

اثر محلول پاشی عصاره کودهای آلی بر صفات مورفولوژیک و عملکرد کمی و کیفی نش اکوتیپ بادرشبو (*Dracocephalum moldavica* L.)

The effect of foliar spraying of organic fertilizers extracts on morphological traits and quantitative and qualitative yields of six moldavian balm (*Dracocephalum Moldavica* L.) ecotypes

رقیه آقایی اوخچلار^{۱*}، رضا امیرنیا^۲، مهدی تاجبخش شیشوان^۳، مهدی قیاسی^۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه-ایران، (نگارنده مسئول)
۲. دانشیار، عضو هیات علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه-ایران
۳. استاد، عضو هیات علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه - ایران
۴. استادیار، عضو هیات علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه-ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۲۶

چکیده

آقایی اوخچلار، ر.، امیرنیا، ر.، تاجبخش شیشوان، م.، قیاسی، م.، اثر محلول پاشی عصاره کودهای آلی بر صفات مورفولوژیک و عملکرد کمی و کیفی شش اکوتیپ بادرشبو (*Dracocephalum moldavica* L.)
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۱ - شماره ۲ - پایبند ۱۱۹ تابستان ۹۷: ۷۳-۹۱

به منظور بررسی تأثیر محلول پاشی عصاره کودهای آلی بر صفات مورفولوژیک و عملکرد کمی و کیفی شش اکوتیپ بادرشبو، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه در دو سال زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ به صورت کشت بهاره انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که اعمال تیمارهای محلول پاشی عصاره کودهای آلی (شاهد، کود گاوی، کود مرغی، ورمی کمپوست و کمپوست) بر صفات ارتفاع بوته، تعداد سرشاخه های گلدار، طول برگ، عرض برگ، سطح برگ، عملکرد و درصد اسانس در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. همچنین اثر اکوتیپ (ارومیه، سلماس، عجب شیر، تهران، اصفهان و شیراز) بر صفات ارتفاع بوته، تعداد سرشاخه های گلدار، طول برگ، عرض برگ، سطح برگ، عملکرد و درصد اسانس در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. اثرات متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر صفات طول برگ و سطح برگ در سطح احتمال یک درصد و بر صفات عملکرد و درصد اسانس در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر صفات ارتفاع بوته، تعداد سرشاخه های گلدار و عرض برگ معنی دار نشد. بیشترین درصد اسانس مربوط به اکوتیپ ارومیه و محلول پاشی عصاره کود مرغی با میانگین ۰/۹۹ درصد و سپس اکوتیپ ارومیه و محلول پاشی عصاره ورمی کمپوست با میانگین ۰/۹۵ درصد به دست آمد. در نهایت با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش کاربرد تیمار محلول پاشی عصاره کود مرغی، ورمی کمپوست و اکوتیپ ارومیه در منطقه ارومیه و کشت اکوتیپ های بومی در سایر مناطق در زراعت بادرشبو توصیه می شود.

واژه های کلیدی: تغذیه برگی، درصد اسانس، گیاه دارویی، متابولیت های ثانویه

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: Aghaee.rogyihe@yahoo.com

مقدمه

آید. کشت گیاهان دارویی موجب تولید مواد خام دارویی با کیفیت یکنواخت و خصوصیات شناخته شده می گردد. از سوی دیگر، تامین مواد اولیه برای صنایع داروسازی نیاز به افزایش تولید محصول در واحد سطح دارد که علمی ترین و اقتصادی ترین روش دستیابی به این مهم، افزایش کارآیی نهاده های مورد استفاده در زراعت گیاهان دارویی می باشد (Rizzalli *et al.*, 2002). کشت یک گیاه دارویی از نظر اقتصادی وقتی مقرون به صرفه است که تولید متابولیت های ثانویه آن به حد مطلوب رسیده باشد. با شناخت عوامل محیطی موثر در تولید و انتخاب ارقام گیاهی مناسب می توان به حداکثر مقدار محصول دست یافت (Omidbeygi, 2005). امروزه شیوه محلول پاشی برگی عناصر غذایی به عنوان مکمل روش خاکی شیوه های مؤثر در بکارگیری عناصر کم مصرف و پر مصرف، اسیدهای آمینه، اسیدهای هیومیک و فلویک، هورمونهای رشد گیاهی، عصاره جلبکهای دریایی و هیدراتهای کربن می باشد. ترکیبات بیولوژیکی و آلی امروزه با اهداف مختلفی همچون افزایش محصول، کاهش مواد شیمیایی مضر و تأثیر برخی هورمونهای مؤثر برای رشد گیاه مورد استفاده قرار می گیرند (Mahbub khomami, 2004). محلول پاشی برگی، بهره وری عناصر غذایی را افزایش داده و کمبود عناصر غذایی را در مدت کوتاه تری در مقایسه با مصرف خاکی آنها برطرف می سازد. تأثیر مصرف کودهای آلی و کمپوست ها چه به صورت عصاره و چه به شکل جامد، به کنترل امراض ممکن است

بادرشبو (*Dracocephalum moldavica L.*) گیاهی علفی و یکساله، متعلق به خانواده نعناع (*Lamiaceae*) است (Gholizadeh *et al.* 2010). تمامی پیکر این نبات حاوی اسانس می باشد با این حال گلها، برگها و ساقه های جوان حاوی بیشترین مقدار اسانس می باشد. اسانس بادرشبو حاوی ژرانیل (Geranyl)، نرال (Neral)، ژرانیل استات (Geranyl acetate) و ژرانیلول (Geraniol) است. این ترکیبات منوترپن های حلقوی اکسیژن دار هستند که ۹۰ درصد اسانس را تشکیل می دهند (Mohammadipour *et al.* 2012). اسانس بادرشبو دارای خاصیت آنتی اکسیدانی، ضد عفونی کننده، ضد باکتری، ضد قارچ و ضد ویروس می باشد (Bermani, 1997). از عصاره آن نیز در طب سنتی جهت درمان ضعف عمومی بدن، تقویت قلب و درمان اسپاسم های معده و کلیه استفاده می شود. برخی از مطالعات نشان داده است که این گیاه می تواند به عنوان یک ضد تومور نیز به کار رود (Velu *et al.*, 2014). در حال حاضر، اهمیت کاشت، داشت، برداشت و فرآیندهای پس از برداشت یک گیاه دارویی به منظور افزایش مواد مؤثره آنها بسیار مورد توجه قرار گرفته است. مواد دارویی که مستقیماً از ناحیه طبیعت به انسان عرضه می شوند، مدل های ژنتیکی و بیوشیمیایی گرانمایی هستند که باید به عنوان پشته داروهای مصرفی جامعه در بانک طبیعت نگهداری شوند و با نسخه برداری از روی این مدلها، صرفاً برای تولید انبوه مواد دارویی در کشت و صنعت استفاده لازم به عمل

و محلول پاشی با ورمی واش بر صفات مورفولوژیک و میزان مواد مؤثره ریحان نشان دادند تیمار ورمی واش موجب افزایش معنی دار ارتفاع، فاصله میانگره، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تر و درصد اسانس نسبت به شاهد شد ولی تعداد گره و وزن خشک بوته تحت تأثیر قرار نگرفت.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر محلول پاشی کودهای آلی بر صفات مورفولوژیک و عملکرد کمی و کیفی شش اکوتیپ بادرشبو، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و ۳۰ تیمار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه در دو سال زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ به صورت کشت بهاره اجرا گردید. در این تحقیق، فاکتور اول شامل اکوتیپ های بادرشبو در شش سطح (اکوتیپ ارومیه، سلماس، عجب شیر، تهران، اصفهان و شیراز) و فاکتور دوم شامل محلول پاشی کودهای آلی در پنج سطح (شاهد، کود گاوی، کود مرغی، ورمی کمپوست و کمپوست) بود. این منطقه با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۲ ثانیه و طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۵ ثانیه با ارتفاعی برابر ۱۳۲۰ متر از سطح دریا واقع شده است. بر اساس آمار آب و هوایی و منحنی آمبروترمیک این منطقه جز مناطق سرد و خشک می باشد. مشخصات خاک محل آزمایش در جدول (۱) و میانگین شرایط آب و هوایی دوره رشد در جدول (۲) نشان داده شده است.

ناشی از اثرات ضد میکروبی آنها و یا اثرات تحریک کنندگی آنها برای ایجاد مقاومت گیاه در برابر عوامل بیماریزا باشد، (Fernandez, 1993; Velu et al., 2014)، روش تغذیه برگه به نوبه خود در افزایش عملکرد مفید است. در این روش سرعت انتقال عناصر غذایی از سطح برگها به اندامهای مختلف گیاه زیاد و بیشترین تأثیر آن زمانی است که برگها به حداکثر سطح خود رسیده اند. در این روش عناصر غذایی مستقیماً وارد اندام هوایی می شود و مشکل رسوب در خاک و کم شدن قابلیت استفاده از آن وجود ندارد (Mohamadi, 2006; Yongzhen et al., 2017). Khan et al (1992) اعلام داشتند که استفاده از کود نیتروژن به صورت محلول پاشی بر اندام سبز گیاه در مقایسه با استفاده مستقیم در خاک، باعث تولید بیشتر مقدار اسانس گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) شد و همچنین نوع ترکیبهای اسانس هم تحت تأثیر روش کود دهی قرار گرفت. Padem et al., (1999) از طریق اسپری برگه اسید هیومیک روی بادنجان (*Solanum melongena*) و فلفل (*Capsicum annura*) مشاهده کردند که غلظتهای مختلف آن می تواند بر شاخص های رشدی همچون ارتفاع، قطر و عناصر ماکروی برگ مؤثر باشد. در ورمی کمپوست مواد آلی که توسط کرم خاکی مصرف می شود تحت تأثیر میکروفلورای روده کرم به هوموس تبدیل می شود که قابلیت جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم را برای گیاه افزایش می دهد. (Azizi et al., 2006)

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در سال های ۹۵ و ۹۴

Table 1. Soil physical and chemical characteristics of the experimental location in 2015 and 2016

عمق نمونه برداری (سانتیمتر)	پتاسیم (قسمت در میلیون)	فسفر (قسمت در میلیون)	نیتروژن کل (قسمت در میلیون)	کربن آلی (%)	شن (%)	سیلت (%)	رسی (%)	اسیدیته کل	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	بافت خاک
Sampling depth (cm)	K ₂ O (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	N (ppm)	O.C (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	pH	EC (Ds/m)	Soil Texture
0-60	250	10.4	0.06	0.6	39	35	26	8.8	1.1	loamy
0-60	249	10.4	0.07	0.6	39	35	26	8.7	1.1	loamy

جدول ۲- میانگین ماهانه شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش در طول دوره رشد بادرشو در سال های زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵

Table 2. Monthly average of weather parameters of the experimental site during the plant growth period in 2015 and 2016

ماه	حداقل دما (درجه سانتیگراد)	حداکثر دما (درجه سانتیگراد)	بارش (میلیمتر)	تبخیر (میلیمتر)	ساعات آفتابی (د.ص)	حداکثر رطوبت (درصد)	حداقل رطوبت (درصد)
Month	Minimum temperature (°C)	Maximum temperature (°C)	Precipitation (mm)	Evaporation (mm)	Sunny hours	Maximum moisture (%)	Minimum Moisture (%)
سال ۹۴							
2015							
فروردین	3.02	17.06	0.45	4.87	7.62	77.71	33.29
April							
اردیبهشت	7.93	22.39	1.30	6.65	9.15	75.13	29.84
May							
خرداد	12.27	29.48	0.2	8.97	11.2	66.42	22.65
June							
تیر	17.01	33.54	0	9.01	12.43	57.26	21.87
July							
مرداد	15.54	34.36	0	2.29	11.67	57.58	18.71
Agugust							
شهریور	12.66	28.50	0.34	5.31	9.54	77	31.2
September							
سال ۹۵							
2016							
فروردین	3.43	15.19	2.05	3.21	6.50	82.29	41.84
April							
اردیبهشت	9.15	22.95	1.69	5.55	8.92	76.03	32.19
May							
خرداد	10.98	26.63	1.00	7.16	10.34	71.48	29.77
June							
تیر	16.14	31.28	0.18	8.20	11.55	69.45	29.48
July							
مرداد	16.34	32.56	0.00	7.78	11.92	68.26	25.26
Agugust							
شهریور	12.08	30.22	0.00	5.77	10.42	69.13	24.78
September							

منبع: اداره کل هواشناسی استان آذربایجان غربی

Source: West Azarbaijan meteorological department

مرحله ۱۲ برگی بود، صورت گرفت. به منظور تهیه تیمارهای محلول پاشی، محلول غذایی کودهای آلی به نسبت یک به ۱۰ تهیه شد، به این صورت که یک کیلوگرم از کود آلی مورد نظر به مدت ۴۸ ساعت در ۱۰ لیتر آب مقطر خیسانده شد. سپس با دو لایه پارچه نازک عصاره حاصل صاف شد. جهت تعیین غلظت و عناصر موجود، محلول ها به آزمایشگاه تجزیه خاک، آب، هوا و گیاه منتقل شد. نتایج تجزیه شیمیایی محلول کودهای آلی در جدول (۳) نشان داده شده است. اعمال تیمارهای محلول پاشی در مرحله رشد رویشی بادرشبو، دو مرحله در اول و پانزدهم خرداد ماه توسط سمپاش دستی انجام گرفت. برای محلول پاشی، ابتدا صبح روز محلول پاشی، مزرعه آبیاری گردید و سپس در عصر و تقریباً غروب آفتاب محلول پاشی انجام شد، با این کار رطوبت نسبی هوا افزایش یافته و محلول روی پیکر رویشی فرصت کافی برای جذب شدن داشت. در تیمار شاهد محلول پاشی با آب مقطر صورت گرفت.

برداشت نمونه ها اواخر گلدهی در مرداد ماه صورت گرفت. اسانس گیری از نمونه های خشک انجام گرفت. بدین منظور به مقدار ۴۰ گرم از هر نمونه وزن شد و این مقدار پس از خرد شدن جهت اسانس گیری با دستگاه کلونجر در داخل بشر ۱۰۰۰ سی سی قرار داده شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آماری MSTAT-C، برای مقایسه میانگین ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

عملیات تهیه زمین شامل شخم عمیق در پاییز بود و در اوایل بهار به منظور تهیه بستر کاشت، شخم سطحی با گاوآهن پنجه غازی زده شد و با لولر تسطیح گردید. مزرعه آزمایشی شامل سه بلوک که هر کدام دارای ۳۰ کرت آزمایش بود تهیه گردید. ابعاد کرتها ۲×۲ متر و فاصله بلوک ها از یکدیگر یک و نیم متر بود. بذور اکوتیپ ها از شهرهای مورد نظر جمع آوری گردید. کاشت بذور در ۱۵ فروردین به صورت دستی به مقدار سه گرم در هر کرت انجام شد. سپس یک لایه خاک نرم که قبلاً با الک تهیه شده بود به عمق یک تا دو سانتیمتر بر روی بذرها قرار گرفت و در واقع عمق کاشت بذر یک تا دو سانتیمتر بود. مقدار بذر مصرفی پنج کیلوگرم در هکتار و درصد جوانه زنی بذرها ۹۸ درصد بود. اولین آبیاری (خاک آب) بعد از کاشت بذور به صورت سطحی و یکنواخت انجام گرفت. سپس به طور مرتب تا مرحله جوانه زنی یک روز در میان آبیاری صورت گرفت و پس از دستیابی به جوانه زنی یکنواخت، تا مرحله ۵۰ درصد گلدهی، هر هفته یک بار آبیاری شد. به دلیل اینکه گیاه دارویی بادرشبو به صورت بهاره کشت می شود و بیشترین بارندگی در ماه های فروردین و اردیبهشت وجود دارد، بخش قابل توجهی از آبیاری مزرعه توسط بارندگی صورت گرفت (جدول ۲). مبارزه با علف های هرز در حین فصل رشد به صورت دستی و مکانیکی در دو مرحله انجام گرفت. مرحله اول بلافاصله بعد از جوانه زنی بذور بادرشبو که بذور علف های هرز نیز جوانه زده بود، انجام گرفت. مرحله دوم زمانی که گیاه بادرشبو در

جدول ۳- نتایج تجزیه شیمیایی کودهای آلی مورد استفاده در آزمایش

Table 4. The results of chemical analysis of organic fertilizers used in the experiment

کودهای آلی Organic fertilizers	نیتروژن N(%)	فسفر P(%)	پتاسیم K(%)	کلسیم ca(%)	منیزیم mg(%)	مگنز				EC ds/m	pH
						روی mg/kg	مس mg/kg	آهن mg/kg	روی mg/kg		
کود گاوی Cow manure	2.27	0.94	1.25	1.72	0.44	238	210	55	1856	4.21	7.4
کود مرغی Chicken manure	1.75	2.8	2.15	6.12	0.85	538	463	125	1681	6.14	7.5
ورمی کمپوست Vermi compost	1.45	2.3	1.85	7	0.24	1300	1100	250	9000	3.81	7.2
کمپوست Compost	1.25	1.1	0.75	2.5	0.15	600	900	105	1100	7	7.6

آزمایشگاه تجزیه خاک، آب، هوا، گیاه

Laboratory analysis of soil, water, air and plant samples

نتایج و بحث

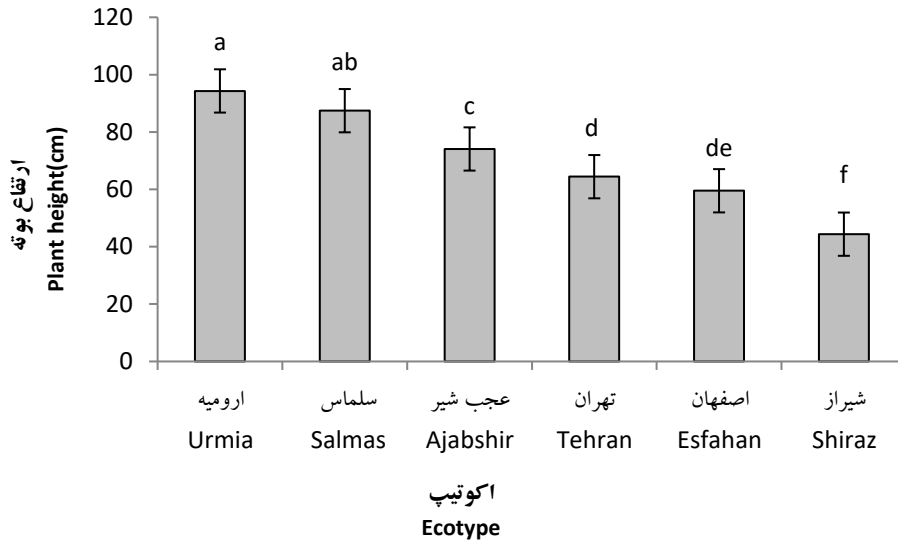
ارتفاع بوته

با توجه به تجزیه واریانس مرکب داده ها جدول (۴) مشاهده می شود اثر اکوتیپ و محلول پاشی بر صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد، اما اثر متقابل آنها معنی دار نشد. به این معنی که تیمارهای محلول پاشی مستقل از اکوتیپ عمل می کنند. در بررسی اثر اکوتیپ مشاهده می شود (شکل ۱) بیشترین ارتفاع بوته در اکوتیپ ارومیه با ۹۴/۳۳ سانتی متر و کمترین آن در اکوتیپ شیراز ۴۴/۳۸ سانتی متر به دست آمد. طبق مقایسه میانگین ها، تیمار محلول پاشی عصاره کود مرغی بیشترین ارتفاع بوته را داشت که نسبت به تیمار شاهد ۷۹ درصد افزایش نشان داد (شکل ۲). به نظر می رسد که بهبود شرایط تغذیه ای و فراهم شدن عناصر مورد نیاز جهت رشد گیاه با محلول پاشی عصاره کود مرغی که حاوی عناصر پر مصرف

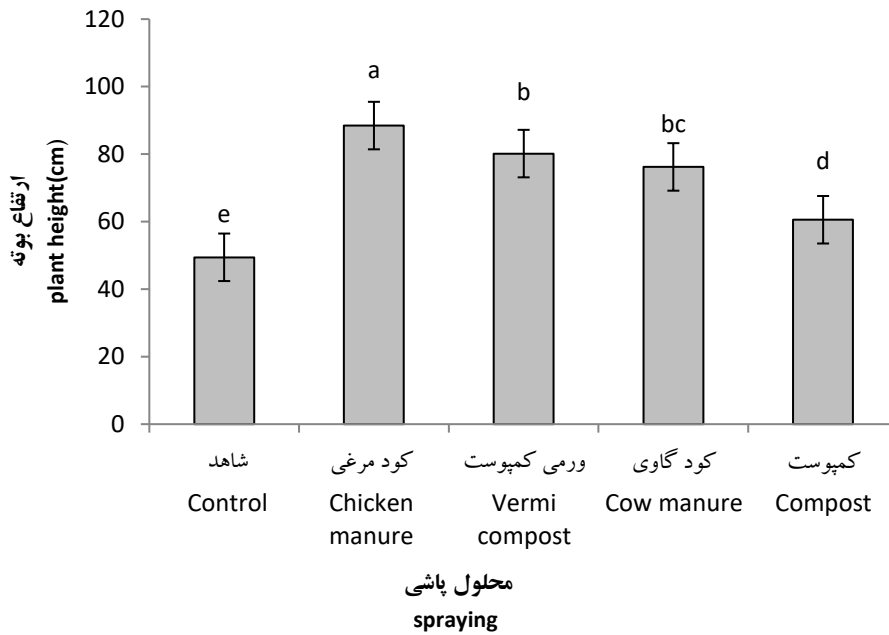
و کم مصرف می باشد موجب افزایش ارتفاع بوته شده است. گزارش شده است که محلول پاشی کودهای حاوی عناصر پر مصرف و کم مصرف ارتفاع بوته را نسبت به شاهد افزایش داد (Soodaie *et al.*, 2010). طبق تحقیقی با بررسی اکوتیپ های بادرشبو (تهران، اصفهان و شیراز) مشاهده شد بین اکوتیپ های مختلف از لحاظ صفات عرض برگ، طول برگ، سطح برگ، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت دانه اختلاف معنی دار وجود داشت (Hendawy *et al.*, 2012).

تعداد سرشاخه های گلدار

نتایج تجزیه واریانس در جدول (۴) حاکی از تأثیر معنی دار اکوتیپ و محلول پاشی بر صفت تعداد سرشاخه های گلدار در سطح احتمال یک درصد است. اما اثر متقابل آنها معنی دار نشد. در بررسی اثر اکوتیپ



شکل ۱- مقایسه میانگین مرکب اثر اکوتیپ بر ارتفاع بوته بادرشبو
 Figure 1. Combined means comparison for the effect of ecotype on plant height of moldavian balm



شکل ۲- مقایسه میانگین مرکب اثر محلول پاشی بر ارتفاع بوته بادرشبو
 Figure 2. Combined means comparison for the effect of spraying on plant height of moldavian balm

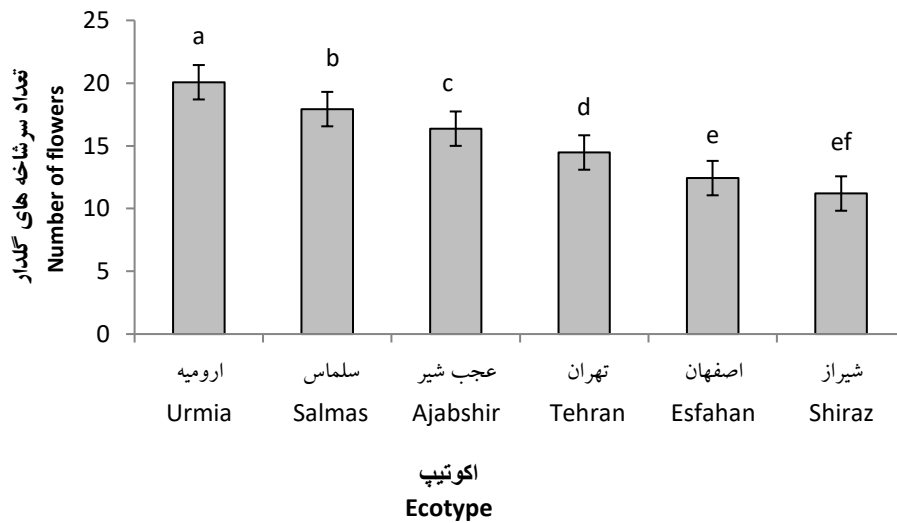
جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب صفات کمی و کیفی بادرنشوب تحت اثر اکوتیپ و محلول پاشی
Table 5. Combined variance analysis for the quantitative and qualitative traits of moldavian balm under the influence of ecotype and spraying

منابع تغییرات Source of variation	Df	میانگین مربعات (Mean Squares)													
		ارتفاع بوته Plant height	تعداد سیرشاخه های گلدار Number of branches on flower	طول برگ Leaf length	عرض برگ Leaf width	مساحت برگ Leaf area	درصد اسانس Essence percentage	عملکرد اسانس Essence yield	ارتفاع بوته Plant height	تعداد سیرشاخه های گلدار Number of branches on flower	طول برگ Leaf length	عرض برگ Leaf width	مساحت برگ Leaf area	درصد اسانس Essence percentage	عملکرد اسانس Essence yield
سال Year(Y)	1	3521.68**	184.02**	7.20**	1.80**	142.79**	24.14**	0.15**							
تکرار سال Repeat×Year(YR)	4	4.42	0.36	0.07	0.01	1.29	0.03	0.01							
اکوتیپ Ecotype(A)	5	10453.32**	394.18**	3.41**	1.12**	63.38**	66.55**	0.37**							
سال×اکوتیپ Year×Ecotype(YA)	5	0.23 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.83 ^{ns}	0.11 ^{ns}	0.01 ^{ns}							
محلول پاشی Spraying(B)	4	8614.97**	159.09**	3.06**	0.22**	30.99**	14.07**	0.09**							
سال×محلول پاشی Year×Spraying(YB)	4	4.58*	0.02 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.52 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.01 ^{ns}							
اکوتیپ×محلول پاشی Ecotype×Spraying(AB)	20	1.37 ^{ns}	0.25 ^{ns}	1.20**	1.02 ^{ns}	1.54**	0.12*	0.02*							
سال×اکوتیپ×محلول پاشی Year×Ecotype×Spraying(YAB)	20	1.24 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.35 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.03 ^{ns}							
E Error(E)	116	1.57	0.51	0.04	0.03	0.53	0.06	0.02							
ضریب تغییرات (%) Coefficient of variation (%)		6.80	9.66	9.54	4.00	8.14	6.68	5.35							

* و ** به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns عدم وجود تفاوت معنی دار
* and ** are indicative of significance at the probability levels of 5% and 1% respectively and ns: non-significant

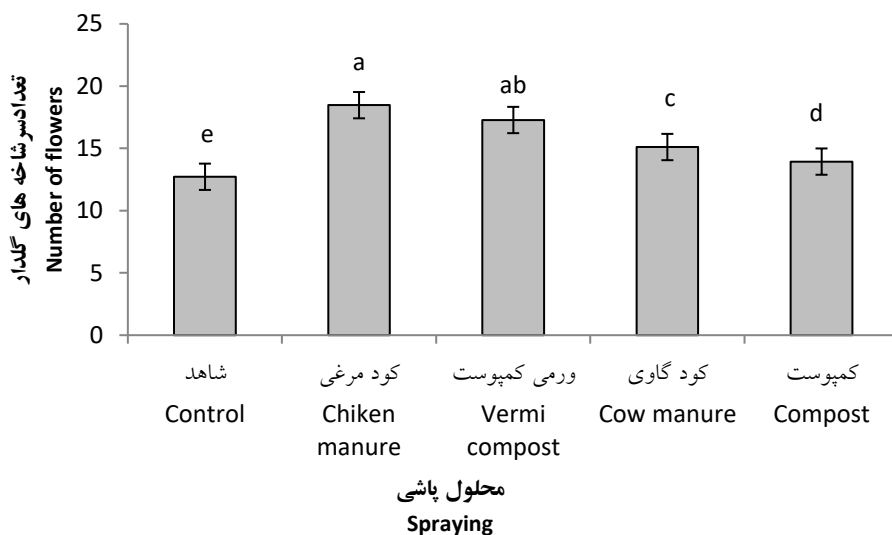
۱۸/۴۷ سرشاخه گلدار بود که نسبت به شاهد ۴۵ درصد افزایش نشان داد. بین تیمارهای محلول پاشی عصاره کود مرغی و ورمی کمپوست از این لحاظ تفاوت معنی داری مشاهده نشد و کمترین تعداد سرشاخه های گلدار مربوط به تیمار شاهد به تعداد ۱۲/۷۲ سرشاخه گلدار بود(شکل ۴). دلیل چنین افزایشی در تعداد

مشاهده می شود (شکل ۳) بیشترین تعداد سرشاخه های گلدار در اکوتیپ ارومیه با ۲۰/۰۷ سانتی متر و کمترین آن در اکوتیپ اصفهان ۱۲/۴۳ سانتی متر و اکوتیپ شیراز ۱۱/۲ سانتی متر به دست آمد. مقایسه آماری میانگین ها نشان داد بیشترین تعداد سرشاخه های گلدار مربوط به تیمار محلول پاشی عصاره کود مرغی به تعداد



شکل ۳- مقایسه میانگین مرکب اثر اکوتیپ بر تعداد سرشاخه های گلدار بادرشبو

Figure 3. Combined means comparison for the effect of ecotype on the number of flowers of moldavian balm



شکل ۴- مقایسه میانگین مرکب اثر محلول پاشی بر سرشاخه های گلدار بادرشبو

Figure 4. Combined means comparison for the effect of spraying on the number of flowers of moldavian balm

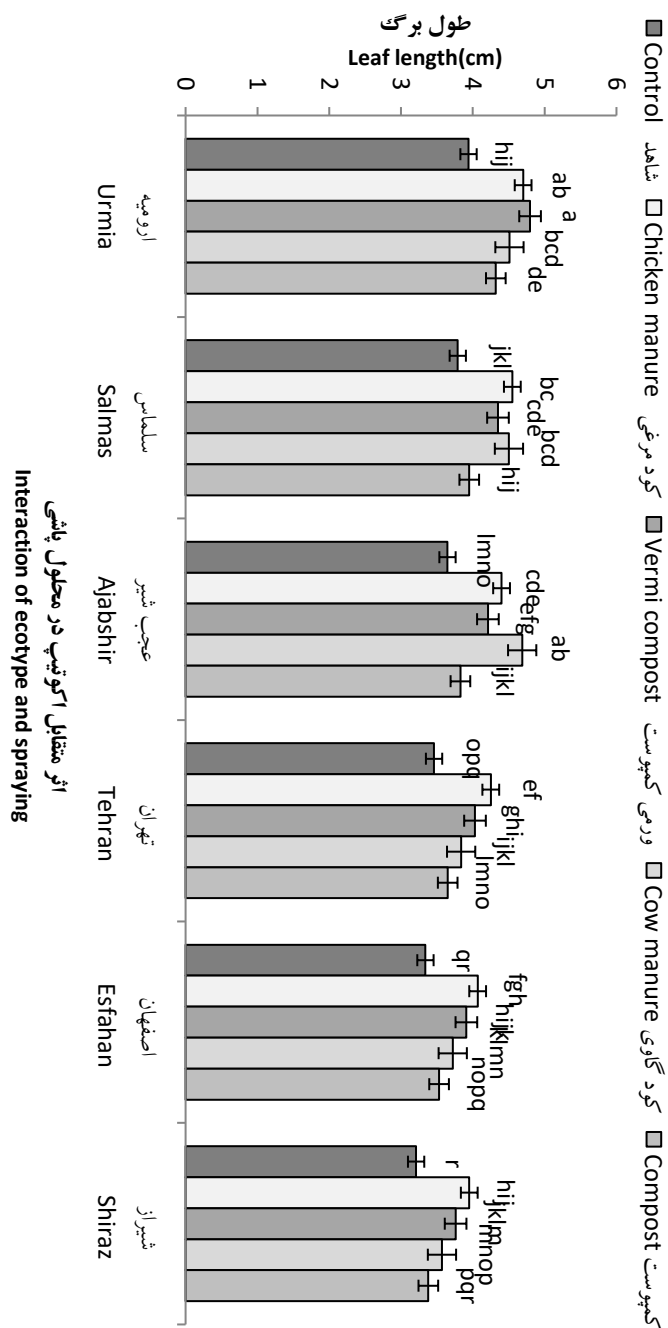


Figure 5. Combined means comparison for the interaction effects of ecotype and spraying on leaf length of moldavian balm

شکل ۵- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر طول برگ بادرنشبو

طول برگ

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده ها نشان داد جدول (۴) اثر اکوتیپ، محلول پاشی و اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر صفت طول برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد، که گویای این مطلب می باشد که محلول پاشی کودهای آلی مستقل از اکوتیپ ها نمی

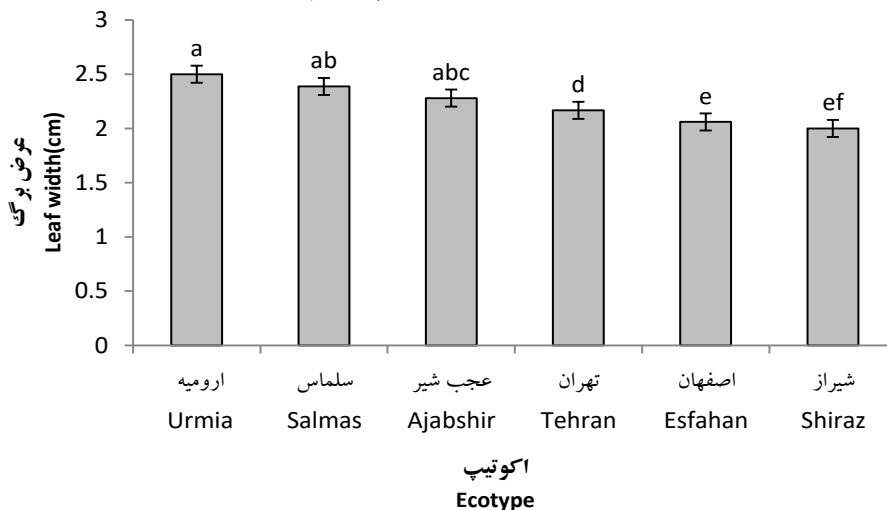
سرشاخه های گلدار چنین ذکر شده است که با محلول پاشی عناصر ریزمغذی آهن ، روی و عناصر پر مصرفی مثل نیتروژن فعالیت فتوسنتزی گیاه افزایش یافته و موجب توسعه بیشتر گیاهی و افزایش شاخ و برگ می شود (Pirzad et al 2013).

مستقل از اکوتیپ عمل می کنند. در بررسی اثر اکوتیپ مشاهده می شود (شکل ۶) بیشترین عرض برگ در اکوتیپ ارومیه با ۲/۵ سانتی متر و کمترین آن در اکوتیپ شیراز ۲ سانتی متر به دست آمد. مقایسه آماری میانگین ها نشان داد (شکل ۷) بیشترین عرض برگ مربوط به تیمار محلول پاشی کود مرغی با میانگین ۲/۳۲۷ سانتی متر بود که نسبت به تیمار شاهد ۹ درصد افزایش نشان داد. سپس تیمار محلول پاشی کود ورمی کمپوست با میانگین ۲/۲۸۳ سانتی متر و کود گاوی با میانگین ۲/۲۴۳ سانتی متر بود که بین تیمارهای ورمی کمپوست و کود گاوی از این لحاظ تفاوت معنی داری مشاهده نشد. خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر موجود در عصاره کودهای آلی با افزایش ظرفیت نگهداری عناصر غذایی و افزایش هورمون های تنظیم کننده رشد موجب تجمع نیتروژن توسط گیاه شده و با افزایش نیتروژن فاکتورهای رشد گیاه از جمله ارتفاع، عرض برگ و طول برگ افزایش می یابد (Arancon *et al.*, 2005; Tomati *et al.*, 1983).

باشد. با توجه به شکل (۵) بیشترین طول برگ در اکوتیپ ارومیه و در تیمار محلول پاشی ورمی کمپوست (۴/۷۹۷) و اکوتیپ ارومیه و تیمار محلول پاشی کود مرغی (۴/۷) و اکوتیپ عجب شیر و تیمار محلول پاشی کود گاوی (۴/۶۸۷) سانتی متر به دست آمد. کمترین طول برگ در تیمار اکوتیپ شیراز و شاهد (۳/۲۱) سانتی متر به دست آمد. کودهای آلی به ویژه کودهای دامی در مقایسه با کودهای شیمیایی دارای مقادیر زیادی مواد آلی هستند و می توانند به عنوان منابعی غنی از عناصر غذایی به ویژه نیتروژن، فسفر و پتاسیم به شمار آیند و به مرور این عناصر را در اختیار گیاهان قرار دهند. (Fernandez *et al.*, 1993).

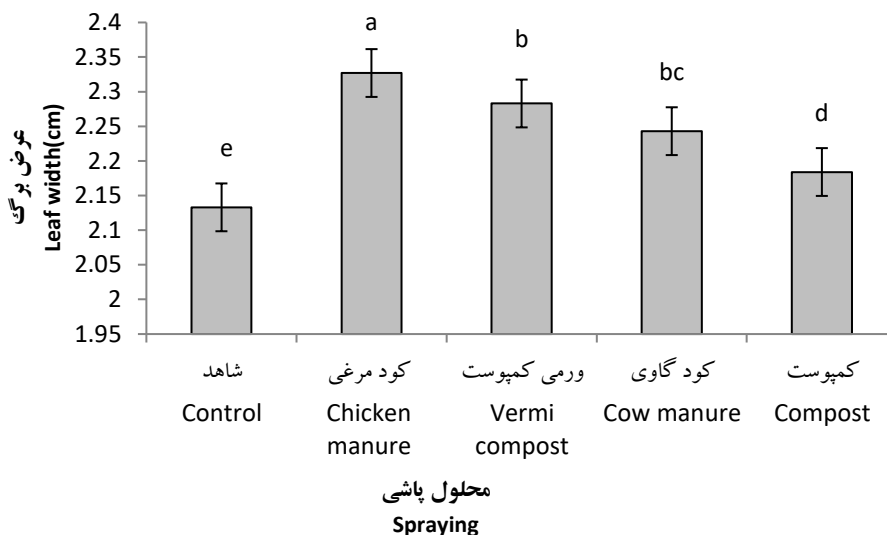
عرض برگ

با توجه به تجزیه واریانس مرکب داده ها جدول (۴) مشاهده می شود اثر اکوتیپ و محلول پاشی بر صفت عرض برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد، اما اثر متقابل آنها معنی دار نشد. به این معنی که تیمارهای محلول پاشی



شکل ۶- مقایسه میانگین مرکب اثر اکوتیپ بر عرض برگ بادرشبو

Figure 6. Combined means comparison for the effect of ecotype on leaf width of moldavian balm



شکل ۷- مقایسه میانگین مرکب اثر محلول پاشی بر عرض برگ بادرشبو
figure 7. Combined means comparison for the effect of spraying on leaf width of moldavian balm

عناصر غذایی از طریق اندام های هوایی شده و با افزایش فاکتورهای رشد گیاه از جمله سطح برگ در نهایت عملکرد را افزایش خواهد داد.

درصد اسانس

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده ها نشان داد جدول (۴) اثر اکوتیپ و اثر محلول پاشی بر درصد اسانس در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد. در نتیجه محلول پاشی کودهای آلی مستقل از اکوتیپ ها نمی باشد. بیشترین درصد اسانس (شکل ۹) در اکوتیپ ارومیه و در تیمار محلول پاشی کود مرغی (۰/۹۹۲) درصد و اکوتیپ ارومیه و تیمار محلول پاشی ورمی کمپوست (۰/۹۵۳) درصد و اکوتیپ سلماس و تیمار محلول پاشی کود مرغی (۰/۸۹۷) درصد به دست آمد. کمترین درصد اسانس در تیمار اکوتیپ شیراز و شاهد (۰/۴۷۲) درصد به دست آمد. نتایج ما در

سطح برگ

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده ها نشان داد جدول (۴) اثر اکوتیپ، محلول پاشی و اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر صفت سطح برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. مقایسه آماری میانگین ها نشان داد (شکل ۸) بیشترین سطح برگ در اکوتیپ ارومیه و در تیمار محلول پاشی ورمی کمپوست (۱۲/۲۴) و سپس اکوتیپ ارومیه و تیمار محلول پاشی کود گاوی (۱۱/۷۷) و اکوتیپ سلماس و تیمار محلول پاشی کود مرغی (۱۱/۳۳) سانتی متر به دست آمد. کمترین سطح برگ در اکوتیپ شیراز و شاهد (۶/۶۱۱) سانتی متر بود. Abbot and Parker, (1981) گزارش کردند عناصر غذایی موجود در عصاره کودهای آلی برای گیاه بیشتر قابل دسترس بوده و از این طریق باعث افزایش رشد گیاه می شود. پس بدیهی است که کاربرد عصاره کودهای آلی به صورت محلول پاشی باعث جذب سریع و مستقیم

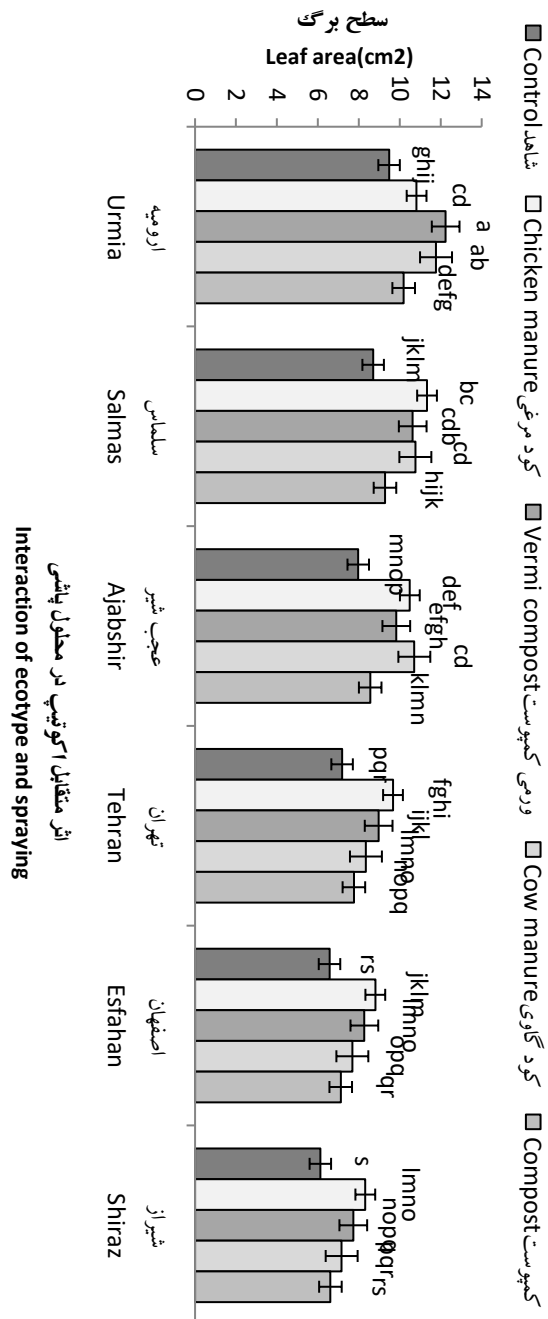


Figure 8. Combined means comparison for the interaction effects of ecotype and spraying on leaf area of moldavian balm

شکل ۸- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر سطح برگ بادشیر

این خصوص با نتایج، (Azizi et al., 2006) Liuc & Pank, (2005) که افزایش درصد اسانس ریحان و بابونه رومی را در اثر کاربرد کودهای آلی گزارش کردند، مطابقت داشت. طبق پژوهشی، تنوع صفات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و میزان عملکرد دانه را در ۳۴ اکوتیپ رازیانه بررسی کردند و نتایج نشان

دهنده تنوع بالا از لحاظ میزان عملکرد دانه و درصد اسانس در میان آنها بود (Maghsudi Kelardashti et al., 2014).

عملکرد اسانس

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده ها جدول (۴) نشان داد اثر اکوتیپ و محلول پاشی بر صفت عملکرد اسانس در سطح احتمال یک

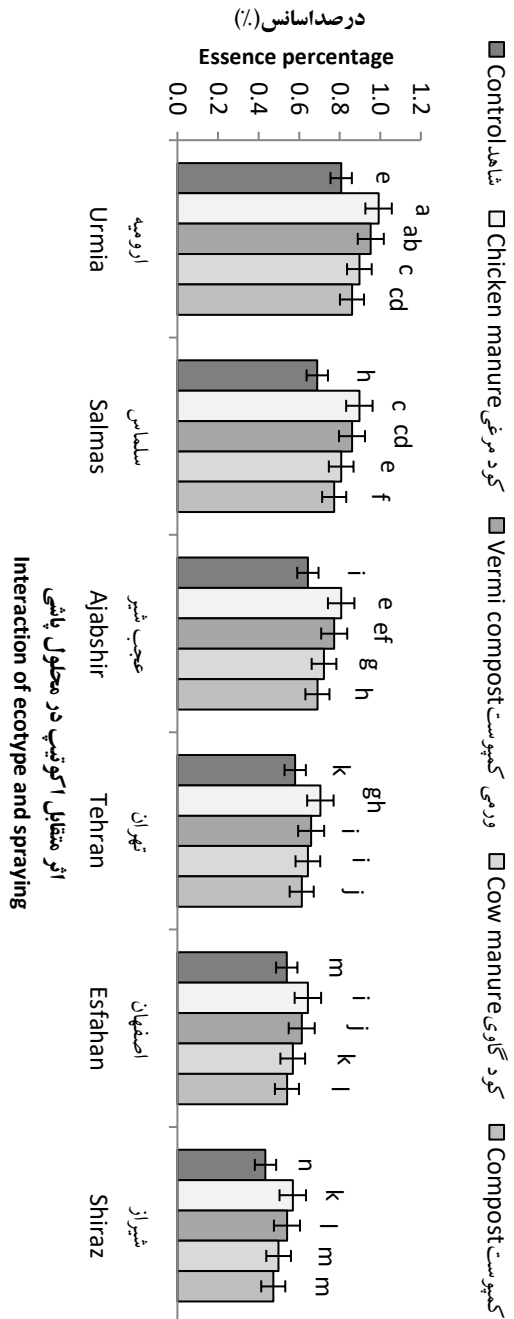
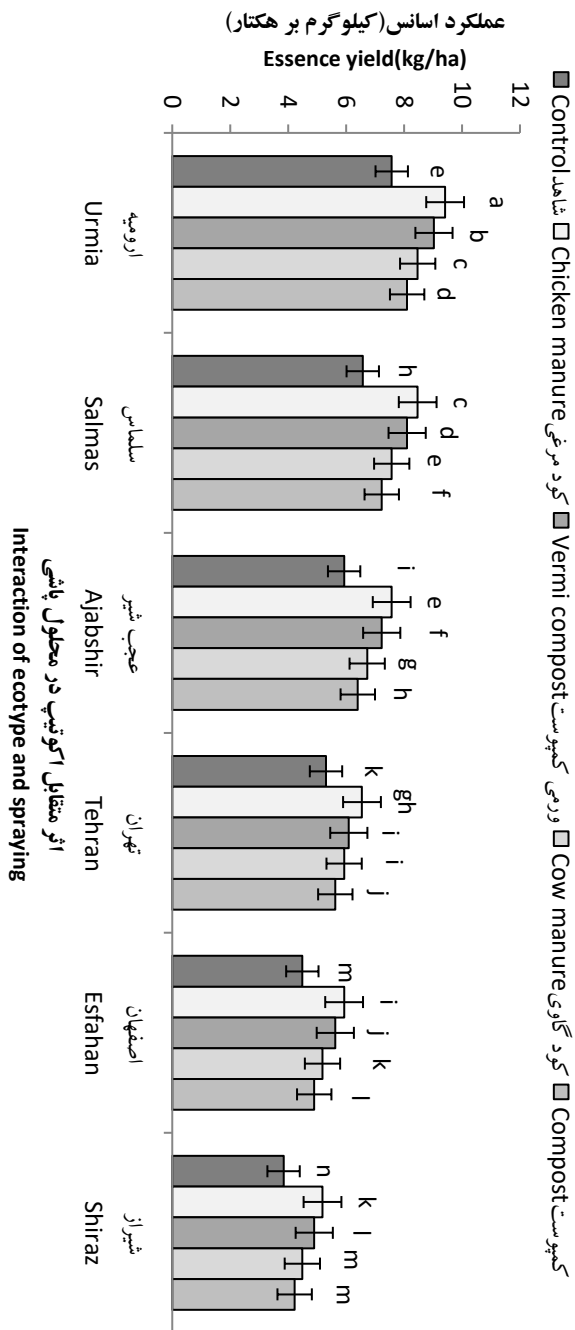


Figure 9. Combined means comparison for the interaction effects of ecotype and spraying on essence percentage of moldavian baln

شکل ۹- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر درصد اسانس بادرنشبو

درصد و اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد. در بررسی مقایسه میانگین ها (شکل ۱۰) مشاهده می شود بیشترین عملکرد اسانس در اکوتیپ ارومیه و در تیمار محلول پاشی کود مرغی (۹/۴۲) کیلوگرم

در هکتار و اکوتیپ ارومیه و تیمار محلول پاشی ورمی کمپوست (۹/۰۳) کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کمترین عملکرد اسانس در تیمار اکوتیپ شیراز و شاهد (۴/۲۲) کیلوگرم در هکتار به دست آمد. مصرف برگی عناصر ریز



شکل ۱۰- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل اکوتیپ در محلول پاشی بر عملکرد اسانس با درشتیو
Figure 10. Combined means comparison for the interaction effects of ecotype and spraying on essence yield of moldavian balm

مغذی به دفعات متعدد، ضمن رفع کمبود آنها سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاه نیز می شود (Whitt and Chambliss, 2005). نتایج تحقیقات متعدد حاکی از تأثیر مثبت کاربرد ریزمغذیها در افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی و دارویی می باشد

(Mosavi et al., 2007; Babhulkar et al., 2000). شرایط محیطی و قدرت سازگاری در کشت و پراکنش گیاهان دارویی دخیل هستند. طبق گزارشی تفاوت زیادی در عملکرد اسانس ۱۰ اکوتیپ رازیانه نشان داده شد (Massoud, 1992).

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد محلول پاشی عصاره کودهای آلی در بهبود شاخص های رشدی گیاه دارویی بادرشبو اثر قابل توجهی داشت. محلول پاشی عصاره کود مرغی ارتفاع بوته را نسبت به شاهد ۷۹ درصد افزایش داد. همچنین محلول پاشی با عصاره کود مرغی و ورمی کمپوست موجب افزایش ۴۵ درصدی تعداد سرشاخه های گلدار و افزایش ۹ درصدی طول برگ نسبت به شاهد شد. با توجه به اینکه اکوتیپ بومی (ارومیه)، اکوتیپ برتر معرفی شد، کشت اکوتیپ های بومی گیاه دارویی بادرشبو در هر منطقه پیشنهاد می شود. در مجموع می توان اظهار داشت روش محلول پاشی عصاره کودهای آلی، علاوه بر کاهش تلفات عناصر غذایی و کودها و کاهش آلودگی محیط زیست، به علت جذب سریع برگی موجب بهبود صفات گیاهی می گردد.

References

- Abbot, I. and Parker, C.A. 1981. Interactions between earthworms and their soil environment. *Soil Biology and Biochemistry*, 13: 191-197.
- Arancon, N.Q., Galvis P.A. and Edwards, A. 2005. Suppression of insect pest populations and damage to plants by vermicomposts. *Bioresource Technology*, 96 (10): 1137-1142.
- Azizi, M., Bagani, M., Lkzian, A., Aroie, H. 2006. Investigating the effect of different levels of vermicompost and vermiculus spraying on morphological traits and the amount of active ingredients of basil (*basilicum Ocimum*). *Journal of Agricultural Sciences and Technology*. Specialized in gardening science. (21) 2: 41-52. (In Persian).
- Babhulkar, P.S., Dinesk, K., Badole, W.P., Balpande, S.S., and Kar, D. 2000. Effect of Sulfur and zinc on yield, quality and nutrient uptake by safflower in vertisols. *Journal of the Indian Society of Soil Science* 48: 541-543.
- Bermani, M. 1997. Study the effect of nitrogen fertilizer at different stages of moldavian balm (*Dracocephalum moldavica L.*) life and the amount of Essence production. MSc thesis. Tarbiat Moalem University. Tehran, Iran. (In Persian).
- Fernandez, R., Scull, R., Gonzales, J.L., Crespo, M., Sanchez, E., and Carballo, C. 1993. Effect of fertilization on yield and quality of *Matricaria reculita L.* (*Chamomile*). Aspects of mineral nutrition of the crop. Memorias 11th Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. 2ed Congreso cubeno de la Ciencia del Suelo 3: 891-894.
- Gholizadeh, A., Amin, M. S. M., Anuar, A. R., Esfahani, M., and Saberioon, M. M. 2010. The study on the effect of different levels of zeolit and water stress on growth, development and essential oil content of moldavian Balm (*Dracocephalum moldavica L.*). *American Journal of Applied Science*. 7 (1): 33 - 37. (In Persian).
- Hendawy,S., El-shevbeny, S., Hossein, M., Khalid, Kh. and Ghazal, G. 2012. Response of two species of moldavian Balm to foliar spary treatment. *Australian Journal of Basic and Applied sciences*. 6(10): 636-642.

- Khan, M.M.A., Afag, S., and Afidi, M.M.R.K. 1992. Yeild and quality of fennel (*Foeniculum vulgar. Mill*) in relation to base and foliar application to nitrogen and phosphorus. *Journal of Plant Nutrition*, 15 (11): 2502-2515.
- Liuc, J. and Pank, B. 2005. Effect of vermicompost and fertility levels on growth and oil yield of Roman chamomile: *Scientia Pharmaceutica*, 46: 63-69. 17.
- Maghsudi Kelardashti, H., Rahimmalek, M., Sabzalian, M.R., and Talebi, M. 2014. An assessment of morphological genetic variations and heritability of Iranian fennel (*Foeniculum vulgare Mill.*) accessions. *Taxonomy and Biosystematics*, 6(18): 77-86. (In Persian).
- Mahbob Khomami, A. 2004. Effect of liquid biofertilizer (vermiceliosis) as leaf spray on nutrition and growth indices of Dafen bakhia and aglonma. *Agricultural Sciences Research Journal*. 1 (4): 175-187. (In Persian).
- Massoud, H. 1992. Study on the essential oil in seed of some fennel cultivars under Egyptian environmental conditions. 40th Annual Congress on Medicinal Plant Research, Trieste, Italy, 1-5 September, 58(7): A523-775.
- Mohamadi, M. 2006. Leaf feeds are an effective step to increase nutrient uptake and fertilizer use efficiency. *Olive Magazine*. 171: 28-30. (In Persian).
- Mohammadipour, E., Golchin, A., Mohammadi, J., Negahdar, N, and Zarchini, M. 2012. Effect of Humic Acid on Yield and Quality of Marigold (*Calendula officinalis L.*). *Annals of Biological Research*, 3 (11):5095-5098. (In Persian).
- Mosavi, S.R., Galavi, M., and Ahmadvand, G. 2007. Effect of zinc and manganese foliar application on yield, quality and enrichment on potato (*Solanum tuberosum L.*). *Asian Journal of Plant Science* 6: 1256-1260. (In Persian).
- Omidbeygi, R. 2005. Production and processing of medicinal plants. Vol.I.plants. behshar press. Mashhad, Iran. ISBN 9789640208274. (in Persian)
- Padem, H., Oocal, A., and Alan, R. 1999. Effect of Humic Acid added to foliar fertilizer on quality and nutrient content of eggplant and seedling. *Acta.Hort*: 241-245.
- Pirzad, A., Tosi, P., Darvishzadeh, R. 2013. Effect of iron and zinc Spraying on plant traits and essential oil content of Anise. *Iran Crop Science*. 23: 15-12. (In Persian).

- Rizzalli, R.H., Villalobos, F.J., and Orgaz, F. 2002. Radiation interception, radiation-use efficiency and dry matter partitioning in garlic (*Allium sativum L.*). *European Journal of Agronomy* 18: 33-43.
- Soodaie Mashaei, S., Mohammadian, M., Karbalaei, M. T. and Fallah, F. 2010. Study the efficiency of foliar application effects of nutrient-included fertilizers and growth promoting fertilizers on yield and yield components of rice. Proceeding of 11th Iranian Crop Science Congress. 24-26 July, 2010. Tehran, Iran. (In Persian).
- Tomati, U., Grappelli, A. and Galli, E. 1983. Fertility factors in earthworm humus. In Proceedings of the International Symposium on Agricultural Environment. Prospects in Earthworm Farming. Publication Ministero Della Ricerca e Tecnologia, Rome, PP., 49-56. 2.
- Velu, G., Ortiz-Monasterio, L., Cakmak, L., Singh, Y. P. 2014. Biofortification strategies to increase grain zinc and iron concentrations in wheat. *Journal of Agricultural Sciences and Technology*. Volume 59, Issue 3, Pages 365-372.
- Whitty, E.N. and Chambliss, C. 2005. Fertilization of Field and Forage Crops. *Nevada State University Publication*. 21 pp. 25
- Yongzhen, D., Yongjiu, W., Xiangqun, Zh., Weimin, Ch., Rongguang. Sh., Renwei, F. 2017. Effects of foliar dressing of selenite and silicate alone or combined with different soil ameliorants on the accumulation of As and Cd and antioxidant system in *Brassica campestris*. *Bioresource Technology*, Volume 142, Pages 207-215.

The effect of foliar spraying of organic fertilizers extracts on morphological traits and quantitative and qualitative yields of six moldavian balm (*Dracocephalum Moldavica* L.) ecotypes

R. Aghaee Okhchelar¹, R. Amirnia², M. Tajbakhsh shishvan³, M. Ghiyasi⁴

1. Ph.D. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Urumia University, Urumia, Iran . (Corresponding author)
2. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Urumia University, Urumia, Iran
3. Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Urumia University, Urumia, Iran
4. Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Urumia University, Urumia, Iran

Received: March 2018 Accepted: August 2018

Extended Abstract

Aghaee Okhchelar, R., Amirnia, R., Tajbakhsh shishvan, M., Ghiyasi, M., The effect of foliar spraying of organic fertilizers extracts on morphological traits and quantitative and qualitative yields of six moldavian balm (*Dracocephalum Moldavica* L.) ecotypes

Applied Research in Field Crops Vol 31, No. 2, 2018 10-12: 73-91(in Persian)

Introduction:

Moldavian balm is a herbaceous annual plant belonging to the Lamiaceae family (Gholizadeh *et al.*, 2010). All parts of this plant contain essence, however, the flowers, leaves and young shoots possess the highest quantities of the essence. The essence is comprised of geranial, neral, geranyl acetate and geraniol. An essential element in sustainable agriculture is to use organic fertilizers in crop ecosystems with the aim of eliminating the application of chemical fertilizers. Organic fertilizers ensure human health and safety of the environment. Foliar spraying improves plant nutrient deficiency in a shorter time period than the soil application. In this method, nutrients directly enter the aerial parts of plant and as a result, there will be no problems regarding fertilizer residue deposition in soil and reduced fertilizer effectiveness (Yongzhen *et al.*, 2017).

Materials and Methods:

In order to investigate the effect of foliar spraying of organic fertilizers extracts on morphological traits and quantitative and qualitative yields of six moldavian balm ecotypes, a factorial experiment was conducted based on a randomized

complete block design with three replications and 30 treatments at the research farm of faculty of agriculture, Urmia university in 2015 and 2016. Ecotypes included Urmia, Salmas, Ajabshir, Tehran, Isfahan and Shiraz and spraying treatments were control, cow manure, poultry manure, vermicompost and compost. Spring sowing of seeds was carried out on April 15th. The dimensions of the plots were 2 × 2 meters. The blocks were spaced one and a half meters apart. The plots were irrigated regularly until the germination and then one-day irrigation interval was maintained. Weed control was performed both manually and mechanically during the growing season at two stages. The application of foliar spraying treatments at vegetative growth stage was done at two dates (in the first and fifth of June) using a manual sprayer. Sampling was done at the end of flowering stage in August. MSTAT-C statistical software was used to analyze the data. To compare the means, LSD test was used at the 5% probability level. Excel software was used to draw charts.

Results and Discussion:

The results of combined analysis of variance showed that application of spraying treatments on plant height, the number of flowers, leaf length, leaf width, leaf area, yield and essence percentage was significant at the 1% probability level. The effect of ecotype on plant height, the number of flowers, leaf length, leaf width, leaf area, yield and essence percentage was significant at the 1% probability level. The interaction of ecotype and foliar spraying treatment on leaf length and leaf area was significant at the 1% probability level and on yield and essence percentage at the 5% probability level. The interaction of ecotype and spraying on plant height, leaf number and leaf width was not significant. The highest percentage of essence with an average of 0.99% was obtained from Urmia ecotype treatment and spraying of chicken manure followed by Urmia ecotype and spraying of vermicompost extract, which averaged 0.95%. Azizi *et al*, (2006) reported that essence percentage in basil and chamomile was increased by organic fertilizer application, which is in conformity with our findings. Finally, according to the results of this experiment, the foliar application of chicken manure and vermicompost was found to be the most effective treatment and the best performing ecotype was Urmia.

Conclusion:

The results of this study showed that spraying of organic fertilizers extracts had a significant effect on the growth parameters of moldavian balm. Spraying of chicken manure increased the plant height by 79% compared to control. Spraying with chicken manure and vermicompost fertilizer resulted in a 45% increase in the number of flowers and a 9% increase in leaf length compared to control. Given that the native ecotype (Urmia) was observed to be superior compared to other

ecotypes, the cultivation of the other studied ecotypes of moldavian balm in their native region is recommended. In general, it can be stated that the foliar spraying of organic fertilizers extract, in addition to reducing the nutrient and fertilizer losses and decreasing environmental pollution, can result in the enhanced plant performance due to their quick absorption at leaf level.

Keywords: Foliar feeding, Essence percentage, Medicinal herb, Secondary metabolites

References:

- Azizi, M., Bagani, M., Lkzian, A., Aroie, H. 2006. Investigating the effect of different levels of vermicompost and vermiculus spraying on morphological traits and the amount of active ingredients of basil (*basilicum Ocimum*). *Journal of Agricultural Sciences and Technology*. Specialized in gardening science. (21) 2: 41-52. (In Persian).
- Gholizadeh, A., Amin, M. S. M., Anuar, A. R., Esfahani, M., and Saberioon, M. M. 2010. The study on the effect of different levels of zeolit and water stress on growth, development and essential oil content of *Dracocephalum moldavica* L. *American Journal of Applied Science*. 7 (1): 33 - 37.
- Yongzhen, D., Yongjiu, W., Xiangqun ,Zh., Weimin, Ch., Rongguang. Sh., Renwei, F. 2017. Effects of foliar dressing of selenite and silicate alone or combined with different soil ameliorants on the accumulation of As and Cd and antioxidant system in *Brassica campestris*. *Bioresource Technology* , Volume 142, Pages 207-215.