‌شود.
- «سیاستگذاری مربوط به پرورش ماهیان خاویاری و توسعه آن در استانهای ساحلی و غیر ساحلی که دارای شرایط مناسب فیزیکی و شیمیایی می‌باشد زیر نظر سازمان شیلات ایران می‌باشد.»