Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Investigation on changes in some quantitative, morphological and physiological parameters of (*Verbascum thapsus*) in various elevation classes in Hezar Jarib

Zahra Bagheri*[1], Mohammad Rahim frouzeh[2], Masoumeh Mazandarani[3], Hoda Shahiri Tabarestani[4], Sadegh Atashi[5]

1. Corresponding author; M.Sc. Student in Rangeland Science, Department of Rangeland Sciences, Faculty of Rangeland, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: arezoo.b1369@yahoo.com
2. Assistant Prof., Department of Rangeland Sciences, Faculty of Rangeland, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.
3. Associate Prof., Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University of Gorgan, Gorgan, Iran.
4. Assistant Prof., Department of Food Industry, Faculty of Food Industry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.
5. M.Sc. in Horticulture, Department of Horticulture, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 01.01.2021
Revised: 06.08.2021
Accepted: 07.08.2021

Keywords:
Verbascum thapsus,
phenol,
flavonoids,
antioxidants,
mucilage

Abstract

Background and purpose: Identifying local medicinal plants being adapted to the climate of Iran, studying the possibility of their production and processing on a large scale, is one of the first steps can be taken for optimal use of such plants. Therefore, in this study, *Verbascum thapsus* was investigated.

Methodology: The aim of this study is to study the ecological, morphological and phytochemical changes of this plant in four altitude ranges of 1300- 1700- 2100- 2500 with the same slope and direction. Accordingly, after collecting leaves (three repetitions of each plant) of *Verbascum thapsus* and drying in the laboratory, the plant extract was extracted using soaking method then phytochemical properties such as total phenol, total flavonoids, mucilage, saponin, and antioxidant activity were measured according to standard methods. Also, density changes, canopy cover, production of each plant based on grams per square meter, regeneration (measuring the number of young seedlings per unit area), diameter and leaf length and width of species at different heights were also evaluated.

Results: The results showed that altitude had significant effects ($P<0.01$) on phenolic, flavonoid, mucilage and antioxidant activity. So that The highest amount of total phenol (116.28 mg gallic acid per gram of dry weight) and total flavonoids (13.24 mg quercetin per gram of dry weight) at an altitude of 2500 m, antioxidant activity by DPPH method (45.31%) at an altitude of 2100 meters, antioxidant activity by IC50 method (82.47 mg / ml) at an altitude of 2500 meters, The highest percentage of mucilage was observed at an altitude of 1700 m, but did not show a significant effect on the amount of saponin in *Verbascum thapsus* ($P>0.05$). Regarding ecological characteristics, there is a significant difference among all ecological traits measured except the length and width of leaves at the level of 5% ($P<0.05$). According to these results, the highest density, at a value of 0.63 base in square meter at an altitude of 2500 meters, the highest percentage of coverage, 9.83 percent at an altitude of 1300 meters, the highest production, 19.43 at an altitude of 2500 meters, the highest reproduction, 0.4 number per square meter at an altitude of 2100 meters, The highest collar diameter, 9.4 cm at a height of 1300 meters was observed.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

Conclusion: The results of this study indicate that the altitude factor is effective on some morphological and physiological characteristics of this plant. If to harvest a higher percentage of phenolic, flavonoid and antioxidant compounds is considered, collection of this plant from an altitude of 1700 meters is highly recommended.

Cite this article: Bagheri, Z., M.R. Frouzeh, H. Shahiri Tabarestani, M. Mazandarani, S. Atashi, 2022. Investigation of changes in some quantitative, morphological and physiological parameters of (*Verbascum Thapsus*) in various elevation classes of Hezar Jarib. Journal of Rangeland, 16(1): 108-123.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891
Online ISSN: 2676-5039

بررسی تغییرات برخی از پارامترهای کمی، مورفولوژی و فیزیولوژی گل ماهور اروپایی در طبقات متنوع ارتفاعی رویشگاه هزارجریب

زهرا باقری[*1]، محمدرحیم فروزه [2]، معصومه مازندرانی [3]، هدی شهیری طبرستانی [4]، صادق آتشی [5]

۱. نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم مرتع، دانشکده مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: arezoo.b1369@yahoo.com

۲. استادیار گروه علوم مرتع، دانشکده مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۳. دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی گرگان، گرگان، ایران.

۴. استادیار گروه صنایع غذایی، دانشکده صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۵. کارشناس ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۲
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۱۷

واژه‌های کلیدی:
گل ماهور اروپایی،
فنل،
فلاونوئید،
آنتی اکسیدان،
موسیلاژ

چکیده

سابقه و هدف: شناخت گیاهان دارویی بومی کشور و یا گیاهانی که با شرایط اقلیمی ایران سازگار شده‌اند، جهت بررسی امکان تولید و فرآوری آنها در سطوح وسیع، جزء اولین گام‌هایی است که می‌تواند برای استفاده مطلوب از این گیاهان برداشته شود. لذا در این بررسی، گیاه دارویی گل ماهور اروپایی (*Verbascum thapsus*) مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش: هدف از پژوهش حاضر مطالعه تغییرات اکولوژیکی، موفولوژیکی و فیتوشیمیایی گل ماهور اروپایی در چهار دامنه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۷۰۰-۲۱۰۰-۲۵۰۰ با شیب و جهت یکسان می‌باشد. بدین منظور، پس از جمع آوری برگ (سه تکرار از هر بوته) گل ماهور و خشک نمودن در محیط آزمایشگاه، عصاره گیاه مورد مطالعه، با استفاده از روش خیساندن استخراج شده و اندازه‌گیری ویژگی‌های فیتوشیمیایی مانند فنل کل، فلاونویید کل، موسیلاژ، ساپونین و فعالیت آنتی‌اکسیدانی براساس روش‌های استاندارد شیمیایی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین تغییرات تراکم، تاج پوشش، تولید هر پایه گیاه برحسب گرم در مترمربع، زادآوری (اندازه گیری تعداد نهال‌های جوان در واحد سطح)، قطر یقه و طول و عرض برگ گونه‌ها در ارتفاعات مختلف نیز ارزیابی گردید.

نتایج: نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر میزان ترکیبات فنلی، فلاونوییدی، موسیلاژ و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اثرات معنی‌داری ($P<0.01$) دارد، به طوریکه بیشترین میزان فنل کل (۱۱۶/۲۸ میلی‌گرم معادل گالیک اسید بر گرم وزن خشک) و فلاونویید کل (۱۳/۲۴ میلی‌گرم معادل کوئرستین بر گرم وزن خشک) در ارتفاع ۲۵۰۰ متری، فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش DPPH (۴۵/۳۱ درصد) در ارتفاع ۲۱۰۰ متری، فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش IC_{50} (۸۲/۴۷ میلی‌گرم بر میلی لیتر) در ارتفاع ۲۵۰۰ متری و بالاترین درصد موسیلاژ در ارتفاع ۱۷۰۰ متری مشاهده شد اما بر میزان ساپونین گل ماهور اروپایی ($P>0.05$) اثر معنی‌داری نشان نداد. در رابطه با ویژگی‌های اکولوژیکی نیز، در همه‌ی صفات اکولوژیکی اندازه‌گیری شده به جز طول و عرض برگ گل ماهور در ارتفاعات مورد مطالعه ($P<0.05$) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بطوریکه براساس این نتایج بالاترین میزان تراکم با مقدار ۰/۶۳ پایه در متر مربع در ارتفاع ۲۵۰۰ متری، بالاترین درصد پوشش با مقدار ۹/۸۳ درصد در ارتفاع ۱۳۰۰ متری مشاهده شد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق گویای آن است که عامل ارتفاع از سطح دریا بر برخی از خصوصیات مورفولوژی و فیزیولوژی این گیاه موثر بوده و در صورتیکه هدف برداشت درصد بالاتری از ترکیبات فنلی، فلاونوئیدی و آنتی‌اکسیدانی گیاه باشد، جمع آوری این گیاه از ارتفاع ۱۷۰۰ متر به بالا توصیه می شود.

استناد: باقری، ز.، م.ر. فروزه، م. مازندرانی، ه. شهیری طبرستانی، ص. آتشی ۱۴۰۱. بررسی تغییرات برخی از پارامترهای کمی، مورفولوژی و فیزیولوژی گل ماهور اروپایی در طبقات متنوع ارتفاعی رویشگاه هزارجریب. مرتع، ۱۶(۱): ۱۰۸-۱۲۳.

DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

مقدمه

امروزه فرهنگ استفاده از فرآورده‌های طبیعی موثر و کم خطر از منابع گیاهی به عنوان یک راه سیستماتیک با ارزش استراتژی و اقتصادی در سطح جهان اهمیت خاصی پیدا کرده است. از آنجایی که گیاهان دارویی بومی در رویشگاه‌های طبیعی از تنوع بالای متابولیت‌های ثانویه برخوردارند و سابقه دیرینه در درمان دارند، یکی از منابع غنی دارویی در کشور محسوب می‌شوند که انجام مطالعات فیتوشیمیایی و اکولوژیکی آنها به منظور دستیابی به فراورده‌های دارویی طبیعی در بحث پیشگیری و درمان را صد چندان ضروری می‌سازد (۲۳). گل ماهور (*Verbascum thapsus*) گیاهی علفی چندساله از تیره میمونیان (Scrophulariaceae) است که ارتفاع آن به یک متر می‌رسد و در مناطق مختلف ایران به نام‌های علف خرگوش، خرگوشک، گل ماهور و علف ماهور شناخته شده است. جنس Verbascum دارای ۳۶۰ گونه است که بیش‌تر آنها دوساله و تعداد کمی از آنها یک ساله، چندساله یا بوته‌ای همیشه سبز یا نیمه همیشه سبز هستند و به صورت خودرو در اغلب مناطق مدیترانه‌ای و ایران و تورانی آسیا و اروپا یافت می‌شوند. گل ماهور در مناطق مختلف ایران به نام‌های علف خرگوش، خرگوشک، گل ماهور و علف ماهور نامیده می‌شود. گونه‌های گل ماهور معمولا دو ساله می‌باشند و از جمله گیاهان دارویی مهم و مورد توجه عموم بوده که از گل‌های آن به عنوان داروی ضدسرفه و خلط‌آور استفاده می‌شود (۲۸). برگ و گل و ریشه گل ماهور تسکین‌دهنده و ضدعفونی کننده، ضد اسپاسم، ضد درد، آنتی هیستامین، ضدسرطان، ضدویروس، ضد اکسیدان، قارچ‌کش، خواب آور، آرامبخش و نرم کننده انقباضات هستند. از برگ به عنوان ضماد و درمان بواسیر نیز استفاده می‌شود (۲۷). از روزگاران کهن از این گیاه برای درمان ناراحتی‌های تنفّسی، ضدسرفه و خلط‌آور، گلودرد، خونریزی و برای ناراحتی‌های ریوی مانند برونشیت و سیاه سرفه استفاده شده است. پزشکان از این گیاه جهت درمان سرفه استفاده می‌کردند و مهاجران اروپایی نیز این گیاه را با خود به آمریکا برده و برای درمان سرفه، سرماخوردگی، التهاب حلق و گلو، ورم لوزه‌ها، اسهال و بواسیر و عفونت‌های مجاری ادراری استفاده می‌نمودند. مصرف خارجی عصاره الکلی برگ‌های یک‌ساله گیاه گل ماهور بر زخم‌های پوستی باعث ایجاد مرگ سلول و بافتی در محل ترمیم می‌گردد (۲۸). اثرات ضدالتهابی، ضدمیکروبی و فعالیت مدر این گیاه به دلیل وجود ترکیب‌های فنلی، فلاونوئیدهای موجود در این گیاه به ویژه در روند ترمیم زخم‌ها، به عنوان عامل موثری در از بین بردن رایکال‌های آزاد بوده است همچنین ساپونین و موسیلاژ بر اثرات خلط آوری، تسکین‌دهندگی و نرم‌کنندگی (۳) و پلی ساکاریدهای موجود در این گیاه دارای فعالیت ضدالتهابی عمده‌ای بوده و بر روی سوختگی‌ها، زخم‌ها و التهاب‌های داخلی و تحریکات و اسهال و موثر می‌باشند (۳۹). تعیین میزان ترکیبات مؤثره و ارزش آنتی‌اکسیدانی در گیاهان دارویی به دلیل کاربرد وسیع آن‌ها در صنایع مختلف غذایی، دارویی، آرایشی-بهداشتی، صنعتی و ... از اهمیت بالایی برخوردار است (۳۵). ترکیبات فنلی با قدرت مهار رادیکال آزاد و مهار آنزیم‌های اکسیداتیو دارای عملکرد ضد درد و ضدالتهابی هستند. فلاونوئیدها و فنل‌ها در گیاهان به عنوان منبع غنی طبیعی از آنتی اکسیدان به دلیل فقدان اثرات مخرب جانبی به عنوان جایگزین آنتی اکسیدان‌های مصنوعی مورد توجه بیشتری قرار گرفتند. از موسیلاژها در فرمولاسیون داروهای ضد سرفه نظیر قطره، شربت و قرص بـه خـوبی اسـتفاده می‌شود (۴۳). به طور کلی این ترکیبات در صنعت به‌عنوان قوام‌دهنده، عامل نگهدارنده آب، تثبیت‌کننده امولسیون، تولیدکننده ژل و در رهایش هدفمند ترکیبات زیست فعال استفاده می‌شوند (۱۶). ساپونین‌ها دارای طیف گسترده‌ای از خواص دارویی، قلبی و عروقی، ایمنی، ضدآسم، ضداگزما، ضدالتهاب، ضدتورم مفاصل، آنتی اکسیدان، ضددیابت، ضدباکتریایی، ضدویروسی، ضدقارچی، ضدسرطان و کاهش دهنده کلسترول هستند (۱۰). در گزارشات متعددی مبنی بر تاثیر عوامل مختلف از جمله آب و هوا، خاک، ارتفاع، اختلال در گونه‌های مختلف، روش‌های استخراج و روش اندازه‌گیری‌های آنتی اکسیدان‌ها در میز ان فنل و فلاونوئید کل و خواص آنتی‌اکسیدانی وجود دارد (۹). با بررسی ارتفاعات مختلف بر روی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی گیاه دارویی چویل (*Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss.) مشخص شد که حداکثر فعالیت آنتی‌اکسیدانی این گیاه در ارتفاع ۳۰۰۰ متری مشاهده شده است (۳۱). همچنین کاغذلو و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی اثر ارتفاع بر برخی متابولیت‌های ثانویه اندام‌های مختلف گیاه آقطی (*Sambucus ebulus* L.) در سه شهر در استان گلستان نشان

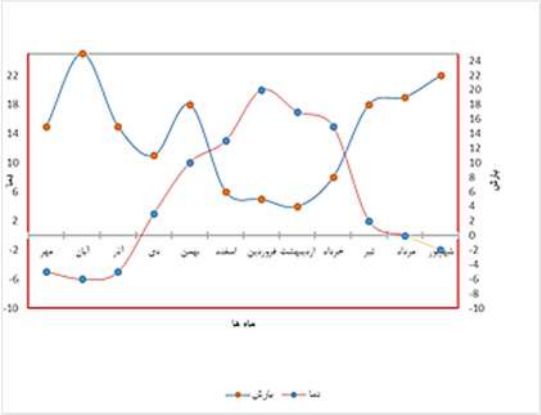
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

دادند با افزایش ارتفاع از محتوی فنل کل و فلاونوئیدکل این گیاه کاسته شده و بهترین کیفیت را از گیاهانی در ارتفاعات پایین می‌توان به دست آورد (۱۸). محمدی پور و همکاران نیز (۱۳۹۶) در بررسی برخی از شرایط اکولوژیک رویشگاه گیاه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) در مراتع استپی شرق ایران نشان دادند که بیشترین میزان تراکم در دامنه ارتفاعی۲۰۰۰-۱۸۰۰ متری مشاهده شد (۲۶). در فرآیند اهلی‌سازی یک گیاه دارویی بررسی و شناخت کامل از شرایط اکولوژیکی گیاه و ارتباط شرایط اکولوژیکی با ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی به منظور بهره برداری مناسب و پایدار و نیز شناخت جمعیت‌های با بهترین ویژگی‌های رشدی و متابولیتی ضروری است (۳۰). با توجه به اینکه ترکیبات ثانویه تحت تاثیر عوامل محیطی همچون ارتفاع از سطح دریا ساخته می‌شوند و از نظر اقتصادی بسیار مهم و با ارزش هستند، بنابراین تاثیر عوامل محیطی بر کمیت و کیفیت ترکیبات مذکور همواره باید مورد تحقیق و آزمایش قرار گیرد. از این رو رویکرد جهانی به سمت انجام تحقیقات کاربردی برای شناسایی گونه‌های دارویی بومی، شناسایی مواد مؤثره ثانوی، ارزیابی عملکرد آنتی‌اکسیدانی، نیازهای اکولوژیکی و اخذ اطلاعات ارزشمند دارویی بومی، با هدف تولید داروهایی طبیعی منطبق با عملکرد آنها در طب سنتی است. در نتیجه با توجه به فواید ارزشمند اندام برگ گل ماهور در دانش بومی و رسمی (۳۸) و فراوانی رویشگاه‌های طبیعی این گونه در کشور بررسی اثر ارتفاع از سطح دریا بر خصوصیات اکولوژیکی و ترکیبات موثره گیاه ماهور هدف اصلی این پژوهش می‌باشد.

مواد و روش‌ها

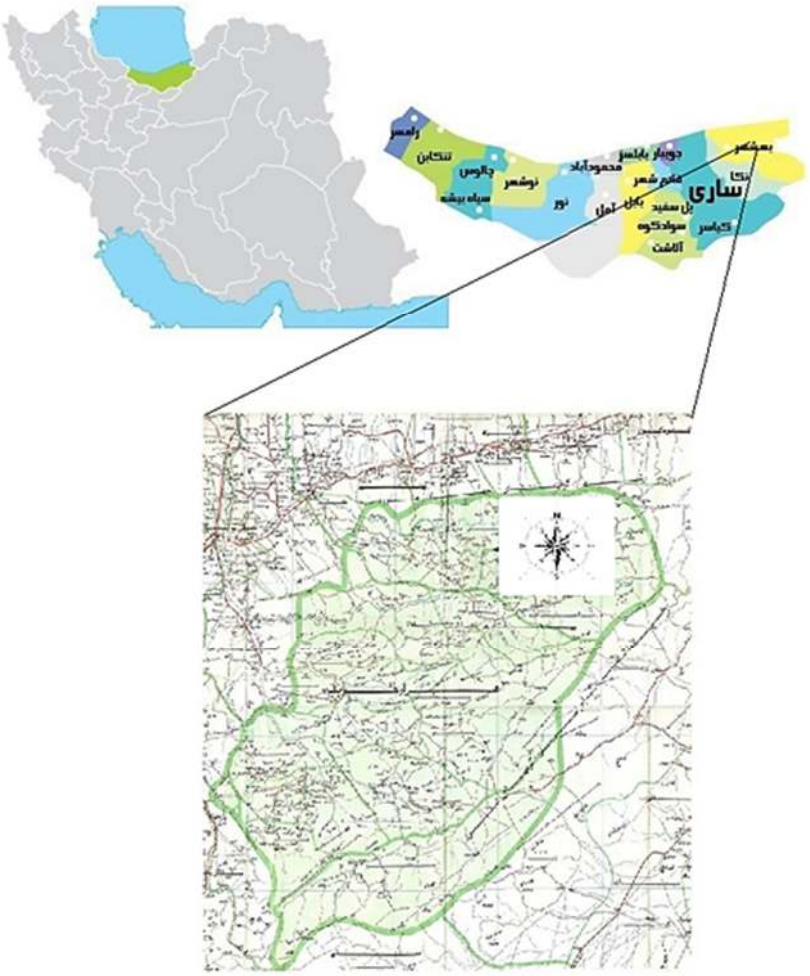
منطقه هزار جریب به لحاظ تقسیمات سیاسی در مرز بین استان‌های مازندران، گلستان و سمنان در ۸۰ کیلومتری شهرستان بهشهر، با مختصات جغرافیایی " ۴۴ و ' ۰۳ و ° ۵۴ و " ۱۸ و ' ۴۲ و°۵۳ طول شرقی و ' ۳۴ و ° ۳۶ تا ' ۵۸ و ° ۳۵ عرض شمالی واقع شده است، مساحت این منطقه ۷۲۱۹۰ هکتار می باشد که از حدود ارتفاعی ۱۷۰۰ متر شروع شده و تا مرز استان سمنان، یعنی ارتفاعی بالغ بر ۳۰۰۰ متر امتداد می یابد و براساس اقلیم نمای آمبرژه دارای آب و هوای مرطوب تا نیمه مرطوب سرد است. خاک منطقه هزار جریب از نوع خاک‌های کوهستانی بوده که بر روی اراضی با ارتفاع زیاد به وجود می‌آیند. بافت خاک در این منطقه عمدتا از نوع خاک‌های سنگین و نسبتاً سنگین می‌باشد که pH آن کمی بالاتر از ۷ برآورده شده و نشان‌دهنده خاک‌های قلیائی ضعیف می‌باشد (۱۴).



شکل ۱: منحنی آمبروترمیک

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]



شکل۲: موقعیت منطقه مورد مطالعه

روش نمونه‌برداری:

ابتدا نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده از منطقه با استفاده از فلور ایران با مراجعه به هرباریوم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مورد شناسایی قرار گرفت. سپس محدوده منطقه و رویشگاه گونه در منطقه مورد بررسی تعیین و با استفاده از بازدیدهای صحرایی اولیه و مطالعات پیشتاز، نسبت به تفکیک دامنه‌های ارتفاعی جهت نمونه‌برداری اقدام گردید. در هر دامنه ارتفاعی یک منطقه معرف انتخاب شده (منطقه‌ای که بیشترین پوشش گیاهی گل ماهور در آن مشاهده شد) و نمونه‌برداری در امتداد گرادیان ارتفاع به روش تصادفی – سیستماتیک با استقرار ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری (با فاصله تقریبی ۳۰۰ متر از یکدیگر) صورت گرفت و ثبت اطلاعات در امتداد هر ترانسکت در قالب پلات‌های دو متر مربعی به صورت تصادفی انجام شد. سپس در هر یک از پلات‌های مورد مطالعه، خصوصیات کمی گیاه مورد بررسی قرار گرفت. از این نمونه‌ها برای اندازه‌گیری خصوصیات فیتوشیمیایی استفاده شد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

صفات اکولوژیکی:

در این مطالعه در هر یک از پلات‌های مورد مطالعه، خصوصیات کمی رویشی گل ماهور اروپایی مانند درصد تاج پوشش به روش استقرار پلات، تراکم و زادآوری به روش شمارش در مترمربع، تولید به روش مضاعف (از مجموع ۳۰ پلات در هر دامنه ارتفاعی، ۱۵ پلات قطع و توزین شد) و قطر یقه و طول و عرض برگ با متر نواری بر حسب سانتی متر اندازه گیری و ثبت گردید. بدین منظور بوته‌ها به طور تصادفی از هر منطقه معرف انتخاب و میانگین هر صفت برای آن منطقه ثبت شد.

خصوصیات فیتوشیمیایی:

به منظور اندازه‌گیری ترکیبات فیتوشیمیایی گونه‌های مذکور، نمونه‌های برگ گیاه پس از جمع‌آوری و انتقال به آزمایشگاه در دمای محیط و سایه خشک شدند. سپس در آون با دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک و با استفاده از آسیاب برقی به خوبی پودر و از الک شماره ۱۸ گذرانده شدند. نمونه‌های (سه تکرار از گونه) الک شده با ترازوی دقیق توزین و مقدار یک گرم از هر نمونه نمونه با ۵۰ میلی لیتر حلال متانول ۸۰ درصد خیسانده شد و پس از ۲۴ ساعت روی دستگاه شیکر، عصاره متانولی حاوی نمونه با استفاده از کاغذ صافی واتمن سایز ۰/۰۴ میکرون، صاف شد (۳۷). میزان فنل کل با استفاده از روش فولین سیوکالتیو و میزان ترکیبات فنلی معادل اسیدگالیک در هر گرم پودرخشک اندازه‌گیری و بر حسب میلی‌گرم اسیدگالیک بر گرم وزن خشک گزارش شد (۲۴). برای محاسبه محتوی فلاونوئیدها از روش آلومینیوم کلرید استفاده شد و میزان فلاونوئید بر حسب معادل کوئرستین در هر گرم پودر خشک گیاه تعیین گردید (۷). همچنین برای اندازه‌گیری میزان مهار رادیکال‌های آزاد DPPH (دی فنیل پیکریل هیدرازیل= 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)، ابتدا یک میلی‌لیتر از عصاره متانولی با یک میلی لیتر DPPH با غلظت ۰/۱ میلی مولار مخلوط گردید و اعداد به‌دست آمده از جذب نمونه توسط رابطه ۱ به درصد مهار تبدیل شد (۲۲).

رابطه (۱)

درصد مهار رادیکال آزاد =

$(A_{control} - A_{sample}) / A_{control} * 100$

به‌منظور اندازه‌گیری مقدار ساپونین نیز از روش شناسایی به‌وسیله ایجاد کف (۳۷) و جهت اندازه‌گیری میزان بازده موسیلاژ از روش فاکتور تورم (D. of swelling index) (Determination of Gum and mucilage) استفاده شد (۳۷).

نتایج:

الف: صفات اکولوژیکی

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا بر طول و عرض برگ گل ماهور اروپایی (در $P<0.01$) اثر معنی‌دار داشته اما بر خصوصیات اکولوژیکی دیگر این گونه (در $P>0.05$) اثر معنی‌داری نداشت.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات اکولوژیکی گل ماهور اروپایی در ارتفاعات مختلف مراتع هزارجریب استان مازندران

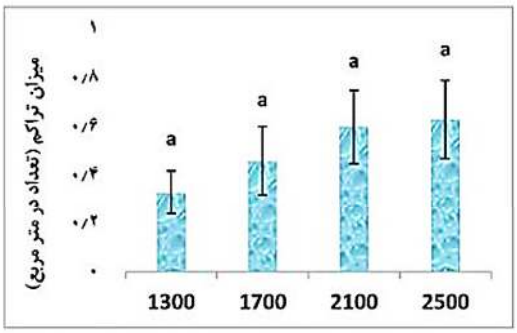
منابع تغییرات	درجه آزادی	تراکم	تاج پوشش	تولید (درصد)	زادآوری	قطریقه	طول برگ	عرض برگ
ارتفاع	۳	۰/۴۸*	۶۶/۸۸*	۲۳۱/۲۱*	۰/۰۹۷*	۲۷/۷۴*	۲۴۶/۳۰**	۹۸/۸۵**
خطا	۱۱۶	۰/۶	۵۰/۱۶	۵۱۲/۷۵	۰/۳۳	۴۴/۲۹	۳۰/۹۳	۲/۲۳
ضریب تغییرات	-	۱۵۵/۹۵	۸۹/۲۷	۱۳۷/۹۳	۱۶۹/۰۵	۸۳/۱۰	۳۸/۱۵	۳۳/۱۵

ns:غیرمعنی دار *:معنی دار در سطح ۵ درصد **: معنی دار در سطح ۱ درصد

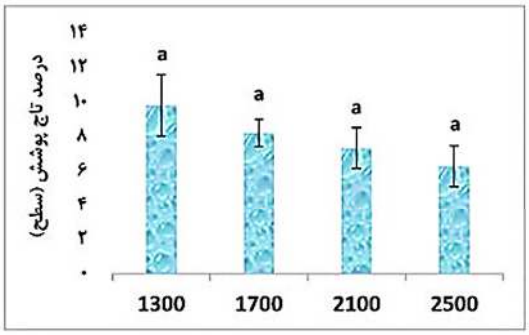
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

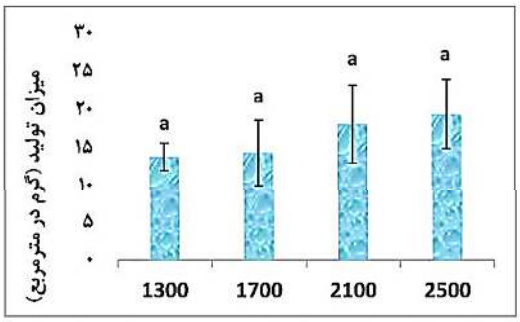
مقایسه میانگین اثر ارتفاع بر صفات اکولوژیکی عصاره گیاه گل ماهور اروپایی به‌ترتیب در اشکال زیر نشان داده شده است. بر اساس این نتایج بالاترین میزان تراکم با مقدار ۰/۶۳ پایه در متر مربع در ارتفاع ۲۵۰۰ متری (شکل ۳)، بیشترین درصد پوشش با مقدار ۹/۸۳ درصد در ارتفاع ۱۳۰۰ متری (شکل۴)، همچنین بالاترین میزان تولید با مقدار ۱۹/۴۳ گرم در متر مربع در ارتفاع ۲۵۰۰ متری (شکل ۵)، بالاترین زادآوری با مقدار ۰/۴ تعداد در متر مربع در ارتفاع ۲۱۰۰ متری (شکل ۶)، حداکثر قطر یقه با مقدار ۹/۴ سانتی متر در ارتفاع ۱۳۰۰ متری و بیشترین طول و عرض برگ به‌ترتیب با مقدار ۵۵/ ۱۷ و ۱۶/۷ سانتی متری در ارتفاع ۲۱۰۰ متری مشاهد شد (شکل ۷).



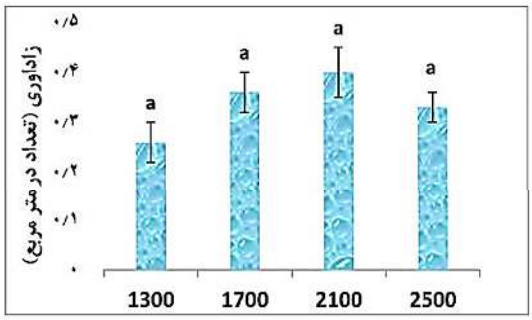
شکل ۳ – میزان تراکم گل ماهور اروپایی (*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف رویشگاه هزارجریب



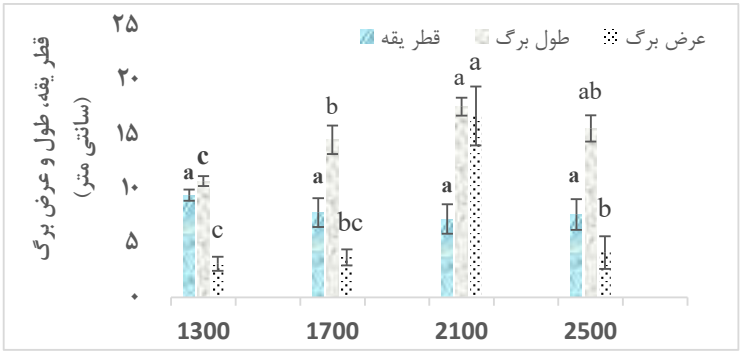
شکل ۴ – درصد تاج پوشش گل ماهور اروپایی (*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف رویشگاه هزارجریب



شکل ۵ – میزان تولید گل ماهور اروپایی (*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف رویشگاه هزارجریب



شکل ۶ – میزان زادآوری گل ماهور اروپایی (*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف رویشگاه هزارجریب



شکل ۷: قطر یقه، طول و عرض برگ گل ماهور اروپایی(*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف رویشگاه هزارجریب

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

ب: صفات فیتوشیمیایی

همچنین نتایج تجزیه واریانس تک متغیره نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر میزان ترکیبات فنلی، فلاونوییدی، موسیلاژ و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ($P<۰/۰۱$) اثرات معنی داری دارد (جدول ۲).

جدول ۲: تجزیه واریانس متابولیت های ثانویه گیاه گل ماهور گل ماهور اروپایی در ارتفاعات مختلف مراتع هزارجریب استان مازندران

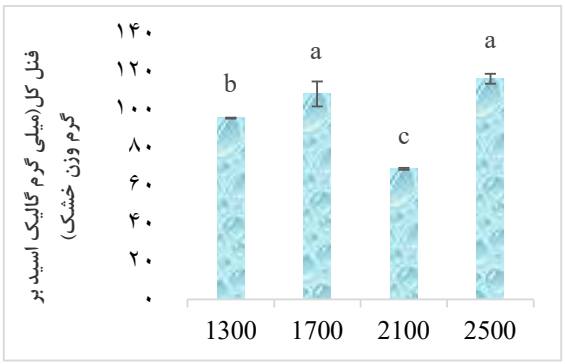
منابع تغییرات	درجه آزادی	فنل کل (میلی‌گرم معادل گالیک اسید بر گرم وزن خشک)	فلاونویید کل (میلی‌گرم معادل کوئرستین بر گرم وزن خشک)	فعالیت آنتی اکسیدان به روش DPPH (درصد)	IC_{50} (درصد)	موسیلاژ (درصد)
ارتفاع	۳	۱۲۹۷/۶۲**	۲۰/۴۷**	۱۶۱۴/۹۲**	۹۹۸/۹۰**	۲۲/۶۸**
خطا	۸	۳۷/۳۵	۰/۰۳	۱/۲۷	۰/۰۴	۰/۰۴
ضریب تغییرات	-	۶/۲۸	۱/۶۶	۴/۹۹	۰/۳۰	۶/۵۷

^{ns}:غیرمعنی دار *:معنی دار در سطح ۵ درصد **: معنی دار در سطح ۱ درصد

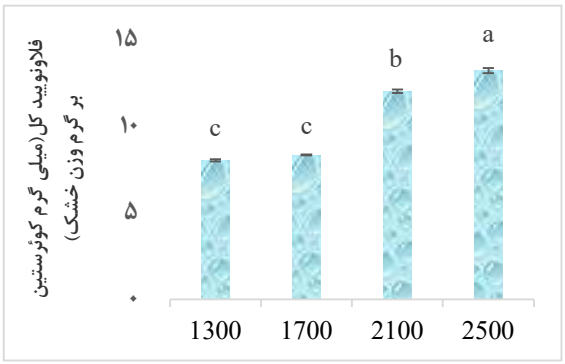
بیشترین میزان فنل کل (۱۱۶/۲۸ میلی‌گرم معادل گالیک اسید بر گرم وزن خشک) در ارتفاع ۲۵۰۰ متر، فلاونویید کل (۱۳/۲۴ میلی‌گرم معادل کوئرستین بر گرم وزن خشک) در ارتفاع ۲۵۰۰ متر، فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش DPPH (۴۵/۳۱ درصد) در ارتفاع ۲۱۰۰ متری و بیشترین میزان موسیلاژ در ارتفاع ۱۷۰۰ متری مشاهده شد (اشکال ۸ تا ۱۱)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

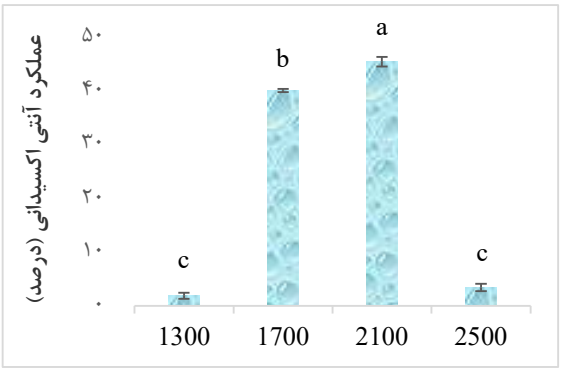
[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]



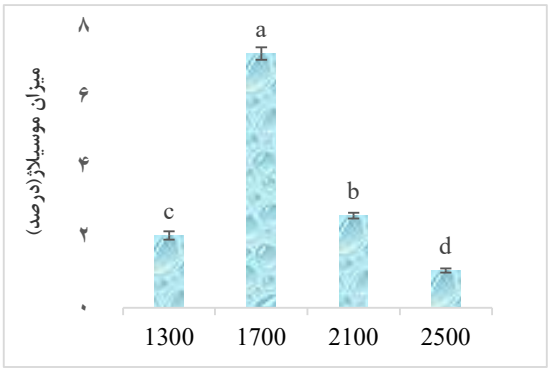
شکل ۸: میزان فنل گل ماهور اروپایی(*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف رویشگاه هزارجریب



شکل ۹: میزان فلاونویید گل ماهور اروپایی(*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف رویشگاه هزارجریب



شکل ۱۰: میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی DPPH گل ماهور اروپایی(*Verbascum thapsus*) در طبقات ارتفاعی مختلف



شکل ۱۱: میزان موسیلاژ (*Verbascum thapsus*) در رویشگاه هزارجریب

بنابر نتایج به دست آمده (جدول ۳) ارتفاع از سطح دریا بر میزان ساپونین گل ماهور اروپایی در ($P>0.05$) اثر معنی داری ندارد.

جدول ۳: تجزیه واریانس مقادیر ساپونین گل ماهور اروپایی در دامنه‌های ارتفاعی مختلف در مراتع هزارجریب

منابع تغییرات	درجه آزادی	ساپونین
ارتفاع	۳	۰/۱۲۱^{ns}
خطا	۳۶	۰/۰۸
ضریب تغییرات	-	۵۷/۲۴

ns : غیر معنی دار * : معنی دار در سطح ۵ درصد **: معنی دار در سطح ۱ درصد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات و بررسی‌های به‌عمل آمده می‌توان نتیجه گرفت که ارتفاع منطقه بر ماده موثره گیاه مورد مطالعه اثر داشته است. بطوریکه بین ارتفاع از سطح دریا با تراکم، درصد پوشش، قطر یقه و تولید گل ماهور اروپایی در رویشگاه هزار جریب رابطه معنی دار و مستقیمی وجود دارد به‌طوریکه با افزایش ارتفاع افزایش و با کاهش ارتفاع کاهش می‌یابند. نتایج بررسی خصوصیات اکولوژیکی و مورفولوژیکی گل ماهور در مراتع کوهستانی سهند گویای آن است که افزایش ارتفاع و به تبع آن کاهش دما، صفات ساختاری پایه‌های گل ماهور را کاهش می‌دهد. همچنین در ارتفاعات پایین‌تر، صفات بایومس آنها نیز بیشتر خواهد بود (۲۸). ساغری و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی تاثیر برخی عوامل فیزیوگرافیک بر ویژگی‌های رویشی و زایشی درختچه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) بیان کردند که بین ارتفاع و تراکم این گیاه رابطه مستقیمی وجود دارد و با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان تراکم افزایش می‌یابد (۳۶). قربانلی و همکاران (۱۳۹۳) نیز در بررسی فلور و تاثیر فاکتورهای توپوگرافی بر تغییرات پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده جهان نما بیان کردند که درصد پوشش گونه (*Festuca ovina*) با ارتفاع از سطح دریا رابطه مستقیمی دارد و با کاهش ارتفاع درصد پوشش نیز کاهش می‌یابد (۱۱). ارتفاع از سطح دریا معرف تغییر نوسانات اقلیمی است، به دلیل اختلاف ارتفاع میزان انرژی ای که هر نقطه‌ای از زمین، از خورشید دریافت می‌کند متفاوت است. با افزایش فشار هوا و کاهش ارتفاع نیز میزان درصد رطوبت و بارش تغییر می‌کند. بنابراین تغییرات ارتفاعی اثر بسیار زیادی بر روی سه ویژگی دما، بارش و رطوبت بر جای می‌گذارد. از این رو می‌توان گفت که ارتفاع از سطح دریا از عوامل مهم در گسترش یا عدم گسترش گیاهان است (۱۷). همچنین نتایج نشان داد که میزان زادآوری این گونه در بالاترین ارتفاع (ارتفاع ۲۵۰۰ متری) کاهش می‌یابد (شکل ۴). گودرزی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیق خود پیرامون بررسی عوامل موثر در پراکنش گونه بادامک (*Amygdalus scoparia* Spach.) در استان مرکزی نیز به این نتیجه رسیدند که در بالاترین ارتفاع (ارتفاعات بالای ۲۰۰۰ متری) میزان زادآوری کاهش یافته است. زیرا در ارتفاعات زیاد به علت شیب بیشتر، فرسایش شدید خاک رویشگاه و در نتیجه سنگلاخی بودن منطقه، امکان استقرار نهال بسیار کم می‌شود و عوامل اکولوژیک حالت نامساعد دارند. در مورد تغییر ارتفاع از سطح دریا، احتمالاً تغییرات اکولوژیکی مانند کاهش فشار هوا و رقیق شدن آن، ازدیاد اشعهٔ فرابنفش، کاهش درجهٔ حرارت، تغییر نوع و مقدار بارندگی به کاهش زادآوری و در نتیجه کاهش تعداد پایه‌های گیاهی منجر می‌شود و به‌دلیل عدم رقابت نوری سطح تاج گیاهان با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش می‌یابد (۲۱). همچنین بنابر بررسی نتایج پیرامون اثر ارتفاع بر خصوصیات فیتوشیمیایی گل ماهور اروپایی مشخص گردید که میزان فلاونویید و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بر حسب IC_{50} گونه مورد مطالعه با افزایش ارتفاع رابطه مستقیمی داشته و افزایش می‌یابد. نجارفیروزجایی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیق خود با عنوان اثر ارتفاع بر خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی برگ گیاه گزنه (*Urtica dioica*) در استان‌های مازندران و گلستان بیان کردند که میزان ترکیبات فلاونوییدی با افزایش ارتفاع افزایش می‌یابد. فلاح‌چای و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی برخی از شاخص‌های رشد و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی گیلاس وحشی *Cerasus arium* (L.) با توجه به نقش اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در جنگل‌های مدیریت شده رامسر نشان دادند که با افزایش ارتفاع میزان فلانوییدهای برگ افزایش می‌یابد (۸). تجلی و خزایی‌پور (۲۰۰۲) در بررسی اثر ارتفاع در گیاه *(Cerateagus microphylla)* نشان دادند که با افزایش ارتفاع بر میزان ترکیبات فلاونوییدی این گیاهان افزوده می‌شود (۴۰). تغییرات ارتفاع و پستی و بلندی‌ها، درجه حرارت و مقدار رطوبت را مستقیما و رشد گیاه را غیر مستقیم تحت تاثیر قرار می دهد و این از اثر ارتفاع بر میزان بارندگی، رطوبت نسبی و درجه حرارت ناشی می‌شود، بنابراین سبب بروز تغییراتی در کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان مانند آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، اسانس‌ها، فلاونوییدها و امثال آن می‌گردد (۱۶). به نظر می‌رسد کاهش دما و رطوبت از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در افزایش تولید ترکیبات فلاونوئیدی باشند. لذا تغییر در ارتفاع محل زندگی می‌تواند بسیاری از واکنش‌های اکوفیزیولوژیکی را دستخوش تغییر نماید. هر یک از گونه‌های گیاهی شرایط خاصی را جهت رشد و نمو طلب می‌نمایند که مجموع این شرایط، ارتباط بین گیاه و محیط را توجیه می‌نماید (۳۳). گفتنی است که تفاوت ترکیبات فلاونوییدی گیاهان در

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

ارتفاعات مختلف شاید به‌دلیل اثر عوامل محیطی مثل ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی و عوامل محیطی اثر گذار دیگر باشد که نیاز به بررسی و مطالعه دقیق‌تر دارد، چون رشد و عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌ها، تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر ساختار ژنتیکی (نوع گونه)، اقلیم منطقه (درجه حرارت، بارندگی، کیمت و کیفیت نور)، محیط خاک، ارتفاع از سطح دریا، موقعیت جغرافیایی و مدیریت زراعی قرار می‌گیرد و هریک از این عوامل می‌تواند تاثیر به سزائی برکمیت وکیفیت محصول گیاهان داشته باشد و یکی از این فاکتورها یا اثرات متقابل آنها می‌تواند به عنوان فاکتور غالب در کمیت و کیفیت تولیدات طبیعی گیاه نقش ایفا کند (۱۵). طبق نتایج میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی بر حسب DPPH گل ماهور اروپایی در ارتفاع ۲۱۰۰ متری بالاترین میزان را داشته و در ارتفاعات بالاتر از این مقدار کاسته شد (شکل ۸). خلاصی اهوازی و همکاران (۱۳۹۵) نیز در بررسی تاثیر عوامل محیطی بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی کنگر فرنگی (*Gundelia tournefortii*) در مراحل مختلف رویشی به این نتیجه رسیدند که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ارتفاع ۲۱۰۰ – ۱۹۰۰ بالاترین عملکرد را داشته و با افزایش ارتفاع این مقدارکاهش می‌یابد (۱۹). کاغذلو و همکاران (۱۳۹۶) در ارزیابی اثر ارتفاع بر برخی متابولیت‌های ثانویه گیاه آقطی (*Sambucus ebulus* L.) در سه شهر در استان گلستان بیان کردند که بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در ارتفاعات متوسط مشاهده شده است و رابطه مستقیمی بین ارتفاع و میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی وجود ندارد (۱۸). نیکخواه و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی اثر ارتفاع و مراحل مختلف فنولوژیکی بر خصوصیات فیتوشیمیایی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه دارویی چویل (*Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss.) از ارتفاعات دنا به این نتیجه رسیدند که بین ارتفاعات ۲۵۰۰، ۳۰۰۰ و ۳۵۰۰ متری، بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی بر حسب DPPH در ارتفاع ۳۰۰۰ متری مشاهده شده و در ارتفاعات بالاتر از این میزان کاسته شده است (۳۲). در تمام مراحل رشد گیاهان، سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی فعال می‌باشد. عمل آنتی‌اکسیدان‌ها متفاوت است و به طور گسترده با چندین فاکتور مثل شرایط آب و هوایی، اندام‌های مورد استفاده گیاه و عوامل محیطی موثر تغییر می‌کند (۲۵). همچنین نتایج نشان داد که میزان فنل گل ماهور اروپایی در یک دامنه ارتفاعی (۲۵۰۰ متری) بیشتر از سایر طبقات بوده و بین ارتفاع با میزان فنل رابطه معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۸). نتایج تحقیقات کاغذلو و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی اثر ارتفاع بر برخی از متابولیت‌های ثانویه اندام‌های مختلف گیاه آقطی (*Sambucus ebulus* L.) نشان داد که میزان ترکیبات فنلی این گیاه در یک دامنه ارتفاعی (۳۰۰> متر) بیشتر از سایر طبقات مشاهده شده است (۱۸). اسدیان و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی تغییرات ترکیبات فیتوشیمیایی گل راعی رویش یافته در شمال ایران اکوتیپ‌های مورد بررسی در پنج منطقه از غرب مازندران شناسایی و در سه ارتفاع و چهار نمونه برداری از هر ارتفاع اقدام به نمونه‌گیری نمودند. آزمایشات نشان داد که بیشترین مقدارفنل کل در یک دامنه ارتفاعی (۱۴۱۰ متر) نسبت به سایر طبقات حاصل شد (۵). به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع با کاهش دما، افزایش شدت نور و افزایش شدت وزش باد همراه است. این تغییرات همراه با کاهش درجه حرارت بر مقدار رطوبت هوا و خاک تأثیر گذاشته و منجر به تغییرات در متابولیت‌های ثانوی گیاهان در ارتفاعات بالا می‌شود (۴). طبق نتایج بیشترین میزان موسیلاژ گل ماهور اروپایی (شکل ۱۰) در رویشگاه هزارجریب، اندام ریشه، ارتفاع ۱۷۰۰ متری با مقدار (۴/۴۶ درصد) مشاهده شد. در همین راستا صبوری و همکاران (۱۳۹۷) در بررسی و مقایسه مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی اسانس گیاه دارویی گل گاوزبان ایتالیایی (*Echium italicum*) در رویشگاه‌های مختلف استان کردستان بیان کردند که با تغییرات ارتفاع از سطح دریا و به دنبال آن کاهش درجه حرارت، درصد موسیلاژ گل‌های این گیاه بدون یک روند معنی‌دار تغییر می‌یابد (۳۴). نتایج گل چین و همکاران (۱۳۹۲) در ارزیابی تغییرات ریخت‌شناسی و میزان موسیلاژ در توده‌های اسفرزه (*Plantago ovata*) نشان دادند که میزان موسیلاژ در مناطق مختلف متفاوت بوده و این اختلاف را ناشی از دما و بارش که متاثر از ارتفاع می‌باشند، دانستند. ساپونین‌ها در بسیاری از داروهای سنتی و گیاهان دارویی به خصوص در مشرق زمین یافت شده‌اند به همین دلیل تلاش‌های بسیاری جهت تعیین ویژگی و خواص فارماکولوژیکی و زیستی آنها صورت گرفته است. نام ساپونین‌ها براساس فعالیت سطحی آنها انتخاب شده است، زیرا بسیاری از آنها خاصیت کف کنندگی دارند و در آب

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

کف پایدار تولید می‌کنند (۴۱). قابلیت ایجاد کف یکی از ویژگی‌های ساپونین‌هاست که با استفاده از آن می‌توان به احتمال حضور این ترکیبات در گیاه پی برد. عصاره استخراج شده از دو گونه *Verbascum* مورد بررسی، با تشکیل کفی پایدار در آزمون تعیین شاخص کف‌کنندگی، وجود ساپونین را در ریشه به اثبات رساندند. نتایج نشان داد که تیمار ارتفاع از سطح دریا بر میزان ساپونین گونه مذکور در ($P>0.05$) اثرات معنی داری نداشته است (جدول ۳). طبق بررسی‌های صورت گفته مشخص شد که در زمینه اثر ارتفاع از سطح دریا بر میزان ساپونین گونه مورد بررسی و دیگر گونه‌ها مطالعاتی صورت نگرفته است. در نهایت، با مقایسه یافته‌های این تحقیق و دیگران مشخص شد که عامل ارتفاع از سطح دریا بر همه خصوصیات فیتوشیمیایی مورد بررسی به جز ساپونین در ($P<0.01$) موثر بود. نتایج تحقیق حاضر بیانگر این است که ارتفاع از سطح دریا همبستگی معنی‌داری با برخی از خصوصیات فیتوشیمیایی گونه دارویی گل ماهور اروپایی دارد. در نظر گرفتن ویژگی‌های محل رویش و موقعیت گیاه در طبیعت از عمده عواملی است که می‌تواند بر میزان مواد موثره گیاهان تاثیر وافری داشته باشد. گزارش‌هایی مبنی بر وجود ارتباط بین شرایط رویشگاه بر ترکیبات شیمیایی گیاهان بیان گردیده است و همبستگی بالایی بین منشاء جغرافیایی گیاهان و ترکیبات موثره نشان داده شده است. در نهایت، با مقایسه یافته‌های این تحقیق و دیگران مشخص شد که عامل ارتفاع از سطح دریا بر خصوصیات اکولوژیکی و فیتوشیمیایی این گونه‌ها نیز موثر بود و همبستگی معنی‌داری با برخی از این خصوصیات نشان داد. در صورتی که هدف، برداشت درصد بالایی از ترکیبات فنلی، فلاونوییدی و آنتی‌اکسیدانی گونه دارویی گل ماهور اروپایی است، جمع آوری این گونه در ارتفاعات ۲۵۰۰ متری منطقه مورد بررسی توصیه می‌شود.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

References

1. Aghahkha, Z.S., A.H. Roostayian & K. Larijani, 1999. Evaluation of phenol content, total flavonoids and antioxidant activity of (Verbascum cheiranthifolium Boiss.) extract from Kalkchal region Tehran province. Journal of Applied Biology, 8(4): 53-62.
2. Akowuah, G.A., Z. Ismail, I. Norhayati & A. Sadikun, 2005. The effects of different extraction solvents of varying polarities on polyphenols of Orthosiphon stamineus and evaluation of the free radical-scavenging activity. Food Chemistry, 93(2): 17-311.
3. Armatu, A., R. Bodirlau, C.B. Nechita, M. Niculaua, C.A. Teaca, M. Ichim & I. Spiridon, 2011. Characterization of biological active compounds from (Verbascum phlomoides) by chromatography techniques. I. Gas chromatography. Romanian Biotechnological Letters, 16(4): 6297-6304.
4. Aryanfar, M., D. Akbarinodehi, KH. Hemmati & M. Rostampoor, 2018. Effect of height and direction on essential oil yield and some phytochemical properties of medicinal species (Artemisia aucheri Boiss.) and (Artemisia sieberi Besser.) In the pastures of South Khorasan. Journal of Rangeland Research, 12(3): 281-294.
5. Asadian, Gh.A., A. Rahnavard, Kh. Poorshamsian, M. Ghorbanpoor & M. Taghavi, 2011. Investigation of changes in phytochemical composition of Hypericum perforatum grown in northern Iran. Bi-Quarterly Journal of Research in Agricultural Sciences, 1: 27p.
6. Blumenthal, M., A. Goldberg & J. Brinckmann, 2000. Herbal Medicine: Expanded Commission E monographs. Integrative Medicine Communications, 519p.
7. Chang, C.C., M.H. Yang, H.M. Wen & J.Ch. Chern, 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two comple mentary colorimetric methods. Journal of Food and Drug Analaysis, 10:178-182.
8. Fallah chai, M.M., R. Khalatbari & N. Eslami, 2016. Investigation of some growth indices and antioxidant compounds of wild cherry (Cerasus arium L.) due to the ecological role of altitude in Ramsar managed forests. Journal of Plant Environmental Physiology, 11(42): 37-45.
9. Gairola, S., N. Shariff, A. Bhate & C. Prakash kola, 2010. Influence of climate change on production of secondary chemicals in high altitude medicinal plants. Journal of medicinal plant research, 1825-1829.
10. Gennaro, A.R. 2000. Remington: The Science and Practice of Pharmacy.20th ed. Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins, 415p.
11. Ghorbanli, M., Z. Hosseinpoor sabet & M.A. Rezaii, 2014. Investigation of flora and the effect of topographic factors on vegetation changes in Jahannama protected area. Journal of Plant and Ecology, 10(40):23-33.
12. Goodarzi, Gh.R., Kh. Sagheb talebi & F. Ahmadloo, 2012. Factors affecting the distribution of Camus species (Amygdalus scoparia) in Markazi province. Iranian Forest Magazine, Iranian Forestry Association, 3: 209-220.
13. Gulcin, I., F. Topal, S.B.O. Sarkaya, E. Buesal, G. Bilsel & A.C. Goren, 2011. Polyphenol contents and antioxidant properties of medlar (*Mespilus germanica* L.). Records of Natural Products, 5(3): 175-158.
14. Hassannezhad, M., R. Tamartash & M.R. Tatian, 2013. Investigation of the effect of livestock grazing on carbon sequestration in enclosed and grazed rangelands (Behshahr summer rangelands). Master Thesis. Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 133 p.
15. Hedayatpoor, S., A. Nooshkam & J. Hadian, 2015. The effect of height on the percentage of essential oil of (*Satureja khuzistanica* Jamzad.) In the northern region of Khuzestan. Pharmaceutical Poster Articles, Ninth Congress of Horticultural Sciences, 1-5.
16. Jouki, M., S. A. Mortazavi, F. Tabatabaei Yazdi & A. Koocheki, 2014. Optimization of extraction, antioxidant activity and functional properties of quince seed mucilage by RSM. International Journal of Biological Macromolecules, 66: 113–124.
17. Jozi, A. & N. Moradimajd, 2016. Evaluation of (*Amydgdalus scoparia*) habitat conditions in Boalhassan area of Dezful by multi-criteria decision method. Journal of Plant Ecophysiology, 5(15):88-102.
18. Kaghazloo, Z., S. Hemati & S. Khorasaninezhad, 2017. Elevation effect on some secondary metabolites of various organs of the (*Sambucus ebulus* L.) in three cities of Golestan province. Journal of Plant Environmental Physiology, 12(47): 1-13.
19. Khalasi-Ahvazi, L., G.H. Heshmati, P. Zofen & M. Akbarloo, 2016. The effect of environmental factors on the antioxidant activity of plant species (*Gundelia tournefortii* L.) at different stages of growt. Rangeland Scientific Research Journal, 2(10):237-246
20. Kupeli, E., I.I. Tatli, Z.S. Akdemir & E. Yesilada, 2007. Bioassay-guided isolation of anti-inflammatory and antinociceptive glycoterpenoids from the flowers of Verbascum lasianthum Boiss. ex Bentham. Journal of Ethnopharmacology, 110(3): 444-450.
21. Marvimohajer, M.R., 2005. Forestry and breeding Jangal, University of Tehran Press, 388p.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]

22. Mashayekhi, K. & S. Atashi, 2014. The analyzing methods in plant physiology (surveys before and after harvest), Gorgan, 310p.
23. Mazandarani, M., S.Z. Mirdeilami & M. Pessarakli, 2013. Essential oil composition and antibacterial activity of *Achillea millefolium* L. from different regions in North east of Iran. Journal of Medicinal Plants Research, 7(16): 1063-1069.
24. Meda, A., C.E. Lamien, M. Romito, J. Millogo & O.G. Nacoulma, 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and eticul contents in Burkina Fasan honey, as well as their scavenging activity. Food Chemistry, 571-577.
25. Mejia, L.A., E. Hudson, E. Gonzalez de Mejia & F. Vasquez, 1988. Carotenoid content and vitamin A activity of some common cultivars of Mexican peppers (*Capsicum annuum*) as determined by HPLC. Journal of Food Science, 53: 1448-1451.
26. Mohammadi pour, S., K.H. Hemati & P. Ebrahimi, 2014. The effect of height on the secondary metabolites of *Sambucus ebulus* L. Msc. Thesis of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 115p.
27. Mohammadi, Z., P. Azadi, M. Ghanbari & S. Ghalebi, 2019. Evaluation of water stress resistance in (*Verbascum thapsus*) and its introduction as an ornamental plant in urban green space. Journal of Plant Production Research, 227-243.
28. Motamedi, J., N. Ahmadzadeh, A. Alijanpoor & E. Shydai karkaj, 2019. Ecological and morphological characteristics of *Verbascum speciosum* Schrader. in the mountainous rangelands of Sahand. Journal of Rangeland, 13(1):76-89.
29. Nabiuni, N., S.H. Oryan, M. Ayyobipor & M. Bagheri, 2015. Histochemical study of *Verbascum speciocum* extract's effects on the wound healing in rats. Journal of Cell and Tissue, 2(1):67-75.
30. Najar Firoozjaii, M., Kh. Hemmati, S. Khorasaninezhad, A. Daraii Garmekhani & A. Bagherifard, 2014. The effect of height on morphological and biochemical characteristics of nettle leaf (*Urtica dioica*) in Mazandaran and Golestan provinces. Iranian Journal of Plant Ecophysiology Research, 3: 1-11.
31. Narimani, R., M. Moghaddam, A.L. Ghasemi & D. Sholohi, 2015. Investigation of morphological diversity, phenol content and antioxidant activity of populations (*Nepeta crassifolia*) and (*Nepeta nuda*) in different habitats of Ardabil and East Azerbaijan provinces. Journal of Ecophytochemistry of Medicinal Plants, 1: 13-22.
32. Nikkhah, H., B. Hosseini, U. Ghosta & M. Fattahi, 2017. Effect of altitude and different phenological stages on phytochemical properties and antioxidant activity (*Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss.) From the heights of Dena. Journal of Ecophytochemistry of Medicinal Plants, 1: 16-29.
33. Omidbeigi, R., 2005. Production and processing of medicinal plants. Publications to Mashhad Publishing. first volume, 347p.
34. Sabori, F., B.A. Fakhri & A.A. Rahimian Boger, 2018. Morphological and phytochemical study and comparison of the essential oil of the Italian herb (*Echium italicum* L.) in different habitats of Kurdistan province. Journal of Ecophytochemistry of Medicinal Plants, 6(22): 12-16.
35. Safi, Z., K. Saeidi, Z. Lorigooini & H.A. Shirmard, 2016. Evaluation of total phenols and antioxidant activity of Mullein (*Verbascum songaricum*) ecotypes. Journal Shahrekord University Medical Science, 17 (6): 68-75.
36. Saghari, M., H. Shahrokhi, M. Rostampoor & M. Eshghizadeh, 2016. Investigation of topographic factors affecting the growth characteristics and establishment of (*Rhus coriaria* L.) in rangelands of the eastern watershed. Journal of Plant Ecology, 4(9): 133-149.
37. Samsamshariat, H., 2007. Extraction and extraction of active ingredients of medicinal plants and methods of their identification and evaluation. First edition, Mani Publications, Isfahan, 258 p.
38. Shiravi, S., SH. Oryan & M. Modaresi, 2017. Evaluation of analgesic and anti-inflammatory effects of alcoholic extracts of aerial parts *Verbascum speciosum* in male mice NMRI. Discover the world's research, 1-6.
39. Süntar, IP., EK. Akkol, D. YIlmazer, T. Baykal, H. KIrmIzIbekmez & M. Alper, 2010. Investigations on the in vivo wound healing potential of Hypericum perforatum L. Journal Ethnopharmacol, 127(2): 77-468.
40. Tajali, A. & M. Khazaeipoor, 2002. Effect of height and organs on flavonoids of Crataegus microphylla. International Journal of Biosciences, 7: 54-58.
41. World Health Organization. 1998. Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials, 46 p.
42. Yadav, R.D. G., L. Reshwa & S.S. Yaduv, 2002. Effect of interate use of fum, area and salphar on groth and yield of isabgol (plantago ovate). Master Thesis.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-02]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.1.5.7]