

## معرفی گونه جدید براکیوپود *Triplesia bojnourdiansis* n. sp. در توالیهای اردوویسین پسین جنوب بجنورد برای اولین بار از ایران

محمد علی یازرلو<sup>۱</sup>، علیرضا عاشوری<sup>۲</sup>، محمود احمدزاده هروری<sup>۳</sup>، عباس قادری<sup>۴\*</sup>

۱- مربی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استاد گروه زمین شناسی، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

۴- دانشجوی دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

\*پست الکترونیک: abbas.ghaderi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۹

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۱۹

### چکیده

به منظور مطالعه ماکروفونای براکیوپودی توالیهای اردوویسین، برش چینه شناسی گردنه پلمیس (۳۰ کیلومتری جنوب باختری شهر بجنورد) انتخاب شد. این برش که مشتمل بر تناوبی از طبقات سنگ آهکی، ماسه سنگ، شیل، سیلت سنگ و سنگهای ولکانیکی زیر دریایی با ضخامتی برابر با ۱۱۷۳ متر است، بر روی طبقات سازند میلا به سن کامبرین پسین قرار گرفته و خود به وسیله توالیهای سیلورین پوشیده شده است. در میان براکیوپودهای به دست آمده که شامل ۲۴ جنس و ۲۹ گونه است، یک گونه جدید متعلق به خانواده *Triplesidae* و زیر راسته *Triplesidina* به نام *Triplesia bojnourdiansis* n. sp. برای اولین بار شناسایی، نام گذاری و معرفی می شود. جنس *Triplesia* که در این پژوهش برای اولین بار از ایران معرفی شده است، از براکیوپودهای جهان گستر اردوویسین پسین بوده و پیش تر از کشورهای ایالات متحده، چین، ایرلند، فرانسه، سبیری و ... نیز گزارش شده است.

**واژه های کلیدی:** براکیوپود، اردوویسین، بجنورد، گردنه پلمیس، *Triplesia bojnourdiansis* n. sp.

### مقدمه

وابسته به پالتوزوئیک ارتفاعات بینالود که از نظر ساختاری دنباله البرز خاوری هستند، در مواردی با ایران مرکزی و در موارد دیگر با البرز همانندند به طوری که سازند باروت آن با البرز، توالیهای اردوویسین آن با ایران مرکزی، ماسه سنگهای دونین پیشین و میانی آن با ایران مرکزی و طبقات دونین پسین آن با سازند بهرام در ایران مرکزی و

بلندیهای پیرامون شهرستان بجنورد مطابق با نقشه زمین شناسی چهارگوش ۱/۲۵۰۰۰۰ بجنورد (بلورچی و افشارحرب، ۱۳۶۵) در دو پهنه کپه داغ و بینالود - البرز خاوری جای می گیرند به طوری که بخش شمالی آن شباهتهای بسیار با کوههای کپه داغ و نیمه جنوبی آن مشابه با ارتفاعات بینالود - البرز خاوری هستند. واحدهای رسوبی

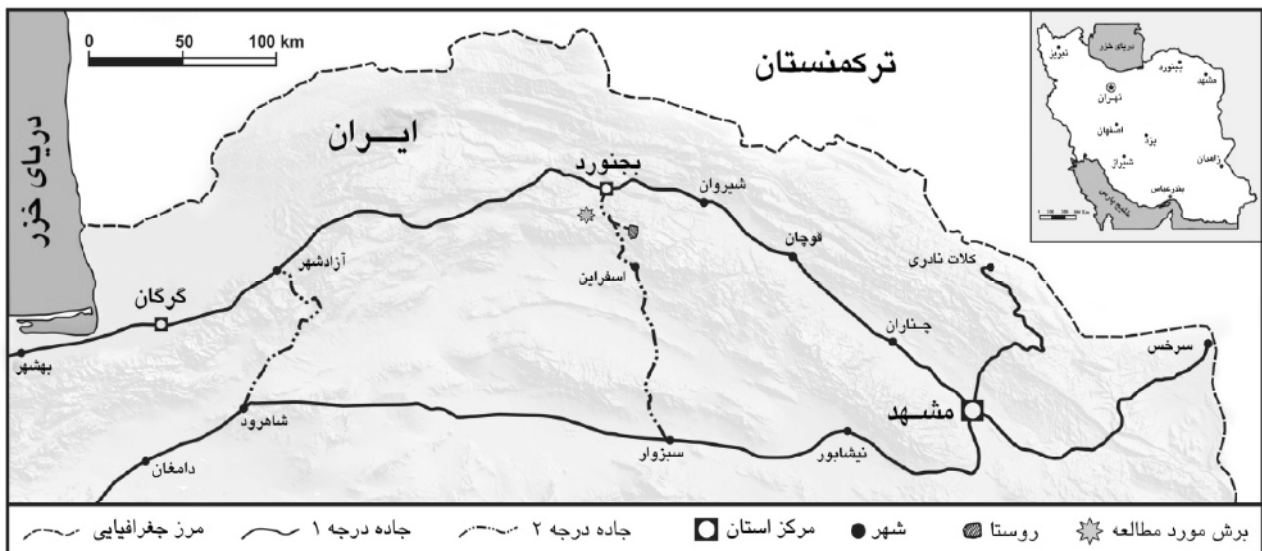
شرایط مناسبی را برای تحقیق فراهم نموده و لذا با هدف مطالعه و بررسی این براکیپودها و ارائه سن دقیقتر برای لایه‌های فسیل‌دار این ناحیه برش مناسبی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته است. نتیجه این مطالعات شناسایی ۲۴ جنس و ۲۹ گونه مختلف براکیپودی در توالیهای اردوویسین منطقه بوده که در این میان ۸ جنس و ۷ گونه برای اولین بار در ایران شناسایی شده‌اند. هدف مقاله حاضر معرفی و بحث درباره گونه جدید *Triplesia bojnourdiansis* n. sp. است.

### موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی عمومی

منطقه مورد مطالعه در فاصله ۳۰ کیلومتری جنوب باختری بجنورد و ۳۰ کیلومتری شمال خاوری اسفراین در رشته کوه آلاداغ و در مسیر جاده بجنورد به اسفراین (گردنه پلمیس)، در مجاورت دهکده‌های کلات، شیرویه و سیاه خانه قرار دارد (شکل ۱).

سازندهای خوش ییلاق و جیروود در البرز قابل مقایسه است. بنابر آخرین تقسیم‌بندی که برای پهنه‌های ساختاری رسوبی ایران ارائه شده است (آقاباتی، ۱۳۷۹)، منطقه جنوب بجنورد در پهنه مرکزی ایران و نواحی گندوانایی بین زمین درز تئیس کهن و جوان قرار گرفته است. از معدود مطالعاتی که پیش از این در منطقه جنوب بجنورد انجام شده، می‌توان به مطالعات احمدزاده هروی (۱۳۶۱) بر روی کنودونتها و براکیپودهای پالئوزوئیک منطقه و یازرلو (۱۳۷۵) بر روی براکیپودهای اردوویسین آن اشاره کرد. باقری (۱۳۷۵) نیز با مطالعه پالینواستراتیگرافی رسوبات اردوویسین جنوب بجنورد، سن طبقات موجود را از اردوویسین پیشین تا اردوویسین پسین معرفی می‌نماید.

ردیف رسوبات اردوویسین ناحیه جنوب بجنورد شامل تناوبی از سنگ آهکهای ماری، شیل و سیلت سنگ است که مجموعه جالبی از براکیپودهای متنوع را در خود جای داده است. فراوانی براکیپودها و حفظ شدگی خوب آنها



شکل ۱: نقشه جغرافیایی و راههای دست یابی به برش مورد مطالعه در جنوب بجنورد

ولکانیکی زیر دریایی اردوویسین ۱۱۷۳ متر ضخامت است. این توالیها با همبری گسله بر روی سنگ آهکهای دولومیتی

برش جنوب بجنورد دربردارنده تناوبی از طبقات سنگ آهکی، ماسه سنگ، شیل، سیلت سنگ و سنگهای

n. sp., *Zygosapira resupinata multicotata*, *Z. sulcata*.

در این میان گونه‌های *Leptaena H. crassa* *Zygosapira resupinata* *P. cypha martinansis* و *Z. sulcata* و *multicotata* اولین بار در سال ۱۳۷۵ توسط یازرلو از ایران گزارش شده‌اند. مجموعه فسیلی فوق سنی معادل اردووسین پسین را مشخص می‌نماید.

### روش مطالعه

با توجه به این که سنگهای در برگیرنده براکیوپودهای مورد نظر غالباً سنگ آهکهای رسی و شیل هستند، فسیلها از حفظ شدگی خوبی برخوردار بوده و به راحتی از زمینه سنگ جدا می‌شوند. غالب براکیوپودهای به دست آمده به صورت دو کفه متصل به هم همراه با غشا یا قسمتی از غشا بوده و مشخصات ساختمانی آنها به خوبی قابل تشخیص است. حالت سیلیسی شدن به ندرت در آنها دیده می‌شود. پس از انجام مطالعات صحرایی و نمونه‌برداری سیستماتیک، برای تمیز کردن فسیلها در آزمایشگاه از اسید استیک ۱۰٪ و برای از بین بردن رسوبات رسی از سطح آنها از هیدروکسید سدیم ۱۰٪ استفاده شده است. پس از قرار دادن فسیلها در داخل محلولهای مذکور در یک بازه زمانی کوتاه به کمک سوزن آغشته به اسید کلریدریک ۱۰٪، رسوبات باقی مانده روی اینتراریا، بین خطوط شعاعی و خطوط رشد به آهستگی تمیز شده‌اند. مطالعه مشخصات داخلی نیز به کمک حرارت دادن و تهیه قالب داخلی مصنوعی صورت گرفته است. در برخی موارد نیز به صورت اتفاقی در اثر فرسایش طبیعی، داخل کفه‌ها تقریباً بدون صدمه دیدن حفظ شده است. گاهی نیز مشخصات داخلی کفه‌ها به کمک مقاطع صیقلی و یا در اثر انحلال با اسید استیک ۱۰٪ به دست آمده است.

زرد تا خاکستری تیره حاوی پزدومورفهای مکعبی شکل نمک متعلق به سازند میلا به سن کامبرین پسین قرار گرفته و خود به وسیله طبقات سیلورین پوشیده شده‌اند. سنگهای اردووسین برش مورد مطالعه از دیدگاه سنگ چینه‌ای قابل تقسیم به ۲۱ بخش مختلف شامل ۱۹ واحد سنگ چینه‌ای مشخص و متمایز و ۲ بخش پوشیده شده با واریزه هستند (شکل ۲). این توالیها از دیدگاه زیست چینه‌ای و با توجه به گسترش براکیوپودهای شناسایی شده شامل چهار بخش مختلف است که به ترتیب عبارتند از:

۱- لایه‌های زیرین شامل سنگ آهک و شیل حاوی براکیوپودهای *Gonambonites*, *Billingsella* و *Syntrophina* که دو جنس آخر اولین بار توسط یازرلو (۱۳۷۵) از ایران یافت شده‌اند. به باور وی، مجموعه فسیلی فوق سن اردووسین پیشین را برای این واحد نشان می‌دهد. هرچند، *Popov et al.*, (2009)، معتقدند هیچ گونه‌ای از جنس *Billingsella* در اردووسین ایران وجود ندارد و گزارشهای موجود درباره حضور این جنس در توالیهای اردووسین ایران نیازمند بازنگری است.

۲- لایه‌های میانی که به طور عمده شامل سیلت سنگ و شیل با تداخلهایی از سنگ آهک است و جنسهای *Glyptorthis*، *Murinella* و *Tapherorthis* از این بخش اولین بار توسط یازرلو (۱۳۷۵) گزارش شده‌اند. این مجموعه فسیلی سنی معادل اردووسین میانی را مشخص می‌نماید.

۳- سنگهای ولکانیکی

۴- این واحد عمدتاً شامل شیل و سنگ آهک بوده و دارای مجموعه فسیلی زیر است:

*Diceromyonia tersa*, *D. crassa*, *Dalmanella* sp., *Hindella cassidea*, *H. crassa*, *Leptaena martinansis*, *Platystrophia anomala*, *P. cypha*, *P. sp.*, *Thaerodonta dignata*, *Triplexia bojnourdiansis*

SYSTEMS	SERIES	ROCK UNIT	THICKNESS <sub>m</sub>	SCALE	LITHOLOGY	Brachiopods	FIELD DESCRIPTION	
								SILURIAN
ORDOVICIAN	LATE	21	25	1250			Sandy limestone, orthoquartzite and volcanic rocks	
				1200		✓	Alternation of gray clayey limestone and light brown to yellow limestone, with brachiopods, trilobites, graptolites, orthoceratids, crinoids, corals and bryozoans	
		20	120	1150		✓	Alternation of marly limestone and olive green to gray shale, with trilobites, brachiopods, corals and crinoids	
				1100		✓	Alternation of shale, sandstone and fossiliferous limestone	
				1050		✓	Alternation of gray shale and green siltstone with intercalations of fossiliferous limestone	
		19	40	1000			Alternation of paper shale and purple, brown to gray siltstone	
		18	95	950			Andesite and basalt	
				900			Olive green to gray shale with intercalations of fine siltstone	
				850			Covered ?	
				800			Shale and siltstone	
				750		✓	Olive green to gray fossiliferous shale with intercalations of fossiliferous limestone	
				700			Alternation of limestone and dark gray shale	
	MIDDLE			650		✓	Shale with one intercalation of fossiliferous limestone (0.5 meter in thickness)	
		14	26	600			Alternation of silty shale, sandy limestone and siltstone	
		13	50	550			Olive green to gray calcareous shale with intercalations of limestone	
				500			Colorful nodular limestone	
				450			Olive gray to green micaceous paper shale	
		12	120	400		✓	Alternation of shale, micaceous siltstone and fossiliferous silty limestone	
				350			Silty limestone	
				300			Olive green to gray shale	
				250			Covered ?	
				200			Alternation of shale and olive gray to green sandstone	
	C.A.M.	EARLY	5	10	150			Alternation of dark gray to yellow dolomite and limestone with salt crystal pseudomorphs
			4	10	100			Alternation of dark gray to yellow dolomite and limestone with salt crystal pseudomorphs

شکل ۲: ستون چینه شناسی برش مورد مطالعه

توصیف سیستماتیک (Systematic Paleontology)  
گونه *Triplesia bojnourdiansis* n. sp.

Order Orthotetida Waagen, 1884  
Suborder Triplesiidina Moore, 1952  
Superfamily Triplesiacea, Schuchert, 1913  
Family Triplesiidae, Schuchert, 1913  
Genus: *Triplesia* Hall, 1859  
Species: *Triplesia bojnourdiansis* n. sp.

Plate 1

ریشه نام: نام این گونه از شهر بجنورد در استان خراسان شمالی گرفته شده است.

هولو تایپ: نمونه هولوتایپ این گونه فسیلی با دو کفه پدیکل و براکیال، فسیل کاملی است (پلیت ۱) که با شماره UFMG-Y 1379 در موزه گروه زمین شناسی دانشگاه فردوسی مشهد نگه داری می شود.

پاراتایپ: نمونه های پاراتایپ نیز با شماره های UFMG-Y-1358 تا UFMG-Y-1378 در موزه گروه زمین شناسی دانشگاه فردوسی مشهد نگه داری می شوند. برخی از این نمونه ها دارای هر دو کفه پدیکل و براکیال هستند و برخی دیگر نیز تنها یک کفه دارند.

منطقه الگو: نزدیک روستای کلات در ۳۰ کیلومتری جنوب شهر بجنورد در استان خراسان شمالی.

تعداد نمونه ها و جایگاه آنها در ستون چینه شناسی: تعداد ۴۰ نمونه از این گونه در طبقات سنگ آهک مارنی حاوی میان لایه های شیل سبز زیتونی در واحد سنگی شماره ۱۸ تا ۲۱ ستون چینه شناسی یافت شده است.

توصیف: صدفها Dorsibiconvex، صفحه پدیکل اندکی محدب و کفه براکیال به شدت محدب، دارای بیک برجسته خمیده بر روی فضای اینتراریا کفه پدیکل، اینتراریا کفه پدیکل نسبتاً کوچک، ارتفاع اینتراریا ۳/۸، ۲/۹ و ۲ میلی متر به ترتیب در نمونه های با اندازه های بزرگ، متوسط و کوچک، اینتراریا کفه براکیال کشیده و دراز، فولد و سولکوس کاملاً واضح و مشخص، کفه ها کاملاً سه قسمتی

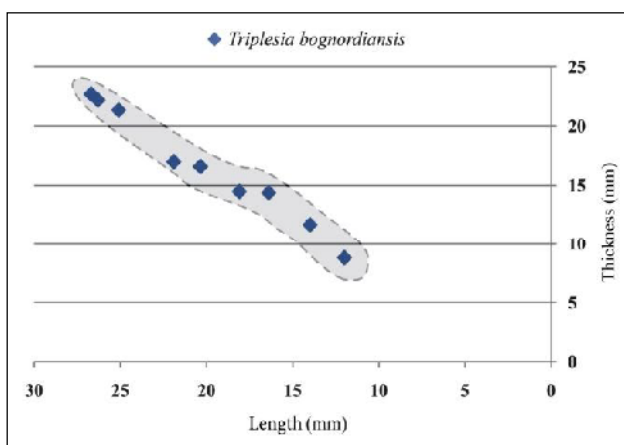
(دارای سه لوب مشخص) که این سه قسمتی شدن به خاطر وجود فولد و سولکوس مشخص ایجاد شده است. سولکوس کفه پدیکل از محل بیک شروع شده و به تدریج پهن و عمیق می شود. سطح هر دو کفه دارای خطوط رشدی ظریفی است. سوراخ فورامن کوچک، خط لولا ساب مگاترید و کومیشر یونی پلیکیت. اندازه های طول، عرض و ضخامت و محاسبه نسبت طول به عرض و طول به ضخامت در ۹ نمونه از گونه *T. bojnourdiansis* بر حسب میلی متر در جدول (۱) و نمودارهای شکل های (۳) و (۴) آمده است. در جدول (۲) نیز برخی اندازه ها و ویژگی های ریختاری سه نمونه کوچک، متوسط، بزرگ و هولوتایپ گونه مذکور نشان داده شده است.

جدول ۱: اندازه طول، عرض و ضخامت و محاسبه نسبت طول به عرض و طول به ضخامت در چند نمونه از گونه *T. bojnourdiansis* به میلی متر

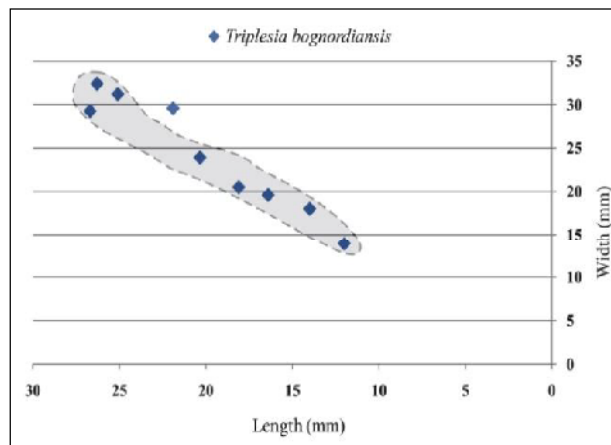
طول (L)	عرض (W)	ضخامت (T)	L/W	L/T
26.3	32.4	22.2	0.8	1.28
21.9	29.55	17	0.74	1.28
25.1	31.2	21.35	0.8	1.17
26.7	29.25	22.7	0.9	1.17
20.35	23.9	16.6	0.85	1.22
16.4	19.6	14.4	0.83	1.31
18.1	20.5	14.5	0.88	1.24
14	18	11.7	0.77	1.19
12	13.85	8.8	0.86	1.36

ویژگی های کفه پدیکل

ویژگی های خارجی: تحدب کفه پدیکل کمتر از کفه براکیال و ارتفاع اینتراریای آن در مقایسه با کفه براکیال بیشتر است. سطح کفه دارای خطوط رشدی ظریف، سولکوس کاملاً واضح و مشخص که از محل بیک شروع شده و به تدریج پهن و عمیق می شود. زاویه سولکوس از ۲۴ تا ۳۱ درجه در نمونه های کوچک و از ۳۱ تا ۴۸ درجه در نمونه های بزرگتر متفاوت است.



شکل ۴: نسبت طول به ضخامت چند نمونه از گونه *T. bojnourdiansis*



شکل ۵: نسبت طول به عرض چند نمونه از گونه *T. bojnourdiansis*

جدول ۲: اندازهها و ویژگیهای ریختاری سه نمونه کوچک، متوسط، بزرگ و هولوتایپ گونه *T. bojnourdiansis*

Type	L.P.	L.B.	W.P.	W.B.	T.V.	H.Int.Ar.	Dlt.An.	Sul.An.
Large	20.82	22.50	29.50	29.50	20.50	3.8	115	48
Medium	18.50	19.50	24.45	24.45	17.00	2.9	90	31
Small	10.45	12.35	16.00	16.00	10.50	2.0	50	24
Holotype	20.82	22.50	29.50	29.50	20.50	3.8	115	48

(L.P.: Length of Pedicle Valve, L.B.: Length of Brachial Valve, W.P.: Width of Pedicle Valve, W.B.: Width of Brachial Valve, T.V.: Thickness of Valves, H.Int.Ar.: Height of Interarea, Dlt.An.: Angle of Delthyrium, Sul.An.: Angle of Sulcus).

شروع می شود و به فاصله چند میلی متری از محل شروع به دو شاخه تقسیم می گردد. هر شاخه نیز خود به دو شاخه کوچکتر منشعب می شود. زائده کاردینال در انتها به بیک کفه پدیکل ختم می شود.

توضیح: Havlicek (1990) پیشنهاد کرده است که براکیوپوردهای Triplesid بر مبنای تزیینات و شکل خارجی صدف خود به سه خانواده مجزای جدید تفکیک شوند. Wright (1993) و Zhan & Cocks (1998) بر این باورند که در شناسایی و تفکیک جنسهای خانواده Triplesidae، چین پسودولتیدیال نسبت به ویژگیهایی همچون تزیینات و شکل صدف از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و لذا معتقد به قرار دادن فرمهای Triplesid تنها در یک خانواده (خانواده Triplesidae) هستند. مورفوتایپهای مختلف جنس *Triplesia* که توسط Liang (در نوشته Liu et al., 1983) و Zhan & Cocks (1998) از جنوب چین گزارش شده اند،

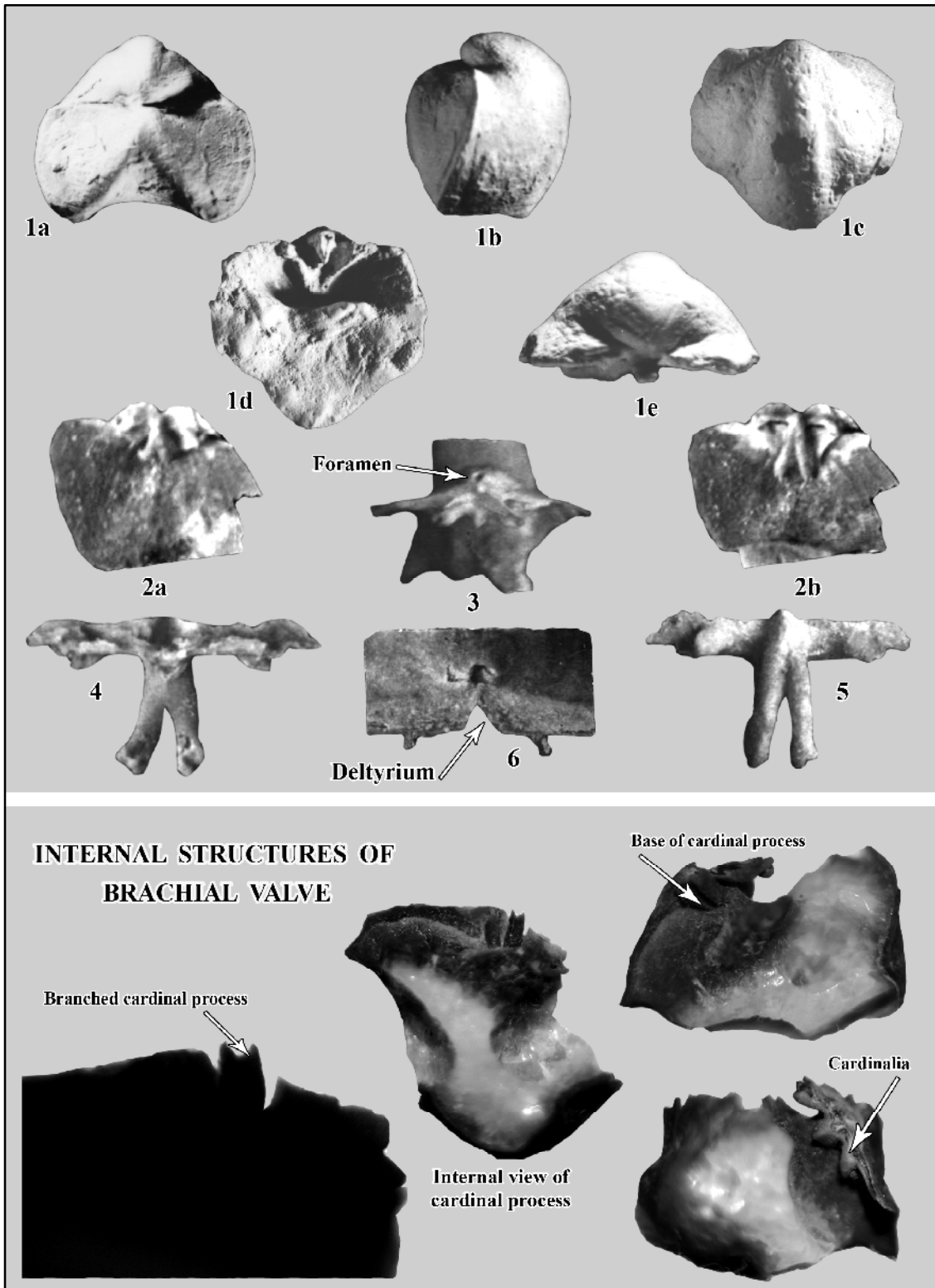
ویژگیهای داخلی: صفحات دندانی کاملاً برجسته و مشخص و دارای ۲ صفحه کوچک و ضخیم، دندانه نسبتاً بزرگ، دارای یک اندام لوله مانند که پدیکل بر روی آن قرار گرفته و از محل بیک شروع شده و تا انتهای کفه پدیکل ادامه یافته است.

#### ویژگیهای کفه براکیال

ویژگیهای خارجی: کاملاً محدب و دارای بیک مشخص که بر روی کفه پدیکل خم شده است. دارای آمبوی برجسته، دارای فولد کاملاً مشخص که از محل بیک شروع شده و به دلیل برجسته بودن کفه را به سه بخش تقسیم کرده است. سطح کفه دارای خطوط رشدی ظریف که در قسمت جلو کفهها مشخص تر است.

ویژگیهای داخلی: کاردینالیا شامل زائده کاردینال (cardinal process) و برجستگی مفصلی (socket ridge) که زائده کاردینال آن از محل بیک و پایه کفه براکیال

Plate 1



*Triplesia bogurdiansis* n.sp.

1a. Pedicle v. exterior view (x1)

1b. Lateral view

1c. Brachial v. exterior view (x1)

1d. Brachial v. interior view

1e. Brachial v. posterior view

2a, b. Brachial v., interior view (internal structure) (x2.5)

3, 6. Pedicle v., interior view (x1)

4. Cardinalia, upper view

5. Cardinalia, anterior view (x2.5)

کفه براکیال آن نسبت به کفه پدیکل بسیار بیشتر و شدیدتر است. گونه *T. bojnourdiansis* از گونه *T. cuspidata* Hall 1842 نیز به واسطه تفاوت در میزان طولیل شدگی خط لولا و از گونه *T. insularis* Eichwald 1842 به واسطه داشتن محور کوتاه و پهن و شکل زائیده کاردینال متمایز می شود (جدول ۳).

مراحل رشدی: نحوه رشد در گونه *T. bojnourdiansis* از نوع Mixoperipheral و لبه کفه‌های آن به استثنای منطقه اینتراریا رشد و توسعه بیشتری یافته است. علاوه بر آن، با افزایش سن حیوان زنده، برجستگی و ابعاد فولد و سولکوس افزایش می‌یابد. امبوی کفه براکیال هم رشد بیشتری دارد.

تعداد: ۴۰ عدد که از برخی از آنها قالب مصنوعی تهیه شده و ساختمان داخلی برخی مورد مطالعه دقیق قرار گرفته است. گسترش جغرافیایی: جنس *Triplesia* که در این پژوهش برای اولین بار از ایران معرفی شده است، از براکیپودهای جهان گستر اردووسین پسین بوده و پیش‌تر از کشورهای ولز (Temple, 1970)، فرانسه (Havlicek, 1981) چین (Xu, 1996; Zhan & Cocks, 1998; Rong & Zhan, 1999; Nikitin et al., 2006)، قزاقستان (Nikiforova & Andreeva, 1961; Cocks & Modzalevskaya, 1997)، ایالات متحده و ایرلند نیز گزارش شده است. با وجود این تاکنون تنها چند گونه معدود برای این جنس معرفی شده است که در میان آنها می‌توان به گونه‌های *T. zhejiangensis* Liang 1983 و *T. extans* Hall 1859 از توالیهای اردووسین میانی - پسین چین، گونه *T. cuspidata* Hall 1842 از طبقات اردووسین میانی ایالات متحده، گونه *T. insularis* Eichwald 1842 از رسوبات اردووسین پسین ایرلند، گونه *T. dolborica* Nikiforova & Andreeva 1961 از طبقات اردووسین پسین سیرری و گونه *T. cymbola* از توالیهای اردووسین پسین فرانسه اشاره کرد.

انتشار چینه شناسی: اردووسین پسین

در ابعاد مختلف بزرگ تا کوچک بوده و فولد و سولکوس درشت تا نسبتاً مسطح دارند. این ویژگیها و دامنه تغییرات ریختاری زیاد سبب شده تا یکی از معدود گونه‌های جنس *Triplesia* از جنوب چین به نام *T. zhejiangensis* Liang 1983 نام‌گذاری و معرفی شود. گونه *T. extans* Hall 1859 نیز از این جنس توسط Fu (1982) از توالیهای اردووسین میانی منطقه شانکسی چین گزارش شده است. گونه مذکور به واسطه بیک و نترال به شدت خمیده خود که بخش اعظم فضای اینتراریا را پوشش می‌دهد و فولد و سولکوس کاملاً مشخص و بزرگ که از ناحیه امبو شروع می‌شوند، شناخته می‌شود. علاوه بر این دو گونه، Xu (1996) نیز فسیل دیگری را به نام *Triplesia* sp. از توالیهای آشگیلین میانی منطقه سیچوان در ایالت هونان چین معرفی نموده که با داشتن خط لولای کوتاهتر و فولد و سولکوس پهنتر از گونه *T. zhejiangensis* Liang 1983 شناخته می‌شود. گونه *T. dolborica* Nikiforova & Andreeva 1961 هم که از طبقات آشگیلین سیرری توسط Nikiforova & Andreeva (1961) معرفی شده است، دارای خطوط رشدی کوچک میانی بر روی فولد دورسال و یک چین کوچک در سولکوس و نترال خود است که سبب می‌شود کومیش آن به حالت سولسی‌پلیکیت (Sulcipleate) در آید. تحذب کفه براکیال نمونه مورد بحث در این مقاله که به عنوان گونه جدید *T. bojnourdiansis* n. sp. نام‌گذاری شده است، به صورت dorsibiconvex بوده و با هیچ یک از گونه‌هایی که تاکنون معرفی شده‌اند شباهتی ندارد و کاملاً متفاوت است. اندازه آن نیز در مقایسه با اندازه‌های نوشته شده در دیگر منابع نظیر Moore (1965) کوچکتر است. گونه *T. bojnourdiansis* Hall 1859 از گونه *T. extans* Hall 1859 به واسطه داشتن خطوط رشدی ظریف تفکیک می‌شود. میزان تحذب در گونه *T. ortoni* Meek 1873 نسبت به *T. bojnourdiansis* متفاوت است به طوری که تحذب



جدول ۳: مقایسه گونه *Triplesia bojnordiansis* n. sp. با گونه‌های مشابه گزارش شده از دیگر مناطق دنیا

نام گونه	مشخصه مهم در قیاس با گونه <i>Triplesia bojnordiansis</i> n. sp.
<i>Triplesia cuspidata</i>	میزان طولی شدن متفاوت خط لولا
<i>Triplesia dolborica</i>	دارای خطوط رشدی کوچک میانی بر روی فولد دورسال، یک چین کوچک در سولکوس و نترال و کومیشر سولسی پلیکیت
<i>Triplesia extans</i>	خطوط رشدی ضخیمتر، بیک و نترال به شدت خمیده و فولد و سولکوس کاملاً مشخص و بزرگ که از ناحیه امبو شروع می‌شوند.
<i>Triplesia insularis</i>	دارای محور بلند و باریک و شکل زلیده کاردینال متفاوت
<i>Triplesia ortonii</i>	دارای تحذب شدیدتر کفه بر اکیال نسبت به کفه پدیکل
<i>Triplesia zhejiangensis</i>	خط لولای نسبتاً بلند و فولد و سولکوس پهن

### نتیجه‌گیری

چین، ولز، سیرری، ایرلند، فرانسه و ... گزارش شده است. با توجه به فونای بر اکیوپودی شناسایی شده در جنوب بجنورد، سریهای اردووسین پیشین، میانی و پسین در جنوب بجنورد قابل شناسایی هستند. گونه *Triplesia bojnordiansis* در این میان از توالیهای اردووسین پسین شناسایی و معرفی می‌شود.

مطالعه بر اکیوپودهای اردووسین ناحیه جنوب بجنورد منجر به تشخیص ۲۴ جنس و ۲۹ گونه شده که ۸ جنس و ۷ گونه آن برای اولین بار در ایران یافت شده‌اند. علاوه بر آن، یک گونه جدید به نام *Triplesia bojnordiansis* n. sp. نیز برای اولین بار در این پژوهش معرفی می‌شود. این گونه که از فرمهای جهان گستر بر اکیوپودهای اردووسین - سیلورین است، پیش‌تر از کشورهای ایالات متحده،

### منابع

- آقاباتی، ع.، ۱۳۷۹. تقسیم بندی پهنه‌های ساختمانی - رسوبی ایران، کارت پستال. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- احمدزاده هروی، م.، ۱۳۶۲. مطالعه بر اکیوپودها و کندونتهای رسوبات جنوب بجنورد و نتایج چینه شناسی حاصل از آن. مجله دانشکده فنی دانشگاه تهران، شماره ۴۵.
- باقری، م.، ۱۳۷۵. پالینوبیواستراتی گرافی و پالئوژئوگرافی رسوبات اردووسین در جنوب بجنورد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۱۰ص.
- بلورچی، م.ح.، افشارحرب، ع.، ۱۳۶۵. نقشه زمین شناسی چهارگوش ۱/۲۵۰۰۰۰ بجنورد. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- بازرلو، م.ع.، ۱۳۷۵. مطالعه بر اکیوپودهای اردووسین در رسوبات جنوب غرب بجنورد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۴۰ص.

- Cocks, L.R.M., & Modzalevskaya, T.L., 1997. Late Ordovician brachiopods from Taimyr, Arctic Russia, and their palaeogeographical significance. *Palaeontology* 40: 1061-1093.
- Fu, L.P., 1982. Brachiopoda. In: Xian Institute of Geology and Mineral Resources (ed.), *Palaeontological Atlas of Northwest China, Shaanxi-Gansu-Ningxia. Geological Publishing House, Beijing*, 1: 95-178.
- Havlíček, V., 1981. Upper Ordovician brachiopods from Montagne noire. *Palaeontographica. Abt. A.*, 176: 1-31.

- Havlicek, V., 1990. Systematic paleontology. In: Havlíček, V., & Storch, P., (eds.), Silurian brachiopods and benthic communities in the Prague Basin (Czecho-slovakia). *Rozpravy Ustředního ústavu geologického*, 48: 45-275.
- Liu, D.Y., Xu, H.K., & Liang, W.P., 1983. Brachiopoda. In: Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources (ed.), Palaeontological Atlas of East China (1). *Geological Publishing House*, Beijing, Early Palaeozoic Volume: 254-286 [in Chinese].
- Moore, R.C., (ed.), 1965. Treatise on Invertebrate Paleontology: Brachiopoda (Vol. I): 358.
- Nikiforova, O.I., & Andreeva, O.N., 1961. Ordovician and Silurian stratigraphy of the Siberian Platform and its palaeontological basis (brachiopods). *Trudy vsesoyuznogo nauchno-issledovateliskogo Geologicheskogo Insrtityy (VSEGEI)*, 56: 1-412 [In Russian].
- Nikitin, I.F., Popov, L.E., Bassett, M.G., 2006. Late Ordovician rhynchonelliformean brachiopods of north-eastern Central Kazakhstan. In: Bassett, M.G., & Deisler, V.K., (Eds.), Studies in Palaeozoic Palaeontology. *National Museum of Wales Geological Series*, Cardiff, 25: 223-294.
- Popov, L., Ghobadipour, M., Bassett, M.G., Kebria-ee, M.R., 2009. Billingsellide and Orthide brachiopods: New insights into earliest Ordovician evolution and biogeography from Northern Iran. *Palaeontology*, 52 (1): 35-52.
- Rong, J.Y., & Zhan, R.B., 1999. Chief sources of brachiopod recovery from the end-Ordovician mass extinction with species references to progenitors. *Sci. China Ser., D* 42: 553-560.
- Rong, J.Y., & Zhan, R.B., 2006. Surviving the end-Ordovician extinctions: evidence from the earliest Silurian brachiopods of northeastern Jiangxi and western Zhejiang provinces, East China. *Lethaia* 39: 39-48.
- Temple, J.T., 1970. The lower Llandovery brachiopods and trilobites from Ffridd Mathrafal, near Meifod, Montgomeryshire, Monographs of the Palaeontographical Society, 124: 1-76.
- Wright, A.D., 1993. Subdivision of the Lower Palaeozoic articulate brachiopod family Triplesiidae. *Palaeontology*, 36: 481-493.
- Xu, H.K., 1996. Late Ordovician brachiopods from the central part of eastern Qinling Region. *Acta Palaeontologica Sinica*, 35: 544-574 [In Chinese, with English summary].
- Zhan, R., & Cocks, L.R.M., 1998. Late Ordovician brachiopods from the South China Plate and their palaeogeographical significance. *Special Papers in Palaeontology*, 59: 70 pp.

---

## Introducing a new species of brachiopods, *Triplesia bojnourdiansis* n. sp. (Late Ordovician) at south of Bojnourd for the first time from Iran

Yazarlu, M.A.,<sup>1\*</sup> Ashouri, A.R.,<sup>2</sup> Ahmadzadeh Heravi, M.,<sup>3</sup> Ghaderi, A.<sup>4</sup>

1-Lecturer, Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2-Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3-Professor, Research Institute for Earth Sciences, Geological Survey of Iran, Iran

4-Ph.D. Student in Stratigraphy & Paleontology, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

\*E-mail: [abbas.ghaderi@gmail.com](mailto:abbas.ghaderi@gmail.com)

### Abstract

In order to study brachiopod macrofauna in a succession with the age of Late Ordovician, a stratigraphic section in Asadli pass (30 km southwest of Bojnourd city) was selected and measured. This section is composed of intercalations of limestone, sandstone, shale, siltstone and submarine volcanic rocks (1173 m thickness) that is overlain on Late Cambrian strata related to Mila Formation and overlaid by volcano-sedimentary rocks of Silurian. Among collected brachiopods, those inclusive 24 genera and 29 species, a new species of Triplesiidina Suborder and Triplesiidae Family with the name of *Triplesia bojnourdiansis* n. sp. is identified, named and introduced for the first time. The genus *Triplesia* that is reporting for the first time from Iran by this research is one of the cosmopolitan brachiopods and was reported from USA, China, Ireland, France, Siberia and ... before.

**Keywords:** Brachiopod, Bojnourd, Asadli pass, *Triplesia bojnourdiansis* n. sp.