



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم

سال ۸، شماره ۳۳، زمستان ۱۳۹۱

بررسی تأثیر ارتفاع بر میزان ترکیبات دارویی گیاه گزنه (*Urtica dioica* L.) در منطقه رامسر

کیوان صائب^{۱*}، آزاده کاکویی^۱، بابک باباخانی^۱، سید افشین حسینی بلداجی^۲، پروانه راهداری^۱،
کامران پورشمسیان^۳، راضیه جعفری حاجتی^۴

چکیده

گزنه با نام علمی *Urtica dioica* L. از خانواده Urticaceae از جمله گیاهان دارای ارزش دارویی بوده و در شمال کشور از پراکنش فراوانی برخوردار است. رشد و تولید گیاهان در اکوسیستمها و رویشگاههای طبیعی، تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله ارتفاع از سطح دریا قرار دارد. به منظور بررسی اثر ارتفاع در میزان موثره گیاه گزنه در رویشگاه طبیعی آن سه منطقه با ارتفاع (صفر، ۸۰۰، ۱۸۰۰) متری انتخاب شد. نمونه‌ها در ۳ تکرار به صورت تصادفی از هر منطقه جمع‌آوری شد و پس از خشک‌شدن اسانس آنها به روش تقطیر با استفاده از دستگاه کلونجر استخراج گردید. سپس جهت شناسایی ترکیبات اسانس از دستگاه‌های GC-MS و GC استفاده گردید. تجزیه واریانس در قالب طرح بلوک کامل تصادفی صورت گرفت. نتایج نشان داد اختلاف کاملاً معنی‌داری بین درصد مواد موثره در طبقات ارتفاعی مختلف وجود دارد ولی این اختلاف در درون هر طبقه ارتفاعی معنی‌دار نیست. از بین ۸ ترکیب مورد مطالعه phytol بیشترین درصد را داشت. افزایش ارتفاع باعث کاهش درصد بسیاری از ترکیبات شده است. ارتفاعات پایین با وجود آب و هوای مرطوب و خاک مناسب بهترین ارتفاع برای تولید مواد موثره دارویی مورد مطالعه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گزنه، گیاهان دارویی، ارتفاع، مواد موثره

- ۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن، گروه محیط زیست، تنکابن، ایران
 - ۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، گروه زیست گیاهی، شهرری، ایران
 - ۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن، گروه شیمی، تنکابن، ایران
 - ۴- دانشگاه شهرکرد، گروه جنگلداری، شهرکرد، ایران
- * مکاتبه‌کننده: (keivansaeb@gmail.com)

تاریخ دریافت: زمستان ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۹۱

مقدمه

ایران از لحاظ شرایط آب و هوایی و موقعیت جغرافیایی در زمینه رویش گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌گردد. استان مازندران یکی از مناطق مستعد کشور و دارای رویشگاه‌های مناسب و متنوع برای رویش گونه‌های مختلف دارویی، از جمله گزنه می‌باشد. این گونه یکی از فراوان‌ترین علف‌های هرز و بومی در مناطق شمالی کشور است، در حالی که در اروپای غربی از اقلام وارداتی بوده و مزید بر آن، مصارف داخلی فراوانی نیز دارد (برادران، ۱۳۸۸). بیش از ۵۰ گونه گزنه به صورت وحشی وجود دارد (Janke & DeArmond, 2004). تیره گزنه *Urticaceae* شامل گیاهانی است به طور عموم علفی، چندساله به ارتفاع ۱۰-۸ سانتی‌متر و بیشتر اعضای هوایی آن پوشیده از کرک‌های قلاب‌مانند و مخروطی شکل می‌باشد (زرگری، ۱۳۷۵). در بین واریته‌های مختلف گزنه *Urtica dioica* L. و *U. urens* L. به عنوان گیاه دارویی از زمان‌های بسیار دور مورد توجه قرار داشته است (Kavalali et al., 2003).

مواد موثره دارویی از جمله فرآورده‌های مهم موجود در گیاهان می‌باشند که کاربرد بسیار وسیع و گسترده در صنایع گوناگون از جمله، صنایع دارویی، غذایی و آرایشی بهداشتی دارد. واریته مورد استفاده در این تحقیق *Urtica dioica* L. می‌باشد. عصاره این گیاه جانشین مناسبی برای مواد افزودنی شیمیایی در کنترل بیماری‌های قارچی در گیاهان می‌باشد، قارچ‌ها در عصاره گزنه رشد کمتری دارند (Hadizadeh et al., 2009) اسانس گونه مورد مطالعه *Urtica dioica* L. اختلال چربی خون را تنظیم و ساختار مواد شیمیایی را در کبد حیوانات بهبود می‌بخشد (Alisic et al., 2008). با توجه به

این مسأله و نیز رشد روزافزون سرمایه‌گذاری بر روی آنها و منابع تولید آن، تحقیق در زمینه اسانس‌های گیاهی به خصوص مواد موثره گیاهان دارویی از اهمیت بالایی برخوردار است.

در اکوسیستم‌های زراعی و طبیعی عواملی مانند رطوبت، آب، عناصر غذایی، نور، ارتفاع از سطح دریا از جمله عوامل اساسی و تعیین کننده در کمیت و کیفیت گیاهان هستند (کوچکی و حسینی، ۱۳۷۴؛ لباسچی و همکاران ۱۳۸۲؛ Donhue, 2000). باید توجه داشت که محصول زراعی یک گیاه دارویی از نظر اقتصادی زمانی مقرون به صرفه می‌باشد که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویه آن به حد مطلوب رسیده باشد (امید بیگی، ۱۳۷۹؛ Zobayed et al., 2005). بنابراین با انتخاب عوامل محیطی و ارقام گیاهی مناسب می‌توان به حداکثر مقدار محصول دست یافت.

ارتفاع از سطح دریا به عنوان یک فاکتور محیطی با بعضی از ترکیبات تشکیل دهنده گیاه گزنه همبستگی بالایی دارد (Chevalier, 1996). تغییرات زیادی در جمعیت ترکیبی مونه‌های شیمیایی با توجه به تنوع شیمیایی حتی در فاصله کم از یکدیگر اتفاق افتاده است (Blandel & Arosen, 1995). بنابراین شناخت عوامل تاثیرگذار بر روی کیفیت و کمیت گیاهان دارویی و اثربخشی بیشتر کیفیت ماده موثره دارویی مدنظر بوده و بر این اساس محققان سعی در ارزیابی روش‌های مختلف برای تولید ماده موثره بیشتری هستند. با الهام از پژوهش‌های انجام شده در خصوص تاثیر عوامل محیطی نظیر آب و هوا و شرایط اکولوژیکی مختلف بر میزان مواد موثره گیاهان دارویی، تحقیق حاضر به بررسی تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر مقدار اسانس‌های گونه وحشی گزنه

گرفت. به منظور استخراج بهتر اسانس‌ها از گیاه، نمونه خشک‌شده آسیاب گردید.

جهت استخراج روغن اسانس از گیاه گزنه متداول‌ترین روش منطبق با استانداردهای جهانی روش تقطیر با بخار آب است. بدین منظور طبق تحقیقات Corticchiato et al., (1998)، از

سیستم هیدرودیستلاسیون^۱ و تجهیزات کلونجر^۲ شامل یک بالن ۲ لیتری، ستون تقطیر و دستگاه گرم‌کننده عمل اسانس‌گیری صورت گرفت. ۱۰۰ گرم از پودر خشک توزین به همراه ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به بالن افزوده و اسانس‌گیری به مدت ۴/۵ ساعت انجام شد. اسانس تهیه‌شده حاوی مقداری آب است. از سولفات سدیم به منظور آبگیری استفاده شد. از طریق فریز کردن، اسانس توسط سرنگ از آب منجمدشده جدا شد. به منظور تعیین درصد اسانس، آزمایش باردیگر تکرار شد، سپس جهت تجزیه کیفی نمونه‌ها و تعیین ماده موثره‌های اصلی از دستگاه GC و GC-MS استفاده گردید. مشخصات و مدل‌های دستگاه گاز کروماتوگرافی در جدول ۱ ذکر شده است. برنامه‌ریزی دمایی ستون‌ها در دو دستگاه با دمایی ابتدایی آن 50°C و توقف دما به مدت ۵ دقیقه، گردید. حرارتی 3°C در هر دقیقه، افزایش دما تا 240°C با سرعت 15°C در هر دقیقه، افزایش دما تا 300°C و 3°C در هر دقیقه توقف در این دما صورت گرفت. دمای اتانک تزریق 290°C درجه سانتی‌گراد بود و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل با سرعت جریان (فلو) 0.8 میلی‌لیتر در دقیقه استفاده گردید. طیف‌نگار جرمی

در رویشگاه‌های طبیعی و همچنین شناسایی و تعیین ارتفاع مناسب برای تولید بالاترین مقدار مواد موثره می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

شهرستان رامسر در طول جغرافیایی 50° درجه، 20° دقیقه تا 50° درجه، 47° دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 36° درجه، 32° دقیقه تا 36° درجه، 59° دقیقه شمالی واقع شده است. با توجه به اطلاعات ایستگاه سینوپتیک منطقه رامسر، حداقل و حداکثر دمای این منطقه $3-32/6^{\circ}$ درجه سانتی‌گراد و میزان بارندگی سالانه 1107 میلی‌متر می‌باشد.

روش اجرا

به منظور تعیین بهترین ارتفاع تولید بالاترین ماده موثره دارویی، در گیاه گزنه سه منطقه این شهرستان با پوشش گیاهی مناسب به ترتیب، ارتفاع صفر در رامسر، 800 متر در مسیر روستای جواهرده و 1800 متر واقع در ارتفاعات جواهرده به وسیله دستگاه GPS انتخاب شد.

نمونه‌برداری در روزهای آفتابی از اواخر اردیبهشت تا اوایل خرداد در هر منطقه از شاخه‌های به طول 10 تا 25 سانتی‌متر از نوک گیاه به‌طور تصادفی در 3 پلات به مساحت 1 متر در هر طبقه ارتفاعی صورت گرفت. شناسایی گیاه گزنه وحشی (*Urtica dioica* L.) در هر بار یوم دانشگاه آزاد تنکابن (توسط دکتر فریبا سرپوشان) انجام شد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری با آب مقطر شستشو داده شد سپس برای خشک‌شدن به مدت 4 روز در دمای 30 تا 35°C درجه سانتی‌گراد در مکانی تاریک قرار

۲- Hydrodistillation

۳- clivenger

تجزیه و تحلیل‌های آماری به کمک نرم‌افزار Minitab 13 و EXCEL در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی انجام شده است. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۰.۵٪ انجام گرفت.

مورد استفاده با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، روش یونیزاسیون EI و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. شناسایی طیف‌ها به کمک شاخص بازداری آنها و مقایسه آن با شاخص‌های موجود در کتب مرجع و مقالات و با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیبات استاندارد و از اطلاعات موجود در کتابخانه کامپیوتری صورت گرفت.

جدول ۱- مشخصات دستگاه GC-MS و GC مورد استفاده جهت تعیین ترکیبات دارویی گیاه گزنه (*Urtica dioica* L)

مدل GC-MS (دستگاه گاز کروماتوگرافی)	Agilent 6890
مدل GC (دستگاه گاز کروماتوگرافی)	Younglin Acm600
مدل طیف نگار جرمی	Agilent 5973
طول ستون	30M
قطر داخل ستون	0/25mm
ضخامت لایه	0/25 μ
نوع ستون	Hp-5Ms
دمای اولیه ستون	50° C
دمای نهایی ستون	300 ° C
نوع گاز حامل	He
دتکتور	Mass

نتایج حاصل از بررسی‌های آماری در جدول ۲ نشان داد، بین درصد اسانس‌های گیاه گزنه در سه طبقه ارتفاعی صفر، ۸۰۰ و ۱۸۰۰ اختلاف کاملاً معنی‌داری با حدود اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. تنها بین درصد ترکیب Linalool این اختلاف معنی‌دار نیست. نتایج حاصل از تجزیه واریانس در درون هر طبقه ارتفاعی اختلاف معنی‌داری را بین درصد ترکیبات اسانس به جز ترکیب Menta- Diene نشان نمی‌دهد.

نتایج

با توجه به مقادیر به دست آمده از دو مرحله اسانس‌گیری، درصد اسانس موجود در گیاه گزنه حدود ۰/۵ درصد گزارش شد و ۸ ترکیب دارویی: phytol، Pentadecanone، Linalool، α-Phellandren، Isoelemicin، Ethyl Hexanoate، Menta- Diene، Benz aldehyde در این تحقیق به علت اینکه بالاترین درصد ترکیب را به خود اختصاص داده مورد مطالعه قرار گرفت.

نیز در ارتفاع صفر بیشترین مقدار را دارند. در این بین درصد ترکیب α -Phellandren و Menta- Diene در ارتفاع صفر اختلاف معنی داری با ارتفاع ۱۸۰۰ متر ندارد ولی اختلافشان با ارتفاع طبقه ارتفاعی ۸۰۰ متر معنی دار است.

Ethyl Benz aldehyde (۲/۵۵٪) و Hexanoate (۱/۷۴٪) در ارتفاع ۸۰۰ بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است. میانگین درصد ترکیب Ethyl Hexanoate در ارتفاع ۸۰۰ اختلاف معنی داری را با دو طبقه ارتفاعی صفر و ۱۸۰۰ نشان می دهد ولی در مورد ترکیب Benz aldehyde این اختلاف تنها با طبقه ارتفاعی صفر معنی دار است.

نتایج مقایسه میانگین درصد ترکیبات اسانس های مورد مطالعه در گیاه گزنه با استفاده از آزمون توکی در جدول ۳ نیز حاکی از آن است که بین آنها اختلاف کاملاً معنی داری در سه طبقه ارتفاعی در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. تنها مقایسه میانگین درصد ترکیب Linalool تفاوت معنی داری را در بین طبقات ارتفاعی نشان نمی دهد. با توجه به شکل ۱ و جدول ۲ بیشترین درصد ماده موثره در phytol (۲۷/۷۳٪) در ارتفاع صفر مشاهده شد، این ترکیب نسبت به سایر ترکیبات بیشترین مقدار را نشان داد. ترکیبات Pentadecanone (۱۲/۷۶٪)، Isoelemicin (۸/۲۷٪)، α -Phellandren (۸/۹۲٪) و Linalool (۲/۶۷٪) و Menta-Diene (۱/۳۳٪) ،

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر ارتفاع از سطح دریا بر درصد ترکیبات اسانس گیاه دارویی گزنه- منطقه رامسر

میانگین مربعات (m.s)	مجموع مربعات (ss)	درجه آزادی (d.f)	منبع تغییرات	خصوصیات
۵۰۸/۳۲ **	۵۰۸/۶۵	۲	بین طبقات ارتفاعی	phytol
۰/۱۹ ns	۰/۳۹	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۹	۰/۳۶	۴	خطا	
۵۳/۴ **	۱۰۶/۸۰	۲	بین طبقات ارتفاعی	Pentadecanone
۰/۰۰۰۲ ns	۰/۰۰۰۴	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۵۸	۴	خطا	
۹/۸۳ **	۱۹/۶۶	۲	بین طبقات ارتفاعی	Isoelemicin
۰/۰۰۰۴ ns	۰/۰۰۰۸۲	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۰۰۷۸	۰/۰۰۳۱	۴	خطا	
۰/۰۰۳۲ ns	۰/۰۰۶	۲	بین طبقات ارتفاعی	Linalool
۰/۰۰۱۶ ns	۰/۰۰۳	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۴۷	۴	خطا	
۹/۸۴ **	۱۹/۶۷	۲	بین طبقات ارتفاعی	α -Phellandren
۰/۰۱۶ ns	۰/۰۳	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۱	۰/۰۴۶	۴	خطا	

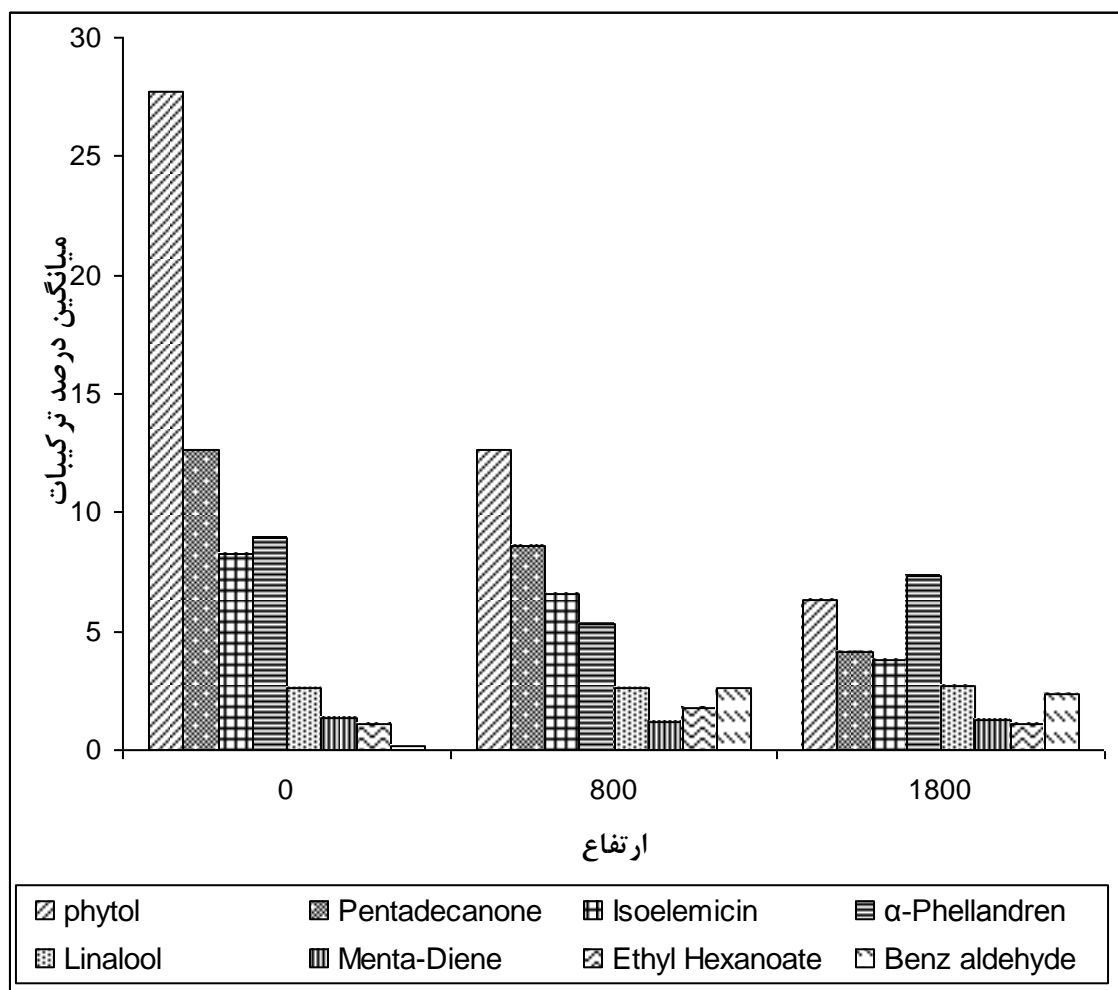
ادامه جدول ۲

میانگین مربعات (m.s)	مجموع مربعات (ss)	درجه آزادی (d.f)	منبع تغییرات	خصوصیات
۰/۰۱۸ **	۰/۰۳۷	۲	بین طبقات ارتفاعی	Menta- Diene
۰/۰۲۴ **	۰/۰۴۸	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۱	۴	خطا	
۰/۴ **	۰/۸۰۴	۲	بین طبقات ارتفاعی	Ethyl Hexanoate
۰/۰۰۳ ns	۰/۰۰۶	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۱۶	۰/۰۶۴	۴	خطا	
۴/۸ **	۹/۷۸	۲	بین طبقات ارتفاعی	Benz aldehyde
۰/۰۳۴ ns	۰/۰۳۳	۲	درون طبقه ارتفاعی	
۰/۰۴	۰/۰۴	۴	خطا	

** وجود اختلاف معنی دار در سطح ۱٪
ns عدم وجود اختلاف معنی دار در طبقات ارتفاعی

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین درصد ترکیبات مورد مطالعه در گیاه گزنه - منطقه رامسر (میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند)

ارتفاع			مواد مؤثره
۱۸۰۰ متر	۸۰۰ متر	صفر	
۶/۳۵ c	۱۲/۶ b	۲۷/۷۳ a	Phytol
۴/۱۷ c	۸/۶۳ b	۱۲/۷۶ a	Pentadecanone
۳/۸ c	۶/۶ b	۸/۲۷ a	Isoelemicin
۷/۳۶ ab	۵/۲۹ c	۸/ ۹۲ a	α -Phellandren
۲/۶۰ a	۲/۶۱ a	۲/۶۷ a	Linalool
۱/۲۶ ab	۱/۱۷ b	۱/۳۳ a	Menta- Diene
۱/۰۹ c	۱/۷۴ a	۱/۱۳ b	Ethyl Hexanoate
۲/۳. ab	۲/۵۵ a	۰/۲ c	Benz aldehyde



شکل ۱- نمودار میانگین درصد ترکیبات گیاه گزنه در سه ارتفاع صفر، ۸۰۰ و ۱۸۰۰ متر از سطح دریا

اردیبهشت تا خرداد بهترین زمان برداشت برای گیاه وحشی گزنه با حداکثر ترکیبات دارویی می‌باشد. با توجه با تحقیقات حبیبی و همکاران (۱۳۸۴) و جمشیدی و همکاران (۱۳۸۵) ارتفاع از جمله عوامل موثر محیطی است که باعث تغییر درصد مواد موثره گیاهان دارویی می‌گردد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق از بین ۸ ترکیب بیشترین درصد ترکیبات گیاه گزنه (*Urtica dioica* L.) در ارتفاع صفر مشاهده شد. تنها دو ترکیب Benz aldehyde و Ethyl Hexanoate در ارتفاع ۸۰۰ متر بیشترین مقدار را داشتند (جدول ۳، شکل

بحث و نتیجه‌گیری

مقدار مواد مؤثره گیاهان دارویی به‌طور عمده تحت‌تأثیر متغیرهای طبیعی در محیط زیست شان قرار می‌گیرد، اگر چه میزان متابولیت‌های ثانویه تحت کنترل ژن‌ها می‌باشد ولی مقدار و تجمع آنها به‌طور قابل توجه‌ای تحت‌تأثیر شرایط محیطی است (Abu Darvish & Abu Dieyh, 2009; Yanive & Palevitch, 1982). بهترین زمان برداشت این گیاهان فاصله بین فاز رویشی و قبل از فاز زایشی می‌باشد (Kofidis & Bosabalidis, 2008). بنابراین اواخر

۱). به نظر می‌رسد این مسأله به علت شرایط آب و هوایی مرطوب و خاک مناسب برای تولید بهینه اسانس در گیاه گزنه می‌باشد. گونه مورد مطالعه در هیمالیا در ارتفاعات ۳۵۰ تا ۳۵۰۰ نیز رویش دارد تحقیقات (Bharmauria et al (2009) نشان داد نمونه‌های این گیاه در ارتفاعات پایین شباهت ژنتیکی کمتری با ارتفاعات بالا دارد. طبق تحقیقات (Sakata & Yokoi (2002) گزنه گیاهی سایه دوست می‌باشد ولی با شرایط مختلف نوری سازگاری حاصل می‌نماید. بنابراین نور تأثیر چندانی بر مقدار اسانس گیاه ندارد اما اثر ارتفاع بر روی فیزیولوژی آن تأثیر خواهد داشت. در شرایط محیطی با رطوبت بالا و میزان مواد ارگانیک ۴ تا ۵ درصد، میزان تولید مواد مؤثره این گیاه بالا می‌باشد (Janke & DeArmond, 2004). ارتفاعات پایین منطقه مورد مطالعه با دمای بیشتر این شرایط مطلوب را فراهم می‌نماید، اما افزایش ارتفاع تا ۱۸۰۰ متر با کاهش درصد رطوبت و دما به مقدار زیاد و پوشش گیاهی همراه بوده و منطقه شکل مرتعی به خود می‌گیرد. بنابراین تحت‌تأثیر این عوامل افزایش ارتفاع بیش از ۸۰۰ متر باعث کاهش درصد مواد مؤثره دارویی مورد مطالعه در این تحقیق می‌گردد.

حضور این گونه در ارتفاعات بالا نشان می‌دهد که این گیاه نسبت به سرما و شرایط سخت ارتفاعات بردبار و قادر به تولید بعضی مواد مؤثره دارویی در حد مطلوب می‌باشد که با تحقیقات برادران (۱۳۸۸) منطبق می‌باشد. او اظهار داشت گزنه گیاهی است مقاوم و سازگار دارای دامنه سازش‌پذیری بسیار وسیع و از نظر شرایط خاک، در خاک‌های رسی با یک لایه از مواد آلی و غنی از نیتروژن به خوبی رشد می‌کند. به این ترتیب بستگی به استفاده از نوع مواد مؤثره موجود به‌خصوص ترکیب Phytol می‌توان نمونه گیاهی خود را از ارتفاع مورد نظر برداشت کرد. در صورتی که هدف برداشت درصد بالایی از اسانس‌های مورد مطالعه در این تحقیق است. باید توجه داشت ارتفاعات بالا و مناطق خیلی سرد برای تولید بهینه و کاشت گیاه گزنه مناسب نمی‌باشد. شناخت وضعیت تغییرات میزان ترکیبات دارویی در طبیعت به شناخت نیازهای این گیاه در شرایط زراعی کمک می‌کند. علاوه بر آن از نتایج این بررسی می‌توان برای انتخاب و جمع‌آوری بذر گیاه برای اصلاح ارقامی با میزان اسانس بیشتر بهره‌برداری نمود. مشخصات رویشگاه طبیعی با توان تولید بالا، می‌تواند الگوی مناسب برای تامین شرایط کشت در مزرعه و افزایش تولید و کیفیت باشد.

منابع

- امید بیگی، ع. ۱۳۷۹. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد اول، چاپ دوم، صفحه ۴.
- برادران، م. ۱۳۸۸. بررسی گیاه گزنه دوپایه (*Urtica dioica*). سمینار تولید و بهره‌برداری از گیاهان دارویی دانشگاه آزاد اسلامی تنکابن. صفحه ۲۴-۲۶.
- جمشیدی، ا. م.، امین زاده، ح. آذر نیوند، و م. عابدی. ۱۳۸۵. تأثیر ارتفاع بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه آویشن کوهی (مطالعه موردی منطقه دماوند، زیرحوضه دریاچه تار). سال پنجم شماره ۱۸.

حبیبی، ح.، د.مظاهری، ن.مجنون حسینی، م.ر.چائیچی، م.ف.طباطبایی، و م.بیگدلی. ۱۳۸۵. اثر ارتفاع بر روغن اسانسو ترکیبات گیاه داروئی منطقه طالقان (*Thymus kotschyanus Boiss.*) آویشن وحشی. شماره ۷۳. زرگری، ع. ۱۳۷۵. گیاهان دارویی، جلد چهارم، چاپ ششم، تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. صفحه ۴۰۱-۱۹.

کوچکی، ع.، و م.حسینی. ۱۳۷۴. بوم‌شناسی کشاورزی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۶۴ صفحه.

لباسچی، م.، ا.متین، و ا.شریفی عاشور آبادی. ۱۳۸۲. مقایسه اکوسیستم‌های زراعی و طبیعی در تولید هیپریسین. مجله پژوهش و سازندگی، سال ۱۶ شماره ۲، صفحه ۴۸-۵۴.

Abu Darvish, S.M., and H.M.Z. Abu Diyeh. 2009. Essential Oil content and Heavy metals composition of *Thymus vulgaris* in various climatic Regions of Jordan. international journal of Agriculture & biology; 203(8);1560-8530.

Alisic, S., A.A. Emejulu, P.N.C. Alissi, L.A. Nwag-ogu, and O. Onyema. 2008. Decreased cardiovascular risk and resistance to hyperlipemia induced hepatic damage in rat by aqueous extract of *urtica dioica*. vol 2(4); 102-106.

Bharmauria, V., N. Narang, V. Verma, and S. Sharma. 2009. Genetic variation and polymorphism in the Himalayan nettle plant *Urtica dioica* based on RAPD marker. Journal of Medicinal Plants Research . 3(3) ; 166-170.

Blandel, J., and J. Arosen, 1995; Biodiversity and ecosystem function of the Mediterranean basin; human and non-human determinates in Davis, G.W. Richardson, D.M. (Eds). Mediterranean types Ecosystems. Springer, Berlin. pp. 43-1190.

Chevalier, F. 1996. Efficacy and Safety of a combination of sabal and *Urtica dioica* extract in lower urinary tract Symptoms. Moscow journal, 39(4); 11-13.

Corticchiato, M., F. Tomi, A.F. Bernardini, and J. Casanova. 1998. Composition and infraspecific variability of essential oil from *Thymus herba barona* Lois Biochem. Syst. Ecol; (26); 915-932.

Donhue, K. 2000. Germination timing influences natural selection on life history characters *Arabidopsis thaliana*. Ecology. (83); 1006-1016.

Hadizadeh, B., M. Peyvastegan, and M. Kolahi. 2009. Antifungal Activity of Nettle (*Urtica dioica* L.). Islamic Azad University Ahvaz, Iran. 12(1); 58-63.

Janke, R., and J. DeArmond. 2004. Farming a Few Acres of Herbs: Stinging Nettle, Kansas State University. Research and Extension: MF-2631.

Kavalali, G., H. Tuncel, S. Goksel, and H. Hatemi. 2003. Hypoglycemic activity of *Urtica pilulifera* in streptozotocin-diabetic rats. Ethnopharmacol. 84(2-3); 241-5.

Kofidis, G., and M. Bosabalidis. 2008. Effects of altitude and season on glandular hairs and leaf structural traits of *Nepeta nodal*. Botanical studies. (49); 363-372.

- Sakata, T., and Y. Yokoi.** 2002. Analysis of the O² dependency in leaf- level photosynthesis and transpiration. Ecology and conservation (UNESCO). (5);289-293.
- Yanive, Z., and D. Palevitch.** 1982. Effects of drought on the secondary metabolite of medicinal and aromatic plants. In: Atal, C.K. and B.M. Kapur (Eds.). Cultivation and Utilization of Medicinal Plants. CSIR Jammu-Tawi, India. pp: 1-23.
- Zobayed, S.M., F. Afreen, and T. Kozai.** 2005. Temperature stress can alter the photosynthetic efficiency and secondary metabolite concentration in st. Johns wort. Plant physiology and Biochemistry. 43(10-11); 977-984.