Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Ecology of Iranian Forests, Vol. 11. Issue, 2, 2023 p: 1-12

OPEN ACCESS

Research Paper

Investigating the Tree Cover, Fauna, Edaphic and some Morphological Characteristics of the Trees in the Around of Khezre Nabi Marsh in Nimvar, South Nowshahr

Mohammad Parsa Rahimi Siagurabi[1], Ali Kialashaki[2], Eisa Mataji amirrud[3] and Majid Eshagh Nimvari[4]

1- Ph.D. Student, Department of Forestry, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran
2- Associate Professor, Department of Forestry, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran, (Corresponding author: ali kialashaki@iauc.ac.ir)
3- Assistant Professor, Department of Geology, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran
4- Assistant Professor, Department of Forestry, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran

Received: 4 September, 2022 Accepted: 23 January, 2023

Extended Abstract

Background: Forests are dynamic systems that undergo continuous and permanent changes. Understanding the various elements within the forestland ecosystem and the factors influencing these elements is crucial for the preservation of these ecosystems. The preservation of species diversity plays a vital role in safeguarding the ecological values inherent in forest ecosystems. By studying various environmental factors, including vegetation, topography, soil, and climate, we can gain insights into the stability of plant communities and the correlations between these factors and vegetation dynamics. This understanding is not only important but also practical for the development and regeneration of forest communities. The significance of biodiversity and its management—especially through the protection and sustainable use of ecosystem resources—forms one of the primary objectives of natural resource management. Effective management strategies must consider the intricate relationships between species, their habitats, and the environmental factors that influence their growth and survival. This study aims to contribute to this body of knowledge by examining the unique species and rich species reserves found in the forestland region of Neimour in Iranian Noshahr. Specifically, we aim to evaluate the vegetation surrounding the Khezr Nabi swamp, a critical ecological area.

Methods: The present study was conducted in the forestland region of Neimour, focusing on the rich biodiversity surrounding the Khezr Nabi swamp. The objective was to evaluate the vegetation at the edges of this swamp, which serves as an important habitat for various plant and animal species. To achieve this, we conducted a detailed survey of the vegetation, taking into account the homogeneity or heterogeneity of the vegetation units in relation to their distance from the marsh. Ultimately, we established a zonation of marsh plants, dividing the area into three distinct zones for sampling purposes. Using the Braun-Blanquet method, we collected samples by utilizing 1×2 meter frames positioned in eight geographical directions around the swamp. This method allowed for a systematic approach to gathering data on plant species present in the area. During the growing season, we assessed plant species diversity using the Simpson and Shannon-Weiner indices, which provide insights into species richness and evenness. Additionally, we measured the richness and uniformity of species through the Menhinick and Margalef richness indicators, both of which are widely recognized metrics in ecological studies. The data collected during this study were subjected to statistical analysis to identify significant differences among the various vegetation zones and species diversity indicators. This analysis aimed to reveal patterns in species distribution and the ecological factors that influence these patterns.

Copyright ©2023 Rahimi Siagurabirabi et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License which allows users to read, copy, distribute and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]

[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

Results: The results of this study, derived from the biodiversity indicators, indicated that the highest species diversity and richness were observed in the eastern, northern, and northeastern zones surrounding the swamp. Interestingly, while no statistical differences were noted in species diversity among the swamp directions, significant differences were observed in the Menhinick and Margalef richness indicators ($p<0.05$). Soil texture analysis revealed a composition of sandy clay loam (62.5%), sandy loam (25%), and loam (12.5%). Furthermore, significant differences were found in soil characteristics, including clay content ($p<0.01$), organic matter ($p<0.01$), and soil acidity ($p<0.05$). These findings underscore the importance of soil properties in influencing plant community composition and diversity.
In terms of species composition, the study found that the most prevalent tree species belonged to the beech family, which dominated the area. Among the herbaceous and fauna species, the Gramineae family and various soil ant species were most frequently observed in the northern direction. This highlights the ecological significance of specific plant families and their role in supporting diverse animal populations.
Conclusion: The findings of this study suggest that the Khezr Nabi swamp significantly influences the surrounding tree cover, fauna, and edaphic conditions, forming a unique sub-habitat characterized by a distinct microclimate. This microclimate supports a diverse array of plant and animal species, contributing to the overall biodiversity of the region. Understanding the interactions between the swamp and its surrounding ecosystem is vital for developing effective conservation and management strategies. As we face increasing environmental challenges, such as climate change and habitat destruction, preserving the biodiversity of forest ecosystems like those found in Neimour becomes ever more critical. Future research should focus on the long-term monitoring of these ecosystems to better understand the impacts of environmental changes and to inform conservation efforts aimed at maintaining the ecological integrity of this important region. By fostering a deeper understanding of the relationships between species, their habitats, and the environmental factors that shape them, we can better protect and manage our natural resources for future generations.

Keywords: Biodiversity, Ecology, Habitat, Swamp

How to Cite This Article: Rahimi Siagurabirabi, M. P., Kialashaki, A., Mataji amirrud, E., & Eshagh nimvari, M. (2023). Investigating the Tree Cover, Fauna, Edaphic and some Morphological Characteristics of the Trees in the Around of Khezre Nabi Marsh in Nimvar, South Nowshahr. *Ecol Iran For*, 11(2), 1-12. https://doi.org/10.61186/ifej.11.22.1

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقاله پژوهشی

بررسی پوشش درختی، جانوری، خاکی و برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی درختان دامنه مرداب خضر نبی در نیمور نوشهر

محمد پارسا رحیمی سیاهگورابی[۱]، علی کیالاشکی[۲]، عیسی متاجی امیرود[۳] و مجید اسحق نیموری[۴]

۱- دانشجوی دکتری گروه جنگلداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران
۲- دانشیار گروه جنگلداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران، (نویسنده مسوول: ali_kialashaki@iauns.ac.ir)
۳- استادیارگروه زمین‌شناسی، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران
۴- استادیار گروه جنگلداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۳
صفحه: ۱ تا ۱۲

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: جنگل‌ها، نظام‌های پویایی هستند که در معرض تغییرات دائمی قرار دارند. شناخت عناصر موجود در بوم‌سامانه جنگل و عوامل تأثیرگذار بر آن ، به حفظ این بوم‌سامانه ارزشمند کمک می‌کند و حفاظت از تنوع گونه‌ای تضمین‌کننده حفاظت از ارزش‌های بوم‌شناختی بوم سامانه خواهد بود. با مطالعه پوشش گیاهی و عوامل مختلف محیطی همچون فیزیوگرافی، خاک و اقلیم، می‌توان به پایداری جوامع گیاهی و همبستگی این عوامل با پوشش گیاهی پی برد که این مسئله از جهت توسعه و احیای جوامع جنگلی بسیار مهم و کاربردی است. اهمیت تنوع زیستی و مدیریت آن‌که به صورت ویژه بر حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع بوم‌شناختی استوار است، از اهداف اصلی مدیریت منابع طبیعی است

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر در منطقه جنگلی نیمور نوشهر با گونه‌های منحصر به فرد و غنی از ذخایر مهم گونه‌ای و با هدف ارزیابی پوشش گیاهی دامنه‌های اطراف مرداب خضر نبی، مورد بررسی قرار گرفت. همزمان با جنگل گردشی بر اساس همگنی یا ناهمگنی واحدهای رویشی نسبت به تغییرات فاصله از مرداب در نهایت ناحیه‌بندی گیاهان مرداب در سه ناحیه انجام و نمونه برداری از آنها صورت گرفت. با استفاده از روش بروان بلانکه با برداشت قاب‌های ۱×۲ متر در هشت جهت جغرافیایی نمونه‌ها تفکیک شد. تنوع گونه‌ای گیاهان در فصل رویش گیاهی (خرداد) با استفاده از شاخص‌های سیمپسون و شانون-وینر و تعیین غنا و یکنواختی گونه‌ها نیز از شاخص‌های مارگالف و منهنیک استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه با توجه به شاخص‌های تنوع زیستی نشان داد که بیشترین تنوع و غنای گونه‌ای مربوط به شرق، شمال و شمال شرق است اما در بین جهات مرداب خضرنبی اختلاف آماری مشاهده نشد. از نظر شاخص غنای مارگالف و یکنواختی اختلاف آماری ($p<0.05$) مشاهده شد. بافت خاک جنگل در مرداب از خاک‌های لومی رسی شنی (۶۲/۵٪)، لومی شنی (۲۵٪) و لومی (۱۲/۵٪) تکیل شده است و مشخصه‌های رس ($p<0.01$)، ماده آلی ($p<0.01$) و اسیدیته خاک ($p<0.05$) اختلاف معنی‌داری دارند. همچنین نتایج نشان داد از نظر تعداد گونه نیز جهت دامنه شمالی، بیشترین گونه مربوط به راش و در بین گونه‌های گیاهی و جانوری به ترتیب، خانواده گرامینه و مورچه خاکی بیشترین حضور را داشتند.

نتیجه‌گیری: با استناد به نتایج، پوشش درختی، جانوری و ادافیکی تحت تاثیر مرداب خضر نبی بوده است و یک خرد زیستگاه با ریزاقلیم خاصی را تشکیل داده‌اند.

واژه‌های کلیدی: بوم‌شناسی، تنوع‌زیستی، رویشگاه، مرداب

مقدمه

حفاظت و حمایت از گونه‌های با ارزش بوم‌سامانه جنگل نشانه معرف آن منطقه و جزو ذخایر ژنتیکی بحساب می‌آیند و موضوع تجدید حیات طبیعی و استمرار تولید نیز در بوم سامانه‌های جنگلی از اهمیت ویژه‌ایی برخوردار است (Aghajani et al., ،Ghanbari et al 2022 ,Aghajani, 2012،2013). شناخت عناصر موجود در آن و عوامل موثر بر روی این عناصر به حفظ آن کمک می کند. جنگل‌ها، نظام‌های پویایی هستند که در معرض تغییرات دائمی قرار دارند و بوم‌سامانه‌های جنگلی همواره تحت تاثیر عوامل طبیعی (مرداب‌ها یا آبگیرها) یا انسانی (مثل بهره‌برداری) هستند. این موضوع را باید یاد آور شد که هر گونه دخالت در جنگل که موجب تخریب باتلاق‌ها و مرداب‌ها شود توانایی آنها را در به حرکت در آوردن چرخه صحیح بوم سامانه به اختلال می‌اندازد (Mahmoodi et al., 2019). جمعیت ماکروفون، نمایانگر توانایی تولید رویشگاه و در آینده معیار مناسبی برای ارزیابی عملکرد مدیریت جنگل از نظر حفاظت و پایداری بوم‌سامانه خواهد بود. قربان‌زاده و همکاران (Ghorbanzadeh et al., 2018) تاثیر جنگل‌کاری‌های مختلف بر فعالیت جانداران خاکزی، شاخص‌های تنوع زیستی و رابطه آن‌ها با برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مطالعه کردند. نتایج مطالعه نشان داد که بیشترین تنفس میکروبی، کربن زیست توده میکروبی، نیتروژن زیست توده میکروبی و جمعیت باکتری در توده صنوبر و سپس جنگل طبیعی مشاهده شد. پوشش گیاهی یکی از عمده‌ترین اشکال حیاتی و واضح‌ترین بخش سطحی کره زمین است. بیشتر فعالیت‌های انسان در ارتباط با پوشش‌گیاهی و تولیدات آن می‌باشد، به عبارت دیگر پوشش گیاهی یک حقیقت جدانشدنی از زندگی انسان‌هاست (Miller, 1978). در واقع با مطالعه پوشش گیاهی و عوامل مختلف محیطی همچون فیزیوگرافی، خاک و اقلیم، می‌توان به پایداری جوامع گیاهی و همبستگی این عوامل با پوشش گیاهی پی برد که این مسئله از جهت توسعه و احیای جوامع جنگلی بسیار مهم و کاربردی است. اهمیت تنوع زیستی و مدیریت آن که به صورت ویژه بر حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع اکولوژیکی استوار است، از اهداف اصلی مدیریت منابع طبیعی می‌باشد (Es-hagh Nimvari et al., 2011). اکنون تحقیقات زیادی در زمینه تنوع زیستی گونه های چوبی انجام شده است. اصغری و همکاران (Asghari et al., 2022) سهم تنوع گونه‌های گیاهی زیر آشکوب در جنگل‌کاری با گونه‌های پهن برگ و سوزنی برگ بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان داد که میزان تنوع گونه علفی با توجه به آمیختگی گونه‌ها در توده طبیعی بیشترین مقدار را در منطقه دارد، از طرفی میزان تنوع و غنای گونه‌های چوبی نیز در توده طبیعی و جنگل‌کاری پهن برگ بیشتر از توده سوزنی برگ است. محمودی و همکاران

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

(Mahmoodi et al., 2019) ترکیب و تنوع پوشش گیاهی در طول کاتنا در دو توده مدیریت شده و مدیریت نشده جنگل اسالم بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان داد که اثر موقعیت شیب بر شاخص تنوع سیمپسون و یکنواختی کامارگو در گونه‌های درختی و همچنین تنوع سیمپسون و غنای مارگالف در گونه‌های علفی معنی‌دار بوده لازم است اجرای برنامه‌های جنگلشناسی با توجه ویژه به مدیریت کاتنا صورت گیرد. حاجی میرزاآقایی و همکاران (HajMirzaAghaei ., 2021) تاثیر توده های پهن برگ بومی و سوزنی برگ غیر بومی بر ترکیب وتنوع پوشش کف زیر اشکوب در جنگل شمال کشور پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که جنگل‌کاری‌های تک کشتی سبب کاهش تنوع زیستی شده و جنگل‌کاری‌های آمیخته به لحاظ تنوع گونه‌ای رضایت بخش است. حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2020) شاخص‌های تنوع بتا در شناسایی تغییرات ترکیب پوشش گیاهی جامعه شمشاد در جنگل‌های هیرکانی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که بسیاری از شاخص‌های تنوع بتا که بر اساس داده‌های حضور وغیاب محاسبه می‌شوند، عملکرد مشابهی دارند و مقادیر عددی این شاخص‌ها ابزاری مناسب برای شناسایی جوامع گیاهی است به شرطی که عملکرد حضور وغیاب گونه‌ها در این جوامع گیاهی بالا باشد. موسوی و همکاران (Mosavi et al., 2022) تاثیر عوامل فیزیوگرافی بر تنوع زیستی و زی‌توده درختی در جنگل‌های نوشهر را بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان داد که جهت شمال به دلیل بالاتربودن رطوبت بیشترین تاثیر را بر تنوع گیاهی دارد و بیشترین زیتوده روی زمین نیز در دامنه ارتفاعی حضور راشستان و در شیب متوسط قابل مشاهده است. کیانمهر و همکاران (Kianmehr et al., 2022) به مقایسه تنوع پوشش علفی و زادآوری در توده‌های خالص و آمیخته راش و ممرز پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که شاخص‌های تنوع زیستی دارای توانایی زیادی در تشریح وضعیت جنگل می‌باشند و از مزایای این شاخص‌ها صحت بالا، ارزان بودن و انعطاف پذیری است. براساس نتایج مطالعه ترکیب آینده توده-های مورد مطالعه متاثر از گونه غالب راش خواهد بود.

بیات و همکاران (Bayat et al., 2023) تنوع زیستی در جنگل های هیرکانی را با مدل های جنگل تصادفی، ماشین بردار تصمیم گیری و رگرسیون خطی چندمتغیره ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که مدل جنگل تصادفی بهترین مدل برای تعیین رابطه تنوع زیستی و عوامل محیطی است و از دقت مناسبی برای تعیین تغییرات تنوع زیستی در سطح جنگل‌های شمال کشور برخوردار است. عطایی و همکاران (Ataei et al., 2023) به بررسی تنوع گیاهی در امتداد گرادیان ارتفاعی در جنگل های هیرکانی شمال کشور پرداختند و نتایج حاصل از شاخص های تنوع زیستی سیمسون، شانون وینر حاکی از بیشترین غنای گونه‌ای در ارتفاع ۱۳۰۰–۸۰۰ متر از سطح دریا است. علیجانپور و همکاران (Alijanpour et al., 2009) به بررسی تنوع گونه‌های چوبی در مناطق حفاظت‌شده و غیرحفاظتی جنگل ارسباران را از نظر شاخص‌های غنای گونه‌ای، یکنواختی و تنوع گونه‌ها پرداختند و نتایج آنها نشان داد که اقدامات حفاظتی باعث افزایش مقدار تنوع در مناطق مورد مطالعه شده است.

نتایج تحقیقی دیگر، جهت بررسی تنوع گونه‌های چوبی در منطقه کلاردشت در مازندران در مجموع ۲۱ گونه چوبی و نه گونه درختی شناسایی شد و نتایج نشان داد که با افزایش زمان تعداد گونه‌های چوبی یعنی غنای گونه‌ای افزایش یافت (Razaghi Kamroodi & Akbarzadeh, 2002). بررسی تنوع زیستی پوشش گیاهی در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده راش–ممرزستان در سری لاروچال نوشهر نیز نشان داد در مناطق مدیریت نشده و مدیریت شده میانگین شاخص غنای گونه‌های درختی به ترتیب۳/۳۷ و ۲/۴۳، میانگین شاخص یکنواختی درختان به ترتیب ۰/۷۱ و ۰/۷۸، میانگین شاخص تنوع گونه‌ای شانون–وینر درختان به ترتیب ۰/۷۹ و ۰/۵۷ و میانگین شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون درختان به ترتیب ۰/۴۳ و ۰/۳۴ بوده است (Kazemnezhad et al., 2009).

نتـایج تحقیق Neumann & Starlinger (2001) در بررسی شاخص‌های مختلف تنوع نشان داد که شاخص تنوع شانون–وینر منا سبترین شاخص برای ارزیابی تنوع گونه‌های درختی است.

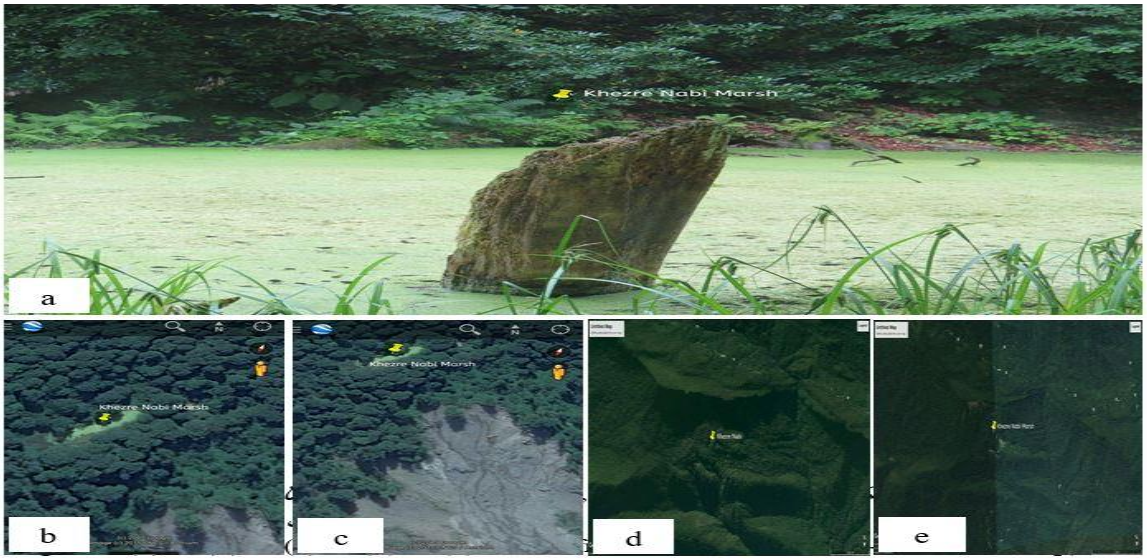
منطقه جنگلی دارنو نوشهر با وجود گونه‌های منحصر به فرد و غنی، از ذخایر مهم گونه‌ای در کشور در این مطالعه مرکز توجه قرار گرفت و مطالعه حاضر با هدف بررسی تنوع زیستی منطقه مورد آزمون قرار گرفتند، تا بتوان گامی مؤثر در جهت شناخت منطقه به عنوان اولین گام و متعاقباً در جهت احیا و مدیریت اصولی در این رویشگاه برداشته شود چرا که فعالیت‌های کارشناسانه مستلزم داشتن درک درستی از موقعیت موجود تنوع گونه‌های مهم در هر منطقه است. بنابراین شناخت تنوع گیاهی در این جنگل‌ها می تواند به توسعه و حفاظت آنها کمک کند. نظربه اهمیت و جایگاه جنگل‌های شمال کشور در جهت حفاظت از بوم‌سازگان‌های طبیعی و تنوع زیستی آن‌ها، لازم است مناسب‌ترین شاخص تنوع کونه‌ای، غنای گونه‌ای، یکنواختی و تأثیر آن‌ها در تنوع زیستی مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد. لذا در این مطالعه هفت شاخص پرکاربرد برآورد تنوع زیستی شامل: شاخص‌های مارگالف و منهنیک (از گروه شاخص‌های غنای گونه‌ای)، سیمسون، شانون وینر (ازگروه شاخص‌های تنوع گونه‌ای)، شاخص غالبیت برگر–پارکر و پیلو، هیپ (از گروه شاخص‌های یکنواختی) در بخش دارنو نوشهرمحاسبه وتعیین شد. سپس به منظور مقایسه، از نظر شاخ‌های تنوع زیستی، ازتحلیل‌های واریانس یکطرفه و دانکن استفاده شد و این شاخص‌ها با هم و همچنین نتایج با سایر پژوهش‌های انجام شده مقایسه و تجزیه تحلیل شد. بنابراین، باتوجه به اهمیت تنوع زیستی، مدیریت و حفاظت و حراست از آن و جایگاه ویژه جنگل‌های شمال در پهنه رویشی ایران و اهمیت حفظ تنوع زیستی آن‌ها، هدف از این مطالعه، بررسی جامع و کاملی از شاخص‌های تنوع زیستی و مقایسه و تجزیه و تحلیل این شاخص‌ها به‌عنوان ابزاری مناسب و کارآمد در بررسی تنوع زیستی جنگل‌های شمال ایران است که با استفاده از نتایج این مطالعه گامی موثر در جهت برنامه‌ریزی‌های آتی در مناطق مشابه مرداب جنگل‌های شمال کشور برداشته شود.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

مواد و روش ها

وضعیت عمومی و موقعیت مکانی

این سری بنام دارنو بوده و با توجه به تقسیم‌بندی مطالعات حوزه‌های آبخیز کشور (۱۳۶۴) در حوزه آبخیز ۴۵ گلبند قرار داشته و چهارمین سری این حوزه محسوب می‌شود. سری چهار دارنو در حوزه استحفاظی منابع طبیعی خیرودکنار و اداره منابع طبیعی نوشهر- رویان واقع شده و و از نظر تقسیمات توپوگرافی و رویشگاهی بیشتر جنگل‌های این سری در ناحیه میان‌بند واقع شده است. کمینهٔ ارتفاع از سطح دریا در این سری ۴۰۰ متر درقطعه ۴۰۱ و بیشینهٔ ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۸۰۰ متر در قطعه‌ی ۴۳۰ می‌باشد (شکل ۱).

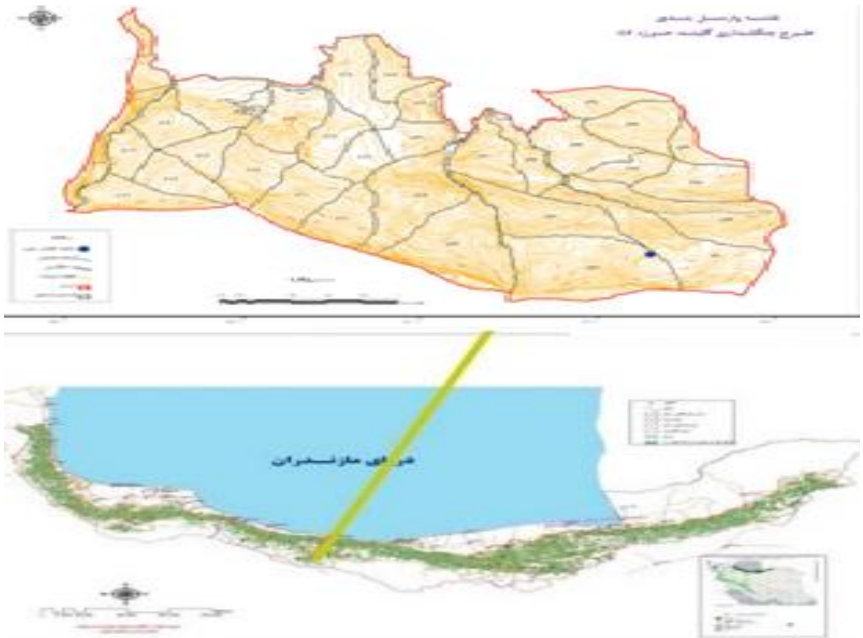


شکل ۱- منطقه مورد مطالعه مرداب خضر نبی
Figure 1. Study area Khezre-Nabi Swamp
موقعیت مرداب در عکس هوایی را نشان میدهد :A,b,c,d,e

موقعیت جغرافیایی، حدود و وسعت سری

رویشگاه مورد مطالعه در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود واقع در هفت کیلومتری شرق نوشهر در استان مازندران بین ′۲۷ °۳۶ تا ′۴۰ °۳۶ عرض شمالی و ′۳۲ °۵۱ تا ′۴۳ °۵۱ طول شرقی واقع شده‌اند).

که از شمال به نوار ساحلی و روستای نجارده و از جنوب به ییلاقات و روستای کلیک محدود می‌شود (Aghajani et al., 2013). مرداب خضرنبی در حوزه ۴۵ طرح جنگلداری گلبند، سری چهار، پارسل ۳۱ قرار دارد (شکل ۱).

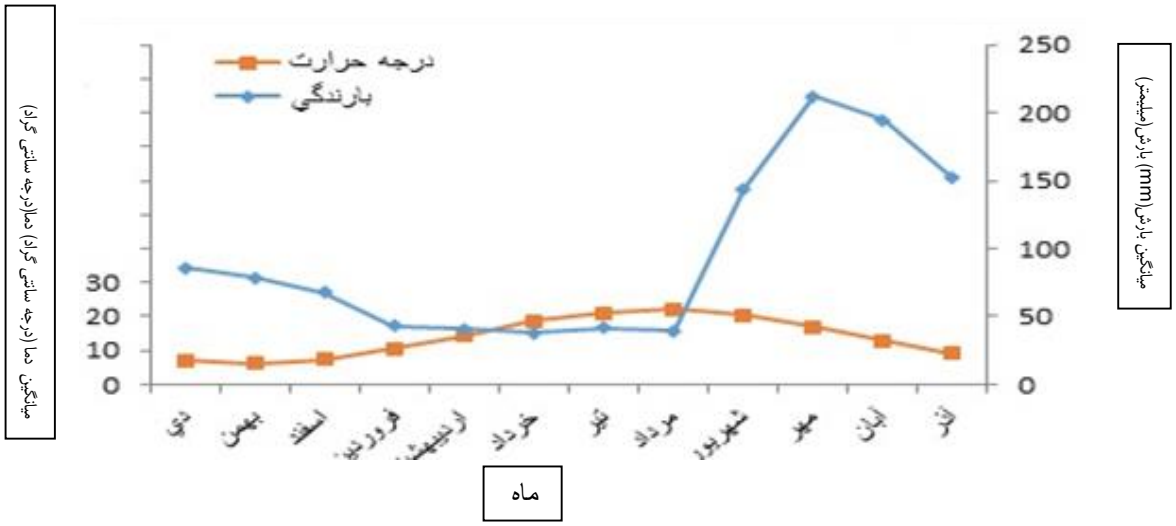


شکل ۲- نقشه موقعیت مکانی حوزه آبخیز ۴۵ گلبند
Figure 2. Location map for Golband 45 watershed

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

منحنی آمبروترمیک

بر اساس آمار ۲۰ ساله ایستگاه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع نوشهر از سال ۱۳۶۹ تا سال ۱۳۸۹، متوسط بارندگی سالانه ۱۲۷۳ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه ۱۹/۶ درجه سانتی‌گراد بوده است. اقلیم این منطقه نیمه مرطوب با زمستان‌های سرد است که پرباران‌ترین ماه سال، ماه مهر با ۲۲۷/۴ میلی‌متر و کم باران‌ترین ماه سال، ماه مرداد با ۳۲/۱ میلی‌متر بارندگی است. شکل۲، منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد که بر اساس آن تقریبا ۴۰ روز خشکی در این منطقه دیده می‌شود (Aghajani et al., 2016).



شکل ۳- منحنی آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک نوشهر طبق آمار ۲۰ سال اخیر (۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹) (Aghajani et al., 2016).
Figure 3. Embrothermic curve of Nowshahr Synoptic Station in 1991 to 2011

روش تحقیق

ابتدا در منطقه مورد مطالعه جنگل گردشی کرده و منطقه مورد مطالعه با GPS مساحی شد. همزمان با جنگل گردشی بر اساس همگنی یا ناهمگنی واحدهای رویشی با تغییرات فاصله از مرداب در نهایت ناحیه‌بندی گیاهان مرداب در سه ناحیه انجام و نمونه برداری از آنها صورت گرفت. ناحیه اول نزدیکترین فاصله با مرداب داشته و نماینده پوشش ساحل مرداب است، ناحیه سوم دورترین فاصله با مرداب داشته و نماینده جنگل منطقه است و ناحیه دوم مابین این دو ناحیه قرار می‌گیرد. با استفاده از قاب‌های ۱×۲ متر نمونه گیری انجام شد و در نهایت نمونه‌ها در هشت جهت جغرافیایی تفکیک شدند. در مورد شناسایی نمونه‌های گیاهی و جانوری نیز، نمونه‌هایی که قابلیت شناسایی در محیط جنگل را ندارند، پس از برداشت، با توجه به اصول نگهداری هر نمونه با استفاده از منابع، اقدام به شناسایی تا حد گونه شد. در پلاتها نام و فراوانی گونه‌های درختی و علفی، نام و فراوانی تجدید حیات گیاهی، میزان سلامت تاج و تنه و قطر برابر سینه و ارتفاع کل گونه‌های درختی همچنین نام و فراوانی گونه‌های جانوری مشاهداتی ثبت شد. برای بررسی خاک، نمونه‌های خاک از جنگل حاشیه مرداب تهیه شده و بافت، ماده آلی، اسیدیته، شوری و رطوبت آن در آزمایشگاه تعیین گردید.

روش تجزیه و تحلیل آماری

برای مقایسه میانگین مشخصه‌های کمی از طریق آزمون دانکن[1] و برای تجزیه واریانس از آزمون آنوا[2] استفاده شد. شاخص‌های تنوع زیستی مرداب با استفاده از نرم‌افزار PAST(Gholami et.al,2021) محاسبه و برای محاسبات آماری از از نرم‌افزار SPSS (Kahrizi et.al,2020) استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج مقادیر مربوط به شاخص‌های تنوع زیستی بین مرداب و جهات جغرافیایی

نتایج تجزیه مقادیر مربوط به شاخص‌های تنوع زیستی بین مرداب و جهات جغرافیایی نشان داد در منطقه مورد مطالعه از نظر شاخص تنوع سیمپسون (p=۰/۸۱۲)، تنوع شانون-وینر (p=۲/۲۵۶)، غنای مارگالف (p=۵/۴۲۳)، غنای منهنیک (p=۱/۳۳۲۵)، یکنواختی (p=۰/۳۱۲) و غالبیت برگر پارگر (p =۰/۲۱۳) اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد مشاهده نمی شود (جدول ۱).

1- Duncan
2- Anova

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

جدول ۱- مقادیرمربوط به شاخص‌های تنوع زیستی مرداب خضر و جهات جغرافیایی
Table 1. Values for biodiversity indicators between swamp and geographical directions

غالبیت برگر پارکر dominance of Burger Parker	یکنواختی Monotony	غنای منهنیک Richness of Manhanic	غنای مارگالف Richness of Margalef	تنوع شانون- وینر Shannon Weiner Variety	تنوع سیمپسون Simpsons Variety		
0.2314	0.3564	1.669	4.562	2.331	0.7523	شمال North	جهت جغرافیایی Geographical direction
0.1456	0.4521	2.3287	5.2598	2.233	0.8365	شمال شرق Northeast	
0.1468	0.5419	1.6520	5.2135	2.4523	0.9254	شرق Eastern	
0.2014	0.6621	2.214	4.5637	1.3675	0.5602	جنوب شرق Southeast	
0.6210	0.2397	1.6579	2.4412	2.0345	0.2112	جنوب South	
0.6376	0.6341	1.375	4.0397	2.752	0.973	جنوب غرب Southwest	
0.6321	0.5520	1.8820	5.3674	1.8932	0.6482	غرب West	
0.331	0.6541	1.9971	3.8531	2.8823	0.2236	شمال غرب Northwest	
0.2136	0.3125	1.3325	5.4236	2.256	0.8124	مرداب Marsh	کل Total

نتایج تجزیه واریانس (نواحی سه گانه مرداب و جهت جغرافیایی) شاخص‌های تنوع زیستی

نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی در سه منطقه مرداب در محدوده مورد مطالعه نشان داد از نظر شاخص تنوع سیمپسون (p =۰/۶۵۲)، تنوع شانون-وینر (p=۰/۱۲۰)، غنای منهنیک (p=۰/۳۷۴)، و غالبیت برگر پارکر (p=۰/۵۵۶) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی از نظر شاخص غنای مارگالف (p=۰/۰۱۸) و یکنواختی (p=۰/۰۲۱) اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده شد. همچنین در بین جهات مختلف جغرافیایی نتایج نشان داد که از نظر شاخص‌های تنوع زیستی، تنوع سیمپسون (۰/۲۸۲)، تنوع شانون-وینر (p=۰/۲۵۴)، غنای منهنیک (p=۰/۵۵۰)، و غالبیت برگرپارکر (p=۰/۲۲۱) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی از نظر شاخص غنای مارگالف (p=۰/۰۱۲) و یکنواختی (p=۰/۰۱۷) اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد مشاهده شد (جدول ۲).

غنا عبارت از تعداد گونه‌های موجود در قطعه نمونه‌ها است که بیشترین تعداد گونه‌های حاضر در هر قطعه نمونه به عنوان غنای گونه‌ای معرفی می‌شود. یکنواختی نیز مقدار فراوانی نسبی گونه‌های مختلف در یک منطقه است. جامعه‌ای که دارای یک یا دوگونه است دارای تنوع کمتری نسبت به گونه‌های متعدد اما با فراوانی یکسان است. با افزایش غنا و یکنواختی، تنوع یک منطقه نیز زیاد می‌شود. از نظر غنای گونه‌های چوبی منطقه مورد مطالعه با حضور سه گونه اصلی دارای غنای نسبتاً مناسبی بود.

مقدار شاخص‌های شانون و سیمپسون محاسبه شده برای منطقه مورد مطالعه در مقایسه با مناطق دیگر نیز حاکی از تنوع بالای گونه‌ای در این منطقه است، به طوری که آهنی و پوربابائی ۲۰۰۴ مقدار میانگین شاخص شانون-وینر را برای جنگل‌های گونه کرکف (*Acer plantanoides*) در استان گیلان ۲/۲۲ و برای جنگل‌های بکر این استان ۲/۱۷ گزارش کردند. کاظمی و همکاران (Kazemi et al., 2015) در جنگل‌های خلیل‌محله استان مازندران میانگین شاخص سیمپسون ۰/۶۳ و شانون وینر ۱/۱۶ بدست آوردند. محققان زیادی بیان کرده‌اند که شاخص شانون برای تنوع‌زیستی گونه‌های درختی مناسب‌تر از سایر شاخص‌ها است (Bahmani et al., 2014). محمدزاده و همکاران (Mohammadzadeh et al., 2015) ضمن بیان اینکه یکنواختی در افزایش شاخص سیمپسون و غنا در افزایش شاخص شانون-وینر دارای اهمیت است نشان دادند که جنگل ارسباران یک جنگل طبیعی پهن‌برگ آمیخته خزان‌کننده بوده و از تنوع گونه‌ای بالایی برخوردار است که این نکته در مطالعه حاضر نیز نشان داده شد. چائو (Chao, 1999) در بررسی تالاب‌ها بر روند دما، فون و فلور منطقه به این نتیجه دست یافت که مرداب‌ها باعث افزایش دما در فصول سرد سال شده و روند افزایشی تنوع گیاهی و جانوری منطقه می‌شود.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس دو عامله شاخص‌های تنوع زیستی
Table 2. Results of two-way ANOVA (A swamp and B geographical direction) for biodiversity indicators

شاخص تنوع زیستی Biodiversity index	عامل Unit element	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Squares	محاسب آتی F	مقدار معنی‌داری P
تنوع سیمپسون Simpsons Variety	نواحی مرداب Marsh	2	0.001	0.225	0.652^{ns}
	جهت direction	7	0.002	1.325	0.282^{ns}
تنوع شانون- وینر Shannon Weiner Variety	نواحی مرداب Marsh	2	0.186	2.221	0.120^{ns}
	جهت direction	7	0.183	1.114	0.254^{ns}
غنای مارگالف Richness of Margalef	نواحی مرداب Marsh	2	6.365	1.154	0.018*
	جهت direction	7	3.562	1.654	0.012*
غنای منهنیک Richness of Manhanic	نواحی مرداب Marsh	2	0.44	1.325	0.374^{ns}
	جهت direction	7	0.235	0.85	0.550^{ns}
یکنواختی Monotony	نواحی مرداب Marsh	2	0.033	2.730	0.021*
	جهت direction	7	0.021	2.360	0.017*
غالبیت برگر پارکر dominance of Burger parker	نواحی مرداب Marsh	2	0.001	0.125	0.556^{ns}
	جهت direction	7	0.005	2.154	0.221^{ns}

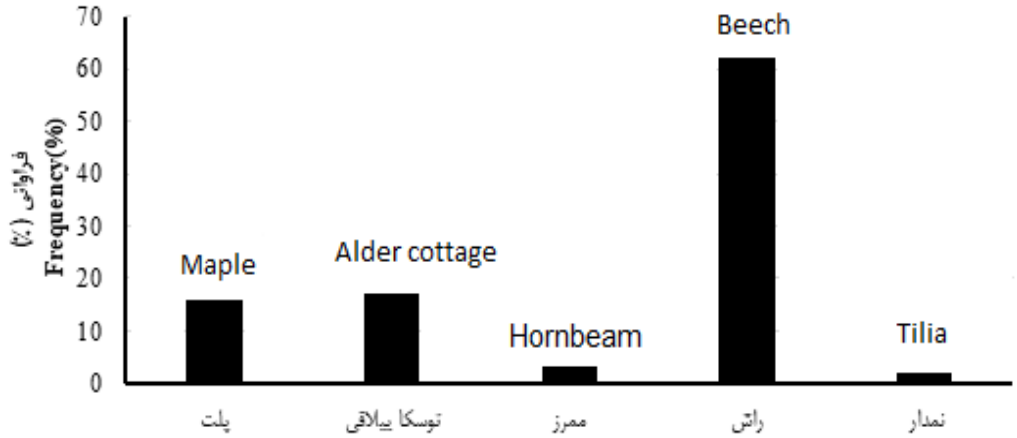
* معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و علامت ns عدم معنی‌دار بودن است.

* Significance at the 5% level and ns sign means non-significance

پراکنش فون و فلور از نظر شاخص‌های مختلف نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود نداشته و از لحاظ یکنواختی گونه‌ای بیشترین مقدار مربوط به جهت جنوبی مرداب خضرنبی است. همچنین در بررسی‌های انجام شده مرداب خضرنبی از نظر شاخص‌های زیستی، از نظر تنوع و غالبیت در تمام جهات جغرافیایی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در صورتی که بیشتر غنا و یکنواختی در دامنه جنوب و جنوب شرق وجود داشت، که دلیل این امر را می‌توان مرتفع بودن آن نسبت به دیگر جهات به دلیل آفتاب گیری مناسب دانست که نتایج مشابه می‌توان Adamus et al (1991) ذکر کرد. در بررسی‌های انجام شده شاخص‌های زیستی از نظر جهت‌های مختلف جغرافیایی نشان داد که از نظر تنوع و غنای گونه‌ای و همچنین غالبیت گونه‌ها اختلافات معنی‌داری مشاهده گردید، بطوری که دامنه‌های جنوب غرب و غرب دارای بیشترین غنا بوده و تنوع در این دامنه‌ها نیز بیشتر می باشد در صورتی که دامنه جنوب دارای گونه‌های غالب‌تری می باشد که نتایج مشابه انجام شده Grigal (2002) می‌توان اشاره کرد. در بررسی‌های انجام شده از نظر شاخص‌های فراوانی و تعداد گونه‌ای در بین جهت‌های جغرافیایی مشاهده گردید که در مرداب خضرنبی بیشترین فراوانی در دامنه شمال غرب و بیشترین تعداد گونه در دامنه شمال شرقی وجود داشته است که در این بحث نیز نتایج Kiesecker et al (2001) با تحقیق حاضر همخوانی دارد. بررسی اثر متقابل جهت جغرافیایی و مرداب خضر نبی بر شاخص‌های تنوع زیستی نشان داد که شاخص غنای مارگالف و شاخص یکنواختی معنی‌دار بود و اثر تقابل جهت جغرافیایی و مرداب بر سایر شاخص های تنوع زیستی اثرمعنی‌داری ندارد.

نتایج فراوانی گونه‌ها در منطقه مورد مطالعه

با توجه به نتایج بدست آمده بیشترین فراوانی در گونه راش مشاهده شد و همچنین کمترین فراوانی مربوط به گونه ممرز و نمدار می‌باشد (نمودار ۱). منطقه مورد مطالعه ما نیز یک منطقه حفاظت شده بود که با گونه ترکیبی از گونه راش بود که دارای ارزش اقتصادی و تجاری است. فراوانی یک گونه در منطقه می‌تواند گواه این موضوع باشد که منطقه مورد مطالعه رویشگاه آن گونه محسوب میشود. دلیل این امر را رطوبت و شرایط جوی مساعد بر گرفته از تاثیر این تالاب‌ها می‌باشد که در بررسی‌های صورت گرفته با تحقیق Mitsch & Gosselink (2000) همخوانی دارد.

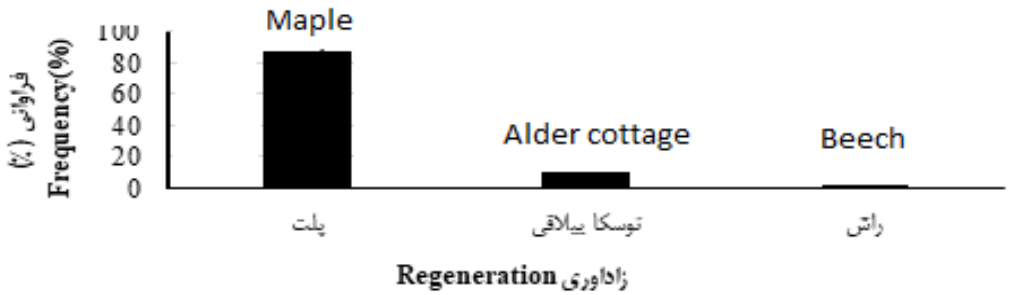


نمودار ۱- فراوانی گونه در منطقه مورد مطالعه
Diagram 1. Species frequency in the study area

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

نتایج فراوانی گونه‌های زادآوری در منطقه مورد مطالعه

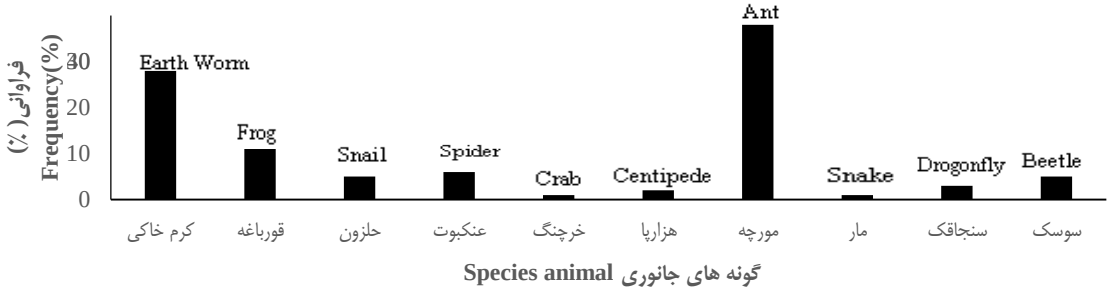
نتایج نشان داد بیشترین گونه‌های زادآوری در منطقه مورد مطالعه مربوط به گونه افرا و همچنین کمترین گونه مربوط به گونه راش می‌باشد (نمودار ۲). به دلیل آنکه مرداب خضرنبی در ارتفاع ۱۴۰۰ متر از سطح دریای آزاد واقع شده و تیپ اصلی محدوده مورد مطالعه راشستان میان بند بوده است و غالب تیپ منطقه گونه‌های توسکا، افرا و تک پایه‌های ممرز و نمدار می‌باشد و بخاطر اینکه توسکا گونه‌ای آبدوست میباشد، نزدیک مرداب حضور داشته است. همچنین زادآوری گونه پلت می‌تواند به دلیل سبکی بذر آن باشد. البته در تحقیق مشابه هم حضور توسکا و پلت که جزو گونه‌های پیشاهنگ هستند سبب شد تا در تیپ‌های راش- توسکا و راش-پلت شرایط مشابهی برای کاهش غالبیت راش و افزایش تنوع گونه‌ای درختان فراهم شود (Kazemi et al., 2015).



نمودار ۲- فراوانی گونه‌های زادآوری در منطقه مورد مطالعه
Diagram 2. Regeneration species frequency in the study area

نتایج گونه‌های جانوری

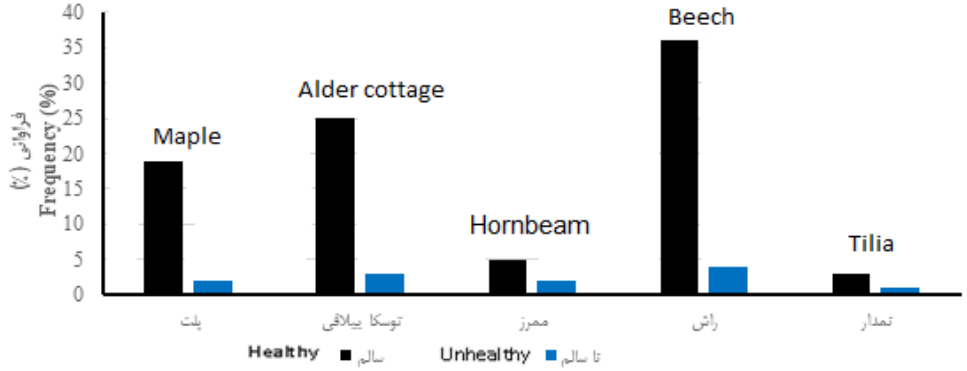
نتایج مطالعه نشان داد که بیشترین فراوانی مربوط به گونه مورچه *Solenopsis invicta* با ۳۸ درصد می‌باشد و کمترین فراوانی مربوط به گونه خرچنگ *Sapidus* sp. می‌باشد که دلیل این امر را می‌توان برداشت پلات‌ها در جنگل دانست که برخی گونه‌ها یا در پلات حضور نداشته و یا برخی آبزی می‌باشند (نمودار ۳). این پژوهش با نتایج تحقیق اسحق نیموری (Eshagh-Nimvari, 2014) مطابقت دارد.



نمودار ۳- فراوانی گونه‌های جانوری
Diagram 3. Species animal frequency

نتایج سلامت تاج و تنه در منطقه مورد مطالعه

نتایج نشان داد بیشترین درختانی که دارای سلامت تاج هستند درختان راش هستند (نمودار ۴). مقایسه میانگین سلامت تاج گونه‌های درختی با ارتفاع درخت در جدول (۳) نشان می‌دهد با توجه به اینکه درختان منطقه مورد مطالعه جوان و دارای سلامت تنه و تاج می‌باشند و نیز درختان محدوده مرداب خضرنبی به دلیل شرایط اقلیمی و کلیماکس جنگل در شرایط بسیار خوبی قرار دارد. نتایج نشان می‌دهد که با ۹۹٪ اطمینان بین سلامت تاج گونه‌های درختی با ارتفاع درخت تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد.



نمودار ۴- سلامت تاج در منطقه مورد مطالعه
Diagram 4. Corwn health in the study area

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

جدول ۳- تجزیه واریانس سلامت تاج با ارتفاع و سلامت تنه با قطر برابر سینه گونه‌های درختی
Table 3. ANOVA results for crown health with height and trunk health with DBH of tree species

	مجموع مربعات Sum of squares	درجه آزادی Degrees of freedom	میانگین مربع Mean Square	F	سطح معنی‌داری Significance level
سلامت تاج Crown health	1.000	17	0.072	1.000	0.000
خطا Error	3.000	75	0.047		
کل Total	2.000	92			
قطر برابر سینه Chest diameter	1111.000	1	1111.000	2.000	0.000
خطا Error	26810.000	65	412.000		
کل Total	27922.000	66			0.000

مقایسه میانگین سلامت تنه گونه‌های درختی با قطر برابر سینه در جدول (۳) نشان داده شده است. نتایج نشان داد بیشترین فروانی در گونه راش با میانگین قطری ۲۰ تا ۵۵ اکثر درختان جوان تا میان سال بوده و همچنین نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد با ۹۹٪ اطمینان بین سلامت تنه گونه‌های درختی با قطر برابر سینه تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس یک طرفه مشخصات خاک
Table 4. ANOVA results of some quantitative traits of Soil factor

مشخصات خاک Soil Characteristics	میانگین مربعات Mean Squares	درجه آزادی df	f	P
رس Clay	358.167	2	47.120	0.001**
سیلت Silt	69.292	2	1.341	0.283 ns
شن Sand	113.375	2	2.322	0.123 ns
ماده آلی(O.C) Organic matter	1036.137	2	8.434	0.002**
واکنش خاک (PH) Soil reaction	2.044	2	5.033	0.016*
شوری خاک (EC) Soil Salinity	0.063	2	1.683	0.21 ns
رطوبت Humidity	173.375	2	1.271	0.301 ns

**معنی دار بودن در سطح ۱ درصد. * معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و علامت ns عدم معنی‌دار بودن است.
** Significance at the 1% level. * Significance at the 5% level and ns sign means non-significance.

بوم سامانه‌های آبی نسبت به بوم سامانه‌های خشکی به دلیل اثرات تعدیل کننده آب، نوسانات کمتری را نشان می‌دهند. به همین دلیل در میان گیاهان مناطق مرطوب که پراکنش وسیع جهانی دارند، فراوان به چشم می‌خورد.

خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه

از نظر بافت خاک منطقه مورد مطالعه نشان داد که مرداب خضرنبی دارای بافت خاک لومی شنی می‌باشند. همچنین بافت خاک به ترتیب از خاک‌های لومی رسی شنی (۶۲/۵٪)، لومی شنی (۲۵٪) و لومی (۱۲/۵٪) تشکیل شده است

نتایج تجزیه واریانس یک طرفه عوامل خاکی نشان داد که مشخصه‌ی رس (P=۰/۰۰۱)، ماده‌ی آلی (P=۰/۰۰۲) اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. همچنین با توجه به این نتایج، مشخصه‌ی واکنش خاک (PH)، (P=۰/۰۱۶) اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ وجود دارد. در حالی که مشخصه‌های سیلت (P=۰/۲۸۳)، شن (P=۰/۱۲۳)، شوری خاک (P=۰/۲۱) و رطوبت خاک (P=۰/۳۰۱) اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۴). نتایج تجزیه واریانس یک طرفه عوامل خاکی نشان داد که مشخصه رس و ماده‌ی آلی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد، دلیل این امر وجود لایه های زیرین خاک و مقدار لاشبرگ‌های کف جنگل که با نور کافی خورشید تجزیه گردیده و سبب بوجود آمدن ماده آلی بیشتری نسبت به دیگر مرداب‌ها گردیده است نتایج مشابه انجام گرفته (Adamus et al., 1991). نتایج این پژوهش با نتایج اسحق نیموری (Eshagh-Nimvari, 2014) مطابقت دارد نتایج ایشان در اطراف مرداب نشان داد از نظر عوامل خاکی مرداب جمند بیشترین درصد رس و همچنین در بین سه مرداب از نظر درصد شن، شوری خاک و رطوبت با هم اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید در صورتی که بیشترین مقدار PH مربوط به مرداب جمند بوده است. بافت خاک مرداب تلور و فراخین را لومی شنی تشکیل می‌دهد در صورتی که بافت خاک مرداب جمند لومی رسی شنی، لومی شنی و لومی می‌باشد (Eshagh-Nimvari, 2014).

نتایج این تحقیق با نتایج طوارفیا و همکاران (Touarfia., 2021) مطابقت دارد نتایج ایشان در اطراف مرداب میکیمان نشان داد که بین تنوع عوامل خاک و گونه‌های گیاهی در مرداب میکیمان که برای احیاء و مدیریت پوشش گیاهی در بوم

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

سامانه‌های تالاب ضروری است، رابطه وجود دارد. همچنین نقشه‌های پراکنش مکانی در این پژوهش نشان داد که گونه‌های گیاهی به دو دسته تقسیم می شوند. گیاهان تنک و پراکنده با توجه به گرادیان رطوبت. مهمترین عوامل ادافیک مرتبط با گونه‌های گیاهی در مرداب میکیمان سدیم، فسفر، سنگ آهک فعال، منیزیم، خاک رس، مواد آلی، C/N و ازوت بود. با ترکیب نقشه برداری و تأثیر عوامل ادافیکی بر ساختار و پراکنش گونه‌های گیاهی در این تالاب، مشخص شد مجموعه‌های گیاهی این مرداب به طور نامتناسبی سهم مهمی در تنوع اطراف تالاب دارند (Touarfia., Van Steijn, 2005 ,2021). نتایج حاصل از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین شاخص‌ها نشان می‌دهد وجود تالاب در منطقه سبب ایجاد اقلیم محلی خاصی با رطوبت مناسب گردیده، به نحوی که تاثیر تابش خورشید را کمتر می‌کند. شاخص‌های تنوع زیستی علاوه بر مفید بودن در جهت مطالعه تنوع زیستی رویشگاه‌ها و جوامع جنگلی، ابزارهای مناسبی برای مقایسه تنوع زیستی بین مناطق جنگلی مختلف نیز می‌باشند. کاهش تنوع زیستی در جنگل پیامدهای نامطلوب بی‌شماری را می‌تواند به دنبال داشته باشد که مهمترین آن، بی‌ثباتی بوم سازگان جنگلی است و همین امر لزوم بررسی و تجزیه تحلیل تنوع زیستی در رویشگاه‌ها و مناطق جنگلی مختلف کشور را به روشنی نشان می‌دهد. پژوهش اخیر ضمن آشنایی با تنوع گونه‌ای، به پیش بینی حضور توآم گونه‌هایی که ویژگی‌های مشترکی دارند، کمک می‌کند و به عبارتی دیگر، در صورت بروز هر نوع آشفتگی در منطقه انتظار می‌رود کدام دسته از گیاهان به طور همزمان در منطقه مشاهده شوند. همچنین می‌توان با توجه به سازگاری و مقاومت آن‌ها، گونه‌های مناسبی برای اصلاح و احیای منطقه انتخاب کرد. گونه‌های گیاهی افرا به دلیل سبکی بذر بیشترین زادآوری را داشته و گونه جانوری مورچه بیشترین فراوانی را دارد. ازسوی دیگر گونه راش بیشترین سلامت تاج درختان در منطقه مورد مطالعه را داشته و بنابراین لازم است توجه خاصی در جهت حفاظت وصیانت از پوشش گیاهی و جانوری منطقه به عمل آید و برخی قسمت‌های منطقه به صورت ذخیره‌گاه مورد حفاظت قرار گیرند. لذا توصیه می‌شود در مدیریت بوم‌سامانه های تخریب یافته و در عین حال حفظ کمیت و پایداری بلندمدت مرداب‌های جنگل‌های شمال کشور، نگهداشت توده‌های طبیعی در اولویت قرار گیرد.

References

Adamus, P. R., Clairain, E. J., Morrow, M. E. Rozas, L.P. & Smith, R.D. (1991). Wetland Evaluation Technique (WET), Volume I: Literature Review and Evaluation. WRPDE-2. Vicksburg MS: US Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station. 287. http:// doi.org/ apps.dtic.mil/sti/pdfs/ ADA251739

Aghajani, H. (2012). Study on the oak (*Quercus castaneifolia*) and Hornbeam (*Carpinus betulus*) decaying macro fungi in mixed Oak-Hornbeam Forest community in kheyroud Forest, North of Iran. M.Sc. thesis, Department of Forestry and forest economics. Faculty of Natural resources. University of Tehran. 95p. (In Persian).

Aghajani, H., Marvi Mohadjer, M. R. Asef, M. R. & Shirvany, A. (2016). Abundance of wood decay macrofungi in forest ecosystems with different management histories in the Kheyroud forest, Nowshahr, northern Iran. Forest Research and Development, 1(4): 295-305 (In Persian).

Aghajani, H., Marvie Mohadjer, M.R. Asef, M.R. & Shirvany, A. (2013). The relationship between abundance of wood macrofungi on chestnut-leave Oak (*Quercus castaneifolia* C.A.M.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.) and physiographic factors (Case study: Kheyroud forest, Noshahr). Journal of Natural Environment. Iranian Journal of Natural Resources, 66(1): 1-12 (In Persian). http://doi.org/10.22059/JNE.2013.35399

Alijanpour, A., Eshaghi Rad, J. & Banj Shafiei, A. (2009). Investigation and comparison of two protected and non-protected forest stands regeneration diversity in Arasbaran. Iranian Journal of Forest, 1(3): 209-217 (In Persian). https://doi.org/cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103104966

Asghari, A.KH., Jalilvand, H. & Asadi, A. (2022). Determination the contribution of the diversity of understory plant species in broadleaf and coniferous trees reforestation (case study: Colet Forest of Mazandaran). Environmental Sciences. 20(1): 129-150. (In Persian). https://doi.org/10.52547/envs.2021.1048

Ataei, E., Kazemnezhad, F. Eshaghnimvari, M. & Sheykholeslami, A. (2023). Plant Diversity along an Elevation Gradient in Hyrcanian Forest of Northern Iran. Polish Journal of Ecology. 70(2-3): 69-78. (In Persian). https://doi.org/10.3161/15052249PJE2020.70.2.001

Bahmani, H., Ataei, I. & Moradmand Jalali, A. (2014). Compression of Tree Species Indices in the Darabkola Forest, Mazandaran. Journal of Environmental science and technology, 15(4): 55-64. (In Persian). https://doi.org/jest.srbiau.ac.ir/article_2563.html?lang=en

Bayat, M., Akhavan, R. Heidari, S. & Hamidi, S.K. (2023). Comparison of Random Forest Models, Support Vector Machine and Multivariate Linear Regression for Biodiversity Assessment in the Hyrcanian Forests. Journal of Environmental Studies. 48(4): 513-529. (In Persian). https://doi.org/jes.ut.ac.ir/article_90223.html?lang=en

Chao, P. (1999). Great Lakes water resources: climate change impact analysis with transient. JAWRA Journal of the American Water Resources Association, 35(6): 1499-1507. https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1999.tb04233.x

Es-hagh Nimvari, M., Mataji, A., & Khazaie Pul, S. (2011). Changes in geographical directions and their effects on plant diversity in forests (Case study: Gorazbon District, Kheiyrud Forest. Research Journal of Forest Science and Engineering, 1(3): 35-42. (In Persian). https://doi.org/ARIA-SYSTEM/Downloads/6011513900304%20(5).pdf.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]

Eshagh-Nimvari, Sh. (2014). The role of wetlands on the species diversity in the forest, (Case study: weisar forest area of 45). M.Sc. thesis, Department of Forestry. Faculty of Natural resources. Islamic Azad University Chalous Branch. 91. (In Persian) https://doi.org/confpaper.com/articles/15616.

Ghanbari, S., Fathizadeh, O., & Aghajani, H. (2022). Ecological Relationships of Slope and Elevation with Rowan (Sorbus aucuparia L.) in Arasbaran Forests. Ecology of Iranian Forest, 10(19), 1-8. (In Persian). https://doi.org/10.52547/ifej.10.19.1

Gholami, Heidary,R.H.,Masoumi,S.M.2021.Investigation of the eefect of Crataegus species on diversity indices in the natural species(Anagyris foetida L.).Central Asian Journal of Plant Science Innovation.1(4). (In Persian). https://doi.org/10.22034/CAJPSI.2021.04.06

Ghorbanzadeh, N. Pourbabaei, H. Salehi, A. Ashraf-Soltani-Talarood, A. & Alavi, S.J. (2018). Investigation of Microbial Diversity and Soil Microorganisms in Softwood and Hardwood Plantations in the West of Guilan Province. Applied Soil Research. 6(3): 1-12. (In Persian). https://doi.org/ARIA-SYSTEM/Downloads/5006313970301%20(1).pdf

Grigal, D.F. (2002). Inputs and outputs of mercury from terrestrial watersheds: a review. Environmental Reviews, 10(1): 1-39. https://doi.org/cdnsciencepub.com/doi/10.1139/a01-013.

HajMirzaAghaei, S. Jalilvand, H. Hojjati, S.M. & Kooch,Y. (2021). The effect of native broad-leaved and non-native needle-leaved stands on the composition and diversity of understory herbal stands on the composition and diversity of understory herbal layer in Mazandaran, Sardabrood forest. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology). 34(1): 195-208. (In Persian). https://doi.org/plant.ijbio.ir/article_1677.html?lang=en

Hosseini, S.F., Asadi, H. Jalilvand, H. & Esmailzadeh, O. (2020). Evaluation of Beta diversity indices in identifying vegetation differences of *Buxus Hyrcana* plant communities in the Hyrcanian Forests. Ecology of Iranian Forests. 8(15): 146-155. (In Persian). https://doi.org/10.52547/ifej.8.15.146

Kazemi, S.H., Hojjati, S.M. Fallah, A. & Barari, K. (2015). Effect of Single Selection Method on Woody and Herbaceous Plant Biodiversity in Khalil-Mahale Forest, Behshahr. Iranian Journal of Applied Ecology, 4 (11): 15-26. (In Persian). https://doi.org/10.18869/acadpub.ijae.4.11.15

Kardgar, N., Rahmani, R., Zare, H., and Ghorbani, S. (2020). Species Diversity of Trees and Forest Floor Plants in Oriental beech Forest Types of Shastkalate Educational and Research Forest, Gorgan. Ecology of Iranian Forest, 8(16): 125-135. (In Persian). https://doi.org/10.52547/ifej.8.16.125

Kahrizi,A.A.,Ghorbani,A.,Hamidi,A.B.,Amini,S.,Yeylaghi,Sh.2021. Comparison of the composition, diversity and plant density of Outside enclosure and enclosure in Maku Boralan area.Iranian Journal of Range and Desert Research.27(4). 74 (In Persian) https://doi.org/10.22092/ijrdr.2020.123143

Kazemnezhad, F., Habibi, S.M. & Dastangoo, M. (2009). Investigation of vegetation diversity in managed and unmanaged beech-hornbeam stands (Case Study: Larvechal-Noshahr Series). Journal of Natural Resources Science and Technology, 6(1): 65-74 (In Persian) https:// doi.org/magiran.com/ p923717

Kianmehr, A. Hojjati, S.M. Pormajidian, M. Jalilvand, H. & Bahrami, V. (2022). Comparison of herbaceous cover and regeneration diversity in pure and mixed beech and hornbeam stands. Journal of Wood and Forest Science and Technology. 29(1): 123-140. (In Persian). https://doi.org/10.22069/JWFST.2022.19773.1964

Kiesecker, J.M., Blaustein, A.R. & Belden, L.K. (2001). Complex causes of amphibian population declines. Nature, 410(6829): 681.691. https://doi.org/10.1038/35070552.

Mahmoodi, M. Jalilvand, H. Hodjati, S.M. & Kooch, Y. (2019). Plant Biodiversity under Impact of Slope Position in Managed and Unmanaged Beech Forest of Asalem-Gilan. Ecology of Iranian Forests. 7(13): 36-45. (In Persian). https://doi.org/10.29252/ifej.7.13.36

Miller, M. (1978). Effect of growing season on sprouting of blue huckleberry. Dept. of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. https://doi.org/digitalcommons.usu.edu/govdocs_forest/63

Mitsch, W. J. & Gosselink, J. G. (2000). Wetlands john wiley & sons. Inc., New York, New York.). https://doi.org/10.1002/rrr.637

Neumann, M. & Starlinger, F. (2001). The significance of different indices for stand structure and diversity in forests. Forest Ecology and Management, 145: 91-106. https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00577-6

Mohammadzadeh, A., Basiri, R. Tarahi, A.A. Dadashian, R. & Elahiyan, M.R. (2015). Evaluation of biodiversity of plant species in Arasbaran area using non-parametric measures with respect to topographic factor of slope: a case study of aquiferous land of Ilgina and Kaleibar Rivers. Journal of Plant Reaserch (Iranian Journal of biology), 27(4): 728-741. (In Persian). https://doi.org/plant.ijbio.ir/article_538_en.html

Mosavi, S.N., Eshagh-Nimvari, M. & Kazemnejad, F. (2022). Effects of Physiographical factors on biodiversity and tree biomass in Nowshahr forests. Forest Research and Development. 8(3): 279-292. (In Persian). https://doi.org/10.30466/JFRD.2022.54128.1595

Razaghi Kamroodi, Sh. & Akbarzadeh, M. (2002). The preservation and conservation of important range species grassland by bees in the rangelands of Mazandaran. Iranian Journal of Ranged and Desert, 1(8): 1-29 (In Persian). https://doi.org/10.22092/ijrdr.2001.119889

Siswo, S., Hojin, K. Jeongeum, L. & Chung-Weon, Y. (2023). Influence of Tree vegetation and The Associated Environmental Factors on Soil Organic Carbon; Evidence from Kulon Progo Community Forestry, Yogyakarta Indonesia. Forests, 14(2): 365-375. https://doi.org/10.3390/f14020365

Touarfia, M., Bouali, N., Djouamaa, A., Cherif Maazi, M., & Houhamdi, M. (2021). Influence of edaphic factors on the structure and distribution of plant species in and around Mekeiman Marsh Wetland, Northeast of Algeria. Biodiversitas, 22(6): 3228-3219. https:// doi.org/10.13057/ biodiv/ d220625.

Van Steijn, H. (2005). Long-term landform evolution: evidence from talus studies. Earth Surface Processes and Landforms, 27(11): 1189-1199. https://doi.org/10.1002/esp.420

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-22]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1402.11.22.8.6]
[DOI: 10.61186/ifej.11.22.1]