

## مقاله تحقیقی

### مطالعه بخشی از فلور خزهای شرق استان مازندران

سمانه آخوندی درزیکلایی<sup>۱</sup>، علی مازوجی<sup>۲\*</sup>، هرمزدیار کیانمهر<sup>۳</sup>، فهیمه سلیم‌پور<sup>۴</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زیست‌شناسی، تهران، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، گروه زیست‌شناسی، رودهن، ایران

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، گروه زیست‌شناسی، اسلامشهر، ایران

۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، گروه زیست‌شناسی، تهران، ایران

\*مسئول مکاتبات: علی مازوجی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، گروه زیست‌شناسی، پست الکترونیکی: mazooji@riau.ac.ir

محل انجام تحقیق: گروه زیست‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۱۱

### چکیده

در این پژوهش، فلور خزهای شرق استان مازندران مورد مطالعه قرار گرفت که از محمودآباد در قسمت غربی تا گلوگاه بهشهر در انتهای شرقی امتداد می‌یابد. مساحت کل این منطقه، ۹۸۱۱/۱۲ کیلومتر مربع است. هدف اصلی تحقیق، شناسایی و گزارش برخی رکوردهای جدید از منطقه مذکور برای تکمیل فلور خزهای ایران است. شناسایی نمونه‌های جمع‌آوری شده، بر اساس صفات ریخت‌شناسی، تشریحی، اکولوژیکی و رویشگاهی صورت گرفت. طی ۱۵ ماه نمونه‌های خز از منطقه شرق استان مازندران جمع‌آوری شد. در نهایت، تعداد ۹۵ نمونه از ۳۰ گونه در ۲۲ جنس و ۱۳ تیره، شناسایی شدند که یکی از این گونه‌ها، جگرواش و مابقی، خزهای حقیقی‌اند. پنج گونه و یک وارسته، برای اولین بار از استان مازندران معرفی شدند. تیره Pottiaceae با ۱۱ گونه و هفت جنس، بزرگ‌ترین تیره در این تحقیق است. ۶۲ درصد گونه‌های خزهای حقیقی شناسایی شده از منطقه، آکروکارپ و ۳۸ درصد تیره‌ها پلئوراکارپ هستند. از نظر اکولوژیک، چهار زیستگاه اصلی، برای خزهای حقیقی، شامل خاک‌زی، صخره‌زی، رورست و نیمه‌آبری وجود دارد. حداکثر فراوانی گونه‌های خزهای گزارش شده، ۵۹ درصد برای نوع خاک‌زی است. مطالعه تاثیر ارتفاع بر پراکنش گونه‌های خزهای نشان داد که افزایش ارتفاع نمی‌تواند به تنهایی عامل کاهش یا افزایش پراکنش خزها باشد. عامل رطوبت، بر پراکنش گونه‌های خزهای، موثرتر از عامل ارتفاع است.

واژه‌های کلیدی: فلور، بریوفیت‌ها، اکولوژی، ایران

### مقدمه

نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. منطقه مورد مطالعه که از محمودآباد در قسمت غربی تا گلوگاه بهشهر در انتهای شرقی استان امتداد می‌یابد. مساحتی بالغ بر ۹۸۱۱/۱۲ کیلومتر مربع را شامل می‌شود.

استان مازندران با سطحی معادل ۲۳۷۵۶/۴ کیلومتر مربع، ۱/۵ درصد مساحت کشور را تشکیل می‌دهد. این استان بین ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۶ درجه تا ۲۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی از

۳. *Polytrichopsida*: مثل *Polytrichum*؛ به آن‌ها خزه‌های کلاه مویی (*hair-cap moss*) نیز اطلاق می‌شود.

۴. *Bryopsida*: معمولا به عنوان خزه‌های حقیقی (*true mosses*) اطلاق می‌شوند. گروه بزرگی از خزها به این رده تعلق دارند که بررسی‌های انجام شده در تحقیق حاضر، روی این رده صورت گرفته است.

به طور کلی، خزها در رده *Bryopsida* به دو گروه تقسیم می‌شوند:

۱. خزهای آکروکارپ (*acrocarpous mosses*): معمولا افراشته‌اند و انشعابات کمی دارند؛ اندام جنسی ماده، بر راس ساقه اصلی قرار می‌گیرد.

۲. خزهای پلئورکارپ (*pleurocarpous mosses*): معمولا به طور خوابیده روی زمین قرار می‌گیرند و انشعابات زیادی دارند؛ اندام‌های جنسی ماده، در جوانب ساقه اصلی قرار می‌گیرد.

هدف اصلی این تحقیق، مطالعه، شناسایی و گزارش برخی رکوردهای جدید در شرق استان مازندران برای تکمیل فلور خزهای ایران است.

### مواد و روش‌ها

تعداد ۹۵ نمونه بریوفیت از اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۷ تا مرداد ماه ۱۳۸۸ طی چندین سفر در فصول مختلف، جمع‌آوری شد. مشخصات هر قطعه نمونه، از قبیل ارتفاع، نوع بستر، موقعیت محلی، تاریخ نمونه‌برداری و هر گونه ویژگی مشهود که برای نتیجه‌گیری بعدی مفید واقع شود، یادداشت‌برداری شد.

شناسایی نمونه‌های جمع‌آوری شده بر اساس صفات ریخت‌شناسی، تشریحی، اکولوژیکی و رویشگاهی صورت گرفت. کدگذاری نمونه‌های معرفی شده در تحقیق حاضر، بر اساس کد مجموعه گیاهان موجود در هرباریوم دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات (هرباریوم ابن سینا) یا *Islamic Azad University Herbarium (IAUH)* صورت گرفته است.

اولین بررسی در ارتباط با خزهای ایران توسط Buhse در سال ۱۸۶۰ صورت گرفت که ۴۳ گونه خز متعلق به ۱۶ جنس و ۱۳ تیره را معرفی نمود (۱). در سال ۱۹۶۱، Wendelbo برای جمع‌آوری گیاهان آوندی، از نقاط مختلف ایران دیدن کرد و در سفر خود برخی از خزها را نیز جمع‌آوری کرد (۲). Störmer در سال ۱۹۶۳ این مجموعه را بررسی و ۸۹ گونه را معرفی کرد که از آن میان ۱۶ گونه، یک زیرگونه و ۸ واریته، برای نخستین بار از ایران گزارش شدند (۳). در سال‌های ۱۹۷۸ تا ۱۹۸۰، Kramer، تاکسونومی و انتشار گونه‌های متعدد *Tortula* و گروه *Rurales* را مورد بررسی قرار داد (۴). شیرزادیان در سال ۱۹۸۹، تعداد ۷ گونه و یک زیرگونه خز متعلق به ۸ جنس و ۸ تیره را از کوه‌های البرز شمال ایران گزارش داده است (۵). در سال ۱۳۸۲، Ghahraman و همکاران نیز روی فلور خزهای استان گلستان مطالعات مقدماتی انجام دادند (۶). در سال ۲۰۰۴، Ahmadi و همکاران چهار گونه جدید برای فلور خزهای ایران گزارش کردند (۷). چک لیستی از فلور خزهای ایران در همان سال توسط Akhani و Kürschner ارائه گردید (۸). در سال ۲۰۰۷، Ghahraman و همکاران، گونه‌های جدیدی از خزها را برای ایران معرفی کردند (۹). ۴۲ تاسکون (یک جگرواش و ۴۱ خز) جدید برای فلور خزهای ایران توسط Frey و Kürschner در سال ۲۰۱۰ معرفی گردید (۱۰). ۱۸ گونه خزهای جدید نیز از ایران در سال ۲۰۱۱ توسط Zare و همکاران گزارش گردید (۱۱).

به گزارش Buck و Goffinet در سال ۲۰۰۰، شاخه خزها (*Bryophyta*) به چهار رده تقسیم می‌شود (۱۲):

۱. *Sphagnopsida*: مثل *Sphagnum*؛ به خز-های باتلاقی (*peat mosses*) اطلاق می‌شود.
۲. *Andreaeopsida*: مثل *Andreaea*؛ اغلب به عنوان خزهای فانوسی (*lantern mosses*) شناخته می‌شود.

که در نمودار ۳، درصد توزیع گونه‌های خزهای آکروکارپ گزارش شده از منطقه مورد مطالعه (۶۲ درصد)، بیش از درصد توزیع گونه‌های خزهای پلئوراکارپ (۳۸ درصد) بوده است.

در جدول ۲، زیستگاه و ارتفاع محل جمع‌آوری گونه‌های خزهای حقیقی، ارائه شده است. در مجموع، چهار زیستگاه اصلی برای خزها- خاک‌زی، صخره‌زی، رورست و نیمه آبی- وجود دارد. در این جدول همچنین محدوده ارتفاع جمع‌آوری گونه‌های شناسایی شده خزهای حقیقی از منطقه، مشخص شده است.

نمودار ۴، درصد توزیع زیستگاه کلیه خزهای حقیقی شناسایی شده از منطقه شرق استان مازندران را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، حداکثر پراکنش (۵۹ درصد)، مختص زیستگاه خاک‌زی است.

نمودار ۵، درصد توزیع زیستگاه خزهای آکروکارپ شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، حداکثر پراکنش (۹۴ درصد)، مربوط به گونه‌های زیستگاه خاک‌زی است. پس از آن، گونه‌های صخره‌زی با ۶ درصد توزیع بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. در این تحقیق، گونه خزهای آکروکارپ رورست و نیمه آبی، گزارش نشده است.

نمودار ۶، درصد توزیع زیستگاه خزهای پلئوراکارپ شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، حداکثر پراکنش (۷۳ درصد)، مربوط به گونه‌های زیستگاه رورست است. پس از آن، گونه‌های صخره‌زی با ۱۸ درصد توزیع، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند، سپس، گونه‌های نیمه آبی، با ۹ درصد توزیع قرار دارند. در این تحقیق، گونه خزهای پلئوراکارپ خاک‌زی گزارش نشده است.

منابع مورد استفاده جهت شناسایی نمونه‌ها شامل: فلور خزهای اقیانوس شمال غربی (۱۳)؛ فلور خزهای عراق (۱۴)؛ خزها و جگرواش‌های بریتانیا (۱۵)؛ فلور خزهای بریتانیا و ایرلند (۱۶)؛ جگرواش‌ها، خزها و سرخس‌های اروپا (۱۷)؛ کلید خزهای پلئوراکارپ خاورمیانه و نزدیک (۱۸)؛ کلید تیره Pottiaceae خاورمیانه و نزدیک (۱۹) و کلید خزهای آکروکارپ خاورمیانه و نزدیک (۲۰) است.

مقایسه آمار گزارش گونه‌ها مطابق با آخرین چک لیست منتشره در سال ۲۰۰۴ توسط Akhani و Kürschner (۸) و ۴۲ رکورد جدید گزارش شده توسط Frey و Kürschner در سال ۲۰۱۰ (۱۰) صورت گرفت.

## نتایج

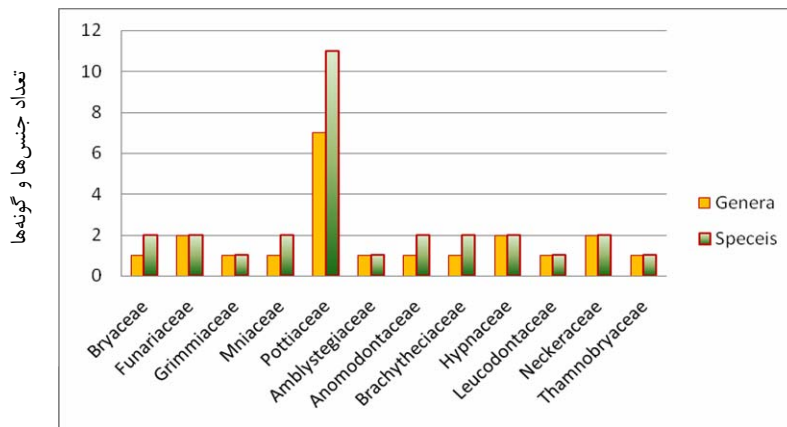
طی ۱۵ ماه جمع‌آوری نمونه‌های خز از اردیبهشت ۸۷ تا مرداد ۸۸ از منطقه شرق استان مازندران، تعداد ۹۵ نمونه از ۳۰ گونه در ۲۲ جنس و ۱۳ تیره شناسایی شدند که یکی از این گونه‌ها، جگرواش و مابقی، خزهای حقیقی‌اند. بر اساس نتایج حاصل، تعداد ۵ گونه و یک واریته، برای اولین بار از استان مازندران و یک گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. اولین گزارش‌های اعلامی برای استان مازندران با علامت ♦، از ارتفاع صفر تا ۱۵۰۰ متر، جمع‌آوری شدند (جدول ۱).

پراکنش جنس‌ها و گونه‌های مربوط به ۱۲ تیره خز حقیقی گزارش شده از منطقه شرق استان مازندران در نمودار ۱ مشاهده می‌شود. تیره Pottiaceae با داشتن ۱۱ گونه و ۷ جنس دارای بیشترین پراکنش است.

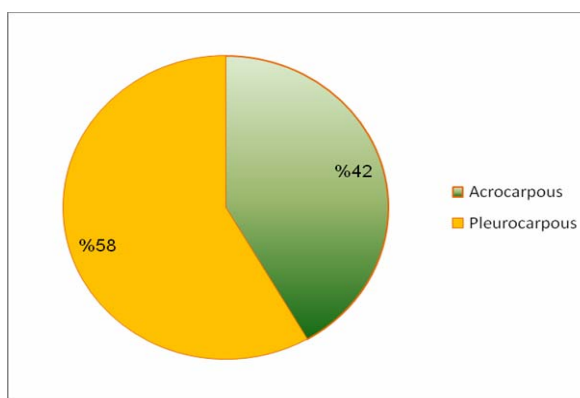
همان‌طور که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود، پراکنش تیره‌های خزهای پلئوراکارپ معرفی شده از منطقه مورد مطالعه، بیش از خزهای آکروکارپ بوده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، ۵۸ درصد تیره‌های خزهای شناسایی شده از منطقه، پلئوراکارپ و ۴۲ درصد آکروکارپ هستند. در حالی

جدول ۱- نام علمی گونه‌های منطقه مورد مطالعه و شماره هرباریومی نمونه‌های مربوط به آن‌ها.

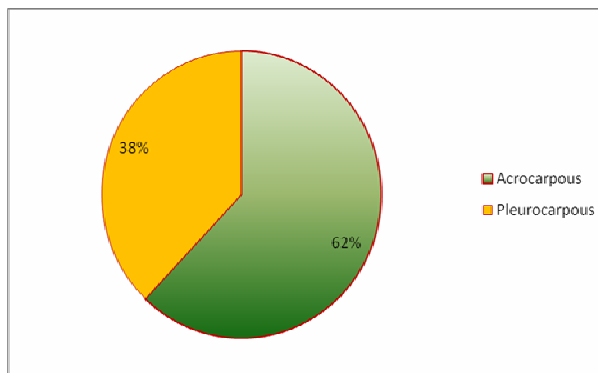
شماره هرباریومی	نام علمی	نام تیره	نوع خزه	زیر رده	رده	زیرشاخه
۱۲۶۴۰	<i>Radula complanata</i> (L.) Dum.	Radulaceae		- Jungermanniidae	Marchantiopsida	Marchantiophyta (liverworts)
۱۲۶۴۵ تا ۱۲۶۴۱	<i>Bryum caespitium</i> Hedw.	Bryaceae				
۱۲۶۴۷ و ۱۲۶۴۶	<i>B. dichotomum</i> Hedw.	Bryaceae				
۱۲۶۴۸	<i>Entosthodon handelii</i> (Schiffn.) Laz. ♦	Funariaceae				
۱۲۶۸۶ - ۱۲۶۵۳ تا ۱۲۶۴۹	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	Funariaceae				
۱۲۶۵۵ و ۱۲۶۵۴ - ۱۲۷۲۵	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp	Grimmiaceae				
۱۲۷۳۸ و ۱۲۷۳۷ - ۱۲۶۵۹ تا ۱۲۶۵۶	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop.	Mniaceae				
۱۲۷۴۱ تا ۱۲۷۳۹ - ۱۲۶۶۴ تا ۱۲۶۶۰	<i>P. undulatum</i> (Hedw.) T. Kop.	Mniaceae				
۱۲۶۶۷ تا ۱۲۶۶۵	<i>Barbula convolute</i> Hedw					
۱۲۶۶۸	<i>Crossidium crassinerve</i> (De Not.) Jur. ♦					
۱۲۱۹۷ و ۱۲۱۹۶	<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R. H. Zand.		acrocarpous mosses			
۱۲۱۹۷ و ۱۲۱۹۶	<i>D. ferrugineus</i> (Schimp. ex Besch.) M. O. Hill.		acrocarpous mosses			
۱۲۶۶۹ و ۱۲۱۹۸	<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch					
۱۲۶۷۱	<i>Syntrichia ruralis</i> (Brid.) Bruch	Pottiaceae				
۱۲۶۷۳	<i>Syntrichia inermis</i> (Hedw.) Web. & Mohr	Pottiaceae				
۱۲۶۷۲	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.					
۱۲۶۷۰	<i>Tortula caucasica</i> Lindb. ex Broth.			Bryidae	Bryopsida	Bryophyta (mosses)
۱۲۶۷۴	♦ <i>T. mucronifolia</i> Schwägr					
۱۲۶۷۵	var. <i>aestiva</i> ♦					
۱۲۶۸۵ تا ۱۲۶۷۶	<i>T. muralis</i> Hedw					
۱۲۷۳۰	var. <i>muralis</i>					
۱۲۷۲۶ - ۱۲۷۰۱ - ۱۲۶۸۹ تا ۱۲۶۸۷	<i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) Jenn. ♦	Amblystegiaceae				
۱۲۶۹۲ تا ۱۲۶۹۰	<i>Anomodon attenuates</i> (Hedw.) Hueb.	Anomodontaceae				
۱۲۷۳۶ تا ۱۲۷۳۱ - ۱۲۶۹۳	<i>A. viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Tayl					
۱۲۶۹۷ تا ۱۲۶۹۴	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp. ♦	Brachytheciaceae				
۱۲۷۲۷ - ۱۲۶۹۹ و ۱۲۶۹۸	<i>B. salebrosum</i> (Web. & Mohr) Schimp.	Brachytheciaceae				
۱۲۷۰۰	<i>Hypnum revolutum</i> (Mitt.) Lindb.	Hypnaceae	pleurocarpous mosses			
۱۲۷۴۶ تا ۱۲۷۴۲ - ۱۲۷۰۶ تا ۱۲۷۰۲	<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.					
۱۲۷۰۷	<i>Leucodon immerses</i> Lindb.	Leucodontaceae				
۱۲۷۲۹ و ۱۲۷۲۸ و ۱۲۷۰۸	<i>Homalia besseri</i> Lobarz.	Neckeraceae				
۱۲۷۲۴	<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Hueb.	Neckeraceae				
	<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gang.	Thamnobryaceae				



نمودار ۱- پراکنش جنس‌ها و گونه‌های خزه‌ای گزارش شده از منطقه مورد مطالعه.



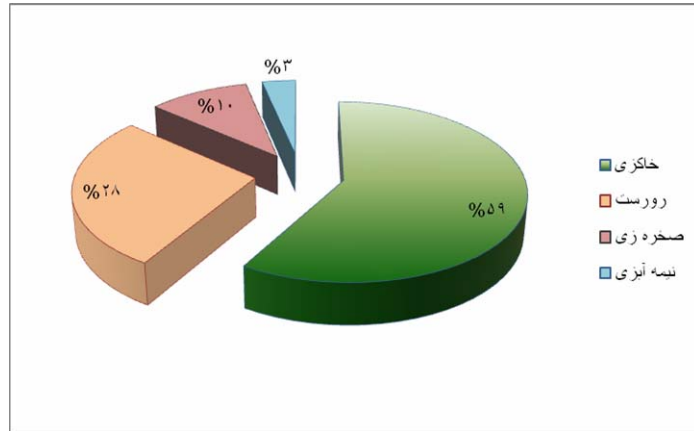
نمودار ۲- درصد توزیع تیره‌های خزه‌ای آکروکارپ و پلئوراکارپ گزارش شده از منطقه مورد مطالعه.



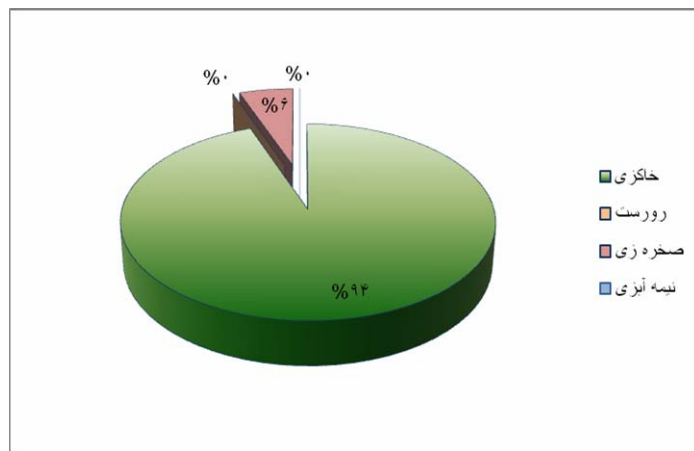
نمودار ۳- درصد توزیع گونه‌های خزه‌ای آکروکارپ و پلئوراکارپ شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه.

جدول ۲- زیستگاه و ارتفاع محل جمع‌آوری گونه‌های خزهای حقیقی.

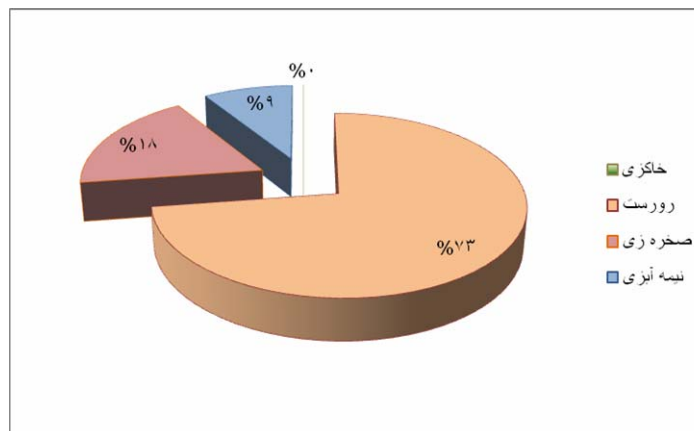
نوع خز	تیره	گونه	زیستگاه	محدوده ارتفاع (متر)
	Bryaceae	<i>Bryum caespiticium</i>	خاکزی	۰ تا ۵۰۰
		<i>B. dichotomum</i>	خاکزی	۰ تا ۳۵۰
	Funariaceae	<i>Entosthodon handelii</i>	خاکزی	۰
		<i>Funaria hygrometrica</i>	خاکزی	۰ تا ۵۰۰
	Grimmiceae	<i>Schistidium apocarpum</i>	صخرزی	۷۰۰ تا ۸۵۰
	Mniaceae	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	خاکزی	۰ تا ۷۵۰
		<i>P. undulatum</i>	خاکزی	۰ تا ۷۵۰
		<i>Barbula convoluta</i>	خاکزی	۱۱۰۰
		<i>Crossidium crassinerve</i>	خاکزی	۳۵۰
acrocarps		<i>Didymodon fallax</i>	خاکزی	۳۵۰ تا ۵۰۰
		<i>D. ferrugineus</i>	خاکزی	۳۵۰ تا ۵۰۰
		<i>Gymnostomum calcareum</i>	خاکزی	۰
	Pottiaceae	<i>Syntrichia ruralis</i>	خاکزی	۵۰۰
		<i>Syntrichia inermis</i>	خاکزی	۷۰۰
		<i>Tortella tortuosa</i>	خاکزی	۵۰۰
		<i>Tortula caucasica</i>	خاکزی	۰
		<i>T. mucronifolia</i>	خاکزی	۰
		<i>T. muralis</i> var. <i>aestiva</i>	خاکزی	۷۵۰
		<i>T. muralis</i> var. <i>muralis</i>	خاکزی	۰ تا ۱۱۰۰
	Amblystegiaceae	<i>Hygrohypnum luridum</i>	نیمه‌آبی	۷۵۰
	Anomodontaceae	<i>Anomodon attenuatus</i>	رورست	۳۵۰ تا ۷۰۰
		<i>A. viticulosus</i>	رورست	۳۰۰ تا ۶۰۰
	Brachytheciaceae	<i>Brachythecium rutabulum</i>	رورست	۳۵۰ تا ۷۰۰
		<i>B. salebrosum</i>	رورست	۳۵۰ تا ۱۲۰۰
pleurocarps	Hypnaceae	<i>Hypnum revolutum</i>	رورست	۳۵۰ تا ۱۱۰۰
		<i>Pylaisia polyantha</i>	صخره‌زی	۵۵۰
	Leucodontaceae	<i>Leucodon immersus</i>	رورست	۲۵۰ تا ۱۵۰۰
	Neckeraceae	<i>Homalia besseri</i>	رورست	۴۵۰
		<i>Neckera complanata</i>	رورست	۰ تا ۴۵۰
	Thamnobryaceae	<i>Thamnobryum alopecurum</i>	صخره‌زی	۴۵۰



نمودار ۴- درصد توزیع زیستگاه کلیه خزهای شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه.



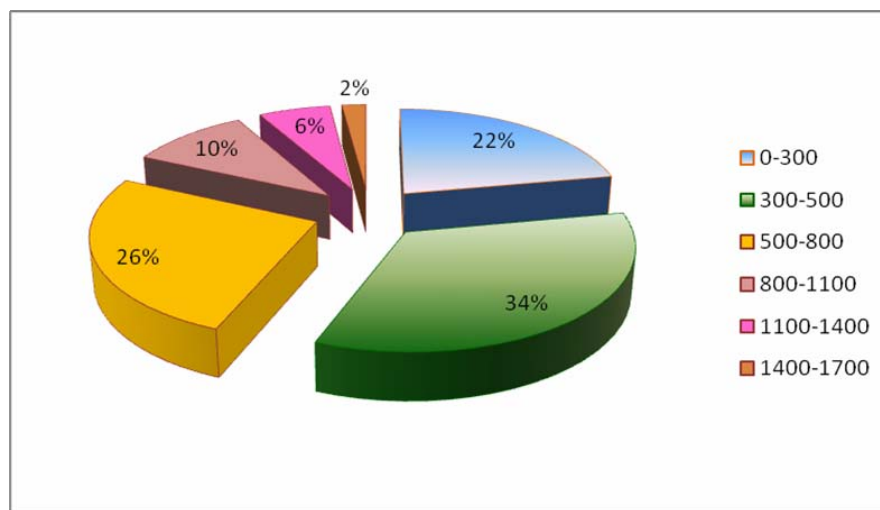
نمودار ۵- درصد توزیع زیستگاه خزهای آکروکارپ شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه.



نمودار ۶- درصد توزیع زیستگاه خزهای پلئوراکارپ شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه.

شده از منطقه مورد مطالعه را مشاهده نمود. با دقت در این نمودار می‌توان مشاهده کرد که در محدوده ارتفاع ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر با داشتن ۳۴ درصد پراکنش، خزه‌های حقیقی، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند. مطالعه تاثیر ارتفاع بر پراکنش گونه‌های خزهای نشان می‌دهد که افزایش ارتفاع نمی‌تواند به تنهایی عامل کاهنده یا افزایش پراکنش خزها باشد.

مشابه گیاهان عالی، عوامل متنوعی نظیر سازش‌های مختلف فیزیولوژیکی و ریخت‌شناختی و نیز عوامل متعدد محیطی در اشغال یک زیستگاه توسط خزها ایفای نقش می‌کنند. به طور کلی، عامل رطوبت، بر پراکنش گونه‌های خزهای، موثرتر از عامل ارتفاع است (۲۱). در این تحقیق، جمع‌آوری از ارتفاع ۰ تا ۱۵۰۰ متر صورت گرفت که در نمودار ۷، می‌توان درصد توزیع ارتفاع کلیه خزهای معرفی



نمودار ۷- درصد توزیع ارتفاع (متر) کلیه خزهای شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه.

مازندران، تعداد گزارش‌های جدید بسیاری برای این استان و کشور ایران به دست می‌دهد. در مقایسه با آخرین چک لیست خزهای ایران (۸) و مقاله فری و کورشنر (۱۰)، گونه‌های زیر، گزارش‌های جدیدی از منطقه مورد مطالعه در این تحقیق هستند:

*Entosthodon handelii* - از تیره Funariaceae که قبلا از استان کرمانشاه گزارش شده بود.

*Tortula mucronifolia* - از تیره Pottiaceae که قبلا از استان‌های تهران، گلستان و خراسان گزارش شده بود.

*Tortula muralis var. aestiva* - از تیره Pottiaceae که قبلا از استان‌های گیلان و خراسان گزارش شده است، برای نخستین بار از استان مازندران گزارش می‌شود.

## بحث

در آخرین چک لیست خزگیان ایران، در مجموع ۴۴۰ تاکسون، شامل دو شاخ‌واش، ۶۹ جگرواش و ۳۷۰ خز در ۱۴۹ جنس و ۵۷ تیره برای ایران معرفی شده است که از این تعداد، ۴۴ گونه شاخ‌واش و جگرواش و ۱۸۵ گونه از خزهای حقیقی از استان مازندران گزارش شده است. به طور کلی، ۲۲ گونه از ۲۹ گونه گزارش شده در این تحقیق، جزو ۱۸۵ گونه خز حقیقی معرفی شده از استان مازندران در آخرین چک لیست خزهای ایران (۸) بودند (معادل ۱۱ درصد) و تعداد ۵ گونه و یک وارپته نیز برای اولین بار از استان مازندران (۱۵ درصد از کل گونه‌های خزهای حقیقی شناسایی شده در این تحقیق) شده‌اند. پیش‌بینی می‌شود ادامه مطالعات فلوریستیک خزهای حقیقی استان



### تقدیر و تشکر

نگارندگان از جناب آقای دکتر سعید شیرزادیان به خاطر همکاری‌ها و راهنمایی‌های ارزشمندشان کمال تشکر و قدردانی را ابراز می‌نمایند.

*Crossidium crossinerve*– از تیره Pottiaceae که قبلا از استان‌های فارس و گلستان گزارش شده بود.

*Schistidium apocarpum*– از تیره Grimmiaceae که قبلا از استان گیلان گزارش شده بود.

*Hygrohypnum luridum*– از تیره Amblystegiaceae که قبلا از استان گلستان گزارش شده بود.

### منابع مورد استفاده

- Buhse, F., 1860. Aufzählung der auf einer durch transkaukasien und Persian gesammelten Pflanzen. *Nouv. Mem. Sec. (imp) Nat. Mosc.* 12, 246 pp. Moscow (Bryophyta pp. 234-238).
- Wendelbo, P., 1961. Iranian plants collected by P. Wendelbo in 1959, I. Itinerary. *Univ Bergen Arbok Mat, Naturv Ser Nor*: 1-9.
- Störmer, P., 1963. Iranian plants collected by P. Wendelbo in 1959. VI. Mosses (Musci). *Arbok Univ Bergen Mat Naturv Ser* 11: 1-34.
- Kramer, W., 1980. *Tortula Hedw. Sect. Rurales De Not. (Pottiaceae, Musci) in der Ostlichen Holarktis, Bryoph. Bibliotheca* 21. Vaduz.
- Shirzadian, S., 1989. Addition to the moss flora of Iran. *Yushania* 5: 17-20.
- Ghahreman, A., Mehdigholi, K., Nejadstari, T., Attar, F., 2003. A preliminary study of Moss flora of Golestan province and comparison with Iranian mosses. *Iran Journ Bot* 10: 63-81.
- Ahmadi, S., Shirzadian, S., Tavassoli, A., 2004. New records for the moss flora of Iran. *Rostaniha* 5: 41-48
- Akhani, H., Kürschner, H., 2004. An annotated and Updated Checklist of the Iranian Bryoflora. *Cryptogamie. Bryologie* 25: 315-347.
- Ghahraman, A.; Faridi, M.; Shirzadian, S., Attar, F., 2007. New and interesting moss records for Iran. *Turk J Bot* 31: 41-48.
- Frey, W., Kürschner, H., 2010. New and northworthy records to the bryophyte flora of Iran. *Nova Hedwigia* 90: 503-512.
- Zare, H., Akbarinia, M., Hedenäs, L., Maassumi, A., 2011. Eighteen mosses from the Hyrcanian forest region new to Iran. *Journal of Bryology* 33: 62-65.
- Buck, W. R., Goffinet, B., 2000. Morphology and classification of mosses, In Shaw & Goffinet (eds) *Bryophyte Biology*. pp. 71-123. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lawton, E., 1971. Moss flora of the pacific northwest. *The Hattori Botanical Laboratory*.
- Agnew, S., Vondercek, M., 1975. A Moss Flora of Iraq, *Feddes Reportorium* 83: 341-389.
- Vernon Watson, E., 1999. *British mosses and liverworts*. Cambridge Univ. Press.
- Smith, A. J. E., 2004. *The moss flora of British and Ireland*. Cambridge Univ. Press.
- Frey, W., Frahm, J., 2006. *The liverworts, mosses and ferns of Europe*, Harley Books, B. H. & A. Harley Ltd.
- Kürschner, H., 2006. A Key to the Pleurocarpous Mosses (Bryophytina p. p.) of the Near and Middle East. Towards a bryophyte flora of the near and middle east, *Nova Hedwigia* 83: 353-386.
- Kürschner, H., 2007. A Key to the Pottiaceae (Bryopsida-Bryophytina) of the near and middle East. Towards a bryophyte flora of the near and middle east, *Nova Hedwigia* 84: 21-50.
- Kürschner, H., 2008. A Key to the acrocarpous mosses (Bryophytina p. p., excl. Pottiaceae) of the near and middle east. Towards a bryophyte flora of the near and middle East, *Nova Hedwigia* 86: 43-103.
- Kürschner, H., 2004. Life strategies and adaptation in bryophytes from the near and middle east. *Turk J Bot* 28: 73-84.