



<https://ui.ac.ir/en>

Journal of Taxonomy and Biosystematics

E-ISSN: 2322-2190

Document Type: Research Paper

Vol. 12, Issue 2, No.43, Summer 2020, P:1

Received: 18/10/2020 Accepted: 08/12/2020

A Preliminary Introduction to the Vascular Plants of Zayandeh-Rood River

Somayeh Mohaghegh Tabatabaei

MSc. Graduate of Plant Systematic, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Science and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
somayemohaghegh268@gmail.com

Saeed Afsharzadeh

*Corresponding author: Associate Professor, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Science and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
s.afshar@sci.ui.ac.ir

Shabnam Abbasi

Ph. D. Graduate of Plant Systematic, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Science and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
abbasishabnam@yahoo.com

Abstract

Rivers are a part of the national and natural treasures of the country with a variety of living organisms have high importance. In the present study, in order to investigate the flora of Zayandeh-Rood River, a list of aquatic macrophytes (submerged and emergent) and coastal plants along with geographical distribution (chorotype) and their life forms were compiled. A total of 92 species and 79 genera belonging to 36 families were identified. Poaceae (15 genera and 16 species), Amaranthaceae (8 genera and 10 species), Asteraceae (7 genera and 7 species), Brassicaceae (5 genera and 5 species), Fabaceae (4 genera and 4 species), and Potamogetonaceae (3 genera and 6 species) were the most important plant families. The highest number of identified species had the life forms of hemicryptophytes and throphytes (31.52%), helophytes and hydrophytes (13.04%), geophytes and phanerophytes (4.35), and chamaephytes (2.18%), respectively. Investigating the geographical distribution showed that the largest portion of the geographical distribution of plants in the region belonged to plural elements (25%), cosmopolitan elements (14.13%), Irano-Turanian elements (13.04%), and Irano-Turan-Euro-Siberian elements (7.61%). The study indicated the diversity of aquatic and coastal vegetation of Zayandeh-Rood River that should be considered for conservation.

Key words: Iran, Geographical Distribution, Zayandeh-Rood River Life Form, Aquatic Plants.

تاکسونومی و بیوسیستماتیک، سال دوازدهم، شماره چهل و سوم، تابستان ۱۳۹۹، صفحه ۱-۱۶

نوع مقاله: پژوهشی

پذیرش نهایی: ۱۳۹۹/۰۹/۱۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۷/۲۷

معرفی مقدماتی گیاهان آوندی رودخانه زاینده رود

سمیه محقق طباطبایی، دانش آموخته کارشناسی ارشد سیستماتیک گیاهی، گروه زیست شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و

فناوری های زیستی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

somayemohaghegh268@gmail.com

سعید افشارزاده*، دانشیار گروه زیست شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و فناوری های زیستی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

(مسئول مکاتبات)

s.afshar@sci.ui.ac.ir

شبیم عباسی، دانش آموخته دکتری سیستماتیک گیاهی، گروه زیست شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و فناوری های زیستی،

دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

abbasishabnam@yahoo.com

چکیده

رودخانه ها در جایگاه بخشی از گنجینه های ملی و طبیعی کشور با در بر داشتن تنوعی از موجودات زنده از اهمیت به سزایی برخوردارند. به منظور بررسی و معرفی فلور رودخانه زاینده رود، طی چند سال از ماکروفیت های آبرزی و ساحلی نمونه برداری شد و فهرستی از گونه ها به همراه پراکنش جغرافیایی (کوروتیپ) و فرم های رویشی آنها تهیه شد. در مجموع، ۹۲ گونه و ۷۹ جنس متعلق به ۳۶ خانواده شناسایی شد. خانواده های Poaceae (۱۵ جنس و ۱۶ گونه)، Amaranthaceae (هشت جنس و ۱۰ گونه)، Asteraceae (هفت جنس و هفت گونه)، Brassicaceae (پنج جنس و پنج گونه)، Fabaceae (چهار جنس و چهار گونه) و Potamogetonaceae (سه جنس و شش گونه) خانواده های گیاهی مهم منطقه را تشکیل دادند. بیشترین تعداد گونه های شناسایی شده به ترتیب دارای فرم رویشی همی کریپتوفیت و تروفیت (هر کدام ۳۱/۵۲ درصد)، هلویت و هیدروفیت (هر کدام ۱۳/۰۴ درصد)، ژئوفیت و فانروفیت (هر کدام ۴/۳۵ درصد) و کامفیت (۲/۱۸ درصد) بودند. بررسی انتشار جغرافیایی نشان داد بیشترین سهم پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه متعلق به عناصر چندناحیه ای (۲۵ درصد)، عناصر جهان وطن (۱۴/۱۳ درصد)، عناصر ایران و تورانی (۱۳/۰۴ درصد) و عناصر ایران و تورانی - اروپا سیری (۷/۶۱ درصد) است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دهنده تنوع پوشش گیاهان آبرزی و ساحلی رودخانه زاینده رود است که باید برای حفاظت به آن توجه شود.

واژه های کلیدی: ایران، پراکنش جغرافیایی، رودخانه زاینده رود، شکل زیستی، گیاهان آبرزی.

مقدمه

بشر از دیرباز از رودخانه‌ها برای منابع آب آشامیدنی، ماهیگیری، مسیرهای حمل و نقل، ذخایر آبیاری و سیستم‌های حذف مواد زائد استفاده کرده است. یک تا دو درصد از گیاهان عالی آبزی‌اند (Cooke et al., 1993) و براساس فرم رویشی، شامل سه دسته غوطه‌ور، شناور و پای در آب می‌شوند (van der Valk, 2006). بیشتر ماکروفیت‌های آبزی در آب‌های ساکن حضور دارند و تعدادی به زندگی آب‌های جاری سازگاری یافته‌اند (Haslan, 1934; Wiegleb, 1988). برای استفاده بهینه از منابع طبیعی موجود در یک اکوسیستم، بنیادی‌ترین کار شناسایی معرف فلور گیاهی آن است (Rouget et al., 2003). گیاهان آبزی بخش مهمی از اکوسیستم رودخانه‌ها را تشکیل می‌دهند. این گیاهان در تغذیه جانوران آبزی، تأمین اکسیژن آب و نیز تصفیه آن نقش مهمی دارند. گیاهان حاشیه‌ای یا ساحلی با جلوگیری از فرسایش سواحل و به واسطه رشد در زیستگاههای حد واسط خشکی و آبی برای تغذیه و ایجاد پناهگاه و زیستگاه برای موجودات آبزی و حاشیه‌ای اهمیت به‌سزایی دارند (Soltani and Moeinian, 2013). فلور اکوسیستم‌های آبی نسبت به اکوسیستم‌های خشکی کمتر مطالعه شده‌اند. از مطالعه‌های صورت گرفته در سال‌های اخیر به بررسی و مقایسه وضعیت گذشته و حال گیاهان آبزی مرداب‌های عراق توسط Alwan (۲۰۰۶) و بررسی فلور گیاهان آبزی در ایالت‌های مختلف کشور هند اشاره می‌شود (Kour et al., 2014; Rama et al., 2014; Vaheeda and Simon; 2014; Verma and Khan, 2014). در ایران نیز پژوهش‌هایی در سال‌های گذشته در این زمینه انجام شده است که از جمله آنها به بررسی

فلوریستیک گیاهان آبزی مرداب هشیلان در کرمانشاه (Karami et al., 2001)، بررسی صفات فلوریستیکی مناطق ماندابی شیب‌های جنوبی البرز (Naqinezhad et al., 2009)، مطالعه گیاهان پنج تالاب مهم در استان مازندران (Ghahremaninejad et al., 2012)، بررسی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان تالاب سلکه (Chakouri et al., 2013)، بررسی شکل زیستی و رویشی گیاهان رطوبت‌دوست، پایابی و آبزی حقیقی در شرق و غرب استان مازندران (Tavakoli et al., 2013)، معرفی چک‌لیستی از گیاهان آبزی ایران (Yousefi and Toranj, 2015) و همچنین مطالعه فلوریستیک تالاب کانی برازان (Masoomy et al., 2019) اشاره می‌شود.

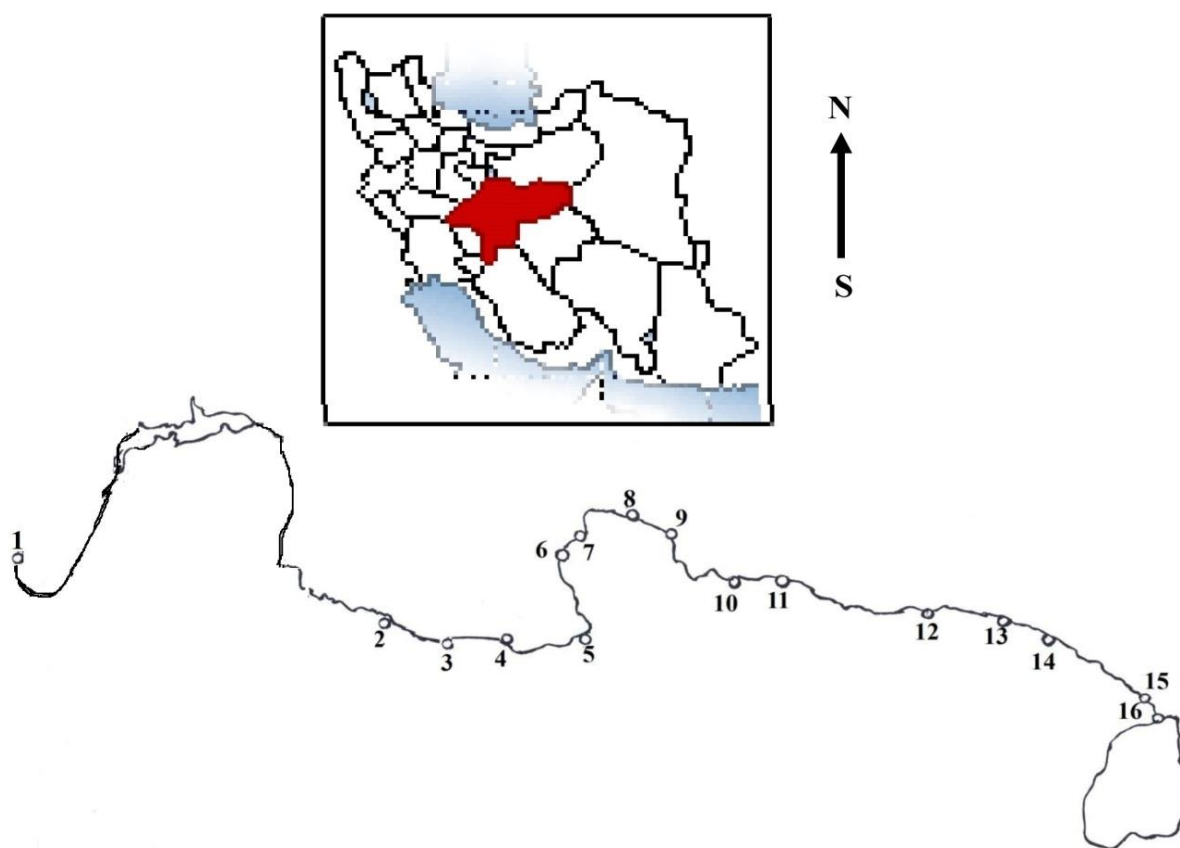
با توجه به نقش مهم رودخانه زاینده‌رود در فلات مرکزی کشور و مشکلات کم‌آبی و خشکسالی در سال‌های اخیر، شناسایی گونه‌های گیاهی آن از اهمیت به‌سزایی برخوردار است و تهیه فهرستی از گیاهان آوندی این رودخانه شامل ماکروفیت‌های آبزی (هیدروفیت: داخل آب و هلویت: پای در آب) و گیاهان ساحلی از لحاظ سیاست‌گذاری‌های مدیریتی و حفاظتی سودمند است؛ بنابراین هدف نهایی و اصلی این پژوهش بررسی و تهیه فهرستی از گونه‌های گیاهی آبزی و ساحلی رودخانه زاینده‌رود است.

مواد و روش‌ها

زاینده‌رود بزرگ‌ترین رودخانه فلات مرکزی ایران است. این رودخانه از ارتفاعات زاگرس واقع در دامنه شرقی زردکوه در استان چهارمحال و بختیاری سرچشمه می‌گیرد و پس از طی مسافت حدود ۳۴۰ کیلومتر در ۱۴۰ کیلومتری شرق اصفهان به باتلاق

دریای سیاه و اقیانوس اطلس سرچشمه می گیرد، منشأ اصلی بارش ها است. میانگین بارش سالیانه از mm ۱۳۰۰ در چهارمحال و بختیاری تا mm ۶۰ در نواحی پست شمال شرقی متغیر است (Karimi, 1992). نمونه برداری در طول رودخانه زاینده رود در ۱۶ ایستگاه از چشمه دیمه تا باتلاق گاوخونی به تناوب در طی بهار و تابستان سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۷ صورت گرفت. موقعیت این ایستگاهها به ترتیب از غرب به شرق در جدول ۱ و شکل ۱ نشان داده شده است. شکل ۲ تصاویر ایستگاههای نمونه برداری شده را نشان می دهد.

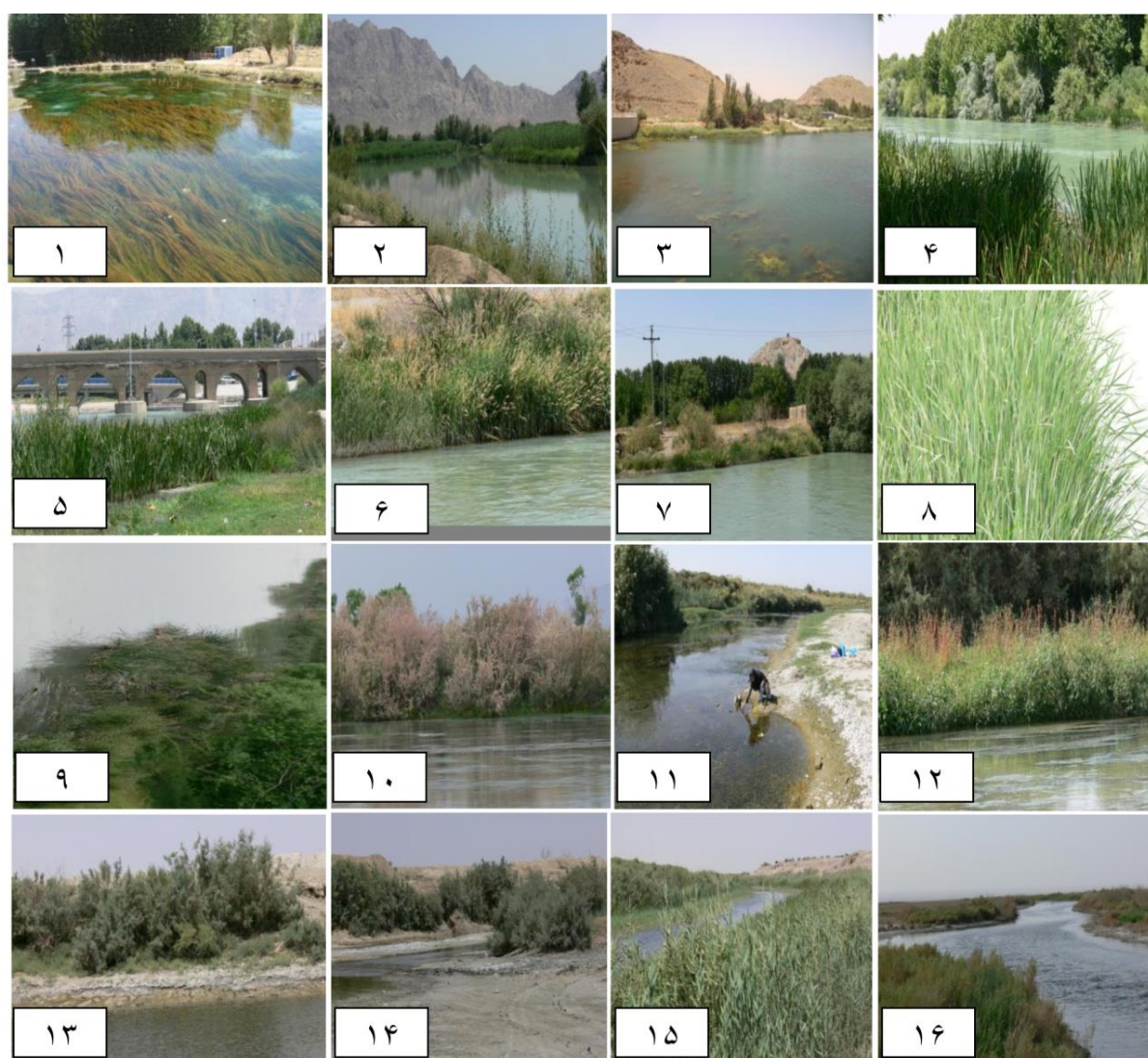
گاوخونی می ریزد. حوضه آبریز زاینده رود شامل منطقه ای واقع در جنوب غربی حوضه داخلی ایران بین 30° و 31° تا 32° و 33° عرض شمالی و 49° و 49° تا 49° و 52° طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد و مساحتی بالغ بر ۳۶۰۰۰ کیلومتر مربع را شامل می شود (Ebrahimnejad, 2000). به طور کلی، درجه حرارت هوا در طول مسیر زاینده رود از غرب به شرق افزایش می یابد. میانگین سالیانه دما در بخش بالادست رودخانه حدود چهار درجه سانتی گراد و در نواحی پست شمال شرقی حدود ۲۲ درجه سانتی گراد است. توده های باران زا که از سطوح وسیع آب مانند دریای مدیترانه،



شکل ۱- نقشه ایستگاههای مطالعه شده

جدول ۱- ویژگی‌های ایستگاههای مطالعه‌شده در این پژوهش

نام ایستگاه	موقعیت	مختصات جغرافیایی	ارتفاع
۱- چشمه دیمه	سرچشمه رودخانه زاینده‌رود	N: ۳۲° ۳۰' ۱۴/۸" E: ۵۱° ۱۲' ۵۴/۲"	۲۱۳۳ متر
۲- پرکستان	ضلع جنوبی رودخانه، بعد از چمنور در کنار مزارع برنج	N: ۳۲° ۲۶' ۲۴/۱" E: ۵۱° ۴' ۲۶/۱"	۱۷۹۶ متر
۳- چمن آسمان	سد چمن آسمان	N: ۳۲° ۲۲' ۲۱/۹" E: ۵۱° ۱۳' ۲۵/۸۹"	۱۷۵۰ متر
۴- زرین شهر	ضلع شمالی رودخانه، زیر دست زهکش ذوب آهن در کنار مزارع برنج	N: ۳۲° ۲۱' ۸۹/۴" E: ۵۱° ۲۵' ۵۶/۸"	۱۶۹۰ متر
۵- پل بابا محمود	ضلع جنوبی رودخانه، بالادست سهره فیروزان در کنار پل قدیم بابا محمود	N: ۳۲° ۲۷' ۱۱/۸" E: ۵۱° ۳۱' ۹۲/۲"	۱۶۳۵ متر
۶- فلاورجان	ضلع جنوبی رودخانه، در کنار پل	N: ۳۲° ۳۳' ۷۲/۵" E: ۵۱° ۳۰' ۹۷/۴"	۱۶۲۶ متر
۷- آتشگاه	ضلع جنوبی رودخانه، نزدیک پل در کنار مزارع برنج	N: ۳۲° ۳۸' ۵۰/۲" E: ۵۱° ۳۶' ۲۴/۹"	۱۶۱۲ متر
۸- پل غدیر	ضلع شمالی رودخانه، بین پل بزرگمهر و پل غدیر	N: ۳۲° ۳۱' ۲۲/۰" E: ۵۱° ۴۳' ۱۴/۹"	۱۵۱۲ متر
۹- پل چوم	ضلع جنوبی رودخانه، در کنار پل	N: ۳۲° ۳۵' ۰/۰۸۶" E: ۵۱° ۴۶' ۲۱/۵"	۱۵۷۷ متر
۱۰- زیار	ضلع جنوبی رودخانه	N: ۳۲° ۳۰' ۹۴/۱" E: ۵۱° ۵۶' ۲۱/۴"	۱۵۴۴ متر
۱۱- برسیان	ضلع شمالی رودخانه	N: ۳۲° ۳۰' ۸۸/۰" E: ۵۲° ۱' ۵۵/۲"	۱۵۳۳ متر
۱۲- شریف آباد	ضلع شمالی رودخانه، زیر بند شریف آباد	N: ۳۲° ۲۷' ۶۳/۰" E: ۵۲° ۱۶' ۰/۰۴۹"	۱۵۱۸ متر
۱۳- رنگیده	ضلع جنوبی رودخانه	N: ۳۲° ۲۶' ۸۴/۱" E: ۵۲° ۲۶' ۵۲/۰"	۱۵۰۲ متر
۱۴- ورزنه	ضلع شمالی رودخانه، قبل از پل ورزنه	N: ۳۲° ۲۵' ۶۷/۷" E: ۵۲° ۳۸' ۸۳/۷"	۱۴۸۹ متر
۱۵- شاخ کنار	ضلع شمالی رودخانه، کنار آبشار شاه‌لولاک	N: ۳۲° ۲۰' ۹۶/۴" E: ۵۲° ۴۸' ۱۲/۱"	۱۴۷۹ متر
۱۶- باتلاق گاوخونی	ضلع شمالی رودخانه، سمت جنوب سیاه‌کوه	N: ۳۲° ۱۷' ۳۹/۴" E: ۵۲° ۵۳' ۵۷"	۱۴۶۷ متر



شکل ۲- تصاویر ایستگاههای نمونه برداری شده (۱: چشمه دیمه، ۲: پرکستان، ۳: چم آسمان، ۴: زرین شهر، ۵: پل بابامحمود، ۶: فلاورجان، ۷: آتشگاه، ۸: پل غدیر، ۹: پل چوم، ۱۰: زیار، ۱۱: برسیان، ۱۲: شریف آباد، ۱۳: رنگیده، ۱۴: ورزنه، ۱۵: شاخ کنار و ۱۶: باتلاق گاوخونی).

نمونه‌ها از بخش‌های آبی و ساحلی هر منطقه جمع آوری شد. ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی محل‌های جمع آوری تعیین شد. نمونه‌ها با استفاده از منابع فلور ایران و فلور کشورهای همسایه از جمله فلور ایرانیک (Rechinger, 1963-2015)، فلور ایران (Assadi, 1989-2016)، فلور رنگی ایران (Ghahraman, 1978)، فلور عراق (Townsend and Mobayen, 1965-1985)، رستنی‌های ایران (Guest, 1965-1985)

(1979)، رده‌بندی گیاهی (Mozafarian, 2005) و برخی از نمونه‌های موجود در هرباریوم دانشگاه اصفهان شناسایی شد. به منظور تعیین شکل زیستی گیاهی در هر منطقه از روش موسوم به روش رانکیه (Raunkiaer, 1934) استفاده شد. پراکنش جغرافیایی عناصر گیاهی با استفاده از منابع فلور ایرانیک (Rechinger, 1963-2015)، کتاب شالوده‌های ژئوبوتانی خاورمیانه

(Zohary, 1973) و کتاب مناطق فلورستیکی جهان (Takhtajan, 1986) بررسی شد.

نتایج

براساس نتایج حاصل از این پژوهش (جدول ۲)، درمجموع فلور ماکروفیت‌های آبرزی و گیاهان ساحلی رودخانه زاینده‌رود شامل ۹۲ گونه و ۷۹ جنس متعلق به ۳۶ خانواده بود. از این میان، گیاهان ساحلی تعداد ۲۵ خانواده و ۶۸ گونه متعلق به یک خانواده از نهانزادان آوندی، یک خانواده از تک‌لپه‌ای‌ها و ۲۳ خانواده از دولپه‌ای‌ها را تشکیل دادند. ماکروفیت‌ها (گیاهان آبرزی و گیاهان پای در آب) شامل ۱۲ خانواده و ۲۴ گونه بودند و از این میان، گیاهان آبرزی (غوطه‌ور و شناور) شامل ۱۲ گونه متعلق به تعداد شش خانواده (چهار خانواده تک‌لپه‌ای‌ها و دو خانواده دولپه‌ای) شناسایی شد. گیاهان پای در آب نیز شامل ۱۲ گونه متعلق به

تعداد شش خانواده (پنج خانواده تک‌لپه‌ای و یک خانواده دولپه‌ای) بودند. شکل ۳ تعدادی از گیاهان منطقه را نشان می‌دهد. خانواده‌های Poaceae (۱۵ جنس و ۱۶ گونه)، Amaranthaceae (هشت جنس و ۱۰ گونه)، Asteraceae (هفت جنس و هفت گونه)، Brassicaceae (پنج جنس و پنج گونه)، Fabaceae (چهار جنس و چهار گونه) و Potamogetonaceae (سه جنس و شش گونه) به ترتیب خانواده‌های گیاهی مهم منطقه را تشکیل دادند (شکل ۴). فرم‌های رویشی در گیاهان شناسایی شده به ترتیب مشتمل بر فرم رویشی همی کریپتوفیت و تروفیت (هر کدام ۳۱/۵۲ درصد)، هلوفیت و هیدروفیت (هر کدام ۱۳/۰۴ درصد)، ژئوفیت و فانروفیت (هر کدام ۴/۳۵ درصد) و کامفیت (۲/۱۸ درصد) بود (شکل ۵).

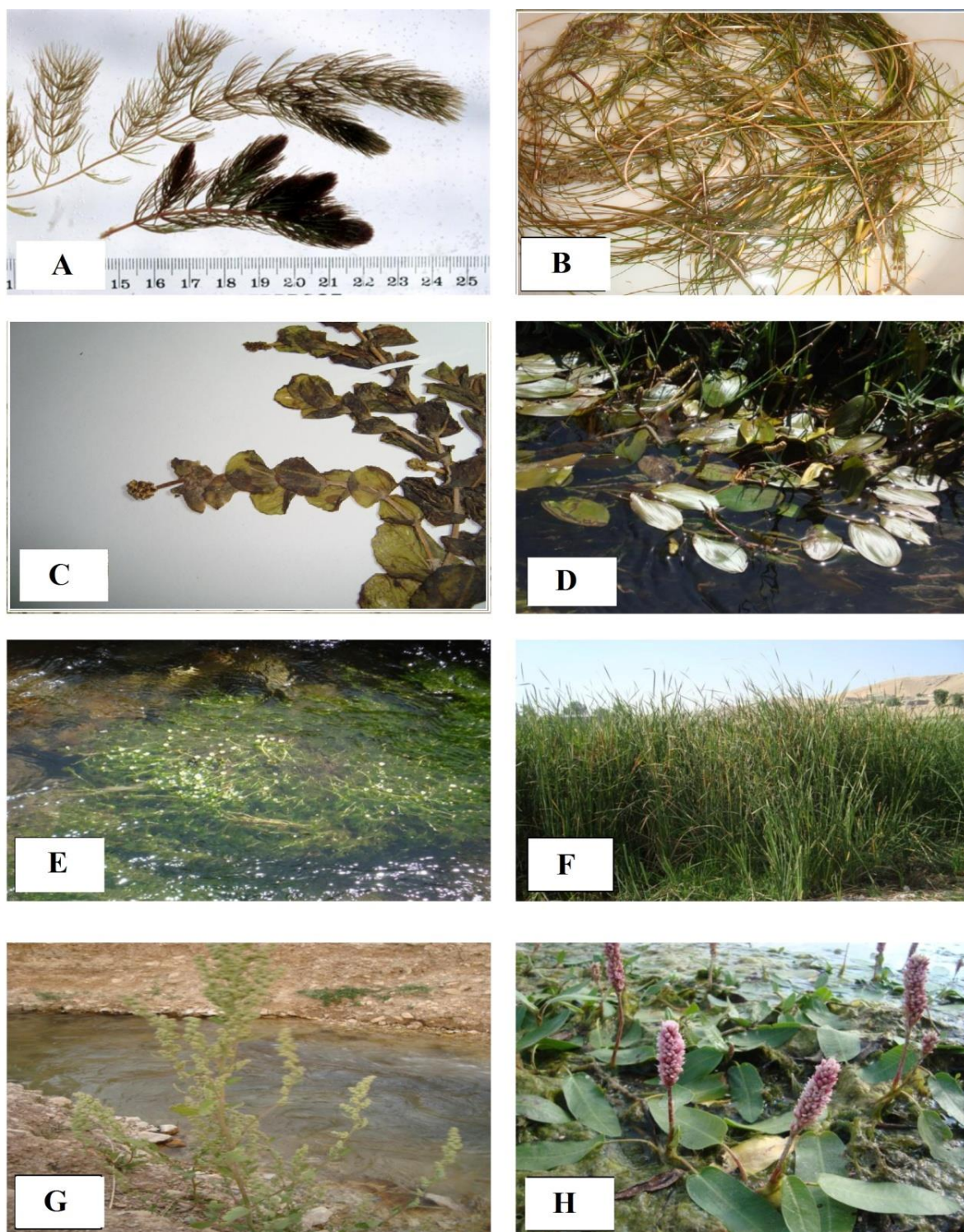
جدول ۲- فهرست گونه‌های گیاهان ماکروفیتی و ساحلی موجود در ۱۶ ایستگاه نمونه‌برداری رودخانه زاینده‌رود به همراه فرم رویشی و کورتیپ. حروف اختصاری اشکال زیستی: Ph: فانروفیت، Ch: کامفیت، He: همی کریپتوفیت، Ge: ژئوفیت، Th: تروفیت، Hy: هیدروفیت و Hel: هلوفیت. حروف اختصاری پراکنش جغرافیایی: PL: چندناحیه‌ای، IT: ایران و تورانی، ES: اروپا - سیبری، M: مدیترانه‌ای، Cosm: جهان‌وطنی، Scosm: نیمه جهان‌وطن، SA: صحرا عربی و SS: صحرا سندی.

شماره هر بار یومی	آبرزی	پای در آب	ساحلی	کورتیپ	فرم رویشی	نام علمی گونه	خانواده
۱۲۱۴۶			+	PL	Th	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae
۱۲۱۴۷			+	IT,M,ES	He	<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.	
۱۲۱۴۸			+	Cosm	Th	<i>Chenopodium album</i> L.	
۱۲۱۴۹			+	PL	Th	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	
۱۲۱۵۰			+	IT,M	Th	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	
۱۲۱۵۱			+	IT,M	Th	<i>Dysphania botrys</i> (L.) Mosyakin & Clemants	
۱۲۱۵۲			+	IT,M,SA,SS	Ch	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M.Mieb.	

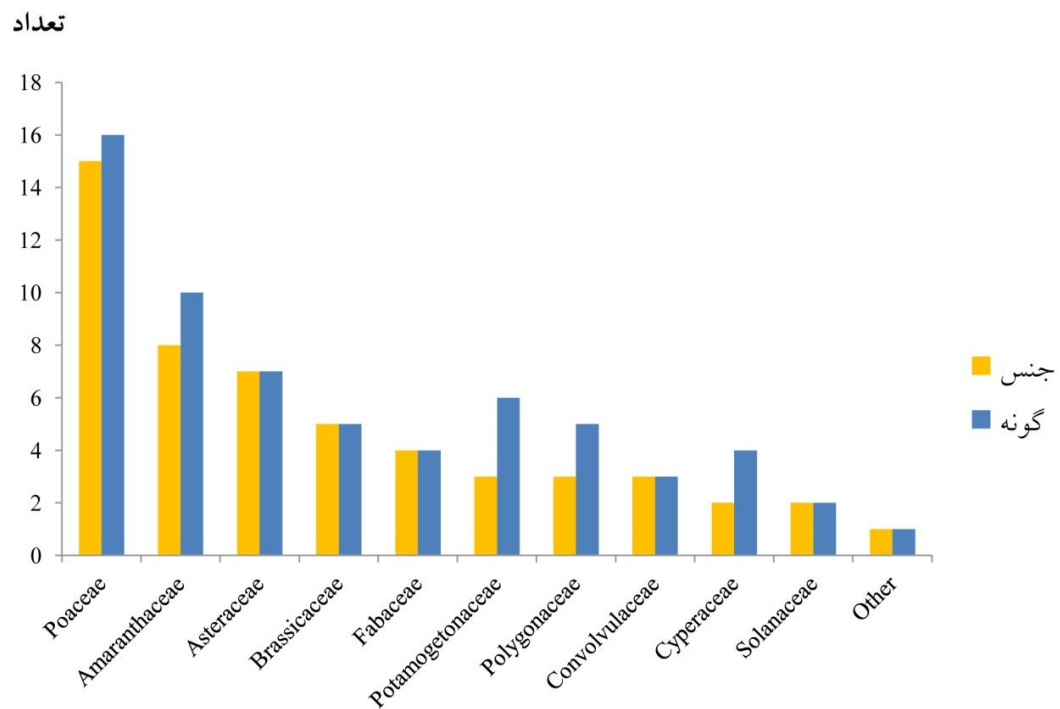
	<i>Halostachys belangeriana</i> (Moq.) Botsch.	Ph	IT	+		۱۲۱۵۳
	<i>Salicornia europaea</i> L.	Th	ES,M,IT,SS	+		۱۲۱۵۴
	<i>Suaeda arcuata</i> Bunge	Th	IT	+		۱۲۲۱۵
Araceae	<i>Lemna minor</i> L.	Hy	PL		+	۱۲۱۶۱
	<i>Achillea millefolium</i> L.	He	IT,ES	+		۱۵۸۸۴
	<i>Arctium lappa</i> L.	He	IT,ES	+		۱۲۲۱۴
	<i>Centaurea iberica</i> Trevir. ex Spreng.	He	IT	+		۱۲۲۰۶
Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	He	IT	+		۱۲۲۰۷
	<i>Cousinia pterocaulos</i> (C.A.Mey.) Rech.f.	He	ES	+		۱۶۵۵۶
	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	Th	PL	+		۱۶۵۵۷
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Th	Cosm	+		۱۶۵۵۸
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i> L. sp.	He	-	+		۱۶۵۵۹
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Th	Cosm	+		۱۶۵۶۰
	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	Th	IT,M,ES	+		۱۵۵۶۱
	<i>Malcolmia taraxacifolia</i> Balb.	Th	IT,SS	+		۱۶۵۶۲
	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Hel	IT,ES,SS		+	۱۶۵۶۳
	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser.	He	ES	+		۱۶۵۶۴
Butomaceae	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Hel	IT,M,ES		+	۱۶۵۶۵
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Hy	Cosm		+	۱۵۷۳۸
Cleomaceae	<i>Cleome iberica</i> DC.	Th	IT,M,ES	+		۱۶۵۶۶
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	He	PL	+		۱۲۱۷۳
	<i>Cressa cretica</i> L.	He	IT,M,SS	+		۱۶۵۶۸
	<i>Cuscuta babylonica</i> Aucher ex Choisy	Th	IT	+		۱۶۵۷۰
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	He	-	+		۱۶۵۶۹
Cyperaceae	<i>Carex caespitosa</i> L.	Hel	IT		+	۱۵۹۳۵
	<i>Carex orbicularis</i> Boott	Hel	IT,ES		+	۱۶۵۶۷
	<i>Cyperus glaber</i> L.	Hel	IT,M		+	۱۶۵۷۰
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Hel	PL		+	۱۶۵۷۱

Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Ph	IT,M	+		۱۶۵۷۲
Equisetaceae	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Ge	PL	+		۱۶۵۷۳
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia inderiensis</i> Less. ex kar. & Kir.	Th	IT	+		۱۶۵۷۴
	<i>Euphorbia stricta</i> L.	Th	ES	+		۱۶۵۷۵
Fabaceae	<i>Alhagi maurorum</i> Medik.	He	IT,M,SS	+		۱۶۵۷۶
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	He	PL	+		۱۶۵۷۷
	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	He	IT,M,ES	+		۱۶۵۷۸
	<i>Sophora alopecuroides</i> L.	Ge	IT	+		۱۶۵۷۹
Haloragaceae	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Hy	Scosm		+	۱۲۱۴۶
Hydrocharitaceae	<i>Najas minor</i> All.	Hy	Scosm		+	۱۲۱۶۰
Juncaceae	<i>Juncus inflexus</i> L.	Hel	PL		+	۱۶۵۶۰
Lamiaceae	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	He	IT,SS,ES,M	+		۱۲۲۵
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	He	IT,SS	+		۱۲۲۲۶
Nitrariaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	He	IT,M,SS	+		۱۲۲۲۷
Onagraceae	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	He	IT,M,ES	+		۱۲۲۲۸
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	He	ES,IT,M	+		۱۲۲۲۹
	<i>Veronica persica</i> Poir.	Th	PL	+		۱۲۲۳۰
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.	He	IT,M,SS	+		۱۲۲۳۱
	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Th	PL	+		۱۲۲۳۲
	<i>Bromus alopecuros</i> Poir.	Th	IT	+		۱۲۲۳۳
	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	He	IT,ES	+		۱۲۲۳۴
	<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	Th	IT,M,ES	+		۱۲۲۳۵
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Ge	PL	+		۱۲۲۳۶
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	He	PL	+		۱۲۲۳۷
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Th	PL	+		۱۲۲۳۸
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Th	PL	+		۱۲۲۳۹
	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	He	IT,ES	+		۱۲۲۴۰
	<i>Hordeum marinum</i> Huds.	Th	IT,M	+		۱۵۷۳۶

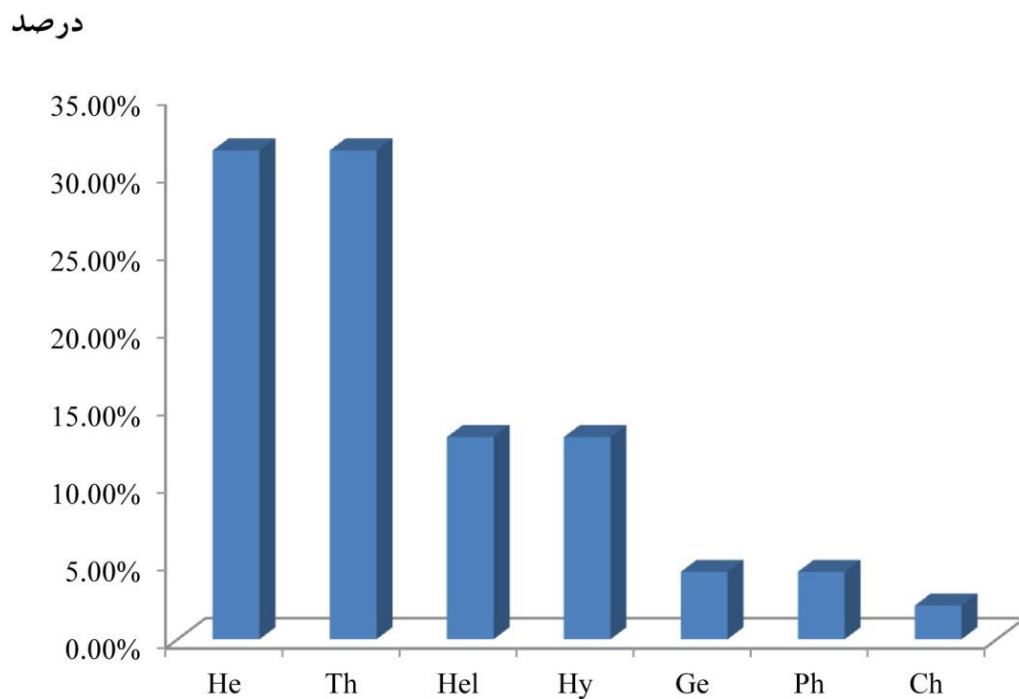
	<i>Paspalum distichum</i> L.	Ge	PL	+		۱۵۷۴۷
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Hel	PL		+	۱۵۷۴۹
	<i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.	Th	PL	+		۱۵۷۵۰
	<i>Rhizocephalus orientalis</i> Boiss.	Th	IT	+		۱۵۷۵۱
	<i>Schismus arabicus</i> Nees	Th	IT,M,SS	+		۱۵۷۵۲
Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i> Gray	Hel	IT,ES		+	۱۵۹۲۲
	<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	He	PL	+		۱۵۹۲۳
	<i>Polygonum polycnemoides</i> Jaub. & Spach	He	IT,ES	+		۱۵۹۲۴
	<i>Rumex acetosella</i> L.	He	PL	+		۱۵۹۲۵
	<i>Rumex</i> sp.	He	-	+		۱۵۹۲۶
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Th	Cosm	+		۱۵۹۳۰
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton crispus</i> L.	Hy	Cosm		+	۲۰۲۰۶
	<i>Potamogeton friesii</i> Rupr.	Hy	Cosm		+	۱۹۶۳۵
	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	Hy	Cosm		+	۲۰۲۲۲
	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L..	Hy	Cosm		+	۲۰۱۶۳
	<i>Stuckenia pectinata</i> L.	Hy	Cosm		+	۲۰۱۶۱
	<i>Zannichellia palustris</i> L.	Hy	Cosm		+	۲۰۲۱۲
Ranunculaceae	<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	Hy	Scosm		+	۱۵۹۳۱
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L.	He	IT,M,ES	+		۱۵۹۳۲
Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i> L.	Hy	Cosm		+	۱۵۹۳۳
Salicaceae	<i>Salix caramanica</i> Bornm.	Ph	IT	+		۱۵۹۳۴
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	He	IT	+		۱۵۸۸۴
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Ch	-	+		۱۵۸۹۳
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Th	Cosm	+		۱۵۹۲۲
Tamaricaceae	<i>Tamarix tetragyna</i> Ehrenb.	Ph	IT,SA	+		۱۵۹۳۴
Typhaceae	<i>Sparganium erectum</i> L.	Hel	PL		+	۱۲۲۰۴
	<i>Typha latifolia</i> L.	Hel	PL		+	۱۲۲۰۵
	<i>Typha minima</i> Funck	Hel	IT,ES		+	۱۲۲۰۶
Zygophyllaceae	<i>Tribulus mollis</i> Ehrenb. ex Schweinf.	Th	PL	+		۱۲۲۱۴



شکل ۳- تصاویر تعدادی از گیاهان منطقه مطالعه شده (A: *Ceratophyllum demersum*, B: *Stuckenia pectinata*, C: *Potamogeton nodosus*, D: *Ranunculus aquatilis*, E: *Ranunculus aquatilis*, F: *Typha latifolia*, G: *Chenopodium album* و H: *Persicaria perfoliatus*).



شکل ۴- نمودار خانواده‌های گیاهی آبری و ساحلی مهم موجود در زاینده‌رود

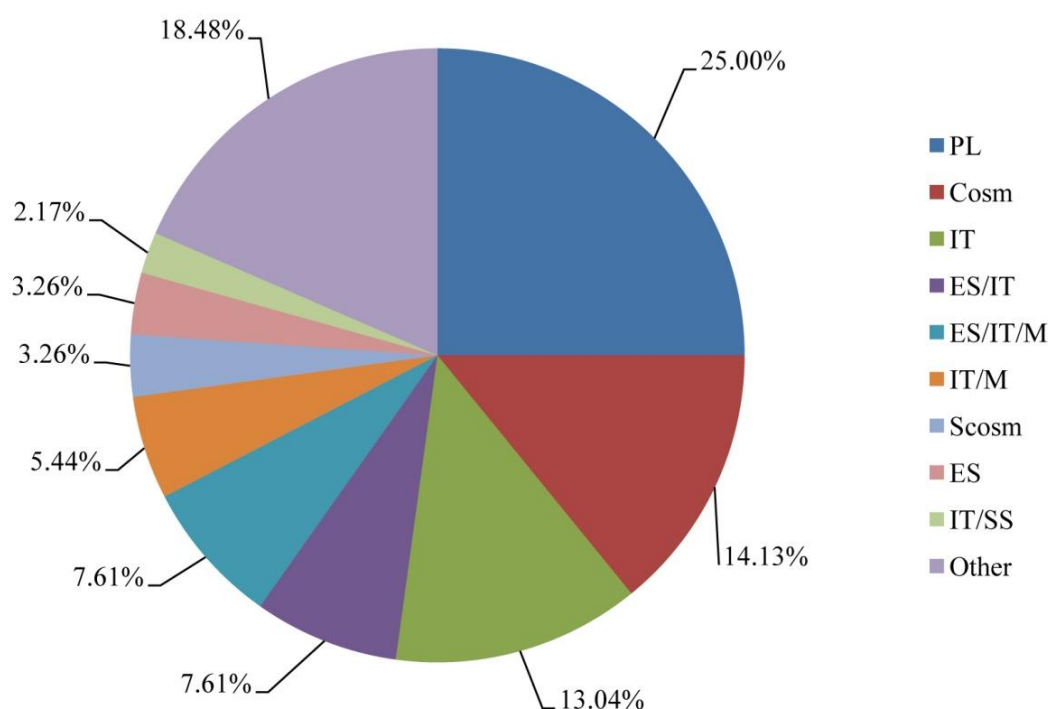


فرم رویشی

شکل ۵- فرم رویشی گونه‌های شناسایی شده در ایستگاههای نمونه برداری (حروف اختصاری اشکال زیستی: He: همی کریپتوفیت، Th: تروفیت، Hel: هلوفیت، Hy: هیدروفیت، Ge: ژئوفیت، Ph: فانروفیت و Ch: کامفیت).

براساس نتایج حاصل از پراکنش جغرافیایی (کورتیپ) برای گیاهان آبی و ساحلی زاینده رود، از مجموع ۹۲ گونه، ۲۵ درصد چندناحیه‌ای، ۱۴/۱۳ درصد جهان وطن، ۱۳/۰۴ درصد ایران و تورانی، ۷/۶۱ درصد ایران و تورانی - اروپا سیری، ۷/۶۱ درصد ایران

و تورانی - اروپا سیری - مدیترانه، ۵/۴۴ درصد ایران و تورانی - مدیترانه، ۳/۲۶ درصد نیمه جهان وطن، ۳/۲۶ درصد اروپا سیری، ۲/۱۷ درصد ایران و تورانی - صحرا سندی و ۱۸/۴۸ درصد بقیه کورتیپ‌ها را تشکیل می‌دهند (شکل ۶).



شکل ۶- درصد پراکنش جغرافیایی گونه‌های شناسایی شده در ایستگاههای نمونه‌برداری (حروف اختصاری پراکنش جغرافیایی: PL: چندناحیه‌ای، Cosm: جهان وطنی، IT: ایران و تورانی، ES: اروپا - سیری، M: مدیترانه ای، Scosm: نیمه جهان وطن و SS: صحرا سندی).

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج به دست آمده در این پژوهش، از مجموع ۹۲ گونه گیاهی شناسایی شده ساحلی و ماکروفیتی، تنها تعداد ۱۲ گونه (۱۳/۰۴ درصد)، آبی بودند. کاهش تعداد گیاهان آبی ممکن است به دلیل تغییر شرایط اقلیمی و خشکسالی باشد. Naghinezhad و Hosseinzade (۲۰۱۴) در بررسی تنوع گونه‌های گیاهی تالاب بین‌المللی فریدونکنار مازندران، تعداد

کمی از گیاهان آبی را گزارش و علت آن را کم شدن محیط‌های مناسب برای رشد گیاهان آبی بیان کرده‌اند. زیاد بودن نسبت تک‌لپه‌ای‌ها به دولپه‌ای‌های گونه‌های گیاهان آبی در این مطالعه، همانند سایر مطالعات تحقیق یافته در زمینه فلور گیاهان آبی (Asri and Eftekhari, Chakouri et al, 2013) (2002; نشان دهنده وابستگی بیشتر گیاهان تک‌لپه‌ای به مناطق مرطوب نسبت به گیاهان دولپه‌ای است. علت این

امر آن است که سازش‌های اکولوژیکی گیاهان دولپه‌ای در محیط‌های خشک نسبت به گیاهان تک‌لپه‌ای بیشتر است؛ همچنین با توجه به تخمین Hutchinson (۱۹۸۱) نیز نسبت بین تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها در محیط آبی، برخلاف محیط خشکی که به طور معمول یک به چهار تا پنج است، به طور تقریبی به صورت یک به یک است. در مطالعه حاضر، کوروتیپ‌های IT، Plural و Cosm (۵۲/۱۷ درصد)، همانند سایر پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه (Iranmanesh et al., 2017; Masoomy et al., 2019)، درصد بیشتری داشتند. فراوانی به نسبت زیاد گونه‌های جهان وطن نشان‌دهنده این است که اکوسیستم آبی نسبت به اکوسیستم خشکی، به دلیل نقش تعدیل‌کننده آب، دارای نوسان‌های کمتری است و اغلب این گیاهان از شرایط فیزیکی و شیمیایی آب تأثیر می‌گیرند و کمتر اقلیم بر آنها اثرگذار است؛ همچنین این گیاهان دارای پراکنش وسیع‌تری در سطح دنیا هستند. براساس نمودار شکل زیستی گیاهان این منطقه (شکل ۵)، همی کریتوفیت و تروفیت بیشترین شکل زیستی را به خود اختصاص دادند. فراوانی گیاهان همی کریتوفیت در یک منطقه نشان‌دهنده اقلیم سرد و کوهستانی است (Archibold, 1995). ایستگاههای مطالعه شده در این پژوهش دارای اقلیم سرد و مرطوب با ارتفاع به نسبت بالایی هستند. این نتیجه در تطابق با سایر مطالعات انجام‌شده است (Tavakoli et al., 2013; Yousefi and Toranj, 2015)؛ به طوری که در مطالعه آنها نیز با توجه به وجود اقلیم سرد و کوهستانی در اکوسیستم‌های آبی، فراوانی همی کریتوفیت‌ها بیشتر از فراوانی سایر فرم‌های رویشی است. در میان فرم‌های رویشی منطقه، تروفیت‌ها نیز

درصد زیادی را به خود اختصاص دادند. وجود تروفیت‌ها در یک منطقه حاکی از آثار دخالت‌های انسانی در محیط و انتقال بذر از محیط اطراف است (Tavakkoli and Mozaffarian, 2005). در منطقه مطالعه شده، وجود کشاورزی در ایستگاهها و انتقال بذر توسط باد یا پرندگان آبرزی باعث فزونی تروفیت‌ها شده است. براساس مجموع مشاهدات انجام‌شده، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که وضعیت پوشش گیاهی حاشیه رودخانه زاینده‌رود به طور کامل غیر طبیعی است و نقطه‌ای دست‌نخورده و طبیعی در طول مسیر رودخانه در نقطه محل‌های ۱ تا ۱۶ مشاهده نشد. عملکردهای متعددی نظیر کشاورزی، باغبانی، ایجاد بیشه و فضای سبز و فعالیت‌های صنعتی و ساختمانی از جمله عوامل اصلی تغییردهنده ساختار پوشش گیاهی (آبرزی و ساحلی) این رودخانه محسوب می‌شود. به احتمال زیاد سرازیر شدن زه آب زمین‌های زراعتی در طول سالیان زیاد، باعث افزایش املاح و شور شدن خاک حاشیه رودخانه به ویژه از ایستگاه پل چوم به بعد شده است. براساس فهرست گیاهان نتیجه‌گیری می‌شود که به واسطه از بین رفتن اغلب عناصر گیاهی طبیعی حاشیه رودخانه، بیشتر گونه‌های موجود از علف‌های هرز معمولی مزارع و باغ‌ها یا گیاهان حاشیه مزارع و باغ‌ها و تنها برخی گیاهان پای در آب و آبرزی از عناصر گیاهی طبیعی رودخانه هستند. به طور معمول ارتفاع، میزان بارندگی، طول فصل رویشی، باد و دما به همراه مشخصات خاک، اجتماعات گیاهی طبیعی را تعیین می‌کنند. در بین مشخصات خاک، رطوبت اصلی‌ترین فاکتور در نظر گرفته می‌شود؛ به این دلیل که ناحیه Riparian که یک سیستم مجزایی است و در بین دو منطقه طبیعی آبی و خشکی قرار می‌گیرد، دارای

مشخصات خاص خاک، ترکیب گیاهی، ساختار اجتماعی و روابط خاص خود است (Amitha bachan, 2003). تغییرات فلوریستیکی مناطق مطالعه شده در حاشیه رودخانه زاینده رود نیز به دلیل تفاوت موارد ذکر شده به ویژه در قسمت شرقی و غربی استان اصفهان به طور کامل به چشم می خورد. تنوع گونه ای، شاخص اولیه پایداری یک اکوسیستم در نظر گرفته می شود. مشاهدات مربوط به ترکیب گیاهی بررسی شده نشان می دهد تعداد گونه های گیاهی از غرب به شرق کاهش می یابد؛ همچنین در مناطق غربی رودخانه، آلودگی های آب نسبت به مناطق شرقی رودخانه کمتر است. Ebrahimnejad (۲۰۰۰) اشاره کرده است که آلودگی های شیمیایی بر آبیان کفزی رودخانه تأثیر می گذارد و تغییراتی در تنوع و فراوانی آنها به وجود می آورد. با توجه به همگن بودن زیستگاه های آبی نسبت به خشکی، گیاهان موجود در این زیستگاهها کمتر تخصص یافته اند و گیاهان با ساختار کمتر تخصص یافته در برابر شرایط آلودگی، پتانسیل نابودی بیشتری دارند. در سایر مطالعات انجام شده در زمینه گیاهان آبی (Tavakkoli and Mozaffarian, 2005; Masoomy et al., 2019)، آلودگی های شیمیایی منجر به کاهش گونه های آبی شده است. گونه های گیاهی ساحلی شناسایی شده انتهای شرق زاینده رود بیشتر مربوط به خانواده های Tamaricaceae و Amaranthaceae و گونه های آبی شناسایی شده این ناحیه از رودخانه بیشتر محدود به دو خانواده Ceratophyllaceae و Potamogetonaceae بود؛ همچنین در ایستگاه های شرقی رودخانه، گیاهانی نظیر *Phragmites australis* (Cav.)، *Typha latifolia* L.

Juncus inflexus L. و Trin. ex Steud گسترش زیادی داشتند. تراکم بسیار این گیاهان نشان دهنده آلودگی زیاد آب است؛ زیرا این گیاهان آلاینده ها را جذب می کنند و قادر به زیستن در محیط های آلوده هستند (Shirafrous and Liaghat, 2011)؛ در حالی که گونه های شناسایی شده در قسمت غربی رودخانه زاینده رود (ساحلی و ماکروفیتی)، متعلق به خانواده های بیشتری بودند. بیشتر گیاهان آبی رودخانه زاینده رود به صورت غوطه ور مشاهده شد و تنها گیاه آبی با برگ شناور گونه *Potamogeton nodosus* Poir. بود. گیاهان ساحلی به طور عمده، همی کریپتوفیت بود و فرم رویشی فانروفیت کمترین تعداد گونه را داشت. بررسی های میدانی و مطالعات چندساله انجام شده در این پژوهش حاکی از وجود تغییرات و تنوعات پوشش گیاهان آبی و ساحلی رودخانه زاینده رود است؛ به طوری که در طی سال های اخیر به دلیل افزایش آلودگی های آب و خشک شدن مکرر رودخانه در ناحیه شرقی به ویژه تالاب گاوخونی، گیاهان آبی آن در معرض تهدید است که ممکن است منجر به حذف برخی از گونه ها و کاهش غنای گونه ای این اکوسیستم شود؛ بنابراین تهیه چک لیستی از فلور گیاهان این رودخانه برای هرگونه راهکار حفاظتی و اعمال مدیریت ضرورت دارد.

سپاسگزاری

این پژوهش حاصل بخشی از نتایج پایان نامه نویسنده اول بوده است. نویسندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه اصفهان تشکر و قدردانی می کنند.

منابع

- Alwan, A. R. A. (2006). Past and Present Status of the Aquatic Plants of the Marshlands of Iraq. *Marsh Bulletin*, 1(2), 160-172.
- Amitha Bachan, K. H. (2003). *Riparian Vegetation along the Middle and Lower Zones of the Chalakkudy River. Kerala, India*. India: Tropical Botanical Garden, and Research Institute.
- Archibold, O. W. (1995). *Ecology of World Vegetation*. London: Chapman and Hall.
- Asri, Y., & Eftekhari, T. (2002). An Introduction to the Flora Vegetation of Siah-keshim Wetland. *Journal of Environmental Studies*, 28(29), 1-19 (in Persian).
- Assadi, M. (Ed.). (1989-2016). *Flora of Iran*. Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands (in Persian).
- Chakouri, S., Asri, Y., Yousefi, M., & Moradi, A. (2013). Flora, Life Form, and Chorotypes of Plants in Selkeh Lagoon. *Journal of Plant Research*, 26(3), 301-310 (in Persian).
- Cooke, G. D., Welch, E. B., Peterson, S. A., & Newroth, P. R. (1993). *Restoration and Management of Lakes and Reservoirs*. Boca Raton: Lewis Publishers Inc.
- Ebrahimnejad, M. (2000) The Study of Biological Indices of the Zayandeh-rood River. *Research Journal of University of Isfahan*, 14(2), 85-94 (in Persian).
- Ghahraman A. (1978). *Colored Flora of Iran*. Tehran: University of Tehran Press (in Persian).
- Ghahremaninejad, F., Naqinezhad, A., & Amirgholipour Kasmani, V. (2012). Plant Diversity of Five Important Wetlands of Babol Mazandaran Province, Iran. *Taxonomy and Biosystematics Journal*, 4(13), 13-24 (in Persian).
- Haslan, S. M. (1934). *River Plants: the Macrophytic Vegetation of Watercourses*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hutchinson, G. E. (1981). Thoughts on Aquatic Plants. *Bioscience Journal*, 31, 495-500.
- Iranmanesh, Y., Jalili, A., Shirmardi, H., & Jahanbazi Goujani, H. (2017). Flora, Life Form, and Chorology of Plants in the Important Wetlands of Chaharmahal and Bakhtiari Province. *Taxonomy and Biosystematics Journal*, 9(30), 83-104 (in Persian).
- Karami, M., Kasmani, M. E., & Alamesh, A. A. (2001). Plants of Hashilan Wetland, Kermanshah, Iran. *Journal of Sciences of Islamic Republic of Iran*, 12(3), 201-207.
- Karimi, M. (1992). *The Climate of Isfahan Province*. Isfahan: Isfahan Province Planning Organization (in Persian).
- Kour, R., Kaur, B., Bhatia, S., & Sharma, K. K. (2014). Documentation of Aquatic Invasive Alien Flora of Jammu Region, Jammu, and Kashmir. *International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies (IJIMS)*, 1(7), 90-96.
- Masoomy, A., Ghahremaninejad, F., & Abbaspour, N. (2019). A Floristic Study of Kaniborazan Wetland. *Iranian Journal of Biology*, 32(3), 497-509 (in Persian).
- Mobayen, S. (1979). *Flora of Iran, Vascular Plants*. Tehran: University of Tehran Press (in Persian).
- Mozaffarian V. (2005). *Plant Classification*. Tehran: Amir Kabir Publication (in Persian).
- Naghinezhad, A. R. & Hosseinzadeh, F. (2014). Plant Diversity of Fereydoonkenar International Wetland, Mazandaran. *Iranian Journal of Plant Biology*, 27(2), 320-335 (in Persian).
- Naqinezhad, A. R., Jalili, A., Attar F., Ghahreman A., Wheeler, B. D., Hodgson J. G., Shaw S.C. & Maassoumi, A. (2009). Floristic Characteristics of the Wetland Sites on Dry Southern Slopes of the Alborz Mts., N. Iran: The Role of Altitude in Floristic Composition. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 204(4), 254-269.

- Rama Rao, K., Ramakrishna, N., & Amravati, D. (2014). *A Checklist of the Aquatic Macrophyte Flora Abundance in Lower Manair Dam at Karimnagar Dt.* India: Andhra Pradesh.
- Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford: Clarendon Press.
- Rechinger, Kh. (Ed.). (1963-2015). *Flora Iranica*, Akad. Graz: Druck-und Verlagsanstalt.
- Rouget, M., Cowling, R. M., Pressey, R. L., & Richardson, D. M. (2003). Identifying Spatial Components of Ecological and Evolutionary Processes for Regional Conservation Planning in the Cape Floristic Region, South Africa. *Journal of Diversity and Distributions*, 9, 191-210.
- Shirafrous, A., & Liaghat, A. (2011). Investigation of Aquatic Plant Potential to Reduction of Concentration of Mercury from Industrial Wastewater. *Wetland Journal*, 3(9), 49-57 (in Persian).
- Soltani, M., & Moeinian, M. T. (2013). *A Comprehensive Study of the Country's Environment*. Isfahan: Isfahan Department of Environment (in Persian).
- Takhtajan, A. (1986). *Floristic Regions of the World*. Berkley: University of California Press.
- Tavakkoli, Z. & Mozaffarian, V. (2005). Survey to Flora of Kobar Watershed in Ghum Area. *Pajouhesh va Zazandegi*, 66, 56-67 (in Persian).
- Tavakoli, S., Ejtehad, H., Amini, T., Zare, H. & Vosoghrazavi, Sh. (2013). Life and Growth Form Study of Helophytic, Hygrophytic, and Euhydrophytic Plants in East and West of Mazandaran. *Journal of Plant Research*, 26(4), 423-433 (in Persian).
- Townsend, C. C. & Guest, E. (1965-1985). *Flora of Iraq*, Vols. 1-9. Baghdad: Ministry of Agriculture.
- Vaheeda, K. K. & Simon, T. K. (2014). Aquatic and Semi-Aquatic Macrophytic Flora of Brackish Waters of Kodungallur, Thrissur Dist, Kerala. *Annals of Plant Sciences Journal*, 748-751.
- Van der Valk, A. (2006). *The Biology of Freshwater Wetlands*. Oxford: Oxford University Press.
- Verma, S., & Khan, J. B. (2014). Biodiversity Assessment of Aquatic Plants in Jhunjhunu District of Rajasthan, India. *International Journal of Geology, Earth, and Environmental Sciences*, 4(1), 2277-2081.
- Wiegand, G. (1988). Notes on pondweeds-outlines for a Monographical Treatment of the Genus *Potamogeton* L. *Feddes Repert*, 99, 249-266.
- Yousefi, M. & Toranj, S. (2015). A Preliminary Checklist of Vascular Aquatic Plants of Iran. *Research Journal of Recent Sciences*, 4(1), 1-8.
- Zohary, M. (1973). *Geobotanical Foundations of the Middle East*, Vol. 2. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.