

موقعیت چینه‌شناسی عضوهای ۱ و ۶ سازند خوش ییلاق با

استفاده از فون کنودونتی و معرفی سه زون کنودونتی از عضو ۶

● نوشته: دکتر علیرضا عاشوری *

چکیده

سازند خوش ییلاق یکی از واحدهای فسیلیفر البرز خاوری است که سن آن را به تفاوت، از امسین تا تورنزیان ذکر کرده‌اند. بیش‌ترین اختلاف آرا در مورد موقعیت چینه‌شناسی سازند خوش ییلاق، به تحتانی‌ترین و فوقانی‌ترین عضوهای آن مربوط می‌شود. کنودونت‌های حاصل از عضو ۱ سازند خوش ییلاق شامل جنس‌های *Eognathodus* و *Icnodus* است که از این میان گونه *Eognathodus bipennatus* مشخص‌دوین میانی است. در عضو ۶ سازند خوش ییلاق وجود گونه *Polygnathus delicatus* همراه با زیرگونه *Bispathodus aculeatus aculeatus* در بخش میانی این عضو، *costatus* در قامین را مشخص می‌کند. همچنین، در بخش بالایی این عضو، وجود گونه *Dolymae boukearti* حاکی از زون *dolymae boukearti* (تورنزیان میانی)، و حضور زیرگونه *Scaliognathus anchoralis anchoralis* در رأس این سازند بیانگر زون *anchoralis-latus* (تورنزیان بالایی) است.

Abstract

Khoshyeilagh Formation is one of the fossiliferous unit of Eastern Alborz which its age was mentioned variously, from Emsian to Tournaisian. Most of the debate is about the lowest and highest members of the formation.

The presence of *Eognathodus bipennatus* in the conodont fauna of the Khoshyeilagh Formation indicates a Middle Devonian age for the Member 1 of the formation.

The co-occurrence of *polygnathus delicatus* with *Bispathodus aculeatus aculeatus* indicate a *costatus* Zone age for the middle part of Member 6 of the formation. The presence of *Dolymae boukearti* in the upper part of the Member 6 indicates *dolymae boukearti* Zone. An *anchoralis-latus* Zone refers to the top of the formation. This is based on the presence of *Scaliognathus anchoralis anchoralis* subspecies.





The Stratigraphical position of Members I and 6 of Khoshyeilagh Formation based on conodont fauna and introducing of three conodont zones from Member 6

● By: Dr. A.R. Ashouri*

مقدمه

به طور رسمی در مقطع الگو تغییری داده نشده است. بنابراین، هنوز مقطع الگویی که بزرگ نیا (۱۹۷۳) معرفی کرده است رسمیت دارد. شهرابی (نقل در علوی نایینی ۱۳۷۲ و گفته‌شده‌ای در دوازدهمین گردهم‌آبی علوم زمین ۱۳۷۲) پیشنهاد می‌کند که مقطع دیگری از سازند خوش بیلاق واقع در ناحیه‌میتان در شرق کوه شاهواره، به عنوان مقطع الگو انتخاب شود. ایشان توالی رسوبی به ضخامت ۲۴۲ متر را که در زیر کنگلومرای قاعده‌ای مقطع الگو قرار دارد نیز جزو سازند خوش بیلاق در نظر می‌گیرد.

در این نوشته، برای جلوگیری از هر نوع ابهام و صرفاً به خاطر هماهنگی، به قدیمی‌ترین تقسیم‌بندی این سازند (بزرگ نیا ۱۹۷۳) استناد شده است.

سازند خوش بیلاق از آهک، شیل، و ماسه‌سنگ تشکیل یافته است. به جز واحد ماسه‌سنگی آن که دارای فسیل محدود است و عضوهای ۱ و ۲ که فسیل کمی دارد، بقیه‌عضوها از نظر فسیل غنی‌اند. در عضوهای ۳ و ۴ و ۶ برآکیوبودها فراوان‌ترین گروه فسیلی را تشکیل می‌دهند. فسیل‌های مرجان‌ها و تتناکولیتس‌ها از نظر فراوانی در مقام بعدی جای دارند و بالاخره فسیل بریوزونرها و تریلوبیت‌ها کم یافت می‌شوند. از نظر میکروفسیل: میکروآلگها، کنودونت‌ها، فرامینیفرها، و پالینومرف حائز اهمیت‌اند.

در شکل ۱ نشان داده شده است که پژوهشگران متعددی تا کنون در مورد جایگاه، چینه‌شناسی سازند خوش بیلاق به تحقیق پرداخته‌اند. این مطالعات طیف وسیعی از ماکروفسیل‌ها و میکروفسیل‌ها را شامل می‌شود، از جمله: آلگ‌های میکروسکوپی و برآکیوبودها (بزرگ نیا

موقعیت چینه‌شناسی سازند خوش بیلاق و اخیراً سازند پادها در ناحیه خوش بیلاق را محققان متعددی مورد بحث قرار داده‌اند. در این زمینه بیش‌ترین اختلاف آرا مربوط به بخش قاعده‌ای سازند خوش بیلاق، یعنی عضو ۱ (شکل ۱)، و به تبع آن سازند پادها است. در مورد سن بخش فوقانی سازند خوش بیلاق (فوقانی‌ترین عضو) نیز تشتت آرا وجود دارد.

اختلاف نظر در مورد سازند خوش بیلاق علاوه بر موقعیت چینه‌شناسی، تقسیمات سنگ شناسی این سازند را نیز شامل می‌شود (شکل ۱). با این همه، گرچه در مورد تعداد عضوهای این سازند وحدت نظر نیست، اما در مورد کنتاکت تحتانی و فوقانی آخرین عضو آن اتفاق نظر وجود دارد.

حمیدی و Janvier (۱۹۸۲) به تغییر حد زیرین سازند خوش بیلاق قایل‌اند و پیشنهاد می‌کنند که ۲۷۰ متر از توالی رسوبی‌ای که در زیر این سازند واقع است نیز جزو سازند خوش بیلاق منظور شود. آن‌ها تغییرات دیگری را نیز در تقسیمات عضوی این سازند مطرح نموده‌اند. این پیشنهاد را قویدل (۱۳۷۰) دنبال کرده است.

بنا به نوشته‌علوی نایینی (۱۳۷۲) کمیته چینه‌شناسی ایران ۹۶ متر توالی رسوبی زیر قاعده خوش بیلاق را نیز به سازند خوش بیلاق افزوده و به این ترتیب ضخامت آن را به ۱۴۵۰ متر افزایش داده است. چون این موضوع قبلاً به طور رسمی منعکس نشده بود، در این مورد از آقای دکتر احمدزاده کسب نظر شد؛ ایشان اظهار داشتند (گفته‌شده‌ای اسفندماه ۷۲) که از طرف کمیته ملی چینه‌شناسی ایران

| BOZORGIA 1973 | | | AHMAD-ZADEH 1975 | BRICE et al. 1978 | | | HAMDI & JANVIER 1981 | WEDDKE 1984 | ASROURI 1990 | GRAVIDEL 1991 | ASROURI 1993 | Stage | Zone |
|-------------------|-----|----------------------|------------------|-------------------|---|-----------|----------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-----------------------|
| Bed Memb. | Age | | Bed | Age | Lithology | Bed Memb. | Age | Age | Age | Age | Age | | |
| MOBARAK FORMATION | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 8 | Famensian | | | calcareous shale with limestone interval | 11-12 | 7 | | | | | Tour | anchored bouchardites |
| 14-16 | 6 | FAMENSIAN | | | alternating of bioclastic limestone with argillaceous shale | 8-10 | 6 | | | | | FAMENSIAN | |
| 12-13 | 4 | FRASNIAN - FAMENSIAN | | | red quartzitic sandstone | 7 | 6 | | | | | FRASNIAN | |
| 9-11 | 3 | FRASNIAN | | | soft and fossiliferous marly limestone | 5-6 | 4 | | | | | FRASNIAN | |
| 12-16 | | | 12-16 | FRASNIAN | bioclastic limestone with shale interval | 4 | 3 | | | | | GIVETIAN | |
| 5-8 | 2 | GIVETIAN | 9-11 | MIDDLE DEVONIAN | dolomite & oolitic limestone | 2 | 2 | | | | | EIFELIAN | |
| 1-4 | 1 | COUVINIAN | 8 | UP. EMS. | cong. quartzite, dolomite, shale and sandstone | 1-3 | 1 | | | | | UPPER EMSIAN | |
| PADEHA FORMATION | | | LOWER DEVONIAN | | | 2 | | | EIFELIAN | | | EIFELIAN | |



شکل ۱- تابلو مقایسه‌ای مطالعه‌سازند خوش بیلاق (اقتباس از عاشوری ۱۳۷۲).



۱۹۷۳)، براکیپودها و کنودونت‌ها (احمدزاده هروی ۱۹۷۵)، براکیپودها، بریزونرها و کنودونت‌ها (برایس و دیگران ۱۹۷۸)، کنودونت‌ها و ماهی‌ها (حمیدی و ژانویه ۱۹۸۱)، کنودونت‌ها (Weddige ۱۹۸۳ و ۱۹۸۴ و عاشوری ۱۳۶۹ و ۱۳۷۲) و پالینومرف (قویدل ۱۳۷۰).

یادآوری

تذکر این نکته ضروری است که تا دهه‌های اخیر، سفالوپودها اساس مطالعات چینه‌شناسی دونین در سطح جهانی بودند لیکن با گسترش مطالعه کنودونت‌ها، که بیش‌تر آن به سه دهه‌ی اخیر مربوط می‌شود، گرچه هنوز سفالوپودها اساس کار مطالعات چینه‌شناسی دونین را در سطح جهانی تشکیل می‌دادند، ولی کنودونت‌ها نیز در این مطالعات لحاظ می‌شدند. در سالیان اخیر عملاً کنودونت‌ها اساس کار قرار گرفته‌اند و سفالوپودها با آن‌ها مقایسه می‌شوند چنان‌که در نشست سالیانه زیر کمیته بین‌المللی چینه‌شناسی دونین (SDS) که اعضای آن را متخصصان تمامی گروه‌های فسیلی دونین از نقاط مختلف دنیا تشکیل می‌دهند و در تابستان سال ۱۳۷۳ در مسکو برگزار شد، مقرر گردید که مطالعات چینه‌شناسی دونین در سطح جهانی بر اساس زون کنودونتی صورت گیرد.

دومین نکته این است که آنچه در حال حاضر به عنوان مقطع الگوی سازند خوش بیلاق نامیده می‌شود همان مقطعی است که بزرگ‌نیا (۱۹۷۳) معرفی کرده و از آن پس تا کنون رسماً در منابع مختلف به آن اشاره شده است. این موضوع نیا و اثباتاً ارتباطی به پیشنهادات اخیر در مورد تغییراتی در سازند خوش بیلاق ندارد. در عین حال به نظر می‌رسد مجموعه‌ی فعلی سازند خوش بیلاق تنوع و تغییرات لیتولوژیکی زیادی دارد که نه تنها افزودن مجموعه‌ی دیگری به آن کاری اصولی نخواهد بود، بلکه شاید مناسب‌تر آن باشد که مجموعه‌ی فعلی را از قاعده تا زیر واحد ماسه‌سنگی قرمز رنگ به عنوان یک سازند، و مجموعه‌ی مشتمل بر واحد ماسه‌سنگی قرمز رنگ تا راس سازند را نیز به عنوان یک سازند دیگر معرفی کنیم.

عضو ۱

موقعیت چینه‌شناسی عضو ۱ سازند خوش بیلاق بحث انگیزترین بخش این سازند است. در این بحث‌ها، که عمدتاً حاصل بررسی براکیپودها، پالینومرف‌ها، و کنودونت‌هاست، سن عضو ۱ این سازند به تفاوت از امسین تا فرازین گزارش شده است. سن‌های دونین پایین (احمدزاده هروی ۱۹۷۵ و حمیدی و ژانویه ۱۹۸۱)، دونین میانی (بزرگ‌نیا ۱۹۷۳، برایس و دیگران ۱۹۷۸، Weddige ۱۹۸۳ و ۱۹۸۴، عاشوری ۱۳۶۹ و ۱۳۷۲) و دونین بالایی (قویدل ۱۳۷۰) تا کنون عنوان شده است. چنانکه بزرگ‌نیا (۱۹۷۳)، با استناد به براکیپودهایی که توسط ایشان از این سازند جمع‌آوری و به وسیله‌ی خانم Brice شناسایی شده‌اند، سن ژئوتین را به این عضو نسبت می‌دهد.

احمدزاده (۱۹۷۵) سن این عضو و حتی قسمت قاعده‌ی عضو ۲ را دونین تحتانی در نظر گرفته است. این اظهار نظر حاصل بررسی براکیپودهایی است که از بخش پایین عضو ۲ به دست آمده و به

امسین بالایی نسبت داده می‌شوند. Brice و دیگران (۱۹۷۸) براکیپودها، بریزونرها، و کنودونت‌های (کنودونت‌ها به وسیله Prof. Bultynck مطالعه شده‌اند) سازند خوش بیلاق را مورد مطالعه قرار داده‌اند. آن‌ها بر اساس مطالعه براکیپودهای به دست آمده از عضو ۱، سن دونین میانی (ایفلین) را برای این عضو منظور کرده‌اند.

حمیدی و Janvier (۱۹۸۱) با مطالعه کنودونت‌ها و بقایای ماهی‌های بخش تحتانی سازند خوش بیلاق، سن امسین بالایی را به عضو ۱ نسبت می‌دهند. نتیجه‌گیری ایشان با استناد به این موارد است: ۱- یک نمونه کنودونت از گونه *Ozarkodina dekmanni* است که از ۳۰ متری زیر قاعده این سازند به دست آمده؛ ۲- وجود گونه‌های *Icriodus fusiformis* و *Icriodus corniger* در قسمت پایین عضو ۲؛ و سرانجام ۳- با استناد به کار احمدزاده (۱۹۷۵).

Weddige (۱۹۸۳ و ۱۹۸۴) با مطالعه کلکسیون کنودونت‌های سازند خوش بیلاق که احمدزاده در اختیارش قرار داده است، برای این توالی سن پس از ایفلین (ژئوتین) را مطرح می‌کند. ایشان با نسبت دادن توالی زیر خوش بیلاق به سازند پادها، با سن دونین پایینی، یک نبود رسوب‌گذاری با حداقل زمان ایفلین را در قاعده این سازند عنوان می‌کند.

قویدل (۱۳۷۰) با استناد به مطالعه پالینومرف‌ها، سن عضو ۱ سازند خوش بیلاق را تا فرازین بالا می‌برد. این نظر که در دهمین گردهم‌آیی زمین‌شناسی عنوان شد و با تمامی کارهای قبلی متفاوت بود، بهانه‌ای شد برای مروری دیگر بر عضو ۱ این سازند. از این رو در تابستان ۷۱ از آهک‌های دربرگیرنده سیل موجود در عضو ۱ سازند خوش بیلاق (شکل ۲) در مقطع الگو نمونه برداری شد و کنودونت‌های حاصل از آن مورد مطالعه قرار گرفتند. نمونه برداری و آماده‌سازی آن‌ها برای مطالعه با همکاری سه تن از دانشجویان وقت زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد (موسوی، محمدزاده و منظمی) صورت گرفته است.

کنودونت‌های به دست آمده اولین گزارش کنودونت‌ها از عضو ۱ سازند خوش بیلاق‌اند که نگارنده (عاشوری ۱۳۶۹) انجام داده است. فون کنودونتی مزبور شامل جنس‌های *Icriodus* و *Eognathodus* است. در مورد شناسایی کنودونت‌ها و نیز تعیین سن عضو ۱ با دقت از صاحب‌نظران پلاننازع فعلی کنودونت‌های دونین میانی در جهان (Prof. Bultynck از بلژیک و Dr. Weddige از آلمان) مکاتبه و حضوراً بحث شده است (مکاتبات موجود است).

حاصل این مطالعه، علاوه بر جنس *Icriodus*، وجود گونه *Eognathodus bipennatus* است که قبلاً نیز نویسنده (عاشوری ۱۳۶۹ و ۱۳۷۲) گزارش کرده بود. جنس *Eognathodus* که مشخص دونین تحتانی تا دونین میانی (Ziegler ۱۹۷۷) است تا کنون از امریکای شمالی، استرالیا، و اروپا (Ziegler ۱۹۷۷) گزارش شده است. گونه *Eognathodus bipennatus*، شکل ۳-۵) مشخص دونین میانی (Ziegler ۱۹۷۷) است که تا کنون از اروپا (آلمان، بلژیک، و اسپانیا)، امریکای شمالی (کانادا)، و استرالیا (Ziegler ۱۹۷۷) گزارش شده است.



شکل ۲- سازند خوش بیلاق در مقطع نیب، فاعده سازند با حرف A، آهک‌های دربرگیرنده سیل دیابازی با حرف B، و سیل دیابازی با حرف C نشان داده شده است.

عضو ۶

مطالعات قبلی سوییس، روسوزی، ۱۹۹۰، چاپ نشده) و مطالعاتی که اخیراً در مورد کتودونت‌های عضو ۶ سازند خوش بیلاق به عمل آمده است نخستین گزارش کتودونت از این بخش سازند خوش بیلاق است. این عضو دارای فون جنسی کتودونت‌های این جنس‌های *Bispathodus* و *Polygnathus* کتودونت‌های غالب این عضوند که نسبتاً به وفور و با تنوع زیادی دیده می‌شوند. از قسمت فوقانی عضو، جنس‌های *Bispathodus*، *Polygnathus*، *Dollymae*، *Gnathodus*، *Scaliognathus* به دست آمده است. جنس *Polygnathus* در دونین تا کربونیفر پیشین دیده می‌شود؛ جنس *Bispathodus* مشخص دونین پسین تا تورنیزین است؛ جنس

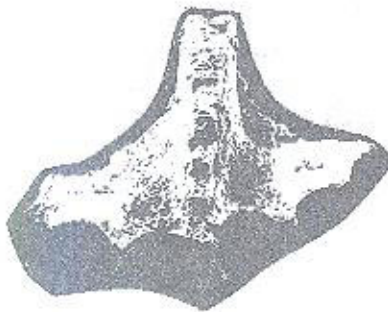
عضو ۶، به خصوص قسمت فوقانی آن، بخش دیگری از سازند خوش بیلاق است که در مورد سن آن اختلاف آرای زیادی وجود دارد. بزرگ‌نیا (۱۹۷۳) سن احتمالی فامین بالایی را عنوان می‌کند. براین و دیگران (۱۹۷۸) سن تورنیزین را برای دوسوم بخش فوقانی این عضو قائل‌اند. حمدی و ژانویه (۱۹۸۱)، بدون گزارش فسیل، سن کربونیفر و عمدتاً ویزین را برای نیمه فوقانی این عضو عنوان می‌کنند و همان‌جا اشاره دارند که مطالعات کتودونت‌های دونین بالایی آن‌ها در مورد این سازند به زودی منتشر می‌شود. فویدل (۱۳۷۰) با تکیه بر پالیئوگراف‌ها، سن فامین را برای عضو مزبور قائل است.



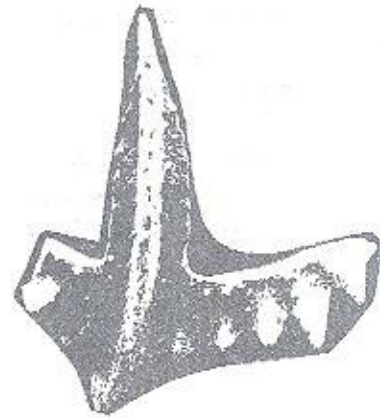
Eognathodus bipennatus



Bispathodus aculeatus aculeatus



Dollymae bouckaerti



Scaliognathus anchoralis anchoralis

شکل ۳- گونه‌هایی از کنودونتها که در مقاله به آنها اشاره شده است.

- a. *Eognathodus bipennatus*
- b. *Polygnathus delicatus*
- c. *Bispathodus aculeatus aculeatus*
- d. *Dollymae bouckaerti*
- e. *Scaliognathus anchoralis anchoralis*

نتیجه گیری

در فون کنودونتی عضو ۱ سازند خوش بیلاق جنس‌های *Eognathodus* و *Ioriodus* دیده شده‌اند، که از این میان گونه *Eognathodus bipennatus* سن دوئین میانی را برای این عضو مشخص می‌کند. عضو ۶ دارای فون غنی کنودونتی است. کنودونت‌های این عضو، که برای نخستین بار گزارش می‌شوند، جنس‌های *Dollymae*، *Gnathodus*، *Bispathodus*، *Polygnathus* و *Scaliognathus* را شامل‌اند. وجود گونه *Polygnathus delicatus* همراه با زیرگونه *Bispathodus aculeatus aculeatus* در بخش میانی این عضو، زون *costatus* در قامنین را مشخص می‌کند. در بخش بالایی عضو ۶ وجود گونه *Dollymae bouckaerti* حاکی از زون *dollymae bouckaerti* (تورنیزین میانی) و حضور زیرگونه *Scaliognathus anchoralis anchoralis* در راس این سازند بیانگر زون *anchoralis-latus* (تورنیزین بالایی) است.

سپاس‌گزاری

لازم می‌دانم از Prof. Bultynck (بروکسل) و Dr. Weddige (فرانکفورت) به خاطر اظهار نظر در مورد فون کنودونتی عضو ۱ سازند خوش بیلاق، و آقای دکتر جامی‌الاحمدی (دانشگاه صنعت نفت) به خاطر همکاری در تهیه جدول مقاله صمیمانه تشکر کنم. همچنین از آقایان منظمی، موسوی، و محمدزاده به خاطر همکاری در تهیه و آماده‌سازی نمونه‌های عضو ۱ و تنظیم مقاله و خانم جاسم‌زاده به خاطر زحمت تایپ مقاله تشکر می‌کنم.

Gnathodus مشخص کربونیفر پیشین است؛ جنس *Dollymae* در تورنیزین میانی یافت می‌شود؛ و بالاخره جنس *Scaliognathus* در تورنیزین پسین دیده می‌شود.

بخش عمده عضو ۶ (شکل ۲) سن قامنین پسین دارد. علاوه بر این، حضور گونه *Polygnathus delicatus* همراه با گونه *Bispathodus aculeatus aculeatus* (شکل ۳-ب) معرف یک زون کنودونتی در بخش میانی این عضو است، زیرا دوره‌زندگی *Polygnathus delicatus* از زون *striatus* تا زون *costatus* (Ziegler و Sandberg ۱۹۷۹) است، در حالی که دوره‌زندگی *Bispathodus aculeatus aculeatus* از اواخر زون *costatus* پیشین (Ziegler ۱۹۷۵) شروع می‌شود. بنابراین، آن بخش از عضو که حاوی فسیل‌های مزبور است معرف زون *costatus* است.

فوقانی‌ترین بخش عضو ۶ دارای فسیل‌های تورنیزین میانی تا بالایی است. از این بخش از عضو ۶، دو زون کنودونتی شناخته شده‌اند. قبل از بحث در مورد زون‌های مزبور، لازم به اشاره است که زون‌های کنودونتی تورنیزین در آمریکا و اروپا تفاوت‌هایی را نشان می‌دهند. زون *dollymae bouckaerti* با حضور گونه‌ای به همین نام برای تورنیزین میانی اروپا شناخته شده است. فوقانی‌ترین زون تورنیزین (*anchoralis-latus*) در اروپا و آمریکا برهم منطبق است. این زون در اروپا با حضور گونه *Polygnathus bischoffi* همراه با گونه *Scaliognathus anchoralis* و در آمریکا با حضور گونه *Scaliognathus anchoralis* شناخته شده است.

زون *dollymae bouckaerti* در فوقانی‌ترین بخش عضو ۶ سازند خوش بیلاق (شکل ۱) با وجود گونه *Dollymae bouckaerti* (شکل ۳-ج) شناخته شده است. زون *anchoralis-latus* با حضور زیرگونه *Scaliognathus anchoralis anchoralis* (شکل ۳-د) در فوقانی‌ترین بخش عضو ۶ و به عبارتی فوقانی‌ترین بخش سازند خوش بیلاق، شناخته شده است. گونه *Scaliognathus anchoralis* تا کنون در سطح وسیعی از دنیا، از جمله در آمریکا شمالی، اروپا (انگلیس، بلژیک، اتریش، و اسپانیا)، و استرالیا (Ziegler ۱۹۹۱) دیده شده است.

کتاب‌نگاری

- عاشوری، علیرضا، ۱۳۶۹. «بازنگری در موقعیت چینه‌شناسی ممبر ۱ سازند خوش بیلاق»، خلاصه مقالات نهمین گردهم‌آیی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- عاشوری، علیرضا، ۱۳۷۲. «بازنگری در مورد فوقانی‌ترین ممبر سازند خوش بیلاق، معرفی دو زون کنودونتی و نظری اجمالی به تحتانی‌ترین ممبر این سازند»، مجموعه مقالات دوازدهمین گردهم‌آیی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- علوی نایینی، منصور، ۱۳۷۲. «چینه‌شناسی پالئوزوئیک ایران»، طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- قوبیل سیوکی، محمد، ۱۳۷۰. پالئواستراتیگرافی و پالئوژئوگرافی سازندهای پادها و خوش بیلاق واقع در ناحیه خوش بیلاق، مجموعه مقالات دهمین گردهم‌آیی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور.



References

- Ahmadzadeh Heravi, M. 1975. Stratigraphie und Fauna in Devon des ostlichen Elburs (Iran). *Clausthaler geol. Abh.*, 23: 114 pp. Clausthal- Zellerfeld.
- Ashouri, A- R. 1990. Devonian and Carboniferous Conodont faunas from Iran. Unpublished ph. D. Thesis, University of Hull, England.
- Bozorgnia, F. 1973. Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of Central and East Albor Mountains, Iran. *Nat. Iran. Oil Comp., geol. Labor.*, 4: 158 pp. Tehran.
- Brice, D., lenny, I., Stampfli, G. et Bigey, F. 1978. Le Devonian. de l'Elbourz oriental: stratigraphie, paleontologie (Brachiopodes et Bryozoaires), *Paleogeographie. Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, 84: 56 pp.
- Hamdi, B. & Janvier, P. 1981. Some conodonts and fish remains from Lower Devonian (lower part of the Khoshyeilagh Formation) of North East Shahrud, Iran. *Geol. Surv. Iran*, 49: 195- 210 pp. Tehran.
- Sandberg, C. A. & Ziegler, W. 1979. Taxonomy and biofacies of important conodonts of Late Devonian styriacus Zone, United States, and Germany. *Geol. et palaeont.*, 13: 173- 212 pp.
- Weddige, K. 1983. New Stratigraphic data on Devonian and Carboniferous formations from the Binalud and Ozback-Kuh Mountains, NE Iran. *Geol. Sur. Iran*, 51: 105- 117 pp. Tehran.
- Weddige, K. 1984. Zur Stratigraphie und Palaeogeographie des Devons und Karbons Von N/E Iran. *Senck. leth.*, 52: 179- 223 pp.
- Ziegler, W. (ed.). 1975. *Catalogue of Conodonts II*: 404 pp. stuttgart.
- Ziegler, W. (ed.). 1977. *Catalogue of conodonts III*: 574 pp. stuttgart.
- Ziegler, W. (ed.). 1991. *Catalogue of conodonts V*: 212 pp. Stuttgart.

گروه زمین - صنعت نفت - در حال حاضر دانشگاه فردوسی مشهد

* Petroleum University of Technology. Present address: Mashhad University

