

## بررسی رشد، درصد اسانس و اجزای تشکیل دهنده اسانس برخی از گونه‌های گیاه دارویی بومادران در شرایط آب و هوایی شوشتر در کشت پاییزه

روزبه فرهودی<sup>\*1</sup> - محمدامین مهرنیا<sup>2</sup>

تاریخ دریافت: 1392/05/08

تاریخ پذیرش: 1394/03/12

### چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی رشد رویشی و عملکرد اسانس چهار گونه بومادران در شرایط آب و هوایی شهرستان شوشتر در شمال استان خوزستان به مدت دو سال (1389-1390 و 1390-1391) در کشت پاییزه انجام شد. این آزمایش به صورت تجزیه مرکب در دو سال و یک مکان در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. گونه‌های بومادران مورد استفاده عبارت بودند از بومادران شیرازی، بومادران هزار برگ، بومادران زرد و بومادران تماشایی. نتایج نشان داد تاثیر سال، گونه و اثر متقابل این دو فاکتور بر صفات تاریخ گلدهی، طول دوره گلدهی، ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، وزن خشک سرشاخه گلدار، درصد اسانس و عملکرد اسانس معنی‌دار بود. بیشترین وزن خشک بوته در هر دو سال آزمایش در بومادران هزاربرگ به میزان 1014 گرم در متر مربع در سال اول و 1211 گرم در متر مربع در سال دوم دیده شد. بیشترین درصد اسانس در بومادران شیرازی به میزان 0/75 درصد در سال اول و 0/71 درصد در سال دوم دیده شد. بیشترین عملکرد اسانس در متر مربع نیز در رقم شیرازی به میزان 108 گرم در متر مربع در سال اول و 109 گرم در متر مربع در سال دوم دیده شد که با عملکرد اسانس گونه هزار برگ تفاوتی نداشت. نتایج نشان داد در تمام گونه‌های بومادران ترکیباتی مانند کامفور، کامفن، بتا پنین و آلفا پنین از غالبیت برخوردارند. با توجه به طول دوره رشد و عملکرد اسانس بوته، بومادران شیرازی جهت کشت پاییزه در شهرستان شوشتر نسبت به سایر گونه‌ها ارجحیت دارد.

واژه‌های کلیدی: آلفا پنین، بتا پنین، بومادران شیرازی، کامفور، وزن خشک

### مقدمه

انواع ترکیبات فنلی و فلاونوئیدها نقش مهمی در تشکیل اسانس این گیاه دارند (6، 15 و 16).

غنی و همکاران (10) با بررسی رشد و نمو پنج گونه بومادران در شرایط آب و هوایی مشهد مشاهده نمودند که رشد و نمو این گیاهان تحت تاثیر شرایط محیطی قرار گرفته و متفاوت است. ایشان بیان نمودند گیاه بومادران توانایی بالایی جهت تطبیق با شرایط محیطی دارد و می‌تواند علاوه بر مصارف دارویی به عنوان یک گیاه زینتی در فضای شهری نیز استفاده شود. ایجاد شرایط مناسب برای توسعه رشد رویشی، تولید کافی سرشاخه گلدار و زمان برداشت مناسب در افزایش عملکرد اسانس بومادران نقش دارد (15).

غنی و همکاران (12) گزارش نمودند وزن خشک بوته و درصد اسانس بوته بومادران بر عملکرد نهایی اسانس بومادران تاثیر دارد. ایشان بیان نمودند عملکرد بوته و اسانس بومادران تحت تاثیر شرایط محیطی و تاریخ کاشت متغییر است. امین و همکاران (4) بیان نمودند شرایط فصلی بر درصد اجزای اسانس و عملکرد اسانس بومادران تاثیر گذار است. فنایی و همکاران (8) نمودند بررسی صفاتی مانند تاریخ

بهره‌برداری تجاری از گیاهان دارویی افقی جدید در کشاورزی است که با توجه به کم توقع بودن و سازگاری بالای این گیاهان به شرایط محیطی می‌توان انتظار عملکرد مناسبی را از آن‌ها را داشت. در زمینه گیاهان دارویی نیز مانند سایر گیاهان جهت ارزیابی سازگاری آن‌ها به شرایط محیطی در مرحله اول باید نیازهای اکولوژیکی و مراحل رشد این گیاهان را شناسایی نمود. گیاه بومادران یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی خانواده کاسنی (Asteraceae) است که در مناطق مختلف ایران به صورت یک گیاه علفی، معطر و غالباً چند ساله می‌رود (4 و 7). ترکیب‌های اصلی اسانس بومادران شامل کامفور، کامفن، آلفا-پنین، بتا-پنین و کاریوفیلین اکسید است. هم‌چنین

1- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

\* - نویسنده مسئول: (Email: rfarhoudi@gmail.com)

2 - مربی گروه صنایع غذایی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

سبز شدن، عملکرد دانه، عملکرد اسانس و تاریخ گلدهی از صفات مهم مورد بررسی جهت تعیین سازگاری یک گیاه به شرایط آب و هوایی یک منطقه است. احمدی و همکاران (2) نیز ضمن بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر سازگاری و عملکرد زیره سبز مشاهده نمودند فصل کاشت و شرایط محیطی بر عملکرد و رشد این تأثیرگذار است. مناسب بودن شرایط دمایی و بارندگی در فصل زمستان و ابتدای بهار در استان خوزستان می‌تواند شرایط مناسبی را برای رشد این گیاه فراهم آورد. علی رغم پتانسیل دارویی گیاه بومادران، تحمل آن به شرایط نامناسب محیطی و کاربرد آن در زیباسازی معابر شهری تا کنون تحقیقی پیرامون سازگاری این گیاه در شرایط آب و هوایی استان خوزستان صورت نگرفته است بنابراین این تحقیق به منظور ارزیابی رشد و عملکرد اسانس گونه‌های بومادران در شرایط آب و هوایی شهرستان شوشتر در شمال استان خوزستان جهت بررسی امکان زراعی نمودن این گیاه ارزشمند در دو سال انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور ارزیابی رشد و عملکرد اسانس چهار گونه بومادران در شرایط آب و هوایی شهرستان شوشتر در سال‌های 90-1389 و 91-1390 به صورت تجزیه مرکب در دو سال و یک مکان در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. شهر شوشتر در عرض جغرافیایی 48 درجه و 5 دقیقه طول شرقی و 32 درجه و 3 دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته و ارتفاع آن از سطح دریا حدود 150 متر می‌باشد. شوشتر به سبب قرار گرفتن در منطقه خشک دارای تابستان‌های طولانی و به شدت گرم و زمستان‌های نسبتاً معتدل است (5). خصوصیات خاک و اقلیم منطقه در جدول 1 و 2 بررسی شده است. گونه‌های مورد استفاده در این تحقیق عبارت بودند از بومادران شیرازی (*Achillea eriophora*)، بومادران هزار برگ

جدول 1- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Soil chemical and physical properties

K (ppm) غلظت پتاسیم	N (%) درصد نیتروژن	P (ppm) غلظت فسفر	Organic matter (%) مواد آلی	pH اسیدیته	EC (ds m-2) هدایت الکتریکی
179	0.54	7.5	0.89	7.1	1.9

جدول 2- میانگین دما و بارندگی در دوره آزمایش

Table 2- Mean perception and temperature during farm research

	May	Apr	Mar	Feb	Jan	Dec	Nov	Oct	
1389-90 Perception(mm) میزان بارندگی سال	2010	0	0	1.0	8.0	25.6	51.2	46.2	9.7
1390-91 Perception(mm) میزان بارندگی سال	2011	0	0.8	2.3	10.8	27.4	52.5	49.5	8.3
1389-90 Temperature (C <sup>0</sup> ) درجه حرارت سال	2010	34.6	31.2	27.9	22.8	19.3	18.1	20.1	23.4
1390-91 Temperature (C <sup>0</sup> ) درجه حرارت سال	2011	34.3	28.3	26.8	20.5	17.5	17.1	21.2	22.7

شکست آن‌ها، مقایسه آن‌ها با طیف‌های استاندارد و استفاده از منابع معتبر انجام شد (1). عملکرد اسانس بر اساس حاصلضرب وزن خشک سرشاخه‌های گلدار در درصد اسانس به دست آمد.

محاسبات آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (در سطح احتمال یک درصد) استفاده شد.

### نتایج و بحث

ارتفاع، وزن خشک بوته و وزن خشک سرشاخه‌های گلدار گونه‌های بومادران تحت تاثیر سال، گونه و اثر متقابل این دو فاکتور قرار گرفت (جدول 3).

جهت بررسی صفات مورفولوژیک شش بوته در هر کرت بررسی شد. جهت بررسی و اندازه‌گیری اسانس، در هفته اول خرداد، سرشاخه‌های گلدار از یک متر مربع برداشت شده و به مدت سه هفته در سایه جهت اندازه‌گیری و استخراج اسانس خشک گردیدند. جهت اسانس‌گیری 30 گرم از سرشاخه‌های خشک شده آسیاب شدند. استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر به مدت چهار ساعت و در شرایط کاملاً یکسان انجام شد (9). جهت شناسایی اجزای تشکیل دهنده اسانس استخراج شده از بومادران از گاز کروماتوگراف (مدل Varian star 3400cx) با طول ستون 30 متر و گاز هلیوم با سرعت 2 میلی‌متر در دقیقه استفاده شد. در هر مورد پس از تزریق مقادیر بسیار جزئی اسانس، کروماتوگرام بدست آمده و طیف‌های جرمی ترکیب‌های مختلف موجود در آن بررسی شد. شناسایی طیف‌ها به کمک بانک اطلاعات جرمی، زمان بازداری، مطالعه طیف‌های جرمی هر یک از اجزای اسانس و بررسی الگوهای

جدول 3- تجزیه واریانس تاثیر گونه و سال بر رشد، درصد و عملکرد اسانس گونه‌های بومادران

Table 3- ANOVA table of effect of species and year on growth, morphology and essential oil yield of *Achillea spp*

ANOVA ضرب تغییرات	عکس داسانس Essential oil yield	درصد اسانس Essential oil percentage	وزن خشک سرشاخه Young shoot dry weight	وزن خشک آدام جوانی Shoot dry weight	قطر کل آذین Inflorescence diagona	تعداد گل آذین Inflorescence number	ارتفاع بوته Shoot height	طول دوره گلدهی Flowering period	تاریخ گلدهی Flowering date	زمان خروج از روزت End of rosette	استقرار گیاهچه Plant establishment
تکرار Rep	4.2**	1.9 <sup>ns</sup>	200.1**	621.9 <sup>ns</sup>	4.1 <sup>ns</sup>	34.0 <sup>ns</sup>	177.1**	310.1 <sup>ns</sup>	212.1 <sup>ns</sup>	421.9**	44.1 <sup>ns</sup>
سال Year	34.1**	16.7**	582.1**	17149.1**	15.2 <sup>ns</sup>	209.1**	345.8**	1996.1**	735.1**	149.1 <sup>ns</sup>	67.1 <sup>ns</sup>
خطای a	14.1	2.5	87.5	2598.7	15.0	38.7	38.8	379.3	219.5	148.7	78.1
گونه Species	42.0**	11.3**	449.1**	12611.3**	66.2**	300.1**	285.8**	1121.3**	852.1**	756.3**	56.3 <sup>ns</sup>
species×year	26.2**	11.0**	352.1**	9369.3**	11.2 <sup>ns</sup>	188.8**	231.2**	972.1**	562.1**	130.2 <sup>ns</sup>	39.8 <sup>ns</sup>
خطای b	6.1	1.3	69.7	1966.3	12.0	16.7	19.0	288.5	182.1	130.9	59.0
(%) C.V ضرب تغییرات	11.4	8.0	6.1	12.1	3.2	3.4	13.4	12.3	8.5	13.1	9.4

\*: معنی داری در سطح احتمال یک درصد NS: معنی دار نیست

جدول 4- تاثیر گونه و سال بر رشد و خصوصیات مورفولوژیک گونه‌های بومادران

Table 4- The effect of species and year on growth and morphology of *Achillea spp*

<i>Achillea spp</i> گونه‌های بومادران	Year سال	عکس داسانس Essential oil yield (g m <sup>-2</sup> )	وزن خشک آدام جوانی Shoot dry weigh (g m <sup>-2</sup> )	قطر کل آذین Inflorescence diagonal (cm)	تعداد گل آذین Inflorescence number	ارتفاع بوته Shoot height (cm)	طول دوره گلدهی Flowering period (day)	تاریخ گلدهی Flowering date (day after planting)	پایان روزت End of rosette (day after planting)	استقرار گیاهچه Plant establishment (%)
<i>A. eriophora</i>	2010 1389-90	108 a	593 e	2.4 b	18.1 b	40.1 e	40 d	122 e	91 b	93 a
<i>A. millefolium</i>		106 b	1014 b	7.1 a	30.1 a	84 a	74 b	160 b	120 a	99 a
<i>A. biebersteinii</i>		30.1 e	641 d	7.4 a	130 d	50.2 d	56 c	143 d	110 a	96 a
<i>A. nobilis</i>		39.5 e	692 cd	7.3 a	10 d	68 b	52 c	149 d	107 a	92 a
<i>A. eriophora</i>	2011 1390-91	109 a	649 d	2.9 b	12.2 d	45.3 e	52 c	128 e	93 b	94 a
<i>A. millefolium</i>		92.1 c	1211 a	6.9 a	37 a	85 a	90 a	173 a	118 a	91 a
<i>A. biebersteinii</i>		40.3 e	702 c	7.5 a	16.3 c	62.4 c	59 c	159 c	119 a	92 a
<i>A. nobilis</i>		56.1 d	730 c	7.5 a	9.7 d	73.1 b	69 b	158 c	102 a	93 a

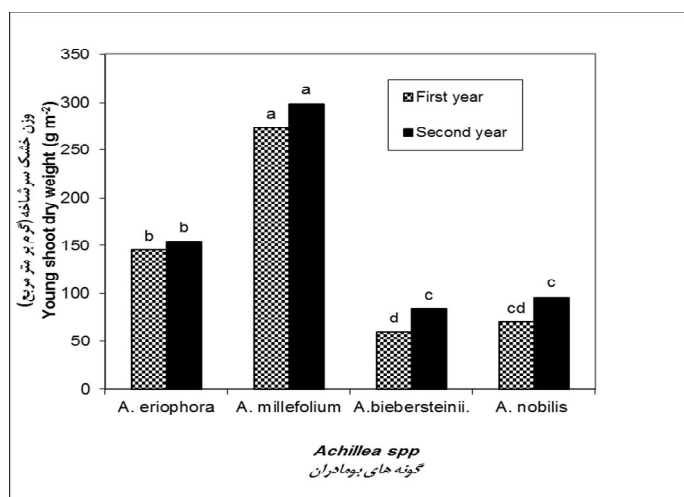
میانگین‌هایی، در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 1 درصد اختلاف معنی داری ندارند.

تا اواخر تیر ماه به طول انجامید و بعد از آن رشد گیاهان متوقف گردید و در مرداد ماه از بین رفتند (6 بوته در هر کرت بعد از برداشت خرداد ماه نگهداری شدند تا روند رشد گیاه بررسی شود) داده‌ها نشان داده نشده است). غنی و همکاران (10) نیز با بررسی رشد بومادران هزار برگ (*A. millefolium*) در شرایط آب و هوایی مشهد مشاهده نمودند این گونه بومادران دارای خصوصیتی نظیر ارتفاع نزدیک به یک متر، طول دوره گلدهی طولانی و گل آذین‌های بزرگ است که با آزمایش حاضر همخوانی دارد. توسعه رشد رویشی، تعداد کافی گل آذین و طولانی بودن دوره گلدهی در افزایش عملکرد وزن خشک و اساس بومادران نقش اساسی دارد (12).

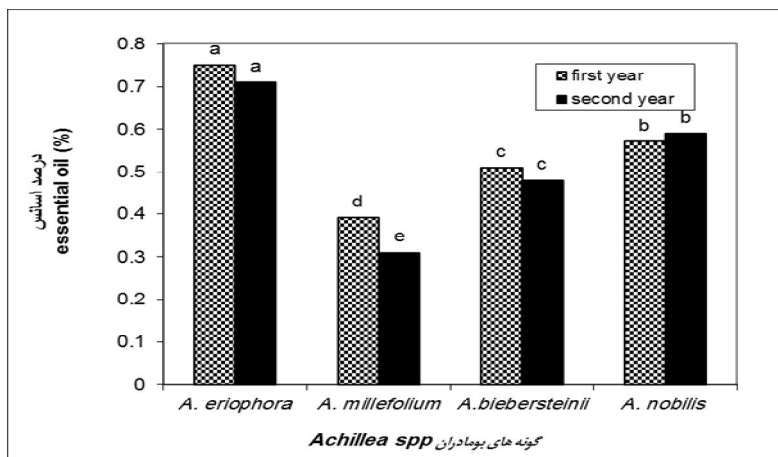
نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد درصد استقرار بوته بومادران تحت تاثیر سال، گونه و اثر متقابل این دو فاکتور قرار نگرفت (جدول 3) اما تاریخ خارج شدن از مرحله روزت تنها تحت تاثیر گونه بومادران قرار گرفت و اثر سال و اثر متقابل سال و رقم بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول 3). نتایج نشان داد در هر دو سال، بومادران شیرازی (*Achillea eriophora*) در مقایسه با گونه‌های دیگر مورد بررسی زودتر از حالت روزت خارج شد بطوریکه در سال اول 91 روز و در سال دوم 93 روز بعد از نشاکاری بوته‌های بومادران این رقم از حالت روزت خارج شدند (جدول 4) در حالی که طول دوره گلدهی این گونه در مقایسه با سایر ارقام کمتر بود. بر این اساس خارج شدن بوته بومادران از حالت روزت تحت تاثیر گونه بومادران قرار گرفت و تاثیر سال بر این صفت معنی‌دار نبود. بندیک و کوپ (7) گزارش نمودند فاصله زمانی میان خروج گیاه بومادران از حالت روزت تا آغاز گلدهی در توسعه رویشی گیاه نقش اساسی دارد.

بیشترین ارتفاع بوته در هر دو سال آزمایش به ترتیب به میزان 84 و 85 سانتی‌متر در گونه هزار برگ (*A. millefolium*) و کمترین ارتفاع بوته در هر دو سال آزمایش در گونه شیرازی (*A. eriophora*) مشاهده شد (جدول 4). نتایج نشان داد بیشترین وزن خشک بوته گونه‌های بومادران در سال دوم و اول آزمایش در گونه هزار برگ (*A. millefolium*) به میزان 1211 و 1014 گرم در متر مربع دیده شد. وزن خشک بوته گونه‌های بومادران در سال دوم آزمایش بیش از سال اول بود که احتمالاً به دلیل بارندگی بیشتر و میانگین دمای کمتر در مقایسه با سال اول بود (جدول 2). کمترین وزن خشک بوته گونه‌های بومادران مورد بررسی در گونه شیرازی (*A. eriophora*) در سال اول به میزان 593 گرم در متر مربع دیده شد (جدول 4).

نتایج شکل 1 نشان داد بیشترین وزن خشک سرشاخه‌های گلدار در سال اول و دوم آزمایش در گونه بومادران هزار برگ به میزان 273/1 و 298/2 گرم دیده شد. بعد از این گونه‌ها، بیشترین وزن خشک سرشاخه گلدار در گونه بومادران شیرازی (*A. eriophora*) به میزان 145 گرم در متر مربع در سال اول و 154/1 گرم در متر مربع سال دوم دیده شد. کمترین مقدار وزن خشک سرشاخه گلدار نیز در بومادران زرد (*A. biebersteinii*) در سال اول آزمایش به میزان 59/3 گرم در متر مربع دیده شد (شکل 1). نتایج نشان داد گونه بومادران هزار برگ (*A. millefolium*) در هر دو سال آزمایش دیرتر از سایر گونه‌های مورد بررسی وارد مرحله گلدهی شد و طول دوره گلدهی طولانی‌تری داشت در حالی که تاریخ خارج شدن آن از مرحله روزت تفاوت معنی‌داری با سایر گونه‌های مورد بررسی به جز گونه شیرازی نداشت (جدول 4). بررسی مزرعه‌ای نشان داد که طول دوره گلدهی این گونه بومادران در سال اول آزمایش تا اوایل تیر ماه و در سال دوم



شکل 1- تاثیر سال و گونه بر وزن خشک سرشاخه گونه‌های بومادران  
Figure 1- The effect of year and species on young shoot dry weight of *Achillea* spp



شکل 2- تاثیر سال و گونه بر درصد اسانس گونه‌های بومادران  
Figure 2- The effect of year and species on essential oil percentage of *Achillea* spp

گلدان این گیاه می‌شود که مشابه نتایج به دست آمده در خصوص گونه هزاربرگ است.

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد تعداد گل آذین گونه‌های بومادران تحت تاثیر سال، گونه و اثر متقابل این دو فاکتور قرار گرفت (جدول 3) اما قطر گل آذین تنها تحت تاثیر گونه قرار گرفت. نتایج جدول 4 نشان بیشترین تعداد گل آذین بومادران در سال دوم آزمایش در گونه هزاربرگ به میزان 37/2 عدد و در سال اول آزمایش در همین گونه به میزان 30/1 عدد دیده شد که ناشی از طولانی بودن دوره گلدهی در این گونه است. افزایش تعداد گل آذین و سرشاخه‌های گلدان یک صفت مناسب در جهت افزایش عملکرد وزن خشک و میزان استحصال اسانس در بومادران است (13). نتایج نشان داد قطر گل آذین گونه شیرازی (*A. eriophora*) در هر دو سال آزمایش نسبت به سایر گونه‌ها کمتر بود.

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد درصد اسانس گونه‌های بومادران تحت تاثیر سال، گونه و اثر متقابل این دو فاکتور قرار گرفت (جدول 3). نتایج شکل 2 بیانگر آن است که بیشترین درصد اسانس سرشاخه‌های گلدان در سال اول و دوم آزمایش به میزان 0/75 و 0/71 درصد در گونه بومادران شیرازی دیده شد. درصد اسانس گونه‌های زرد (*A. biebersteinii*) و تماشایی (*A. nobilis*) در هر دو سال تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین درصد اسانس در سال دوم آزمایش در رقم هزار برگ (*A. millefolium*) به میزان 0/31 درصد دیده شد. بیشترین عملکرد اسانس در سال اول و دوم آزمایش در بومادران شیرازی به میزان 108 و 109 گرم در متر مربع دیده شد (جدول 4). نتایج آزمایش حاضر نشان داد بومادران شیرازی و هزار برگ در هر دو سال آزمایش در مقایسه با سایر گونه‌ها عملکرد اسانس بیشتری داشتند که بالا بودن عملکرد اسانس بومادران

تاریخ گلدهی و طول دوره گلدهی گونه‌های بومادران تحت تاثیر سال، گونه و اثر متقابل این دو فاکتور قرار گرفت (جدول 3). بیشترین فاصله میان زمان کاشت نشا تا آغاز گلدهی در سال اول و دوم آزمایش در گونه بومادران هزاربرگ (*A. millefolium*) به میزان 160 و 173 روز دیده شد در حالی که کمترین فاصله میان زمان کاشت نشا تا آغاز گلدهی در هر دو سال آزمایش در گونه بومادران شیرازی (*A. eriophora*) مشاهده شد (جدول 4). همچنین این نتایج بیانگر آن است که آغاز گلدهی گونه‌های بومادران زرد (*A. biebersteinii*) و بومادران تماشایی (*A. nobilis*) مانند گونه شیرازی (*A. eriophora*) در سال دوم نسبت به سال اول به طور معنی‌داری دیرتر آغاز شد (جدول 4) که احتمالاً ناشی از میانگین دمای کمتر در سال دوم می‌باشد (جدول 2). بیشترین طول دوره گلدهی متعلق به گونه هزار برگ (*A. millefolium*) در سال دوم آزمایش با 90 روز و سال اول آزمایش با 74 روز بود و طول دوره گلدهی تمام گونه‌های مورد بررسی بومادران به استثنا گونه بومادران زرد (*A. biebersteinii*) در سال دوم آزمایش بیش از سال اول بود. کمترین طول دوره گلدهی در گونه بومادران شیرازی در سال اول آزمایش به میزان 40 روز دیده شد. در سال اول آزمایش در اواخر اردیبهشت ماه بوته‌های گونه شیرازی (*A. eriophora*) خشک شدند اما در سال دوم با توجه به بارندگی‌های این ماه و میانگین پایین تر دمای هوا نسبت سال قبل رسیدگی بوته‌ها به اوایل خرداد ماه موقوف شد. غنی و همکاران (9) مشاهده نمودند گونه بومادران شیرازی در مقایسه با سایر گونه‌های بومادران زودرس تر است و با فرا رسیدن فصل گرما خشک می‌شود که دلیلی بر یکساله بودن این گونه بومادران است و با نتایج آزمایش حاضر همخوانی داشت. بندیک و کوپ (7) مشاهده نمودند طولانی بودن دوره گلدهی در بومادران سبب افزایش تعداد سرشاخه‌های

دهنده اسانس را به خود اختصاص دادند که با نتایج جایمند و رضایی (14) همخوانی دارد. فرهودی و مهرنیا (9) با بررسی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس گونه‌های بومادران مشاهده نمودند تنوع زیادی در میان ترکیبات اسانس گونه‌های بومادران وجود دارد اما عمده‌ترین این ترکیبات شامل کامفور، بتا پنین و آلفا پنین است.

شیرازی ناشی از بالا بودن درصد اسانس آن است در حالی که بیشتر بودن عملکرد اسانس بومادران هرار برگ ناشی از بیشتر بودن عملکرد سرشاخه‌های این گونه بومادران است (شکل 2 و جدول 4).  
بررسی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس گونه‌های بومادران حاکی از تشابه این ترکیبات در هر چهار گونه است و ترکیباتی مانند کامفور، سابینین، کامفن، بتا پنین و آلفا پنین بیشترین درصد اجزای تشکیل

جدول 5- درصد اجزای اسانس گونه‌های بومادران در سال اول آزمایش بر اساس درصد  
Table 5- Chemical composition and percentage composition of the *Achillea* spp. essential oil in first year

Compound ترکیبات	<i>A. nobilis</i>	<i>A. biebersteinii</i>	<i>A. millefolium</i>	<i>A. eriophora</i>
Camphor	34	30.9	30.1	37
Sabinene	25	22.1	21.2	27.3
Camphen	8.1	0.12	2.4	7.3
$\beta$ -pinene	6	4.4	4.7	4.6
$\alpha$ -Pinene	5.3	6.0	2.3	3.6
3-octanone	0.7	4.8	3.3	1.2
Spathulenol	0.12	0.77	0.38	0.56
$\alpha$ -Phellandrene	0.88	0.49	0.19	0.47
Borneol	---	0.27	4.11	0.29
Carvacrol	1.4	0.24	2.4	1
(-)-terpinyl acetate	0.53	5.66	0.43	0.37
p-Cymene	2.0	3	1.6	1.7
$\beta$ -Phellandrene	2.3	0.8	2.3	1.2
Cis- $\beta$ -ocimene	0.21	-----	-----	0.48
13-epi-manoyl oxide	----	-----	4.8	2.4
13-epi-manool	1.3	1.1	1.1	1.2
$\gamma$ -Eudesmol acetate	1.5	0.8	2.3	1.5
manoyl oxide	1.4	1.9	1.2	1.1
Trans- $\beta$ -caryophyllene	little	little	0.44	0.25
Isoborneol	0.6	0.41	0.44	0.57
$\alpha$ -Muurolene	0.7	0.3	little	0.9
Germacrene D	0.21	little	0.19	0.35
$\beta$ -Bisabolene	----	0.34	----	little
Cubebol	0.59	0.39	0.24	0.31
Tricyclene	0.11	0.73	0.71	0.66
Chamazulene	0.28	0.16	0.74	0.89
(E,E)-Farnesyl acetate	0.21	0.21	1	1.5
Total compounds (%) کل ترکیبات	95.6	91.7	89.6	99.0

little :low than 0.1%

جدول 6- اجزای اسانس گونه‌های بومادران در سال دوم آزمایش بر اساس درصد

Table 6- Chemical composition and percentage composition of the *Achillea* spp. essential oil in twice year

Compound ترکیبات	<i>A. nobilis</i>	<i>A. biebersteinii</i>	<i>A. millefolium</i>	<i>A. eriophora</i>
Camphor	35.1	31.6	28	34
Sabinene	23	25	22	27.1
Camphen	7.9	1.2	3.6	7
β-pinene	8.6	5.1	3	7.1
α-Pinene	5.0	4.2	2	2.4
3-octanone	0.9	5.5	4.1	1
Spathulenol	0.18	0.7	0.34	0.48
α-Phellandrene	0.8	0.38	0.12	0.33
Borneol	0.31	0.28	3.19	0.4
Carvacrol	1.9	3.5	2.9	1.1
γ-terpinyl acetate	0.41	4.76	0.46	0.26
p-Cymene	2.9	4.2	1.1	1
β-Phellandrene	1.7	0.6	2.1	0.9
Cis-β-ocimene	----	----	little	0.58
13-epi-manoyl oxide	----	----	3.9	1.1
13-epi-manool	1.9	1.5	1.5	3.1
γ-Eudesmol acetate	1.1	----	2.9	2.3
manoyl oxide	1.2	2.6	1.7	2
Trans-β-caryophyllene	little	little	0.41	0.1
isoborneol	0.94	0.54	0.32	0.46
α-Muurolene	0.86	0.62	little	0.97
Germacrene D	0.27	0.31	0.23	0.41
β-Bisabolene	----	little	----	little
Cubebol	0.74	0.41	0.23	0.32
tricyclene	0.69	0.83	0.66	0.58
Chamazulene	0.58	0.19	0.73	0.91
(E,E)-Farnesyl acetate	2	2.5	1.2	1.1
Total compounds (%) کل ترکیبات	98.9	97.5	88.7	95

little :low than 0.1%

تی کادینول و نرولیدول استات E در بعضی از گونه‌های بومادران یافت نشد یا به مقادیر جزئی وجود داشت (جدول 5 و جدول 6). لی و جینگ (14) با بررسی تاثیر شرایط آب و هوایی بر رشد رویشی و ترکیبات دارویی گیاه *Cuminum cyminum* مشاهده نمودند شرایط

در گونه‌های بومادران شیرازی، زرد و تماشایی بیش از 90 درصد ترکیبات تشکیل دهنده اسانس شناسایی شدند در حالی که در گونه بومادران هزار برگ حدود 80 درصد ترکیبات تشکیل دهنده اسانس شناسایی شدند. این نتایج نشان داد ترکیباتی مانند دیل آپپول،

بهاره بود. ایشان بیان نمودند هرچند ساخت مواد موثر دارویی در گیاهان تحت تاثیر ژنتیک است اما شرایط آب و هوایی در زمان رشد و نمو قطعاً بر مقدار این ترکیبات تاثیر گذار است.

به طور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد شرایط آب و هوایی شهرستان شوشتر جهت کشت پاییزه گونه‌های گیاهی بومادران مناسب است و این گیاهان قابلیت کشت به صورت تجاری را دارند. از میان گونه‌های مورد بررسی گونه بومادران شیرازی و بومادران هزار برگ نسبت به سایر گونه‌های گیاهی ارجحیت داشت. بومادران شیرازی علی‌رغم این که نسبت به سایر گونه‌های بومادران زودرس بود و از طول دوره گلدهی، وزن خشک و ارتفاع بوته کمتری برخوردار بود اما بیشترین درصد اسانس و عملکرد اسانس را به خود اختصاص داد و بومادران هزار برگ به دلیل تولید میزان زیادی ماده خشک، عملکرد اسانس بیشتری را به خود اختصاص داد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده بررسی شرایط اقلیمی استان خوزستان بر تغییرات ترکیبات دارویی تشکیل دهنده اسانس بومادران مورد بررسی بیشتری قرار گیرد.

مختلف محل رشد سبب تغییر در مقدار ماده موثر دارویی این گیاه شد. ایشان بیان نمودند گونه گیاهی و شرایط آب و هوایی محل رشد گیاهان دارویی ترکیبات تشکیل دهنده آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. احمدی و همکاران (1) با بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر درصد اسانس گیاه زیره سبز در شرایط دیم مشاهده نمودند تاخیر در کاشت موجب افزایش ترکیبات دارویی این گیاه شد که احتمالاً ناشی از تنش گرمای آخر فصل می‌باشد.

غنی و همکاران (12) با بررسی تاثیر مزرعه و رویشگاه طبیعی بر درصد اسانس و ترکیبات تشکیل دهنده گونه بومادران شیرازی مشاهده نمودند درصد اسانس در کشت مزرعه‌ای این گیاه افزایش یافت که بیانگر پتانسیل این گیاه برای زراعت است. ایشان ترکیبات دارویی عمده این گیاه را کامفن، میرسن، 1 و 8 سیتئول و آلفا پنین گزارش نمودند که مقدار آن‌ها تحت تاثیر رویشگاه قرار گرفت. فنایی و همکاران (8) با بررسی رشد و نمو گیاهان دارویی رازیانه، سیاهدانه و زیره سبز در شهرستان زابل در کشت پاییزه و بهاره مشاهده نمودند درصد اسانس این گیاهان تحت تاثیر شرایط زمان رسیدگی قرار گرفت اما به طور کلی عملکرد این گیاهان در کشت پاییزه بیش از

## منابع

- Adams R.P. 2001. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy carol stream. Allured publishing crop, pp: 465-6.
- Ahmadi L., Mirza M. and Kalirad, E. 1997. Effect of dry land planting time on *Cuminum cyminum* essential oil compounds. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 7:85-95.(in Persian with English abstract)
- Ahmadi Z., Sattari M., Tabaraee B., Bigdeli M. 2011. Identification of the constituents of *Achillea santolina* essential oil and evaluation of the anti-microbial effects of its extract and essential oil. Arak Medical University Journal, 14(56): 1-10.
- Amin G., Salehi Sourmaghi R., Azizzadeh M., Yassa N. and Asgari T. 2008. Seasonal variation of the essential oil composition of cultivated Yarrow in Tehran-Iran. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 11(6): 628- 633.
- Anonymous. 2010. Climatology data. Shoushtar synoptic station.
- Baris Z., Medine G. L. L., Fikretin Sahun C. E., Zer H., Kili H., Zkan H., Kment M. S. and Ozbek T.2003. Biological Activities of the Essential Oil and Methanol Extract of *Achillea abiebrsteinii* (Asteraceae). Turkish Journal of Biology, 30: 65-73.
- Benedek B. and Kopp B. 2007. *Achillea millefolium* L. revisited: Recent findings confirm the traditional use. Wiener Medizinische Wochenschrift, 157(13-14): 312-314.
- Fanaei R.E., Akbari Moghadam H G., Keigha, A., Ghaffarie, M and Alli, M. 2006. Evaluation of Agronomy and Essential Oil Components of *Cuminum cyminum* L., *Foeniculum vulgare* Mill. and *Nigella sativa* L. in the Condition of Sistan region. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22(1):36-41..(in Persian with English abstract)
- Farhoudi R. and Mehernia M.A. 2013. The essential oil composition and antioxidant activity of *Achillea* spp. growing in the southwest of Iran. Journal of Medicinal Plants and By-products, 2:123-128.
- Ghani A., Azizi M, Tehranifar, A. 2008. The study of ornamental potential of five wild *Achillea* species cultivated in Mashhad climate conditions. Journal of Horticultural Sciences, 23 (2): 25-31.
- Ghani A., Azezi M., Pahlevan porfard Jahromi A.A and Hasanzadeh M.2009. Competition of percentage and compound of *Achillea millefolium* essential oil in farm and nature. Medical Plant Journal, 8(2): 120-128. .(in Persian with English abstract)
- Ghani A., Tehranifar A., Azezi, M. and Ebadi M.T. 2011. Effect of planting date on morphology and essential oil yield of *Achillea millefolium* in Mashhad climatic condition. Iranian Journal of Field Crops Research, 9(3):447-453.
- Jaimand K . and Rezaee MB. 2004. Investigation on Chemical Constituents of Essential oils from *Achillea mellifolium* L. subsp. *mellifolium* by Distillation methods. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants,



- 20(2): 181-190.
- 14- Li R. and Jiang Z.T. 2004. Chemical composition of the essential of *Cuminum cyminum* L. from China. Flavour and Fragrance Journal, 19(4): 311-313.
  - 15- Nadim M.M, Malik A.A, Ahmad J., Bakshi S.K.2001. The Essential Oil Composition of *Achilleamillefolium* L. Cultivated under Tropical Condition in India. World Journal of Agricultural Sciences, 7 (5): 561-565.
  - 16- Zargari E.1992. Medical plants. University of Tehran press,Tehran.