

خاستگاه جانوران و گیاهان دریای خزر و تکامل آنها

دکتر ایرج یاسینی

مقدمه :

خاستگاه جانوران و گیاهان دریای خزر :

بطور کلی جانورانی که در حال حاضر در دریای خزر زندگی می کنند مشتمل بر ۷۲۷ گونه از ۳۷۴ جنس و دارای اختصاصات ویژه ذیل می باشند .

۱ - از دو منشأ مختلف : دریائی و آب شیرین سرچشمه گرفته اند .

۲ - تنوع گونه‌ای آنها محدود و تعداد افراد هر گونه فراوان است .

۳ - موجودات خاص محیط های دریائی نظیر شعاعیان (Radiolaria) بازوپایان (Brachiopoda) اسفنج های آهکی و کیتینی نظیر Siphonophora و Scyphomedusae خارپوستان (Echinodermata) سرپایان (Cephalopoda) نمرتینا (Nemertina) ، کتنوفر (Cteophora) ، پانتوپود (Pantopods) تونیکیت (Tunicate) و خرچنگها و غیره در آن زندگی نمی کنند .

حال آنکه ماهیان و سخت پوستان در دریای خزر نسبت به دریاهای دیگر تنوع بیشتری نشان می دهند .

۴ - قریب هفت درصد از جانورانی که در دریای خزر زندگی می کنند مختص این دریا بوده و در دریاهای مجاور دیده نشده اند . اگر انتشار سخت پوستان ، نرم تنان و ماهیان دریای خزر را بادرپای آروف - دریای سیاه و یا دریاهای دیگر مقایسه نمائیم بخوبی دیده می شود که نزدیک به ۹۳ تا ۹۶ درصد جانوران این دریا بومی (Endemic) و مشخص آن هستند .

۵ - ۶۰ درصد جانوران این دریا را ماهی ها و سخت پوستان همراه با تعداد معدودی از نرم تنان تشکیل می دهند که در مقایسه بادرپای آزاد خود صفت ویژه ای برای این دریا بشمار می رود .

ویژگیهای تاکسونومیک جانوران و گیاهان دریای خزر :

گروههای جانوری و گیاهی دریای خزر از نظر کمی

دریا یا دریاچه خزر با مساحتی در حدود ۳۶۰۰۰ کیلومتر مربع و حجمی معادل ۷۷۰۰۰ کیلومتر مکعب بزرگترین دریاچه دنیاست . مطالعه جانوران و گیاهان این دریا و همچنین بررسی شرائط زیستی (بوم شناسی) و فیزیکیوشیمی آن از نظر تغییرات حرارت و شوری و مقدار مواد غذائی و غیره از اواخر قرن هیجدهم آغاز شده ، در اواخر قرن نوزدهم این مطالعات بحد کمال خود رسیده است و مقالات و کتب متعددی در این مورد بوسیله محققان روسی انتشار یافته است .

همزمان با مطالعات بیولوژیک در این دریا رسوب شناسان و زمین شناسان نیز انتشار رسوبات عهد حاضر و مطالعه و رسوبات فسیل را آغاز نموده اند و خصوصاً پیدایش نفت در تشکیلات پلیوسن این دریا توجه گروه کثیری از زمین شناسان نفتی را بدان جلب نموده و سبب گردیده تا مطالعات دیرینه شناسی و چینه شناسی آن بادقت فراوانتری صورت گیرد و پالئوژئوگرافی آن در ادوار مختلف زمین شناسی بدقت مشخص گردد .

بطوریکه بعداً خواهیم دید جانوران و گیاهان این دریا دارای انتشار متفاوت هستند و از منشأهای گوناگون سرچشمه گرفته اند . جانوران بومی آن باقی مانده موجوداتی هستند که در دریاهای دوران سوم یعنی دریای Tethys زندگی می کرده و پس از جدائی دریای خزر از دریای مزبور در آن محبوس گشته اند لیکن تعداد فراوانی جانوران مهاجر از دریاهای منجمد شمالی و یاز محیطهای آب شیرین نواحی مجاور بوسیله رودخانه ها به آن آمده به زیای محدودان افزوده شده اند و بالاخره تعدادی زیادی هم از جانوران دریای سیاه و آروف بدان وارد شده و کم کم با محیط جدید سازش حاصل کرده اند .

از آنجا که تنازع بقا که در زندگی تمام موجودات مشاهده می شود در این دریا کمتر از دریاهای باز است ، این امر سبب گردیده که جانوران مهاجر بخوبی با محیط جدید سازش نمایند . آنچه در این خلاصه از نظر می گذرد نگاهی اجمالی به خاستگاه جانوران و گیاهان این دریا و چگونگی تکامل آن در دوره پلیوسن و دوران چهارم می باشد .

و کیفی اختصاصات خاصی را حائزاند که ذیلا به اهم آنها اشاره می‌شود.

الف - فیتوپلانکتونها (Phytoplanktons)

از نظر تنوع فیتوپلانکتونهای دریای خزر بیشتر شامل جلبک‌های سبز - آبی (Blue-green) است که گسترش فراوان آن در این دریا تاحدی مربوط به رقیق شدن آب و پائین آمدن شوری آن در طی دوران چهارم زمین‌شناسی است. در مقام مقایسه با دریاهای آزاد بخوبی دیده می‌شود که دیاتومها (Diatoms) و پریدینین (Peridiniens) در دریای خزر اهمیت کمتری دارند. از انواع پریدینین گونه *Exuviella cordata* بعلت تراکم فوق‌العاده‌ای که دارد یکی از اساسی‌ترین مواد غذایی زئوپلانکتونها (Zooplanktons) و یا ماهیانی است که از گروه اخیر تغذیه می‌نمایند.

بیوماس این جلبک گاهی به ۴۵ تا ۶۵ گرم در متر مکعب آب می‌رسد. در جدول (۱) گروههای مختلف فیتوپلانکتون دریای خزر از نظر تعداد گونه با دریای سیاه و دریای آزوف مقایسه شده است.

ب - زئوپلانکتون (Zooplanktons)

زئوپلانکتونهای دریای خزر مرکب از ۱۰۰ گونه است که ۷۵ درصد آنرا روتیفرها (Rotifera) و کلادسرها (Cladocera) تشکیل می‌دهند و ۲۲ گونه دیگر را گوبه‌پودها (Copepods) شامل می‌شوند. در این مجموعه انواعی که دارای منشأ آب شیرین هستند و امروزه نیز در حوزه‌های آب شیرین زندگی می‌کنند نیمی از این صدگونه را دربرمی‌گیرد. (جدول شماره ۲) مهمترین گونه‌هایی که از نظر بیوماس اهمیت دارند عبارتند از:

Calanipeda aquae dulcis, *Evadna trigona*
Cercopagis gracillima,

از نظر تراکم بیوماس بنظر می‌رسد حداکثر تراکم وزنی بیوماس پلانکتونها در دریای خزر مربوط به قشرهای سطحی آب باشد و با افزایش عمق مقدار آن کاسته می‌شود و از عمق ۵۰۰ متر به پائین هیچ نوع فعالیتی بچشم نمی‌خورد.

در جدول (۳) تغییرات کمی بیوماس پلانکتونها در بخش شمالی - مرکزی و جنوبی دریای خزر خلاصه شده است.

پ - زئوبنتوس (Zoobenthos)

جانوران کفزی - این گروه در دریای خزر تنوع چندانی ندارند و از نظر کیفی نسبت به دریای سیاه بسیار فقیر هستند. جدول زیر مقایسه‌ای از انواع زئوبنتوس را در دریای سیاه و خزر نشان می‌دهد:

از بین انواع کفزی کرماها و سخت پوستان از نظر کمی تقریباً یک بیستم حجم کل جانوران دریای خزر را شامل می‌شوند.

حداکثر گسترش جانوران کفزی بین اعماق ۵۰ تا ۱۰۰ متر است. نرمتنان بیشتر در اعماق پائین‌تر از ۵۰ متر انتشار دارند و اندکی پائین‌تر سخت‌پوستان فراوانترند و بالاخره در نقاط عمیق دریا کرماها متمرکزند. در اغلب نقاط بیوماس انواع کفزی از ۱۰۰ گرم در مترمربع کمتر است لیکن در نقاط کم عمق ساحلی گاهی از این حد بالاتر است.

ث - ماهیان در دریای خزر مشتمل بر ۱۴ خانواده و ۷۲ گونه می‌باشد که دو خانواده آن توسط انسان باین دریا وارد شده است که عبارتند از: گونه‌های مختلف ماهی کفال, *Mugil* و گونه *Pleuronectes flesus luscus* دو خانواده دیگر نیز در گذشته نسبتاً نزدیک باین دریا وارد شده‌اند نظیر *Atherina*

جدول شماره ۱

فیتوپلانکتون	دریای خزر		دریای سیاه		دریای آزوف	
	تعداد گونه	درصد نسبت به تعداد کل فیتوپلانکتون	تعداد گونه	درصد نسبت به تعداد کل فیتوپلانکتون	تعداد گونه	درصد نسبت به تعداد کل فیتوپلانکتون
Peridineae	۲۸	۱۶ %	۸۴	۳۰ %	۵۲	۲۸ %
other Flagellata	۱۷	۱۰ %	۱۵	۶ %	۷	۴ %
Green algae	۲۸	۱۶ %	۱۶	۶ %	۴۸	۲۶ %
Diatoms	۵۲	۲۸ %	۱۵	۵۶ %	۴۱	۲۳ %
Blue-green algae	۵۴	۲۹ %	۶	۲ %	۳۵	۱۹ %
جمع کل	۱۷۹	۱۰۰	۲۷۶	۱۰۰	۱۸۳	۱۰۰

جدول شماره ۲

زئوپلانکتون	درصد گروه به تعداد کل زئوپلانکتون	منشأ زیستی هر گروه	
Rotifera	۴۲/۲ %	انواع آب شیرین	۵۶ %
Cladocera	۲۸/۶ %	انواع آبهای لب شور	۷/۵ %
Copepoda	۲۱/۷ %	انواع دریائی	۳۳/۸ %
انواع دیگر (others)	۴/۵ %	انواع بی تفاوت	۲/۲ %

جدول شماره ۳

عمق بر حسب متر	بیوماس گرم به متر مکعب آب		
	بخش شمالی	بخش مرکزی	بخش جنوبی
۵-۲۵	۲۸۸	۱۸۲	۱۴۵
۲۵-۵۰	—	۱۲۲	۹۳
۵۰-۱۰۰	—	۱۰۳	۴۹
۱۰۰-۳۰۰	—	۳۶	۳۶
۳۰۰-۵۰۰	—	۱۷	۱۴
۵۰۰-۸۰۰	—	۰	۰

جدول شماره ۴

زئوپنتوس	تعداد گونه - دریای سیاه	تعداد گونه - دریای خزر
Sponges اسفنج	۴۲	۵
Coelentrata مرجان	۴۴	۳
Polychaeta پلی کت	۱۲۳	۵
Higher crustacean سخت پوستان عالی	۲۱۴	۹۸
Bivalves mollusks دو کفه ای ها نرم تنان	۴۹	۱۶
Gastropod mollusks نرم تنان شکم پا	۷۴	۲۶
Fishes ماهیان	۱۴۳	۷۱

Clupeonella, Caspialosa, Gobius, Bullhead
 از دو کفه‌ای‌ها جنس‌های
 Dreissensia, Didacna, Adacna, Monodacna
 از سخت پوستان جنس‌های
 از شکم پائیان جنس‌های
 Clessiniola, Caspia, Micromelania, Caspiella
 Clessinia Nematurella

از بریوزا گونه‌هائی از Victorella
 از مرجانها جنس‌های Strossovia, Caspionema, Cordilofora

جانوران مهاجر :

بطوریکه تحقیقات پالئو کولوژیک نشان داده است شوری آب دریای خزر در اواخر دوره نئوژن و طی دوران چهارم دستخوش تغییرات چندی شده است . بدین معنی که گاهی این شوری تابان حد کم شده که خواص آب شیرین را پیدا کرده و گاهی شوری بالا رفته و بحد محیط نیمه دریائی رسیده است . هنگامی که شوری آب این دریا کم شده است جانوران اختصاصی آبهای شیرین بدان روی آورده‌اند و موقعی که شوری آن بالا رفته است جانوران دریائی بدان وارد شده‌اند و سپس هر دو دسته بتدریج بامحیط جدید سازش حاصل کرده‌اند . با توجه به مطالب ذکر شده جانوران مهاجر این دریا دارای چهارخانگاه مختلف زیر هستند :

الف - جانوران مهاجر از دریا‌های شمال روسیه مشتمل بر ۱۲ تا ۱۵ گونه .

ب - جانوران مهاجر از دریای مدیترانه مشتمل بر ۲۳ گونه .

ج - جانوران مهاجر از رودخانه‌ها و دریاچه‌های آب شیرین .

د - جانورانی که بوسیله انسان و یا سایر موجودات دریای خزر منتقل شده‌اند مشتمل بر ۱۴ گونه :

الف - جانوران مهاجر از دریا‌های شمال روسیه .

قسمت اعظم جانوران این گروه از دو دسته ماهیان و سخت پوستان تشکیل شده است که قریب ۱۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ سال پیش باین دریا مهاجرت کرده‌اند . این جانوران عبارتند از :
 Mesidotea entomon glauialis, Limnocalanus grimaldi, Pseudolibrotus platyceras, Pseudolibrotus caspius, Mysis caspia, Gammarcanthus loricatus, Ponto gammarus caspius, Mysis amblyops, Pontoporeia aff. microphthalma, Mysis microphthalma, Salmo trutta caspius, Stenodus leucichthys.

Manayunkia caspia, Phoca caspia

سگ آبی

Syngnathus و قسمت اعظم گونه‌های موجود در این دریا به خانواده‌های Cyprinidae, Clupeidae, Acipenseridae و Gobiidae تعلق دارد .
 در جدول شماره ۵ - ترکیب گونه‌ای خانواده های مختلف ماهیان دریای خزر خلاصه شده است :

خانواده	تعداد گونه	جدول شماره ۵
Petromyzonidae	1	Percidae 3
Acipenseridae	5	Gobiidae 30
Clupeidae	9	Osmeridae 1
Salmonidae	2	Syngnathidae 1
Cyprinidae	14	Atherinidae 1
Cobitidae	1	Pleuronectidae 1
Siluridae	1	Mugilidae 2

ماهیان این دریا دارای دو منشأ متفاوت دریائی و آب شیرین هستند که امروزه بعلت سازش باشرائط حیاتی این دریا گروه بیولوژیکی نسبتاً همگنی را بوجود آورده‌اند .
 چ - فیتوبنتوس (Phytobenthos) گیاهان کفزی .
 قسمت اعظم فیتوبنتوس دریای خزر را جلبک‌های سبز تشکیل می‌دهد که شامل ۲۵ گونه می‌باشد .

جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای از نظر تعداد بسیار محدودند و منحصراً سه گونه از آنها در این دریا ذکر شده است . از گیاهان گلدار گونه‌هائی از جنس Potamogeton, Ruppia, Zostera انتشار وسیعی در این دریا دارند، از گیاهان مذکور جنس Zostera دارای بیوماس بالاست و از نظر وزنی تا یک کیلوگرم در متر مربع بالغ می‌شود و سالیانه در حدود ۷۰۰ هزار تن از این گیاه در بخش شمالی دریا جمع‌آوری شده و بعنوان علوفه از آنها استفاده می‌شود .

گروه‌های تاکسونومیک که در بالا بطور خلاصه بآنها اشاره شد از نظر منشأ بدو دسته تقسیم می‌شوند :
 دسته اول : انواع بومی .
 دسته دوم : انواع مهاجر .

جانوران بومی :

این گروه شامل جانورانی است که در دریای تتیس Tethys در آشکوب سارماسین Sarmatian و پونسین (Pontian) زندگی می‌کرده و پس از تجزیه نهائی آن دریا به حوضچه‌های بسته و جدا شدن دریای سیاه و خزر بامحیطی که شوری آن کمتر از دریای اصلی بوده است سازش یافته‌اند ، این جانوران شامل گروه‌های زیر می‌باشند :

از ماهی انواع شاه ماهی (Alburnus chalcoides)
 ماهی خاویار Sturgeon

وبالآخره نوعی انگل سگ آبی که همراه باین جانور به دریای خزر وارد شده است. جانوران مذکور امروزه نیز وبژگیهای زیستی خود را حفظ نموده اند، مثلاً سگ آبی در فصل زمستان بیشتر به بخش های یخ بسته شمال دریای خزر می رود یا اینکه پارهای از سخت پوستان مهاجر امروزه نیز علاقه مند به زندگی در لایه های عمیق آب یعنی جائی که در درجه حرارت آب همواره پائین است می باشند.

بدون شك جانوران مزبور پس از جدائی بحر خزر از دریای سیاه بدان مهاجرت کرده اند، زیرا فقط عده ناچیزی از گونه های مذکور امروزه در دریای سیاه زندگی می کنند. درباره مهاجرت جانوران ذکر شده عقاید مختلفی بدین شرح بیان شده است.

در سال ۱۹۱۶ Ekman پس از مطالعه جانوران دریای خزر و مقایسه آنها با جانوران قطبی معتقد بوجود ارتباط مستقیمی بین این دریا بوده و مهاجرت مزبور را از راه آب شیرین غیر متحمل می دانسته است. و بعقیده مشارالیه این ارتباط یا در اواخر دوران سوم و یا در یکی از ادوار بین یخچالی برقرار بوده است. بنابر عقیده Kessler که قابل قبول نیز بنظر می رسد، جانوران قطبی در زمان بعد یخچالی از راه رودخانه ها و دریاچه ها به بحر خزر وارد شده اند.

Hogbom در سال ۱۹۱۷ چنین بیان کرده است که در اروپای شرقی پس از دوره یخچالی، از ذوب یخها رودخانه های فراوانی بوجود آمده اند که از سمت شمال بجنوب جریان داشته و با خود انواع جانوران قطبی را آورده اند، این جانوران با زندگی در آبهای شیرین تطابق یافته اند.

جانوران مهاجر از دریای مدیترانه :

پس از جدائی دریای خزر و بحر اسود از دریای مدیترانه جانوران نوع مدیترانه ای در دریای سیاه تکثیر و تنوع یافته و سپس از آنجا به دریای خزر وارد شده اند. مهاجرت جانوران مزبور در سه زمان مختلف انجام شده است.

— قدیمترین مهاجرت در زمان آشکوب Khvalynskian (دوران چهارم) صورت گرفته که طی آن شش گونه از راه فرو رفتگی کوما — مانیچ (Kuma-Manich) خود را به دریای خزر رسانیده اند که عبارتند از :

از گیاهان *Zostera nana*
از جانوران

Atherina mochon caspia, *Fabricia sabella*
Pontoschistus caucasicus, *Syngnathus nigrolineatus* var. *caspius*

— مرحله دوم مهاجرت پس از سال ۱۹۲۰ صورت گرفته که عده ای از جانوران بدست انسان و با اتفاقی بدریای خزر منتقل شده اند و ۹ گونه دیگر از جانوران مدیترانه در این زمان بدریای خزر وارد شده اند که عبارتند از :

Rhizosolenia calcar-avis, *mytilaster lineatus*, *syndesmya ovata*, *Nereis diversicolor*, *Leander squilla*, *Leander rectirostris*, *Mugil auratus*, *Mugil saliens*, *Pleuronectes flesus*, *Gambusia affinis*.

— مرحله سوم هنگامی انجام شد که کانال ولگا — دون حفر شده و ارتباط مستقیمی بین دریای خزر و دریای آزوف برقرار شده است که از آن راه نیز گونه های دیگری شرح زیر بدریای خزر راه یافته اند.

Blackfordia virginica, *Membranipora (Electra) crustulenta*, *Balanus improvisus*, *Balanus eburneus*, *Rhithropanopus harrisii tridentata*, *Mercierella enigmatica*, *Monodacna colorata*, *Corbulomya meotica*, *Podon polyphemoides*

علاوه بر ۲۴ گونه فوق الذکر ۱۰ گونه جلبک دریائی نیز در سالهای اخیر در دریای خزر پیدا شده که چهارتای آنها بشرح زیر ظاهراً قبل از ۱۹۳۰ در این دریا وجود نداشته اند.

Ceramium diaphonum, *Ceramium tenuissium*, *Ectocarpus confervoides*, var. *fluviatilis*, *Polysiphonia variegata*.

در سال ۱۹۵۸ زوینا (Zevina) بوجود شش گونه جلبک مشروحه ذیل که سابقاً در این دریا وجود نداشت پی برده است.

Acrochaete parasitica, *Ectochaete leptochete*, *Enteromorpha tubulosa*, *Enteromorpha salina*, *Entonema salina*, *Acrochaetium daviesii*.

بنابراین گیاهان جانوران و گیاهان مدیترانه ای دریای خزر مجموعاً شامل ۳۰ گونه است.

ج — جانوران مهاجر از آبهای شیرین :

جانوران مهاجر قدیمی آبهای شیرین که در دوره پلیوسن باین دریا مهاجرت کرده اند بخش قابل ملاحظه ای از مجموعه جانوری دریای خزر را تشکیل می دهند ولی بعداً نیز در هر زمان که شوری آب کاهش یافته تعدادی از جانوران دریاچه های آب شیرین و رودخانه ها نیز باین دریا وارد شده اند، لیکن بسیاری از آنها هنگام بالا رفتن مجدد شوری آب از بین رفته اند، معذالک امروزه شباهت فراوانی بین انواع موجود در دریاچه بایکال (Baikal) واکرایدا (Ochrida) بچشم می خورد. از مهمترین انواع آب شیرین که امروزه در دریای خزر زندگی می کنند گونه

زیر را می‌توان نام برد. از اسفنج‌ها گونه *Metschnikovia sp.* که در دریای خزر و دریاچه بایکال زندگی می‌کند شباهت زیادی به جنس *Ochridospongia* دارد که در دریاچه *Ochrida* زندگی می‌نماید. از کرم‌های پلی‌کت (*Polychaeta*) آب شیرین گونه *Manayunkia caspia* را می‌توان نام برد و بالاخره از کوپه‌ها گونه‌های فراوانی وجود دارد که در دریای خزر و دریاچه بایکال زندگی می‌کند.

د - جانورانی که بوسیله انسان و یا سایر موجودات بدریای خزر منتقل شده‌اند.

در چهل سال گذشته ۱۴ گونه از نرم‌تنان دوکفه‌ای، ماهی، کرم و سخت‌پوستان و گیاهان پلانکتونیک بمنظور پرورش و استفاده‌های تجاری و یا بطور غیر عمد بوسیله انسان و ندرتاً نیز به کمک منقار و چنگال پرندگان باین دریا انتقال یافته‌اند که از آن بین ۶ گونه نتوانسته‌اند آنطور که باید خود را با شرایط دریای خزر سازش دهند و توسعه یابند و بقیه آنچنان گسترش یافته‌اند که امروزه مهمترین گروه‌های حیاتی دریای خزر را تشکیل می‌دهند.

از این دسته می‌توان انواع ذیل را نام برد:

Mytilaster lineatus, *Syndesmia ovata*, *Mugilus auratus*, *Mugilus cephalus*, *Mugilus saliens*, *Rhombus maximus* (1), *Pleuronectes flesus luscus* (2), *Nereis diversicolor*, *Balanus improvisus*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Leander rectirostris*, *leander squilla*.

از دو کفه‌ای ها *Mytilaster lineatus* و از سخت پوستان *Balanus improvisus* هنگام جنگ‌های داخلی (۱۹۱۷ - ۱۹۲۲) شوروی و بوسیله قایق‌هایی که از دریای آزوف بدریای خزر انتقال داده شده بود بدریای اخیر وارد شد و توسعه فراوانی یافته است. بطوریکه در سالهای ۱۹۳۸-۱۹۹۰ بیوماس این جانور در تمام دریای خزر طبق محاسبات انجام شده قریب ۵ میلیون تن بوده است و در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد بیوماس کل نرم‌تنان این دریا را شامل می‌شود. دو گونه

Syndesmia ovata, *Nereis diversicolor*

در حوالی سال ۱۹۳۹ بمنظور تغذیه ماهیان باین دریا انتقال داده شده‌اند بطوریکه کل از سال ۱۹۳۹ تا سال ۱۹۴۲ قریب ۶۵۰۰۰ عدد آن در بخش شمالی دریا رها شده است. رشد این گونه در دریای خزر بحدی است که در سال ۱۹۴۸ قریب ۳۰۰۰۰ کیلومتر مربع از کف دریای خزر در بخش

۱- گونه‌های اخیر که از انواع ماهیان پهن هستند توسعه چندانی در دریای خزر حاصل ننموده‌اند. گونه دوم گاهی در سواحل جنوبی دریای (کرانه‌های ایران) دیده می‌شود.

شمالی بوسیله این جانور اشغال شده است. در سال ۱۹۵۸ بیوماس کل کرم *Nereis* بالغ بر ۱۰۰۰۰۰ تن گردیده است. کرم مزبور ماده غذایی خوبی برای ماهی خاویار بشمار می‌رود، سالیانه بطور متوسط در حدود ۲۰۰ میلیون عدد آن بوسیله ماهیان بخش شمالی این دریا خورده می‌شود. برای درک اهمیت این موضوع کافی است دقت شود که برای حمل کرم‌هایی که در بخش شمالی دریای خزر زندگی می‌کنند قطاری بطول ۱۲ کیلومتر مورد نیاز است. کرم مذکور از آن نظر برای تغذیه ماهیان انتخاب شده است که قدرت سازش فراوانی نسبت به محیط داشته و می‌تواند در آبهای شیرین تا شور مزه (۱۰ تا ۱۴ گرم نمک در لیتر) زندگی نماید. انواع ماهی کفال کنونی دریای خزر نیز مقارن سال ۱۹۳۰ از دریای آزوف باین دریا انتقال داده شده‌اند و امروزه یکی از مهمترین ماهیان خوراکی این دریا را تشکیل می‌دهد. از جلبک‌های تک سلولی (دیاتومه) گونه *Rhizosolenia calcar-avis* در حدود سال ۱۹۳۰ احتمالاً به کمک چنگال یا منقار پرندگان باین دریا وارد شده و بشدت تکثیر یافته است، بطوریکه بیوماس آن در بین سالهای ۱۹۳۶-۱۹۳۰ به چندین میلیون تن می‌رسیده و قریب ۴ حجم کل موجودات پلانکتونیک این دریا را تشکیل داده است. در این اواخر بین سالهای ۱۹۵۰-۱۹۵۵ نیز گونه‌هایی نظیر *Balanus eburneus* از سخت‌پوستان واز مرجانها *Blackfordia virginica* نیز برای اولین بار در این دریا دیده شده‌اند.

منابع مورد استفاده:

- ۱ - بریمانی، احمد، ۱۳۲۶، دریای خزر یا دریای مازندران، ۱۶۷ صفحه، ۳۶ شکل.
- ۲ - بریمانی، احمد، ۱۳۳۹، ماهیان دریای خزر، شکار و طبیعت ۵۸-۶۱.
- 1 - Berg, L. S. 1949
Fresh water fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Akad. Nauk. SSSR, Zool. Inst. Acad. Sci. U.S.S.R. pp. 1 - 505, Figs. 675 - 945.
- 2 - Zenkevitch, L. A. 1963
Biology of the seas of the U.S.S.R., Translated by S. Botcharshkaga, George Allen and Unwin Ltd. London, pp. 353 - 379, pp. 538 - 647.
- 3 - Zenkevitch, L. A. 1957
Caspian and Aral Seas. Geol. soc. America, Mem. 67, vol. 1, pp. 891 - 916, 6 Figs.
- 4 - Zevina, G. B. 1962
Enrichment of the fauna of the Caspian sea. Priroda, vol. 51, pp. 118 - 119.