

بررسی ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیک، درصد اسانس و برخی عنصرهای درمنه‌دشتی تحت تأثیر تغییر خاک رویشگاه (بررسی موردی: منطقه دریاچه حوض سلطان استان قم)

معصومه لایق حقیقی^۱، معظم حسن پور اصیل^۲ و بهلول عباسزاده^{۳*}

۱. کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲. استاد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

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

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۹ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۹)

چکیده

در این پژوهش صفات مورفولوژیک درمنه دشتی برداشت‌شده از سه نقطه رویشگاه طبیعی دارای خاک متفاوت، از ۳۵ کیلومتری شمال قم در مرحله گل‌دهی کامل شامل: ارتفاع گیاه، شمار پنجه، قطر بزرگ و کوچک تاج پوشش، طول و وزن ریشه، میزان قندهای محلول، پرولین، سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلر، آهن و درصد اسانس اندازه‌گیری و مقایسه شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد، بین نقاط برداشت در سرشاخه گل‌دار، وزن ساقه، وزن ریشه، وزن کل ماده خشک، قندهای محلول، پرولین، سبزینه (کلروفیل) کل، سبزینه a، سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلر، سبزینه b و کلسیم اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده شد. مقایسه میانگین نمونه‌ها نشان داد که حداکثر عملکرد سرشاخه گل‌دار ۴۸/۳ گرم بر بوته، وزن سرشاخه کل ۱۷۳/۵ گرم بر بوته، وزن ریشه ۷۰/۲ گرم بر بوته و وزن کل ماده خشک ۲۴۳/۶ گرم بر بوته و حداکثر درصد اسانس ۰/۷۵ درصد بود. حداکثر قندهای محلول ۰/۶۸ میلی‌گرم بر لیتر، پرولین ۱/۱۷ میلی‌گرم بر لیتر، سبزینه کل ۰/۸۱ میلی‌گرم بر لیتر، سدیم ۸/۸ پی‌پی‌ام، پتاسیم ۱۵/۷ پی‌پی‌ام، منیزیم ۴/۷ پی‌پی‌ام، کلسیم ۲۲/۸۶ پی‌پی‌ام و کلر ۳۵۵۱۶/۲ پی‌پی‌ام بودند. نتایج همبستگی صفات نشان داد که قندهای محلول با پرولین و کلر همبستگی مثبت معنی‌دار داشت و با سبزینه کل، سبزینه a و سبزینه b همبستگی منفی معنی‌دار داشت. پرولین با کلر ($r=0.82^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. نتایج نشان داد که درمنه دشتی گیاهی متحمل به شوری کم بوده و با افزایش اسمولیت‌های تنظیم‌کننده، نسبت به شوری تحمل نشان داده و عملکرد اندام‌های هوایی با افزایش شوری به شدت کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: درمنه دشتی، پرولین، قندهای محلول، عنصرهای کانی، ICP.

Investigation of morphophysiological traits, essential oil percentage and some elements of *Artemisia sieberi* affected by changes in habitat soil (case study: Hoz Soltan lake in Qom)

Masoumeh Layeghhaghi¹, Moazzam Hassan pour Asil² and Bohloul Abbaszadeh^{3*}

1. Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

2. Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

3. Assistant Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

(Received: Dec. 30, 2014 - Accepted: Mar. 9, 2016)

ABSTRACT

In this research, the plant samples of *Artemisia* were collected at full flowering stage from three natural habitats in North of Qom province, Iran. Morphological characters were plant height, the number of tiller, large and small diameter of canopy, root length, root weight. The samples were analyzed for their soluble sugars, proline, chlorophyll, Na, K, Mg, Ca and Cl content and percentage of essential oil. Analysis of variance indicated that habitats significantly influenced flowering shoot, stem weight, root weight, total dry matter weight, soluble sugars, proline, chlorophyll a, Na, K, Mg and Cl at $P \leq 0.01$, and chlorophyll b and Ca at $P \leq 0.05$. The means of traits indicated that flowering shoot yield with 48.3 g/plant, root weight with 70.2 g/plant, total dry matter yield with 234.6 g/plant and the percentage of essential oil with 0.75% were maximum. The highest soluble sugars, proline, Na, K, Mg, Ca and Cl with 0.68 mg/lit, 1.17 mg/lit, 8.8 ppm, 15.7 ppm, 4.7 ppm, 22.86 ppm and 35516.2 ppm means were observed. The results showed that *Artemisia* is an enduring plant in a low salty conditions and it can increase regulator osmolytes and reduce yield to suffer salty conditions.

Keywords: *Artemisia sieberi*, ICP, mineral elements, proline.

مقدمه

از جنس *Artemisia* در ایران ۳۴ گونه گزارش شده که گونه *Artemisia sieberi* Bess در مناطق بیابانی ایران گسترش دارد (Mozaffarian, 1996) پراکنش درمنه‌دشتی افزون بر ایران در آسیای مرکزی گزارش شده است (Farzaneh *et al.*, 2006). انتشار جغرافیایی آن، شمال‌غربی، غرب، بخش مرکزی، جنوب، جنوب‌شرقی، شمال‌شرقی، جنوب‌شرقی ایران است (Ghahreman, 1987). تأثیر ضد انگلی درمنه‌دشتی در درمان عفونت کرم‌های روده‌ای و همچنین بیماری مالاریا و عفونت‌های قارچی مشاهده شده است (Negahban, 2006; Giao *et al.*, 2001). درمنه‌دشتی به‌طور گسترده در معالجه بیماری‌هایی مانند دیابت و یرقان به‌کار می‌رود و اثرگذاری لیپوگلیسمیک آن گزارش شده (Marriif *et al.*, 1995). در طب سنتی ایرانی از درمنه‌دشتی به‌عنوان ضد عفونی‌کننده و ضداسپاسم استفاده می‌کردند (Zargari, 1996; Ramezani *et al.*, 2004). ترکیب‌های عمده اسانس آن شامل Comphor، 1-8-cineole و bornyl aceate گزارش شده است (Sefidkon *et al.*, 2002). تحقیقات نشان داد، اسانس *Artemisia sieberi* L. در تنظیم ضربان قلب، کاهش قند خون و افزایش تولید انسولین در بیماران دیابتی نوع II در موش‌ها اثر مثبت داشت (Mansi & Lahham, 2008).

بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از اراضی جهان تحت تأثیر پدیده شوری قرار دارند و برآورد خاک‌های شور ایران حدود ۲۴ الی ۲۵ میلیون هکتار یعنی ۱۵ درصد از اراضی کشور است (Jafari, 1993) و در برخی منابع نیز خاک‌های شور و قلیا را تا ۴۴/۵ میلیون هکتار گزارش کرده‌اند (Banaei *et al.*, 2005). امروزه گیاهان سازگار به شوری سهم اندکی در کشاورزی و تغذیه دام بر عهده دارند (Munns, 2002). زیرا شوری، همه مراحل رشد، از جوانه‌زنی تا تولید زیست‌توده گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و پاسخ گیاهان به شوری نیز بسته به نوع گیاه، مرحله نمو گیاه، شدت و مدت تنش متفاوت است (Manchanda & Garg, 2008). تنش شوری به دلیل افزایش پتانسیل اسمزی محلول خاک موجب کاهش توانایی جذب آب توسط ریشه‌ها و

بر هم زدن تعادل یونی در محیط خاک و نیز باعث اختلال در تعرق و تنفس گیاه و به دلیل اثر سمیت یونی موجب تغییر در فرآیندهای فیزیولوژیکی و تغییر در عنصرهای کانی می‌شود (Naeni *et al.*, 2006; Lacan & Durand, 1996). به‌طوری‌که با دخالت در فعالیت ناقل‌ها و مسیر (کانال)‌های یونی در ریشه مانند مسیرهای انتخابی K^+ (رقابت سدیم با پتاسیم)، مهار رشد ریشه توسط اثرگذاری اسمزی Na^+ و یا با تأثیر Na^+ بر ساختار خاک موجب کاهش جذب آب و مواد کانی می‌شود (Tester & Venport, 2003; Parida & Das, 2005) از سوی دیگر، شوری با جایگزینی Na^+ به جای Ca^{2+} در غشاء، نفوذپذیری غشا را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Sairam *et al.*, 2005). انباشت عنصرهایی مانند Na^+ در مناطق شور برای محافظت گیاه از آسیب‌های شوری محیط در تحقیقات Shiro *et al.* (2002) گزارش شده است. تنش شوری باعث افزایش برخی پروتئین‌ها مانند پروتئین‌های تکانه (شوک) گرمایی، چپرون‌ها و دیگر پروتئین‌های سم‌زدا می‌شود (Sudhakar *et al.*, 2001). گیاه برای حفظ آماس (تورژسانس) در تنش شوری موادی به نام اسمولیت می‌سازد که باعث منفی‌تر شدن پتانسیل آبی درون‌یاخته‌ها شده و به گیاه اجازه حفظ فشار آماس^۱ را می‌دهد (Ashraf & Foolad, 2007) اسمولیت‌ها در تنظیم اسمزی نقش دارند (Orcutt & Nilsen, 2000). یکی از این اسمولیت‌ها، قندها هستند که باعث منفی‌تر کردن پتانسیل اسمزی در سیتوپلاسم و نیز موجب تنظیم اسمزی می‌شوند (Orcutt & Nilsen, 2000). در مجموع، گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای مقاومت در برابر تنش شوری دارند که شامل تنظیم میزان Na^+ ورودی به اندام‌های هوایی، ترشح و دفع نمک در سطح برگ و القای ساخت (سنتز) برخی پروتئین‌هاست (Munns, 2002; Mahajan & Tuteja, 2005). گیاهان در شرایط تنش با تولید و ذخیره مواد تنظیم‌کننده اسمزی با تنش رویارویی می‌کنند. انباشت پرولین به‌عنوان یک محافظ در حفظ تعادل اسمزی در برنج (Kumar *et al.*, 2007) و آفتابگردان

1. Turgor pressure

گرم بر بوته گزارش کرد، همچنین نامبردگان عمق تقریبی ریشه را ۴۱ سانتی‌متر و بلندترین طول ریشه را ۱۲۵ سانتی‌متر گزارش کردند. Abbaszadeh (2011)، با استفاده از آمارهای چند متغیره صفات مؤثر بر درمنه‌دستی در شرایط رویشگاهی را بررسی و گزارش کرد که بیش از ۵۲ درصد از تغییرپذیری کل واریانس‌ها مربوط به ارتفاع گیاه، شمار پنجه، قطر تاج پوشش، عملکرد سرشاخه گلدار و عملکرد سرشاخه کل بود، همچنین طول ریشه، میزان سدیم و منیزیم جذب‌شده بیش از ۲۹ درصد تغییر و نیز وزن ریشه و کلسیم جذبی، بیش از ۸ درصد تغییرپذیری را توجیه کرد.

مواد و روش‌ها

استان قم به دلیل موقعیت اکوتونی (مقاطع ناحیه کوهستانی ایران مرکزی در غرب و جنوب استان با کویر مرکزی در شرق استان) تنوع بوم‌نظامی (اکوسیستمی) بالایی دارد (Mehrabian, 2007). یکی از مهم‌ترین عامل‌های وجود چنین شرایطی پیدایش ناحیه (زون)‌های اکوتون است. که به معنای منطقه‌ای بین دو اجتماع که در آن فرآیند تبادل‌ها یا رقابت بین ریختارهای مجاور مشاهده می‌شود. از ویژگی‌های آشکار این نواحی، تغییرپذیری پوشش گیاهی، مانند تغییر ریخت رویشی (Shmida & Burguess, 1988) و تنوع گونه‌ای (Whittaker, 1977) است که در مناطق گذرهای مختلف بررسی شده‌اند. استان قم از نظر جغرافیایی در تقاطع بخش شمالی کوه‌های ایران مرکزی و بخش شمال غربی کویر مرکزی ایران در طول جغرافیایی ۵۰ درجه، ۸ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۸ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۸ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۹ دقیقه واقع شده است. منطقه مورد نظر در حوضه آبریز قمرود و دریاچه حوض سلطان از توابع حوضه آبریز مرکزی واقع شده است. بر مبنای اقلیم نمای دومارتن اقلیم این منطقه از فراخشک سرد تا مدیترانه‌ای گرم متغیر است (Darvishzadeh, 2004). در این تحقیق از رویشگاه طبیعی درمنه‌دستی در سال ۱۳۹۲ از منطقه دریاچه حوض سلطان در مرحله گلدهی کامل با استفاده از پلات گذاری، نمونه‌برداری

(Mutlu & Bozcuk, 2005) گزارش شده است. همچنین تجمع قندهای محلول در شرایط تنش سبب تنظیم اسمزی و کاهش از دست دادن آب یاخته و حفظ آماس یاخته‌ای می‌شود (Kumar et al., 2007). برخی گیاهان نمک را با غلظت بالا از محیط رشد خود جذب کرده اما در واکنش‌های یاخته‌های خود انباشته می‌کنند و در نتیجه از آسیب‌های نمک اضافی مصون می‌مانند (Shiro et al., 2002). برگ‌های گیاهانی که در شرایط شوری رشد می‌کنند کوچک‌تر و ضخیم‌تر می‌شوند (Ashraf & Orooj, 2006; Andriolo, 2005)، در نتیجه تجمع سبزینه (کلروفیل) در سطح کمتری از برگ است (El-Keltawi & Croteau, 1987). در تحقیقی ضمن بررسی تأثیر تنش شوری روی مرزنجوش و گونه‌ای از نعنای ملاحظه کردند که در هر دو گیاه ارتفاع گیاه و سطح برگ به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. تأثیر زیان‌آور شوری بالا روی گیاهان را می‌توان در سطح کل گیاه، مانند مرگ گیاه و یا کاهش محصول مشاهده کرد (Kumar & Bandhu, 2005). Montanari et al. (2008)، گزارش کردند که شوری ناشی از کلرور سدیم باعث کاهش رشد در گیاه *Echinacea angustifolia* شد. کاهش میزان اسانس در اثر تنش شوری در رازیانه (Ashraf & AKhtar, 2004)، زنیان (Ashraf et al., 2004) نیز گزارش شده است. در سویا مشاهده شد که تنش شوری باعث کاهش محتوای سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها می‌شود (Sheteawi, 2007). Bagheri (2000)، در تحقیقی که در رابطه با ارتباطات متقابل ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با گیاه درمنه‌دستی انجام داد، مشاهده کرد، درصد تاج‌پوشش این‌گونه با ویژگی‌های افق سطحی خاک به‌ویژه با هدایت الکتریکی (۰/۵۸) و درصد شن (۰/۳۱) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت و با درصد سیلت (۰/۳۱-) و ضخامت افق سطحی (۰/۴۱-) همبستگی منفی معنی‌دار نشان داد. همچنین این‌گونه با میزان اسیدیته (۰/۲۸) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. Bashari et al. (1994)، وزن شاخه و برگ درمنه‌دستی گردآوری‌شده از رویشگاه‌های قم را ۶۶/۵۳ گرم بر بوته، وزن متوسط ریشه را نیز ۴۴/۹۱

شد. میزان قندهای محلول، پرولین، سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم، کلر و آهن هر پلات با استفاده از روش‌های مختلف اندازه‌گیری شد. به هنگام نمونه‌برداری از گیاهان، از عمق توسعه ریشه گیاهان نمونه خاک برداشت و در آزمایشگاه بررسی شد (جدول‌های ۱ و ۲). برخی از عنصرهای جذب‌شده گیاه (سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و آهن) با استفاده از دستگاه جفت‌شده القایی (ICP) اندازه‌گیری شدند. کلر با استفاده از روش عیارسنجی (تیتراسیون) با محلول نیترات نقره اندازه‌گیری شد. پرولین و قندهای محلول با استفاده از روش *Irrigoyen et al.* (1992) اندازه‌گیری شد.

سبزینه‌های a، b و مجموع با استفاده از روش *Porra et al.* (1989) اندازه‌گیری شدند.

برای اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم خاک از روش عیارسنجی (تیترومتری)، نیتروژن کل از روش کج‌دال، سولفات از روش کدورت سنجی، کربن آلی از روش والکی بلاک (Ghazanshahi, 1999)، آهک کل از روش حجمی، بافت خاک از روش آب‌سنجی (هیدرومتری)، سدیم و پتاسیم از روش نورسنج شعله‌ای (فلیم فتومتری)، بیکرنات از روش عیارسنجی و با استفاده از معرف متیل اورنژ استفاده شد (Ghazanshahi, 1999). اسانس‌گیری از سرشاخه‌های گلدار خشک با استفاده از روش تقطیر با آب در مدت چهار ساعت به عمل آمد (Mirza et al., 1996). داده‌های به‌دست‌آمده، از برنامه آماری SAS تجزیه و تحلیل شده و میانگین‌ها از راه آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

شد. از رویشگاه ۹ پلات ۱۰ مترمربعی به فاصله‌های ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر از یکدیگر با در نظر گرفتن ناحیه‌های اکوتون انتخاب و از هر پلات ۲۰ تا ۴۰ گیاه (کل گیاهان موجود در پلات‌ها بین ۲۰ الی ۴۰ گیاه بود) برداشت شد. برای انتخاب محل پلات‌ها، محلی که به دلیل بالا بودن املاح، کمترین پوشش گیاهی وجود داشت به‌عنوان منطقه ۱ انتخاب و در امتداد بستر دریاچه به فاصله‌های ۱۰۰ متر تکرارهای آن منطقه پلات‌گذاری شد، در جهت عمود بر منطقه ۱ در نظر گرفتن ناحیه‌های اکوتون مناطق با املاح متوسط (منطقه ۲) و مناطق با املاح کمتر (منطقه ۳) نام‌گذاری شد. تکرارهای منطقه ۲ و ۳ نیز مانند منطقه ۱ مشخص شد. در مرحله گلدهی کامل در آغاز صفات ریخت‌شناختی (مورفولوژیک) مانند ارتفاع گیاه، شمار پنجه، قطر بزرگ و کوچک تاج پوشش اندازه‌گیری شد، آنگاه سرشاخه گلدار و دیگر سرشاخه‌ها به‌صورت جداگانه برداشت و پس از کدگذاری به آزمایشگاه منتقل شد. برای اندازه‌گیری طول و وزن ریشه از هر پلات، هشت بوته با ریشه برداشت شد که پس از اندازه‌گیری طول ریشه، نمونه‌ها در دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند (Ghazanshahi, 1999). وزن خشک‌ریشه‌ها نیز اندازه‌گیری شد. در رویشگاه، نمونه‌هایی برای اندازه‌گیری میزان سبزینه، از گیاهان برداشت‌شده جدا و بی‌درنگ به درون نیتروژن مایع منتقل شد. باقی‌مانده سرشاخه‌های کل بوته برداشتی را در پاکت‌های کاغذی قرار داده و به آزمایشگاه منتقل کرده و پس از خشک‌کردن، وزن خشک آن‌ها تعیین

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس تجزیه فیزیکی - شیمیایی خاک مناطق نمونه‌برداری

(آزمایشگاه خاکشناسی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور)

Table 1. Variance analysis of physical and chemical analysis of soil sampling areas (Soil Laboratory Research Institute of Forests and Rangelands)

S.O.V	df	Mean of squares							
		pH	EC	P	Cl	K	Ca	Mg	Na
Repeat	2	17.3**	41.1**	14.96**	77205987ns	11907**	28188821ns	5478305*	4876875ns
Area	8	3.99*	1.48ns	23.88**	11860537ns	8113**	255201796*	6459568*	1609509475**
error	4	0.52	0.27	0.2	16270219	133	27086834	475766	2144425
S.O.V	df	ESP	HCO ₃ ⁻²	OC	N	SO ₄ ⁻²	Clay	silt	Sand
Repeat	2	32.67ns	1925.3ns	0.048**	0.004ns	96.3ns	8.4ns	8.4ns	5.3ns
Area	8	1367.53**	199389*	0.037**	0.28**	2452*	122.1ns	52.7ns	256**
error	4	19.1	12940	0.002	0.003	186.3	34.4	24.4	9.3

ns, * و ** به ترتیب نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار و وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد است.

ns, *, **: non significant and significant at 5% and 1% level, respectively.

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین تجزیه فیزیکی - شیمیایی خاک‌های منطقه نمونه‌برداری

Table 2. Mean comparison of physical and chemical analysis of soil sampling areas (Soil Laboratory Research Institute of Forests and Rangelands)

Areas	Mean of squares							
	pH (mmhos)	EC (ds)	P (ppm)	Cl (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)
Area 1 (High salt)	7.3b	12.6a	19a	21642a	601a	73824a	14274a	49761a
Area 2 (medium salt)	9a	12ab	16.8b	19375a	572b	69840a	12698b	11246b
Area 3 (low salt)	9.5a	11.2b	13.4c	17679a	500c	56234b	11342b	8211b
	6.8	12	4.16	7.2	591	6.6	3.1	7.2
Areas	ESP (%)	HCO ₃ ⁻² (ppm)	OC (%)	N (%)	SO ₄ ⁻²	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)
Area 1 (High salt)	98.4a	932a	0.59a	0.6a	187a	43.7a	32a	37a
Area 2 (medium salt)	76.8b	897a	0.44b	0.5a	169a	36a	27a	37a
Area 3 (low salt)	55.7c	469b	0.37b	0.03b	131b	31a	35.3a	21b
	96.76	766	0.4	0.3	33.1	66.3	66.3	66.3

حرف‌های همسان در هر ستون نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها است.

Means with the same letter in the column are not significantly different.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد، بین تکرارها از لحاظ میزان سدیم، پتاسیم و منیزیم در سطح احتمال خطای ۱ درصد و از لحاظ میزان قندهای محلول، سبزینه a، کلسیم و کلر در سطح احتمال خطای ۵ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. بین نقاط نمونه‌برداری در قندهای محلول، پرولین، سبزینه کل، سبزینه a، سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلر در سطح احتمال ۱ درصد و سبزینه b و کلسیم در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار مشاهده شد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد، بین تکرارها در صفات ارتفاع گیاه، طول ریشه، شمار پنجه، قطر تاج پوشش ۱، قطر تاج پوشش ۲، شاخه جانبی، سرشاخه گلدار، وزن ساقه و وزن کل در سطح احتمال خطای ۱ درصد اختلاف معنی‌دار بود. بین مناطق نمونه‌برداری از نظر ارتفاع گیاه، شمار پنجه، قطر تاج پوشش ۱، قطر تاج پوشش ۲، شاخه جانبی، سرشاخه گلدار، وزن ساقه، وزن ریشه و وزن کل ماده خشک در سطح احتمال خطای ۱ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد.

جدول ۳. تجزیه واریانس بین مناطق نمونه‌برداری بر ویژگی‌های درمنه دشتی، استان قم

Table 3. Analysis of variance between areas sampled on *Artemisia sieberi*, Qom

S.O.V	df	Mean of squares									
		Plant height	Root length	Tillers	Canopy Diameter1	Canopy Diameter2	Branch	Flowering shoot	Stem weight	Root weight	Total weight
Block	2	192**	333.44**	108.11**	310.11**	343.11**	331**	271.03**	310.52**	18.77ns	444.52**
Area	2	244**	6.77ns	61.77**	64.11**	189.77**	1021**	761**	15818**	303**	18842**
Error	4	0.11	1.77	0.27	0.44	4.94	0	2.45	0.23	12.4	13
CV%		8.9	7.9	9.28	9.41	5.88	0	5.1	0.53	5.7	2.3

ns و **: به ترتیب نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد است.

ns, **: non significant & Significant at 1% level, respectively.

جدول ۴. تجزیه واریانس بین مناطق نمونه‌برداری بر ویژگی‌های درمنه دشتی، استان قم

Table 4. Analysis of variance between areas sampled on *Artemisia sieberi*, Qom

S.O.V	df	Mean of squares										
		Essential oil percentage	Soluble sugars	Proline	Chlorophyll	Chlorophyll a	Chlorophyll b	Na	K	Mg	Ca	Cl
Block	2	0.01ns	0.006*	0.01ns	0.004ns	0.003*	0.0003ns	6.53**	2.51**	3.44**	2.15*	2079847*
Area	2	0.01ns	0.05**	0.4**	0.12**	0.03**	0.03*	5.46**	4.10**	0.78**	2.7*	40438407**
Error	4	0.01	0.0006	0.01	0.004	0.0002	0.004	0.13	0.11	0.02	0.42	126845
CV%		18.12	4.8	15.3	11.16	5.4	18.02	4.97	2.4	3.58	2.96	1.12

ns, *, **: به ترتیب نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد است.

ns, *, **: non significant, significant at 5% and 1% level, respectively.

داشت. شمار ساقه فرعی منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۱۲۳/۷ عدد بیشترین و منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۸۷/۷ عدد کمترین میزان را داشتند. از سویی منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۴۸/۳ گرم بر بوته بیشترین و منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۱۷/۳ گرم بر بوته کمترین عملکرد سرشاخه گلدار بودند. وزن ساقه در منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۱۷۳/۴ گرم بر بوته بیشترین و منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۳۹/۰۳ گرم بر بوته کمترین میزان بود. وزن ریشه در منطقه‌های ۳ (املاح کم) و ۲ (املاح متوسط) با میانگین ۷۰/۲ و ۵۰/۶۵ گرم بر بوته به ترتیب بیشترین و کمترین میزان بودند. همچنین منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۲۴۳/۷ گرم بر بوته بیشترین و منطقه ۱ با میانگین ۱۰۳/۶ گرم بر بوته کمترین وزن کل ماده خشک را داشتند.

نتایج مقایسه میانگین نقاط نمونه‌برداری (جدول ۵) نشان داد، منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۴۴ سانتی‌متر بیشترین و منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۳۱/۳ سانتی‌متر کمترین ارتفاع گیاه را داشت. منطقه ۱ (املاح بالا) و ۲ (املاح متوسط) با میانگین ۴۷/۳ و ۴۴/۳ سانتی‌متر به ترتیب بیشترین و کمترین میزان طول ریشه را داشتند. شمار پنجه در منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۲۶/۶۶ عدد بیشترین و در منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین هجده عدد کمترین میزان بود. منطقه ۳ (املاح کم) و منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۳۲/۶ و ۲۳/۶ سانتی‌متر به ترتیب بیشترین و کمترین میزان قطر تاج پوشش ۱ را داشتند. همچنین منطقه ۳ (املاح بالا) با میانگین ۴۶/۶ سانتی‌متر بیشترین و منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۳۱/۳ سانتی‌متر کمترین قطر تاج پوشش ۲ را

جدول ۵. مقایسه میانگین نقاط نمونه‌برداری بر ویژگی‌های درمنه دشتی، استان قم

Table 5. Mean comparison of areas sampled on *Artemisia sieberi*, Qom

Areas	Plant height (cm)	Root length (cm)	Tillers (n/p)	Mean of squares						
				Canopy Diameter1 (cm)	Canopy Diameter2 (cm)	Branch (n/p)	Flowering shoot weight (g/p)	Stem weight (g/p)	Root weight (g/p)	Total weight (g/p)
1	31.3c	47.3a	18c	23.6c	31.3b	87.7c	17.3c	39.03c	64.6a	103.6b
2	36.3b	44.3a	24.6b	26.3b	35.3b	98.7b	26.3b	58.6b	50.65b	109.3b
3	44a	45.6a	26.6a	32.6a	46.7a	123.7a	48.3a	173.5a	70.2a	243.7a

حرف‌های همسان در هر ستون نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌ها است.

Means with the same letter in the column are not significantly different.

به ترتیب بیشترین و کمترین میزان بود. سبزینه b در منطقه‌های ۳ (املاح کم) و ۱ (املاح بالا) با میانگین ۰/۴۳ و ۰/۲۳ میلی‌گرم بر لیتر به ترتیب بیشترین و کمترین میزان بود. منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۸/۷۷ قسمت در میلیون (پی‌پی‌ام) بیشترین و منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۱۱/۶۶ قسمت در میلیون کمترین میزان سدیم را داشتند. منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۱۵/۶۶ قسمت در میلیون بیشترین و منطقه ۲ (املاح متوسط) با میانگین ۱۳/۴۲ قسمت در میلیون کمترین پتاسیم را داشت. منیزیم در منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۴/۷۱ قسمت در میلیون بیشترین و منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۳/۸ قسمت در میلیون کمترین میزان بودند. منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۲۲/۸۶ قسمت در میلیون بیشترین و منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۲۰/۹۸

نتایج مقایسه میانگین تأثیر نقاط نمونه‌برداری (جدول ۶) نشان داد که منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۰/۷۵ درصد بیشترین و منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۰/۰۶ درصد کمترین اسانس گلدهی را داشت. از سویی منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۰/۶۸ میلی‌گرم بر لیتر بیشترین و منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۰/۴۲ میلی‌گرم بر لیتر کمترین میزان قندهای محلول را داشت. میزان پرولین در منطقه ۱ (املاح بالا) با میانگین ۱/۱۷ میلی‌گرم بر لیتر بیشترین و منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین ۰/۴۱ میلی‌گرم بر لیتر کمترین میزان بود. سبزینه کل در منطقه ۳ (املاح کم) و ۱ (املاح بالا) با میانگین ۰/۸۱ و ۰/۴۹ میلی‌گرم بر لیتر به ترتیب بیشترین و کمترین میزان (املاح بالا) با میانگین ۰/۳۸ و ۰/۱۷ میلی‌گرم بر لیتر

قسمت در میلیون کمترین کلسیم را داشتند. منطقه ۱ (املاح بالا) و منطقه ۳ (املاح کم) با میانگین بیشترین و کمترین میزان کلر را داشتند. ۲۸۲۲۵/۳ و ۳۵۵۱۶/۲ قسمت در میلیون به ترتیب

جدول ۶. مقایسه میانگین نقاط نمونه برداری بر ویژگی‌های درمنه دشتی، استان قم

Table 6. Mean comparison of areas sampled on *Artemisia sieberi*, Qom

Areas	Mean of squares										
	Essential oil percentage (%)	Soluble sugars (mg/l)	Proline (mg/l)	Chlorophyll (mg/l)	Chlorophyll a (mg/l)	Chlorophyll b (mg/l)	Na (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	Ca (ppm)	Cl (ppm)
1	0.75a	0.68a	1.17a	0.4b	0.17a	0.23b	8.77a	13.9b	4.7a	22.8a	35516.2a
2	0.7a	0.51b	0.81b	0.6a	0.28b	0.4a	7.01b	13.4b	3.8b	21.7	31115.7b
3	0.6a	0.42c	0.41c	0.8a	0.38c	0.43a	6.11c	15.6	3.8b	20.9b	28225.3c

حرف‌های همسان در هر ستون نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار در بین میانگین‌ها است.

Means with the same letter in the column are not significantly different.

تاج پوشش ۱ با تاج پوشش ۲ ($r=0.96^{**}$) و سرشاخه گلدار ($r=0.82^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. تاج پوشش ۲ با سرشاخه گلدار ($r=0.90^{**}$)، وزن ساقه ($r=0.69^{**}$) و وزن کل زیست‌توده (بیوماس) ($r=0.68^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. سرشاخه گلدار با وزن ساقه ($r=0.90^{**}$) و وزن کل ($r=0.89^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. وزن ساقه با وزن کل زیست‌توده ($r=0.99^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. وزن ریشه با وزن کل زیست‌توده ($r=0.68^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت.

نتایج همبستگی صفات در جدول ۷ نشان می‌دهد، ارتفاع گیاه با شمار پنجه ($r=0.93^{**}$)، تاج پوشش ۱ ($r=0.91^{**}$) و تاج پوشش ۲ ($r=0.96^{**}$)، سرشاخه گلدار ($r=0.97^{**}$)، وزن ساقه ($r=0.80^{**}$) و وزن کل ($r=0.78^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. طول ریشه با شمار پنجه ($r=0.69^{**}$)، تاج پوشش ۱ ($r=0.84^{**}$) و تاج پوشش ۲ ($r=0.72^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. شمار پنجه با تاج پوشش ۱ ($r=0.94^{**}$)، تاج پوشش ۲ ($r=0.93^{**}$) و سرشاخه گلدار ($r=0.85^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت. تاج پوشش ۲ ($r=0.93^{**}$) و سرشاخه گلدار ($r=0.85^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار داشت.

جدول ۷. همبستگی ساده صفات مورفولوژیک درمنه دشتی منطقه قم

Table 7. The simple correlation between morphological traits of *Artemisia sieberi*, Qom

Plant height (1)	Root weight (2)	Tillers (3)	Canopy diameter1 (4)	Canopy diameter2 (5)	Branch (6)	Flowering shoot (7)	Stem weight (8)	Root weight (9)	Total weight (10)	Essential oil percentage (11)	
1	1										
2	0.75ns	1									
3	0.93**	0.69*	1								
4	0.91**	0.84**	0.94**	1							
5	0.96**	0.72*	0.93**	0.96**	1						
6	0.48ns	0.64ns	0.62ns	0.63ns	0.6ns	1					
7	0.97**	0.44ns	0.85**	0.82**	0.9**	0.36ns	1				
8	0.8**	0.1ns	0.57ns	0.53ns	0.69*	0.07ns	0.9**	1			
9	0.39ns	0.22ns	0.12ns	0.35ns	0.41ns	-0.09ns	0.5ns	0.59ns	1		
10	0.78*	0.12ns	0.53ns	0.53ns	0.68*	0.05ns	0.89**	0.99**	0.68*	1	
11	0.12ns	0.38ns	0.04ns	0.15ns	0.01ns	0.55ns	-0.26ns	-0.47ns	-0.29ns	-0.47ns	1

ns و * و ** به ترتیب نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد است.

ns, *, **: non significant, significant at 5% and 1% level, respectively.

نتایج همبستگی صفات جدول ۸ نشان داد، قندهای محلول با پرولین ($r=0.89^{**}$) و کلر ($r=0.53^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار و با سبزینه کل ($r=0.92^{**}$)، سبزینه a ($r=0.95^{**}$) و سبزینه b ($r=0.82^{**}$) همبستگی منفی معنی‌دار داشت. پرولین با کلر ($r=0.82^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار و با سبزینه a ($r=0.97^{**}$) همبستگی منفی معنی‌دار داشت. سبزینه a با سبزینه b ($r=0.83^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار و با سدیم ($r=0.67^{**}$) و کلر ($r=0.96^{**}$) همبستگی منفی معنی‌دار داشت. سدیم با منیزیم ($r=0.91^{**}$)، کلسیم

نتایج همبستگی صفات جدول ۸ نشان داد، قندهای محلول با پرولین ($r=0.89^{**}$) و کلر ($r=0.53^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار و با سبزینه کل ($r=0.92^{**}$)، سبزینه a ($r=0.95^{**}$) و سبزینه b ($r=0.82^{**}$) همبستگی منفی معنی‌دار داشت. پرولین با کلر ($r=0.82^{**}$) همبستگی مثبت معنی‌دار و با سبزینه کل ($r=0.92^{**}$)، سبزینه a ($r=0.96^{**}$) و سبزینه b ($r=0.91^{**}$)

معنی دار داشت. کلسیم با کلر ($r=0/72^*$) همبستگی مثبت معنی دار داشت. پتاسیم با کلسیم ($r=0/92^{**}$) همبستگی مثبت معنی دار داشت. و کلر ($r=0/79^*$) همبستگی مثبت معنی دار داشت.

جدول ۸. همبستگی ساده صفات فیزیولوژیک درمنه دشتی منطقه قم

Table 8. The simple correlation between physiological traits of *Artemisia sieberi*, Qom

	Soluble sugars (1)	Proline (2)	Chlorophyll (3)	Chlorophyll a (4)	Chlorophyll b (5)	Na (6)	K (7)	Mg (8)	Ca (9)	Cl (10)
1	1									
2	0.89**	1								
3	-0.92**	-0.91**	1							
4	-0.95**	-0.96**	0.95**	1						
5	-0.82**	-0.79*	0.95**	0.83**	1					
6	0.56ns	0.58ns	-0.71*	-0.67*	-0.68*	1				
7	0.42ns	-0.57ns	0.4ns	0.43ns	0.33ns	0.11ns	1			
8	0.43ns	0.3ns	-0.48ns	0.44ns	-0.47ns	0.91**	0.42ns	1		
9	0.53ns	0.5ns	-0.63ns	-0.53ns	-0.67*	0.8**	-0.17ns	0.65ns	1	
10	0.53ns	0.92**	-0.97**	-0.96**	-0.89**	0.79*	-0.36ns	0.57ns	0.72*	1

ns و * و **: به ترتیب نشان دهنده نبود اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد است.

ns, *, **: non significant, significant at 5% and 1% level, respectively.

بحث

(جدول ۲) ارتفاع گیاه، شمار پنجه، رشد شاخ و برگ و اندام‌های هوایی (قطر تاج پوشش)، شمار ساقه فرعی، وزن سرشاخه گلدار و در نتیجه وزن کل ماده خشک تک بوته‌ها افزایش یافت. پس بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شوری و املاح بالا باعث کاهش عملکرد در گیاه درمنه‌دشتی می‌شود. شاید دلیل اصلی کاهش عملکرد را بتوان در جدول ۶ مشاهده کرد. زیرا در جدول ۶ مشاهده می‌شود که در منطقه ۱ با املاح بالا (جدول ۲) که نزدیک به حوزه نمک است، میزان اسمولیت‌های تنظیم‌کننده مانند قندهای محلول و پرولین افزایش یافته بنابراین مسیر عادی رشد گیاه دچار اختلال شده است. میزان سبزینه‌ها که موتور محرک نورساخت (فتوسنتز) و جذب نور هستند کاهش یافته و برعکس جذب عنصرهایی مانند سدیم، منیزیم، کلسیم و کلر افزایش پیدا کرده است. کاهش صفات ریخت‌شناختی از جمله ارتفاع، طول و عرض برگ، قطر تاج پوشش و سطح تاج پوشش گیاهان در تحقیقات Croteau & El-Keltawi (1987)، Kumar & Bandhu (2005) و Ashraf & Akhtar (2004) تأیید شده است.

تولید سرشاخه گلدار بین ۱۷ الی ۴۸ گرم بر بوته و ماده خشک کل بین ۱۰۳ الی ۲۴۳ گرم بر بوته، هرچند به لحاظ عددی با نتایج تحقیقات Bagheri (2000) و Bashari *et al.* (1994) متفاوت است که این تفاوت‌ها

همان‌طوری که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بین تکرارهای داخل یک منطقه در صفات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیک اندازه‌گیری شده اختلاف آماری وجود دارد، و وجود اختلاف آماری در بین گیاهان یک منطقه می‌تواند ناشی از تغییرپذیری ژنتیکی، سن گیاهان و تأثیر عامل‌های محیطی از جمله رقابت با دیگر گونه‌ها، هرچند به میزان کم باشد. زیرا به لحاظ عامل‌های محیطی به‌ویژه عامل‌های خاکی (جدول ۲) و نیز شمار گونه‌های همراه (نتایج نیامده است اما در چگونگی پلات‌گذاری به تغییر پوشش گیاهی اشاره شده است)، تغییرپذیری زیادی درون پلات‌ها و تکرارهای مربوطه می‌توان مشاهده کرد (جدول‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶)، در بررسی‌های Abbaszadeh (2011)، بر گیاه کافوری اثر تغییر ناشی از عامل‌های ژنتیکی و سن گیاه بیشتر از عامل‌های محیطی گزارش شد.

همچنین در جدول‌های ۳ و ۴ مشاهده شد که بین ناحیه‌های نمونه‌برداری نیز اختلاف آماری وجود داشت که این اختلاف آماری می‌تواند افناحیه بر مسائل ژنتیکی و سن گیاه به عامل‌های محیطی از جمله شوری خاک (جدول‌های ۱ و ۲) و رقابت بین گونه‌ها مرتبط باشد، زیرا در جدول ۵ مشاهده شد که با فاصله گرفتن از محل تجمع املاح از منطقه ۱ (جدول ۲) و حرکت به سمت املاح کم در منطقه ۳

نتایج این تحقیق به لحاظ تغییر در میزان پرولین و قندهای محلول با نتایج تحقیقات Mahajan & Kumar *et al.* (2002) Munns, (2005) Tuteja (2007) و Mutlu & Bozcuk (2005) همخوانی دارد. همچنین انباشت عنصرهایی مانند Na^+ در مناطق شور برای محافظت گیاه از آسیب‌های شوری محیط در تحقیقات Shiro *et al.* (2002) نیز تأیید شده است.

بین اندام‌های هوایی با زیرزمینی همبستگی مثبت وجود داشت. همبستگی نشان‌دهنده این است، گیاهان در شرایط رویشگاهی برای رشد و نمو و گسترش اندام‌های هوایی نیاز به رطوبتی دارند که از راه ریشه تأمین می‌شود. همچنین وجود تغییر معنی‌دار در بین پلات‌های مختلف نشان داد، جذب املاح متأثر از وضعیت املاح خاکی است که در آن رشد می‌کند، و نیز وجود تغییر زیاد در بین عملکرد بوته‌ها و ویژگی‌های اندام‌های مختلف بیانگر تأثیر مستقیم بر رشد و نمو این گیاه و نیز نشان‌دهنده قابلیت بالقوه بالای درمنه‌دشتی برای زراعت بوده و می‌توان با اعمال تیمارهای مناسب زراعی عملکرد بالایی را به دست آورد. رشد گیاهان در pH متوسط ۸/۶ میلی‌موس و EC متوسط ۱۲ دسی‌زیمنس نشان داد که درمنه‌دشتی یکی از گیاهان به نسبت متحمل به شوری بوده و احتمال دارد دلیل گسترش این گیاهان در مناطق بیابانی و مناطق خشک کشور مربوط به همین همبستگی مثبت بین میزان قندهای محلول با پرولین و کلر باشد که در شرایط خاک شور برای رویارویی با تنش شوری و خشکی قندهای محلول و پرولین گیاه افزایش می‌یابد. به عبارتی ورود کلر به درون گیاه موجب افزایش تولید تنظیم‌کننده اسمزی یاخته‌های گیاهی می‌شود (Sairam *et al.*, 2005). با توجه افزایش میزان مصرف درمنه‌دشتی در صنایع دارویی و نتایج این تحقیق می‌توان امکان زراعت گیاه درمنه‌دشتی را در مناطق خشک و لب شور توصیه کرد.

می‌تواند ناشی از سن گیاهان (در رویشگاه گیاهان با سن‌های متفاوت وجود دارند)، مرحله رشدی گیاه (هرچند گیاهان در مرحله گلدهی برداشت شدند، اما میزان گلدهی درون گیاهان پلات‌ها نیز با توجه به سن گیاه، موقعیت مکانی اعم از شیب، یال و پستی و بلندی زمین و گونه‌های همراه کم و بیش متفاوت بودند)، شدت (در یک رویشگاه و حتی درون یک پلات شدت تنش نیز با توجه به نزدیکی یا دوری گونه‌های همراه، محل قرار گرفتن گیاه در یال‌ها و شیب‌های مختلف و غیره می‌تواند متفاوت باشد) و مدت تنش (Manchanda & Garg, 2008) باشد. اما نشان‌دهنده سازگاری گیاه در منطقه و قابلیت رشد و نمو آن است که با توجه به اهمیت مناطق شور و گیاهان شورروی بهره‌برداری و پایداری از محیط‌زیست (Abbaszadeh, 2011) بررسی هرچه بیشتر این گیاه مرتعی و دارویی مهم را بیشتر نمایان می‌کند. کاهش عملکرد اندام‌های هوایی، تغییر در جذب عنصرهای کانی، هم‌سو با نتایج تحقیقات Naeini *et al.* (2006) Lacan & Durand (1996) و Tester & Venport (2003) و Parida & Das (2005) بود.

بین نقاط مختلف تغییر معنی‌دار در درصد اسانس مشاهده نشد که علت این تغییر نکردن می‌تواند ناشی از نوع واکنش گیاه و مسیرهای انتخابی برای رویارویی با تنش و دیگر عامل‌های محیطی باشد که در این زمینه Abbaszadeh (2011) مشاهده کردند که با افزایش شدت تنش مسیرهای مختلفی برای رویارویی با شوری توسط گیاه اتخاذ می‌شود و در تنش شوری و خشکی کم درصد اسانس در گیاه درمنه و کافوری در آغاز افزایش و با افزایش شدت آن‌ها میزان اسانس در یک محدوده ثابتی باقی ماند و افزایش نیافت و درحالی‌که دیگر اسمولیت‌های تنظیم‌کننده و از جمله پرولین افزایش پیدا کرد. نتایج این بخش از تحقیق همخوانی با نتایج تحقیقات Ashraf & Akhtar (2004) و Sheteawi (2007) داشت زیرا آنان نیز کاهش درصد اسانس را در اثر شوری گزارش کردند.

REFERENCES

1. Abbaszadeh, B. (2011). *Ecophysiological Study of Salinity Tolerance in Two Halophyte Medicinal Plants (Camphorosma monsplicia L.) & (Artemisia sieberi Besser)*. Ph.D. Thesis to Agroecology. Islamic Azad University of Karaj. pp. 386. (in Farsi)

2. Andriolo, J. L., Luz, G. L., Witter, M. H., Godoi, R. S., Barros, G. T. & Bortolotto, O. C. (2005). Growth and yield of lettuce plants under salinity. *Horticultura Brasileira*, 4, 931-934.
3. Ashraf, M. & Akhtar, N. (2004). Influence of salt stress on growth, ion accumulation and seed oil content in sweet fennel. *Biologia Plantarum*, 48(3), 461-464.
4. Ashraf, M. & Foolad, M. R. (2007). Role of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany*, 59(2), 206-216.
5. Ashraf, M. & Orooj, A. (2006). Salt stress effects on growth, ion accumulation and seed oil concentration in an arid zone traditional medicinal plant (*Trachysper mumammi* L.). *Journal of Arid Environments*, 64, 209-220.
6. Ashraf, M., Mukhtar, N., Rehman, S. & Rha, E. S. (2004). Salt-induced changes in photosynthetic activity and growth in a potential medicinal plant Bishop's weed (*Ammi majus* L.). *Photosynthetica*, 42(4), 543-550.
7. Bagheri, H. (2000). *Investigation physicochemical traits of soil to found the plant represents the Mehrzamin in Qom*. M.Sc. thesis. Tehran University. pp. 60.
8. Banaei, M. H., Bybordi, M., Moameni, A. & Malakooti, M. J. (2005). *The soils of Iran, new achievements in perception, management and use*. Soil and Water Research Institute. Sana press. Tehran. (in Farsi)
9. Bashari, H., Adnani, S. M. & Khalilpour, A. (1994). *Study of aut ecology in Artemisia sieberi, Ferula gomosa, strap hohenackeriana in ranglands ecosystems of Qom*. Final report of research. Ministry of Jihad-e-Agriculture Agricultural Research, Education and Extension Organization, Research Institute of forestes and Ragelands. Research No: 74-0310281-03.
10. Darvishzadeh, A. (2004). *Geology of Iran*. Tehran: Amirkabir Publication. pp. 270. (in Farsi)
11. El-Keltawi, N. E. & Croteau, R. (1987). Salinity depression of growth and essential oil formation in spearmint and marjoram and its reversal by foliar applied cytokinin. *Phytochemistry*, 26, 1333-1334.
12. FAO. (2005). *Global network on integrated soil management for sustainable use of salt-affected soils*. FAO Land and Plant Nutrition Management Service, Rome, Italy. <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush>.
13. Farzaneh, M., Ahmadzadeh, M. Hadcian, J. & Tehrani, A. S. (2006). Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of three species of Artemisia on some soil-borne phytopathogens. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 71, 1327-1333. (in Farsi)
14. Flowers, T. J. & Yeo, A. R. (1995). Breeding for salinity resistance in crop plants, where next?. *Australian Journal of Plant Physiology*, 22, 875-884.
15. Ghahreman, A. (1987). *Iranian Plants Flor*. Research Institute of Forests and Rangelands press. (in Farsi)
16. Ghazanshahi, M. (1999). *Soil and Plant Analysis*. Tehran, Motarjem Press: 311. (in Farsi)
17. Ghazanshahi, D. J. (1997). *Soil and plant analysis*. Homa Publisher. pp. 310. (in Farsi)
18. Giao, P.T., Binh, T. Q., Kager, P. A., Long, H. P., Thang, N. & Van Nam, N. (2001). Artemisin in for treatment of uncomplicated falciparum malaria: is there a place for monotherapy. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 65, 690-695.
19. Irrigoyen, J. J., Emerich, D. W. & Sanchez, D. M. (1992). Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in modulated alfalfa (*Medicago sativa*). *Plants Physiologia Plantarum*, 84, 55-60.
20. Jafari, M. (1993). *Grasses rangelands Iranian some in tolerance salt of investigation*. Research Institute of Forests and Rangelands press. pp. 69.
21. Kumar, P. A. & Bandhu, D. A. (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60, 324-349.
22. Kumar, V., Shiram, V., Jawali, N. & Shitole, M. G. (2007). Differential response of indica rice genotypes to NaCl stress in relation to physiological and biochemical parameters. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 53(2), 581-592.
23. Lacan, D. & Durand, M. (1996). Na⁺-K⁺ exchange at the xylem/symplast boundary. *Plant Physiology*, 110, 705-711.
24. Mahajan, S. & Tuteja, N. (2005). Cold, salinity and drought stresses: an overview. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 444, 139-158.
25. Manchanda, G. & Garg, N. (2008). Salinity and its effects on the functional biology of legumes. *Acta Physiologia Plant*, 30, 595-618.
26. Mansi, K. & Lahham, J. (2008). Effects of *Artemisia sieberi* besser (herba-alba) on heart rate and some hematological values in normal and alloxan-induced diabetic rats. *Journal of basic and applied Sciences*, 4(2), 57-62,
27. Marrif, H., Ali, B. H. & Hassan, K. M. (1995). Some pharmacological studies on *Artemisia herba-alba* in rabbits abd mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 49, 51-55.
28. Mehrabian, A. R., Aboli, A., Mostafavi, H., Salman Mahini, A., Ahmadzadeh, F. & Ebrahimi, M. (2007). A Physiognomical Overview of Plant Habitats in Qom Province. *Environmental Sciences* 5(1), 81-96. (in Farsi)

29. Mehrabian, A.R., Abdoli, A., Mostafavi, H., Salman Mahini, A., Ahmadzadeh, F. & Ebrahimi, M. (2007). A physiognomical Overview of plants habitats in Qom province. *Environmental Science*, 5(1), 81-96.
30. Mirza, M., Sefidkon, F. & Ahmadi, L. (1996). *Natural essential oils (extraction, Qualitative & quantitative identify, Application)*. Research Institute of Forests and Rangelands press. Pp: 175. (in Farsi)
31. Mozaffarian, V. (1996). *A Dectionary of Iranian Plant Names*. Farhang Mo'aser, Tehran. (in Farsi)
32. Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell and Environment*, 25, 239-250.
33. Negahban, M., Moharrampour, S. & Sefidkon, F. (2006). Fumigant toxicity of essential oil from *Artemisia sieberi* Bess. against three stored-product insects. *Journal of Stored products Research*. Elsevier Ltd., 43(2), 123-128. (in Farsi)
34. Orcutt, D. M. & Nilsen, E. T. (2000). The physiology of plants under stress, soil and biotic factors. *John Wiley and Sons*, Inc. New York.
35. Parida, A. K. & Das, A. B. (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60, 324-349.
36. Porra, R. J., Thompson, W. A. & Kriedemann, P. E. (1989). Determination of accurate extinction coefficients and simultaneous equations for assaying chlorophylls a and b extracted with four different solvents: verification of the concentration of chlorophyll standards by atomic absorption spectrometry. *Biochimica et Biophysica Acta*, 975, 384-394.
37. Ramezani, M., Behravan, J. & Yazdinezhad, A. (2004). Chemical composition and antimicrobial activity of the volatile oil of *Artemisia khorassanica* from Iran. *Pharmaceutical Biology*, 42, 599-602. (in Farsi)
38. Sairam, R. K., Srivasta, G. C., Agarwal, S. & Meena, R. C. (2005). Difference in antioxidant activity in response to salinity stree in tolerant and susceptible wheat genotypes. *Biologia Plantarum*, 49(1), 85-91.
39. Sefidkon, F., Jalili, A. & Mirhaji, T. (2002). Essential oil composition of three *Artemisia* Sp. From Iran. *Flavour Fragrance Journal*, 7, 150- 152. (in Farsi)
40. Sheteawi, S. A. (2007). Improving growth and yield of salt-stressed soybean by exogenous application of jasmonic acid and ascobin. *International Journal of Agriculture and Biology*, 9(3), 473-478.
41. Shiro, M., Katsuya, Y., Michio, K., Mitsutaka, T. & Hiroshi, M. (2002). Relationship between the distribution of Na and the damages caused by salinity in the leaves of rice seedling grown under a saline condition. *Plant Production Science*, 5, 269-274.
42. Sudhakar, C., Lakshmi, A. & Giridarakumar, S. (2001). Changes in the antioxidant enzyme efficacy in two high yielding genotypes of mulberry (*Morus alba* L.) under NaCl salinity. *Plant Science*, 141, 613-619.
43. Tester, M. & Venport, R. D. (2003). Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, 91, 503-527.
44. Whittaker, R. H. (1977). Evolution of species diversity in land communities. *Journal of Evolutionary Biology*, 10, 1-67.