

Investigation of the polypores Fungi abundance and physiographic factors (Case study: Neka forests - Mazandaran province)

Saeed Alimousazadeh¹, Maedeh Yousefian^{2*}, Seyedeh Masoomeh Zamani³, Pedram Alimousazadeh⁴

1-Researcher, Forest and Rangelands Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran.

2* - Corresponding author, Research Assistant Prof., Forest and Rangelands Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran. E-mail: ma.yousefian@areeo.ac.ir

3- Research Assistant Prof., Research Institute of Forest and Rangeland, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

4- Undergraduate Student of Plant Protection, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

Received: 12.03.2023

Accepted: 04.11.2023

Abstract

Background and objectives: The forest is one of the terrestrial ecosystems. From the point of ecology science, the forest is a complete and complex ecosystem, the completeness of which requires the balance of many forces, quantitatively and qualitatively, in this balance, fungi are of the important sources in ecosystems affecting on the other organisms and are considered as a part of forest biodiversity. Therefore, knowing the ecological conditions of fungi is the first step for studies, that if the study complete, the research project and implementation plans will be more successful. So that, this study investigated the effect of physiographic factors on the distribution of polypores fungi in Neka forests of Mazandaran province.

Methodology: The study area was selected by forest plan and expert opinion of forestry plan. After forest survey, the series were selected in altitude profile. Then, the forest was divided into three altitude classes by 1:25000 topographical map. The first class was 200-400 meters a.s.l., the second class was 400-800 meters and the third class was above 800 meters a.s.l. In each altitudinal class, 30 10R-plots were random-systematically collected. The distance between the plots on the transect in each class was considered at least 500 meters. Investigations were carried out on each sample and the samples were transferred to the laboratory. Fungi identification was done by checking the macroscopic and microscopic characteristics and also using the methods in scientific sources. Ecological information was recorded in the data collection forms. Two-way agreement tables and Kramer's statistic and also Spearman's correlation were used to investigate the relationship between ecological factors such as season, altitude, aspect and slope with the abundance of fungi. Analyzes were done by SPSS v.16 software.

Results: The results showed that among the 1057 polypore fungi, 39 polypores fungi were identified. These species were on 10 trees and shrub as host. The highest abundance was related to *Trametes versicolor* (about 22%). Polyporaceae with 13 genera and 20 species (50%) has the most abundance and Hapalopilaceae and Schizoporaceae with one genus and one species (3%) has the lowest abundance. The highest number of fungi was recorded in seasons autumn with 382 cases (36%), summer with 371 cases (35%) and spring with 304 cases (29%). The results showed that the number of fungi that was collected in the altitude of 400-800 meters with 38% abundance were more than the two other altitude ranges. In the general survey, the abundance of polypore fungi identified with directions in the study area was determined that the northern aspect had the highest abundance with 54%. Furthermore, fungi had the most abundant in slopes from 0 to 25% (with 56% abundance), 25 to 50% slopes (with 42% abundance) and in slopes above 50% (with 2% abundance), respectively.

Conclusion: Since any change in fungal community function can affect the health and

production of the plant community, it is necessary to study the relationship between the abundance of fungi and physiographic factors in order to maintain the health, diversity, abundance and production of fungi.

Keywords: Forset, altitude range, Neka, polypores fungi.

بررسی فراوانی قارچ‌های پلی‌پور و ارتباط آن با عوامل فیزیوگرافی (مطالعه موردی: جنگل‌های نکا- استان مازندران)

سعید علی موسی‌زاده^۱، مائده یوسفیان^{۲*}، سیده‌معصومه زمانی^۳ و پدram علی موسی‌زاده^۴

۱- محقق، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
۲- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران. پست الکترونیک: ma.yousefian@areeo.ac.ir

۳- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۴- دانشجوی کارشناسی رشته گیاه‌پزشکی، دانشگاه منابع طبیعی گرگان

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

چکیده

سابقه و هدف: کره زمین به‌عنوان بستر حیات انسان و سایر موجودات از چندین اکوسیستم قابل تشخیص تشکیل شده است که هریک از آنها در ارتباط با سایرین نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کنند. یکی از آن اکوسیستم‌ها، جنگل است. از نظر علم اکولوژی، جنگل یک اکوسیستم کامل و پیچیده بوده که کامل بودن آن نیاز به تعادل بسیاری از نیروها به لحاظ کمی و کیفی دارد، در این تعادل قارچ‌ها یکی از منابع مهم موجود در اکوسیستم‌ها بوده که در حیات دیگر موجودات زنده نقش داشته و به‌عنوان بخشی از تنوع زیستی جنگل محسوب می‌شوند. از این‌رو، شناخت شرایط اکولوژیکی و فراوانی قارچ‌ها، قدم اولیه برای مطالعات بوده که هر اندازه کامل‌تر باشد، طرح‌های تحقیقاتی و برنامه‌های اجرایی موفق‌تر خواهند بود. به همین منظور، مطالعه پیش‌رو به بررسی ارتباط عوامل فیزیوگرافی با قارچ‌های پلی‌پور در جنگل‌های نکا در استان مازندران پرداخته است.

مواد و روش‌ها: منطقه مورد مطالعه براساس کتابچه طرح و نظر کارشناسان طرح جنگل‌داری انتخاب شد. پس از جنگل‌گردشی اولیه در یک نیم‌رخ ارتفاعی، مجموعه‌های مورد بررسی انتخاب شدند. سپس براساس نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ جنگل به سه طبقه ارتفاعی تقسیم شد. طبقه اول با ۲۰۰-۴۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا، طبقه دوم با ارتفاع ۸۰۰-۴۰۰ متر و طبقه سوم بیشتر از ۸۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا بوده است. در هر طبقه ارتفاعی، ۳۰ قطعه نمونه (پلات ۱۰ آری) به‌صورت تصادفی - سیستماتیک پیاده شد. فاصله بین پلات‌ها روی خط ترانسکت در هر طبقه ارتفاعی حداقل ۵۰۰ متر در نظر گرفته شد. در هر قطعه نمونه بررسی‌ها انجام شده و نمونه‌ها برای مطالعات بعدی به آزمایشگاه انتقال داده شدند. شناسایی قارچ‌ها با بررسی خصوصیات میکروسکوپی و میکروسکوپی و بوسیله روش‌های ارائه‌شده در منابع معتبر انجام شد. ثبت اطلاعات اکولوژی در فرم‌های جمع‌آوری داده‌ها انجام گردید. برای بررسی رابطه بین عوامل اکولوژیکی مانند فصل، ارتفاع، جهت و شیب با فراوانی گونه‌های قارچ از جدول‌های توافقی دو طرفه و آماره کرامر و نیز همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS v.16 انجام شد.

نتایج و یافته‌ها: نتایج نشان داد، از بین ۱۰۵۷ نمونه قارچ پلی‌پور جمع‌آوری‌شده، تعداد ۳۹ گونه پلی‌پور شناسایی شدند. به‌طوری‌که این گونه‌ها روی ۱۰ میزبان درختی و درختچه‌ای بودند. بیشترین فراوانی مربوط به قارچ *Trametes versicolor* (حدود ۲۲ درصد) بوده است. خانواده Polyporaceae با تعداد ۱۳ جنس و ۲۰ گونه (۵۰ درصد) دارای بیشترین فراوانی و خانواده Hapalopilaceae و Schizoporaceae با یک جنس و یک گونه (۳ درصد) دارای کمترین فراوانی بوده است. بیشترین تعداد قارچ به‌ترتیب در فصل پاییز با ۳۸۲ مورد (۳۶ درصد)، فصل تابستان با ۳۷۱ مورد (۳۵ درصد) و فصل بهار با ۳۰۴ مورد (۲۹ درصد) برآورد شد. قارچ جمع‌آوری‌شده در دامنه ارتفاعی ۸۰۰-۴۰۰ متر با ۳۸ درصد از دو دامنه ارتفاعی ۲۰۰-۴۰۰ متر و ۱۲۰۰-۸۰۰ متر بیشتر بوده است. در بررسی کلی فراوانی قارچ‌های پلی‌پور شناسایی‌شده با جهت‌ها در منطقه مورد مطالعه، مشخص شد که

جهت‌های شمالی با ۵۴ درصد بیشترین فراوانی را داشته است. همچنین قارچ‌ها به ترتیب در شیب‌های ۰ تا ۲۵ درصد (با ۵۶ درصد فراوانی)، شیب‌های ۲۵ تا ۵۰ درصد (با ۴۲ درصد فراوانی) و در شیب‌های بالای ۵۰ درصد (با ۲ درصد فراوانی) بیشترین فراوانی را داشته‌اند.

نتیجه‌گیری: از آنجایی‌که هر گونه تغییر در عملکرد جامعه قارچی می‌تواند در سلامتی و تولید جامعه گیاهی تأثیرگذار باشد، از این‌رو، مطالعه و شناخت ارتباط بین فراوانی قارچ‌ها با عوامل فیزیوگرافی برای حفظ سلامتی، تنوع، فراوانی و تولید قارچ‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: جنگل، دامنه ارتفاعی، نکا، قارچ‌های پلی‌پور.

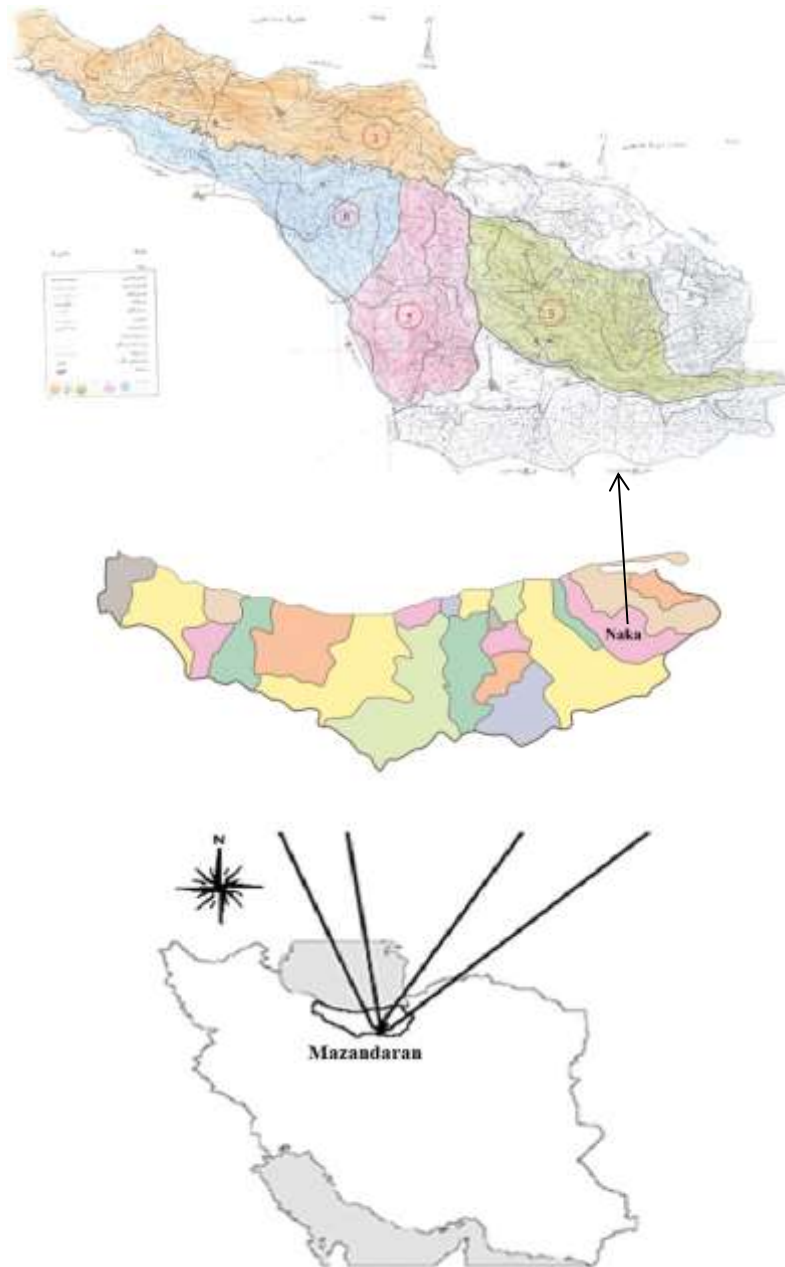
مقدمه

جنگل یک اکوسیستم پیچیده بوده که کامل بودن آن نیاز به تعادل بسیاری از نیروها به لحاظ کمی و کیفی دارد. در این تعادل قارچ‌ها از جمله موجوداتی هستند که با اکوسیستم‌های جنگلی مرتبط هستند. قارچ‌ها دومین گروه بزرگ از موجودات در روی کره زمین می‌باشند (Cannon & Hawksworth, 1995)، به طوری‌که ابهامات موجود در شیوه رشد و نمو، تنوع شکل، رنگ، بو، مزه و سایر خصوصیات آن باعث شده که از زمان‌های بسیار دور تا به امروز به آن توجه ویژه‌ای شود. وجود قارچ‌ها در بوم‌سازگان‌های جنگلی، با تب‌بندی جنگل و عوامل محیطی و فیزیوگرافی مانند درصد شیب، جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا، با زمان نمونه‌برداری و شیمی خاک ارتباط معنی‌داری دارد (Aghajani *et al.*, 2019). در میان قارچ‌ها، پلی‌پورها دسته‌ای از قارچ‌های شاخه بازیدیومیکوتا بوده که بازیدیوکارب در آنها معمولاً دارای بافت محکم و بخش بارور آن عموماً به صورت منفذدار است و بیشتر بازیدیوکارب‌های طاقچه‌مانند یکساله یا چندساله دارند که از لحاظ مرفولوژیکی آنها را از سایر قارچ‌ها جدا می‌کند (Amoopour *et al.*, 2016). تحقیقات مختلف روی قارچ‌های پلی‌پور در مناطق جنگلی نشان می‌دهد، عواملی مانند طبقات ارتفاعی، عوارض طبیعی، نسبت حضور شاخه و خرده‌چوب‌های افتاده در کف جنگل، دخالت‌های انسانی و قدمت جنگل می‌تواند روی بقای قارچ‌های پوساننده چوب تأثیرگذار باشد (Siitonen, 2001). در ارتباط با

شرایط اکولوژی، قارچ‌های پلی‌پور در جنگل‌های آمازون نیز مشاهده شده است. ترکیب و انتشار این قارچ‌ها تابع فاکتورهای محیطی مانند ارتفاع، رطوبت و میزان نزولات آسمانی در منطقه است (Lindblad, 2000; Nunez, 1996). Abiavi و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی ارتباط بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی درختان راش (*Fagus orientalis* Lipsky) با عوامل فیزیوگرافی در جنگل خیرود نوشهر، به این نتیجه رسیدند که فراوانی قارچ‌ها در طبقات مختلف شیب و ارتفاع از سطح دریا، همچنین در جهت‌های مختلف دامنه در سطح اطمینان ۹۹ درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند. به طوری‌که بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی به ترتیب در ارتفاع بین ۸۷۰ تا ۹۷۰ متر از سطح دریا، شیب ۲۰-۰ درصد و در جهت شمالی است. همچنین، Aghajani و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی بیان کردند، بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی و عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه) رابطه معنی‌داری وجود دارد، به طوری‌که بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی به ترتیب در ارتفاع ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریا، شیب ۰ تا ۲۰ درصد و در جهت غرب و جنوب‌غرب است. Gilbertoni و همکاران (۲۰۰۸) اثر زمان نمونه‌برداری، نحوه رشد، شدت نور، درجه پوسیدگی بستر رشد و اثرهای متقابل این عوامل با تنوع قارچ‌های پلی‌پور در مناطق مختلف کشور برزیل را بررسی و گزارش کردند که عوامل ذکر شده اثرهای مشابهی بر تنوع و فراوانی قارچ‌های پلی‌پور داشته‌اند. کشور ایران دارای

پلی‌پور با عوامل فیزیوگرافی بوده تا با شناسایی و بررسی قارچ‌های این منطقه به شناخت درستی نسبت به آنها رسیده و با مدیریت اکوسیستم‌های جنگلی به حفظ سلامتی، تنوع، فراوانی و تولید قارچ کمک نماید.

قارچ‌های متنوعی است. به طوری که هریک از این قارچ‌ها، پاسخ‌های مختلفی در برابر عوامل فیزیوگرافی (جهت دامنه، ارتفاع از سطح دریا و شیب منطقه) از خود نشان می‌دهند. هدف از این پژوهش، بررسی ارتباط بین فراوانی قارچ‌های



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه

Figure 1. Study area

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

بخش ۲ نکا- ظالمروود با سطحی در حدود ۱۴۴۱۹ هکتار در حوزه جنگل‌داری نکا، وابسته به اداره کل منابع طبیعی ساری واقع شده است. این مطالعه در سطحی در حدود ۷۲۹۰ هکتار طی مدت یکسال (۱۳۸۸) در جنگل‌های نکا سری ۱، ۳، ۵ و ۶ در بخش ۲ نکا - ظالمروود انجام شد (شکل ۱). منطقه مورد مطالعه در طول شرقی ۵۳ درجه و ۲۰ دقیقه و ۱۵ ثانیه تا ۵۳ درجه و ۳۵ دقیقه و ۰۰ ثانیه، عرض شمالی ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه و ۵۵ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۳۶ دقیقه و ۵۵ ثانیه و در جنوب تا جنوب شرقی شهرستان نکا واقع شده است. حداقل و حداکثر ارتفاع به ترتیب ۱۵۰ و ۱۲۶۰ متر از سطح دریا بوده است (Anonymous, 2000). میانگین رطوبت سالیانه در منطقه ۷۹ درصد است. میانگین مجموع بارندگی در طول ده سال برابر ۱۱۸۶ میلی‌متر تعیین شده است. این منطقه در طبقه اقلیمی مرطوب سرد و براساس طبقه‌بندی دومارتن در اقلیم بسیار مرطوب قرار می‌گیرد. از گونه‌های درختی و درختچه‌ای مشاهده شده در جنگل نیز می‌توان پلت (*Acer Boiss. velutinum*), توسکا (*Alnus subcordata C. A. Mey.*), مرمر (*Carpinus betulus L.*), داغداغان (*Celtis australis L.*), سیاه‌ولیک (*Crataegus melanocarpa M.*), خرمندی (*Diospyrus lotus L.*), راش (*Fagus B. Lipsky orientalis*), ازگیل (*Mespilus germanica L.*), انجیلی (*Parrotia persica (DC.) C. A. Mey.*), بلندمازو (*Quercus castaneaefolia C. A. Mey.*) و آزاد (*Zelkova carpiniifolia (Pall.) Dipp.*) را نام برد.

روش پژوهش

انتخاب مکان مورد نظر براساس مطالعه کتابچه طرح و مشورت با کارشناسان ناظر طرح جنگل‌داری بخش دو نکا بوده است که پس از جنگل‌گردشی اولیه در یک نیمرخ ارتفاعی، مجموعه‌های مورد بررسی انتخاب شدند. در این رابطه، مجموعه‌های ۱، ۳، ۵ و ۶ به‌عنوان محل اجرای طرح

با مساحت ۷۲۹۰ هکتار انتخاب و براساس نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ جنگل به سه طبقه ارتفاعی تقسیم‌بندی شد. طبقه اول با ۲۰۰-۴۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا، طبقه دوم با ارتفاع ۴۰۰-۸۰۰ متر و طبقه سوم بیشتر از ۸۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا بوده است. در هر طبقه ارتفاعی، ۳۰ قطعه نمونه (پلات) به مساحت ۱۰ آر به شکل دایره‌ای و به صورت تصادفی - سیستماتیک اجرا شد. هر طبقه ارتفاعی روی خط ترانسکت فاصله بین پلات‌ها حداقل ۵۰۰ متر در نظر گرفته شد. مکان‌های نمونه‌برداری ثابت بوده و در هر فصل یکبار مورد بازدید قرار گرفته و نمونه‌ها جمع‌آوری شدند. برای تشخیص قارچ‌ها از روش‌های ارائه‌شده در منابع معتبر (Natarajan & Kolandavelu, 1998; Kirk et al., 2001; Jordan, 1995; Gilbertson, 1993-1994; Ellis & Pamela Ellis, 1990; Ryvardeen, 1991) استفاده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ثبت اطلاعات اکولوژی در فرم‌های جمع‌آوری داده‌ها، در بیشتر موارد به صورت اسمی، یا رتبه‌ای انجام شد. به همین دلیل برای بررسی رابطه بین عوامل اکولوژیک مانند فصل، ارتفاع، جهت و شیب با فراوانی گونه‌های قارچ از جدول‌های توافقی دو طرفه و آماره کرامر و نیز همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌ها در محیط نرم‌افزار SPSS v.16 انجام شد (Fotouhi Ardakani, 2002).

نتایج

وضعیت فراوانی قارچ‌ها در منطقه مورد مطالعه

در بررسی کلی، تعداد ۱۰۵۷ نمونه قارچ‌های پلی‌پور در منطقه مورد مطالعه جمع‌آوری شد که از این بین، ۳۹ گونه شناسایی شد. بیشترین فراوانی قارچ مربوط به *Trametes versicolor* یا قارچ رنگین‌کمان (با ۲۳۰ نمونه - حدود ۲۲ درصد) بوده است (شکل ۲). بعد از آن، قارچ *Trametes gibbosa* با فراوانی ۱۲۶ مورد (حدود ۱۲ درصد)، قارچ *Trichaptum bififormis* با فراوانی ۱۱۰ مورد (حدود ۱۰

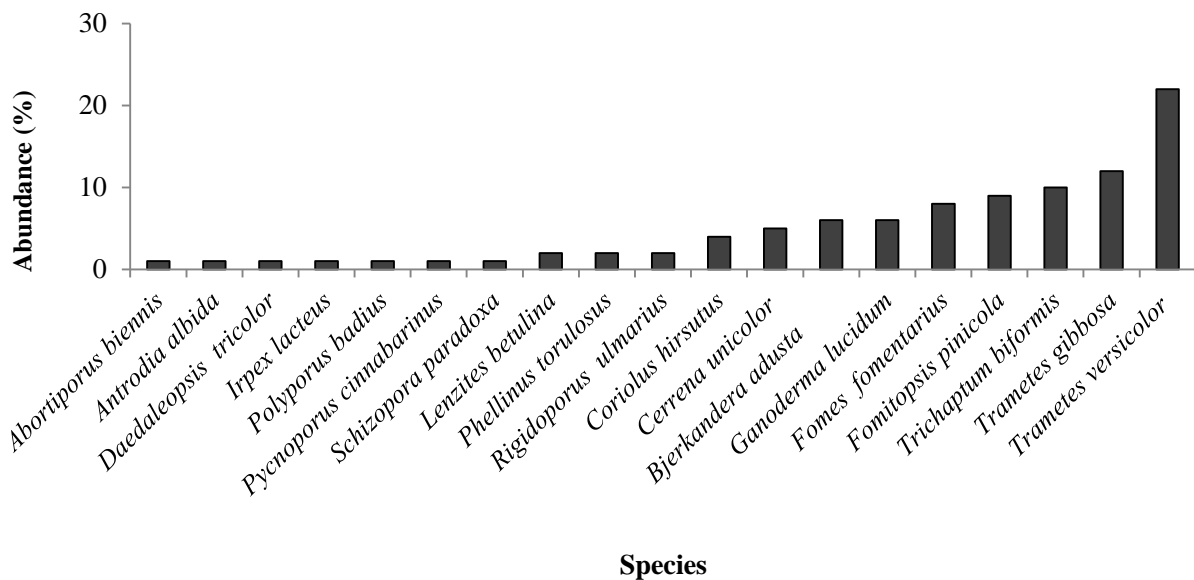
نیز مربوط به قارچ‌های *Meripilus Lenzites warnieri* و *Coltricia perennis giganteus* با ۲ مورد برای هر یک بوده که در تابستان و پاییز مشاهده شدند (شکل ۳).

درصد، قارچ *Ganoderma applanatum* با فراوانی ۹۰ مورد (حدود ۹ درصد) و قارچ *Fomes fomentarius* با فراوانی ۸۷ مورد (حدود ۸ درصد) بیشترین نمونه از قارچ‌هایی بودند که در عرصه مشاهده شدند. کمترین فراوانی



شکل ۲. قارچ *Trametes versicolor* یا رنگین کمان

Figure 2. *Trametes versicolor* or rainbow fungus

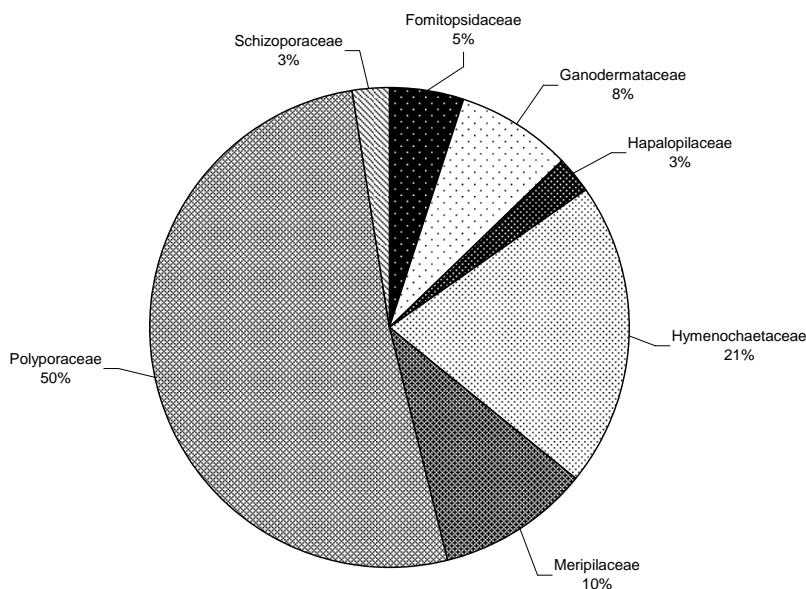


شکل ۳- فراوانی قارچ در منطقه مورد مطالعه

Figure 3. Abundance of fungi in the study area

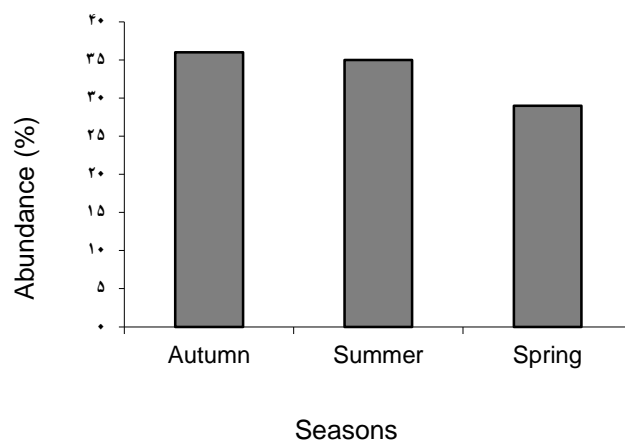
کمترین آنها با یک جنس و یک گونه (۳ درصد) از خانواده Schizoporaceae و Hapalopilaceae است (شکل ۴).

در این مطالعه ۳۹ گونه قارچ پلی‌پور از روی ۱۰ میزبان جمع‌آوری شده است. بیشترین تعداد قارچ‌ها با ۱۳ جنس و ۲۰ گونه (۵۰ درصد) متعلق به خانواده Polyporaceae و



شکل ۴- فراوانی خانواده در منطقه مورد مطالعه

Figure 4. Family abundance in the study area



شکل ۵- فراوانی قارچ در فصول مختلف

Figure 5. Abundance of fungi in different seasons

فراوانی قارچ‌ها در فصول سال در مجموع ۱۰۵۷ نمونه قارچ جمع‌آوری شد که ۳۸۲ مورد آن (۳۶ درصد) مربوط به فصل پاییز، ۳۷۱ مورد (۳۵ درصد) مربوط به فصل تابستان و ۳۰۴ مورد (۲۹ درصد) مربوط به فصل بهار است. همین موضوع در مورد ۳ گونه از قارچ *Trametes gibbosa*, *Trametes versicolor* و

فراوانی قارچ‌ها در فصول سال

در مجموع ۱۰۵۷ نمونه قارچ جمع‌آوری شد که ۳۸۲ مورد آن (۳۶ درصد) مربوط به فصل پاییز، ۳۷۱ مورد (۳۵ درصد) مربوط به فصل تابستان و ۳۰۴ مورد (۲۹ درصد) مربوط به فصل بهار است. همین موضوع در مورد ۳ گونه از قارچ *Trametes gibbosa*, *Trametes versicolor* و

جدول ۱- مقادیر کرامر رابطه بین فراوانی قارچ و فصول

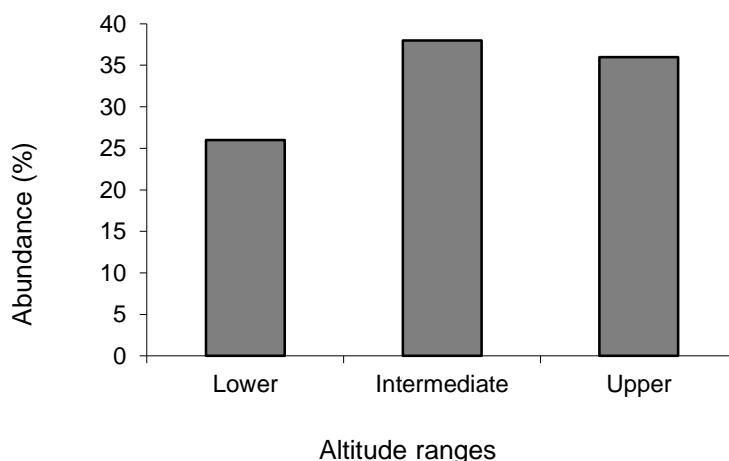
Table 1. Cramer values of relation between fungi abundance and seasons

statistics	Value	Significant level
Cramer	0.09	1.00

ارتفاعی ۲۰۰-۴۰۰ متر و ۸۰۰-۱۲۰۰ متر بیشتر بوده است (شکل ۶).

فراوانی قارچ در ارتفاعات مختلف

نتایج نشان داد، تعداد قارچ‌های جمع‌آوری شده در دامنه ارتفاعی ۴۰۰-۸۰۰ متر با ۳۸ درصد فراوانی از دو دامنه



شکل ۶- فراوانی قارچ در دامنه‌های مختلف ارتفاعی

Figure 6. Abundance of fungi in different altitude ranges

جدول ۲- مقادیر کرامر رابطه بین فراوانی قارچ و ارتفاع

Table 2. Cramer values of relation between fungi abundance and altitude

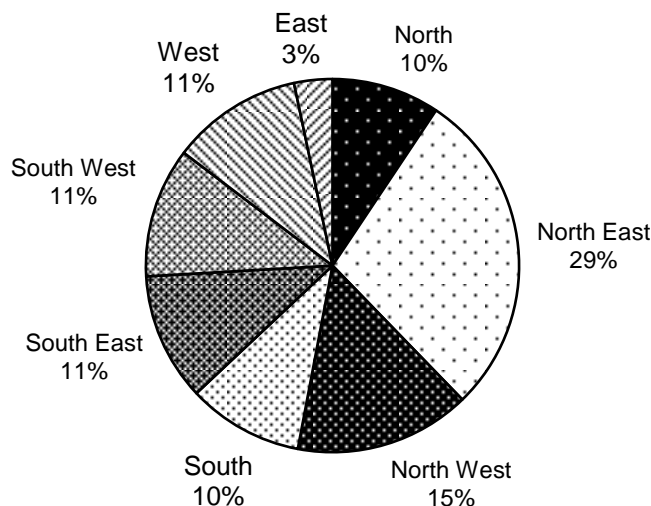
statistics	Value	Significant level
Cramer	0.382	0.00

(جدول ۲).

همچنین آماره کرامر نشان داد، رابطه معنی‌داری بین فراوانی گونه‌های قارچ و ارتفاع برقرار بوده است

جهت‌ها در منطقه مورد مطالعه، مشخص شد که جهت‌های شمالی با ۵۴ درصد بیشترین فراوانی را داشته است (شکل ۷).

فراوانی قارچ‌ها در جهت‌های مختلف جغرافیایی در بررسی کلی فراوانی قارچ‌های پلی‌پور شناسایی شده با



شکل ۷- فراوانی قارچ‌ها در جنبه‌های مختلف

Figure 7. Abundance of fungi in different aspects

biforme با بیشترین فراوانی در همه جهت‌ها مشاهده شدند. به طوری که از بین قارچ‌های ذکر شده، قارچ *Trametes versicolor* با ۲۲ درصد، بیشترین فراوانی را داشته است. همچنین آماره کرامر نشان داد، رابطه معنی داری بین فراوانی قارچ‌ها و جهات جغرافیایی وجود دارد (جدول ۳).

البته، این بررسی انجام شده برای هر یک از گونه‌ها صادق نبوده و تعداد ۱۵ گونه قارچ فقط در یک جهت مشاهده و جمع‌آوری شدند. از سوی، قارچ‌های *Coriolus hirsutus*، *Trametes applanatum*، *Ganoderma*، *Trametes gibbosa*، *Trametes versicolor* و *Trichaptum*

جدول ۳- مقادیر کرامر رابطه بین فراوانی قارچ و جنبه‌های مختلف

Table 3. Cramer values of relation between fungi abundance and different aspects

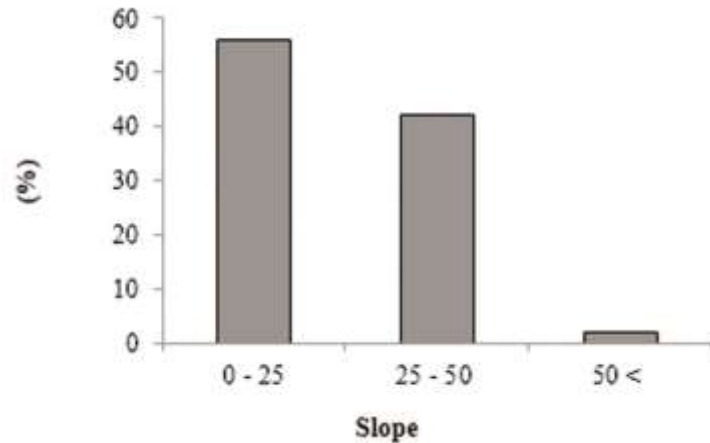
statistics	Value	Significant level
Cramer	0.321	0.00

درصد (با ۲ درصد فراوانی) بیشترین فراوانی را داشته است (شکل ۸). در بین نمونه‌های جمع‌آوری شده، قارچ‌های *Trametes gibbosa* و *Trametes versicolor* در تمامی شیب‌ها و قارچ‌های *Ganoderma*، *Trichaptum biformis*، *Fomes*، *Ganoderma applanatum*، *Lucidum*

فراوانی قارچ‌ها در شیب‌های مختلف بررسی فراوانی گونه‌های قارچ براساس شیب‌های مختلف نشان داد، فراوانی قارچ‌ها به ترتیب در شیب‌های ۰ تا ۲۵ درصد (با ۵۶ درصد فراوانی)، شیب‌های ۲۵ تا ۵۰ درصد (با ۴۲ درصد فراوانی) و در شیب‌های بالای ۵۰

آماره کرامر نشان داد، رابطه بین فراوانی نمونه‌های قارچ و شیب معنی‌دار بوده است (جدول ۴).

Cerrena unicolor, *Coriolus hirsutus fomentarius* و *Bjerkandera adusta* در بیشتر شیب‌ها مشاهده و جمع‌آوری شدند.



شکل ۸- فراوانی قارچ‌ها در شیب‌های مختلف

Figure 8. Abundance of fungi in different different slopes

جدول ۴- مقادیر کرامر رابطه بین فراوانی قارچ و شیب‌های مختلف

Table 4. Cramer values of relation between fungi abundance and different slopes

statistics	Value	Significant level
Cramer	0.3	0.00

راش با بیش از ۲۶ گونه بوده و کمترین آن در جنگل‌های بلوط با ۱۳ گونه بود. همچنین ۴۸-۵۴ درصد از گونه‌ها مختص تیپ جنگل‌های راش بوده است. در این پژوهش، از بین تعداد ۳۹ گونه قارچ شناسایی شده که از روی ۱۰ میزبان درختی و درختچه‌ای جمع‌آوری شد، بیشترین تعداد قارچ‌ها با ۱۳ جنس و ۲۰ گونه (۵۰ درصد) متعلق به خانواده Polyporaceae و کمترین آنها با یک جنس و یک گونه (۳ درصد) از خانواده Hapalopilaceae و Schizoporaceae است. نتیجه به‌دست آمده در این بررسی مشابه نتایج بعضی از پژوهشگران نشان می‌دهد، بیشترین تعداد قارچ‌های پلی‌پور در یک منطقه متعلق به خانواده پلی‌پوراسه است (Hallenberg, 1979). همچنین، Ranjbar و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیق خود با معرفی مهمترین قارچ‌های

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی کلی فراوانی قارچ‌های پلی‌پور با گونه‌های شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه، مشخص شد که بیشترین فراوانی قارچ مربوط به *Trametes versicolor* یا قارچ رنگین‌کمان با ۲۳۰ نمونه به دلیل رویش قارچ روی هر گونه درختی در صورت فراهم بودن شرایط رویشی بوده است. کمترین فراوانی نیز مربوط به قارچ‌های *Lenzites Coltricia perennis* و *Meripilus giganteus warnieri* با ۲ مورد برای هر یک بوده که در تابستان و پاییز مشاهده شدند. گونه قارچی *Meripilus giganteus* در پژوهش پیش‌رو فقط در راشستان‌ها دیده شد. در مطالعه Hattori (۲۰۰۵) در جنگل‌های مرکزی ژاپن، ۸۲ گونه قارچ پلی‌پور گزارش و مشخص شد، بیشترین تنوع قارچی در جنگل

پژوهش Aghajani و همکاران (۲۰۱۳)، با افزایش ارتفاع از سطح دریا و افزایش بارش و میزان رطوبت، نسبت فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی افزایش می‌یابد که با نتایج پژوهش پیش‌رو همخوانی دارد. در این پژوهش، فراوانی قارچ‌ها با افزایش ارتفاع، افزایش یافته است. بیشتر قارچ‌ها به گونه‌های درختی ممرز (که بیشترین میزان را در دامنه‌های ارتفاعی بالاتر در منطقه تشکیل داده) وابسته بوده است و قارچ‌ها در صورت فراهم شدن شرایط رویشی و حضور میزان رویش خواهند داشت. این نتایج با یافته‌های Anna-Liisa (۲۰۰۴) و Gregory و همکاران (۲۰۰۸) که نشان دادند، حضور گونه‌های قارچ به شدت وابسته به میزان‌های مشخصی است، مطابقت دارد.

در دیگر بررسی مشخص شد، قارچ‌ها در جهت‌های شمالی با ۵۴ درصد بیشترین فراوانی را دارند. البته، این بررسی برای هریک از گونه‌ها صادق نبوده است، به طوری که تعداد ۱۵ گونه قارچی فقط در یک جهت مشاهده و جمع‌آوری شدند. از سویی، قارچ‌های *Coriolus hirsutus*، *Trametes ganoderma applanatum*، *Trametes versicolor*، *Trametes gibbosa* و *Trichaptum bifforme* با بیشترین فراوانی در تمام جهت‌ها مشاهده شدند. به طوری که از بین قارچ‌های ذکر شده، قارچ *Trametes versicolor* با ۲۲ درصد بیشترین فراوانی را داشته است. نتایج آماره کرامر نشان داد، رابطه معنی‌داری بین جهت و فراوانی قارچ‌ها وجود دارد. بنابراین، پراکنش و حضور گونه‌های قارچی در جهت‌های مختلف وابسته به میزان خودش بوده که این میزان با توجه به نیاز اکولوژیکی‌اش در منطقه پراکنش خواهد داشت. در این رابطه، Rostamian و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی تأثیر عامل توپوگرافی جهت در پراکنش قارچ‌های طاقچه‌ای در سری یک جنگل شصت‌کلاته گرگان، بیان کردند که متغیر جهت دامنه اثر مثبت و معنی‌داری بر حضور قارچ‌های طاقچه‌ای دارد و با تحقیقات Hallenberg در سال ۱۹۸۱ و ۱۹۷۹ مطابقت داشته و نشان داد که بیشتر قارچ‌ها در جهت‌های شمالی البرز و در تابستان‌های بارانی با میانگین دمای ۲۵ تا ۲۸

ساپروکسیلیک جنگل اسالم استان گیلان، بیان کردند که خانواده Polyporaceae با ۳۱ درصد بیشترین فراوانی را در بین سایر خانواده‌ها دارد.

از بین تعداد ۱۰۵۷ قارچ جمع‌آوری شده تعداد ۳۸۲ قارچ با (۳۶ درصد) مربوط به فصل پاییز، تعداد ۳۷۱ قارچ با (۳۵ درصد) مربوط به فصل تابستان و تعداد ۳۰۴ قارچ با (۲۹ درصد) مربوط به فصل بهار است. قارچ‌های *Trametes gibbosa*، *Trametes versicolor* و *Trichaptum bifforme* با بیشترین فراوانی در فصول مختلف و قارچ‌های *Meripilus giganteus*، *Lenzites warnieri* و *Coltricia perennis* با کمترین فراوانی در تابستان و پاییز مشاهده شدند. براساس نتایج آماری به دست آمده، رابطه معنی‌داری بین فصل و فراوانی قارچ‌ها مشاهده نشد که نتایج این تحقیق مشابه کارهای گزارش شده سایر پژوهشگران است (Svrcek, 1996; Pace, 1998). بعضی از قارچ‌ها به دلیل داشتن بافت نرم فقط در یک فصل مشاهده شدند (مانند قارچ *Meripilus giganteus*). در این قارچ‌ها درصد زیادی از وزن سلول‌ها را آب (۹۰ درصد وزن تازه میسلیم سلول‌های جوان آب است) تشکیل می‌دهد، در نتیجه مدتی بعد از ظهور میوه قارچ، اندام آن متلاشی شده و از بین می‌رود.

در این بررسی مشخص شد، تعداد قارچ‌های جمع‌آوری شده در دامنه ارتفاعی ۴۰۰-۸۰۰ متر با ۳۸ درصد فراوانی از دو دامنه ارتفاعی ۲۰۰-۴۰۰ متر و ۸۰۰-۱۲۰۰ متر بیشتر بوده است. همچنین، آماره کرامر نشان داد، رابطه معنی‌داری بین ارتفاع و فراوانی گونه‌های قارچی برقرار بوده است که با تحقیقات Lindblad (۲۰۰۰) مطابقت دارد. او بیان کرد، فراوانی قارچ‌ها با فراوانی میزان‌ها رابطه مستقیمی دارد و انتشار قارچ‌ها را علاوه بر وابستگی آن به میزان متأثر از فاکتورهای محیطی مانند ارتفاع، رطوبت و میزان نزولات آسمانی می‌داند. Rostamian و همکاران (۲۰۱۳) نیز در پژوهش خود ارتفاع از سطح دریا و رطوبت را به عنوان مؤثرترین عامل در تعیین حضور قارچ‌های طاقچه‌ای بیان کردند. همچنین در

منابع مورد استفاده

- Abiavi, N., Marvi Mohajer, M.R., Etemad, V. and Asef, M.R., 2016. The relationship between abundance of wood macrofungi on beech (*Fagus orientalis* Lipsky) and physiographic factors (Case study: Kheyroud forest, Nowshahr). *Iranian journal of forest and range protection research*, 14(2): 77-85 (In Persian).
- Aghajani, H., Hodjati, S.M., Tajick-Ghanbari, M.A., Puormajidian, M.R. and Borhani, A., 2019. The relationship between ectomycorrhizal fungi and some soil chemical properties in beech stands of Farim, Mazandaran province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 26(4): 459-470 (In Persian).
- Aghajani, H., Marvie Mohadjer, M.R., Asef, M.R. and 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).
- Amoopour, M., Ghobad Nejad, M. and Khoda Parast, S.A., 2016. Identification of the polyporus Fungi (Basidiomycetes) in West of Gilan. 22th Iranian Plant Protection Congress. Karaj, 27-30 Aug 2010 (In Persian).
- Anna-Liisa, S., Maarit, S., Mikko, M. and Jukka, J., 2004. Diversity of Polyporus Fungi (Polyporaceae) in Northern Boreal Forests: Effects of Forest Site Type and Logging Intensity. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19: 152-163.
- Anonymous, 2000. Forestry plan of Neka-Zalemroud (second district). Forests and Rangeland Organization, Mazandaran natural resource administration office (In Persian).
- Cannon, P.F. and Hawksworth, D.L., 1995. The diversity of fungi associated with vascular plants: the known, the unknown, and the need to bridge the knowledge gap. *Advances in Plant Pathology*, 11: 277-302.
- Ellis, M.B. and Pamela Ellis, J., 1990. Fungi without gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes). *An Identification Handbook*. 329 p.
- Fotouhi Ardakani, A., 2002. SPSS 10. Shayegan publication, 448 p (In Persian).
- Gilbertoni, T.B., Santos, P.J.P. and Cavalcanti, M.A.Q., 2008. Ecological aspects of Aphyllophorales in the Atlantic rain forest in northern Brazil. *Fungal Diversity*, 25: 49-67.
- Gregory, S.G., Gorpspe, J. and Ryvardeen, L., 2008. Host and habitat preference of polypore in

درجه سانتی گراد مشاهده می شوند.

بررسی فراوانی گونه های قارچ براساس شیب های مختلف نشان داد، فراوانی قارچ ها به ترتیب در شیب های ۰ تا ۲۵ درصد (با ۵۶ درصد فراوانی)، شیب های ۲۵ تا ۵۰ درصد (با ۴۲ درصد فراوانی) و در شیب های بالای ۵۰ درصد (با ۲ درصد فراوانی) بیشترین فراوانی را داشته است. در بین نمونه های جمع آوری شده، قارچ های *Trametes versicolor* و *Trametes gibbosa* در تمامی شیب ها و قارچ های *Ganoderma Trichaptum biformis* *Fomes* *Ganoderma applanatum* *Lucidum* و *Cerrena unicolor* *Coriolus hirsutus* *fomentarius* و *Bjerkandera adusta* در بیشتر شیب ها مشاهده و جمع آوری شدند. آماره کرامر نشان داد، رابطه بین شیب و فراوانی نمونه های قارچ معنی دار بوده است. Rostamian و همکاران (۲۰۱۳) با مدل سازی تأثیر عوامل توپوگرافی در پراکنش قارچ های طاقچه ای در سری یک جنگل شصت کلاته گرگان به این نتیجه رسیدند که بیشترین درصد حضور قارچ ها (با ۷۳/۵ درصد) در شیب ۰-۳۰ درصد بوده است. در این رابطه، پژوهشگران دیگری نیز در پژوهش خود بیان کردند که دو فاکتور ارتفاع و شیب بر حضور قارچ های پوساننده چوب اثرگذار است (Kotiranta & Niemela, 1996; Siitonen, 2001; Harmon *et al.*, 1986). هدف نهایی از مدیریت اکوسیستم باید با حفظ سلامتی، تولید و عدم اختلال در منابع تولید اکوسیستم باشد. بنابراین، در یک مدیریت بی نقص و کامل باید به عناصر نامحسوس جنگل مانند قارچ ها توجه خاصی شود. زیرا هر گونه تغییر در عملکرد جامعه قارچی به طور مستقیم در سلامتی و تولید جامعه گیاهی تأثیرگذار خواهد بود. از سویی، با مطالعه بنیادین و شناخت ارتباط بین پراکنش فراوانی قارچ ها با عوامل فیزیوگرافی، می توان به درک و بینش صحیحی از این روابط پی برد و از نتایج به دست آمده در برنامه های مدیریتی برای حفظ سلامتی، تنوع، فراوانی و تولید قارچ ها بهره جست.

- Botany, University of Madras, 133 p.
- Nunez, M., 1996. Fructification of Polyporaceae s.l. (Basidiomycotina) along a gradient of altitude and humidity in the Guanacaste Conservation Area (Costa Rica). *J. Trop. Ecol.*, 12: 893-898.
 - Pace, G., 1998. *Mushrooms of the World*. Firefly Book Ltd, Canada, 310p.
 - Ranjbar, Z., Mohammadi Goltapeh, M., Zamani, S.M., Pedram, M. and Farashiani, M.E., 2022. The importance of saproxylic fungi and the affecting factors on their diversity and abundance in forest ecosystems - Referring to the most important saproxylic fungi in Asalem forest, Guilan province. *Iranian journal of forest and range protection research*, 20(1): 181-198 (In Persian).
 - Rostamian, M., Kavosi, M.R. and Shataee, Sh., 2013. Modeling topographic factors affecting bracket fungi dispersal in district I of the Shastkolateh forest of Gorgan. *Iranian journal of forest and range protection research*, 10(2): 118- 133 (In Persian).
 - Ryvarden, L., 1991. Genera of Polypores. Nomenclature and taxonomy. *Synopsis Fung*, 5: 1-363.
 - Ryvarden, L. and Gilbertson, R.L., 1993-1994. *European Polypores. Part 1 & 2*, Fungiflora, Oslo, Norway, 743 p.
 - Siitonen, J., 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecol. Bull.*, 49: 11- 41.
 - Svrcek, M., 1996. *A field Guide in Colour to Mushrooms*. Aventinum Publishing House, Prague, Czech Republic, 279p.
 - Micronesian tropical flooded forests. *Mycological research*, 112: 674-680
 - Hallenberg, N., 1979. Wood-fungi (Polyporaceae, Ganodermataceae, Hymenochaetaceae, Cyphellaceae, Clavariaceae, Auriculariaceae, Tremellaceae, Dacrymycetaceae) in N Iran *Journal of Plant pathology*, 15: 11-31.
 - Hallenberg, N., 1981. Synopsis of wood inhabiting Aphyllophorales (Basidiomycetes) and Heterobasidiomycetes from N. Iran. *Mycotaxon*, (2): 473-502.
 - Harmon, M.E., Franklin, J.F., Swanson, F.J., Sollins, P., Gerhory, S.V., Lattin, J.D., Anderson, N.H., Cline, S.P., Aumen, N.G., Sedell, J.R., Leinkaemper, G.W., Cromack, K. Jr., and Cummins, K.W., 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in Ecological Research*, 15: 133-302.
 - Hattori, T., 2005. Diversity of wood-inhabiting polypores in temperate forest with different vegetation type in japan. *Fungal Diversity*, 18: 73-88.
 - Jordan, M., 1995. *The Encyclopedia of fungi of Britain and Europe*, 384 p.
 - Kotiranta, H. and Niemela, T., 1996. Threatened Polypores in Finland. *Ympäristö-opas*. Finnish Environment Institute, Helsinki, 10: 1-184.
 - Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C. and Stalpers, J.A., 2001. *Dictionary of the Fungi*, pp. 655.
 - Lindblad, I., 2000. Host specificity of some wood – inhabiting fungi in a tropical forest. *Mycologia*, 92: 399 - 405.
 - Natarajan, K. and Kolandavelu, K., 1998. Resupinate Aphyllophorales of Tamil Nadu. India. C.A.S. in