



## اثر محلول پاشی اتانول بر عملکرد اسانس و صفات مورفولوژیک گیاه بادرشبی

امیر حسین صمدی متین<sup>۱</sup>، عباس هانی<sup>۲\*</sup>

۱،۲: گروه زراعت، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران.

### چکیده:

به منظور بررسی تأثیر محلول پاشی اتانول بر درصد اسانس و صفات مورفولوژیک گیاه بادرشبی آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. فاکتور اعمال شده در این آزمایش اتانول در چهار سطح عدم مصرف (شاهد)، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد به صورت محلول پاشی استفاده گردید. ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته، تعداد شاخه فرعی، عملکرد بیولوژیک، کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل، درصد اسانس و عملکرد اسانس اندازه‌گیری شد. نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که اتانول بر همه فاکتورهای اندازه‌گیری شده تأثیر معنی داری در سطح ۱ درصد داشته است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمار شاهد با سایر سطوح اتانول استفاده شده دارای اختلاف معنی داری بر تمام صفات اندازه‌گیری شده می‌باشد. اختلاف معنی داری بین سایر سطوح اتانول در پارامترهای گیاهی اندازه‌گیری شده مشاهده نگردید.

واژگان کلیدی: اتانول، بادرشبو، درصد اسانس، کلروفیل.

### مقدمه:

بادرشی با نام علمی *Dracocephalum moldavica* گیاهی است گلدار نهان‌دانه، دولپه‌ای، پیوسته گلبرگ، از راسته توبی فلورال، راسته فرعی شاه پسند، تیره نعناع، جنس دراکوسفالوم (امیدبگی، ۱۳۸۸). مواد مؤثره پیکر رویشی گیاه بادرشبی آرامبخش و اشتهاآور و اسانس آن دارای خاصیت ضدباکتریایی بوده و برای مداوای دل درد و نفخ شکم و همچنین در صنایع غذایی، نوشابه‌سازی و صنایع آرایشی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (امیدبگی، ۱۳۷۶). ژرانیل استات، ژرانیل، ژرانول و نرال ترکیب‌های اصلی شناخته شده اسانس بادرشبی هستند. این ترکیب‌ها مونوترپن‌های اکسیژن داری هستند که ۹۰ درصد اسانس را تشکیل می‌دهند (Venskutionis et al., 1995). اتانول یا الکل اتیلیک یا اتیل الکل یا الکل میوه با فرمول  $C_2H_5OH$  ترکیب شیمیایی با بوی خاص و آتشگیری است که در نوشیدنی‌های الکلی وجود دارد. مطالعات پژوهشگران مختلف نشان می‌دهد که تیمارهای مختلف الکل، بر رشد و نمو، عملکرد و تکوین اندام‌های رویشی و زایشی گیاهان اثر دارند (مجد و جنوبی، ۱۳۷۵)، همچنین تیمارهای الکلی می‌توانند سبب افزایش تجمع کربوهیدرات‌ها و افزایش غلظت دی‌اکسید کربن و تسریع گلدهی گردند و افزایش غلظت دی‌اکسید کربن می‌تواند اثرات ناشی از تنش‌های محیطی را خنثی کند (Zbiec et al., 1999)، بنابراین بکار بردن موادی که بتوانند سبب افزایش غلظت دی‌اکسید کربن در گیاه شود موجب تثبیت عملکرد در گیاهان می‌شود، یکی از راهکارهای افزایش غلظت دی‌اکسید کربن در گیاهان استفاده از ترکیباتی نظیر متانول، اتانول، پروپانول و بوتانول است (صفرزاده و یشگاهی، ۱۳۸۶). گزارش شده است که مصرف تیمارهای الکلی موجب افزایش عملکرد دانه و میزان روغن سیاه دانه شد، همچنین مصرف تیمارهای الکلی سبب افزایش مقاومت سیاه دانه به شرایط تنش خشکی گردید (برادران فیروزآبادی و همکاران، ۱۳۹۴). در تحقیقات مختلفی، کاربرد تیمارهای الکلی به عنوان یک منبع کربن برای بهبود رشد و عملکرد گیاهان در شرایط تنش خشکی توصیه شده است (Ahmadpour et al., 2016). بکارگیری روش محلول پاشی با الکل‌ها به ویژه اتانول یکی از راه کارهای موثر و مناسب در بالا بردن میزان تولید در محصولات کشاورزی بخصوص گیاهان دارویی می‌باشد، در مطالعه‌ای تأثیر اتانول و متانول روی بادرنجبویه بررسی گردید، نتایج بدست آمده از این تحقیق بیشترین میزان بیوسنتز بتا کاربوفیلین، نرال، ژرانیل، کاربوفیلین اکساید، سیترونلال، دلتاکادینول، دلتا کادینن، ژرماکرن ب، ژرانیل استات مربوط به محلول پاشی با متانول ۵۰٪ و بیشترین میزان ترکیب کاربوفیلا و آلفا کادینول مربوط به تیمار با اتانول ۵۰٪ بود. در مجموع از نتایج بدست

آمده از این تحقیق می توان استنتاج کرد که اعمال تیمارهای هیدروالکلی متانول و اتانول بر روی گیاه دارویی بادرنجبویه می تواند باعث افزایش و تغییر در میزان بیوسنتز اجزای تشکیل دهنده اسانس شود (خسروی و همکاران، ۱۳۹۰).

## مواد و روش ها

تحقیق مورد نظر به صورت طرح بلوک های آزمایش به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی، در ۳ تکرار انجام گرفت. سطوح مختلف اتانول شامل عدم مصرف (شاهد)، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد استفاده گردید. بذور به مدت ۵ دقیقه با محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد ضد عفونی گردید و ۳ مرتبه با آب مقطر آبشویی شد. هر کرت مشتمل بر ۶ ردیف کاشت روی ۳ پشته به فاصله ۴۰ سانتی متر، فاصله بین هر بوته ۱۵ سانتی متر و به طول ۳ متر در نظر گرفته شد. در اردیبهشت ماه ابتدا بذور توسط سمباده خراش دهی و بعد در هر چاله ۵-۳ بذر در عمق ۱-۰/۵ سانتی متری کاشته شد. در هفته سوم پس از کاشت، اقدام به تنک کردن شد. از زمان کاشت گیاهان به طور مرتب و هفته ای دو بار آبیاری شد. عملیات مبارزه با علف های هرز و وجین به صورت دستی صورت گرفت. در مرحله چند برگی گیاه، اسپری کردن با اتانول روی گیاه اسپری شد. محلول پاشی در سه مرحله رشد یعنی چهار برگی، قبل از به گل رفتن و پایان گلدهی انجام گرفت. تعداد ۱۰ بوته از هر کرت در پایان گلدهی (شهریور ماه) به صورت تصادفی انتخاب و صفات مورفولوژیکی اندازه گیری شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر اتانول در سطح احتمال یک درصد روی ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته، تعداد شاخه فرعی، عملکرد اسانس و همه کلروفیل ها معنی دار گردید.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر محلول پاشی اتانول بر عملکرد و صفات مورفولوژیک گیاه بادرنجبویی

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	وزن تر بوته	وزن خشک بوته	تعداد شاخه فرعی	عملکرد بیولوژیک	درصد اسانس	عملکرد اسانس	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل
بلوک	۲	۱۰۴/۳**	۶۱/۹۴ns	۳/۷۷*	۰/۶۱ns	۷۷۸۴/۶۹ns	۰/۰۰۳*	۱/۱۹*	۰/۰۱ns	۰/۰۵ns	۰/۱۱*
اتانول	۳	۱۰۲/۶۹**	۱۷۰/۴۳**	۱۵/۵۸**	۸/۵۹**	۱۲۶۶۲۴/۰۷**	۰/۰۰۵**	۵/۲۸**	۰/۰۹**	۰/۱۳**	۰/۴۱**
خطا	۱۵	۱۲/۰۴	۲۳/۹۷	۰/۹	۰/۷۳	۲۳۸۰۹/۲۳	۰/۰۰۱	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳
CV%		۸/۰۹	۱۱/۵۵	۱۰/۳۶	۷/۱۵	۹/۲۲	۱۱/۴۳	۱۲/۷۲	۱۲/۵۲	۱۴/۰۶	۱۰/۲

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد : NS عدم تاثیر معنی دار

بر اساس نتایج مقایسه میانگین ارتفاع بوته تحت تاثیر فاکتور اتانول مشخص گردید که کاربرد اتانول موجب افزایش ارتفاع بوته نسبت به تیمار شاهد شد، به طوری که بیشترین ارتفاع بوته (۴۵/۸۹ سانتی متر) را تیمار ۲۰ درصد اتانول دارا بود و کمترین ارتفاع بوته (۳۹/۱۳ سانتی متر) را تیمار شاهد به خود اختصاص داد. (جدول ۲). اتانول موجب افزایش وزن تر بوته نسبت به شاهد شد، به گونه ای که بیشترین وزن تر بوته به مقدار ۴۵/۷۹ گرم از مصرف ۲۰ درصد اتانول به دست آمد. اتانول افزایش وزن خشک بوته را نسبت به شاهد سبب شد، همچنین بین سطوح ۱۰ و ۲۰ درصد اتانول اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. کاربرد اتانول با افزایش تعداد شاخه فرعی نسبت به شاهد همراه بود و بیشترین تعداد شاخه فرعی به میزان ۱۲/۷۸ شاخه در تیمار ۱۰ درصد اتانول حاصل شد. اتانول سبب افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد شد، همینطور بیشترین عملکرد بیولوژیک به مقدار ۱۷۸۷/۴۳ کیلوگرم در هکتار در تیمار ۲۰ درصد اتانول به دست آمد. با مصرف اتانول درصد اسانس نسبت به شاهد افزایش پیدا کرد، همینطور بیشترین درصد اسانس به مقدار ۰/۳ درصد در تیمار ۲۰ درصد اتانول حاصل شد. با اعمال اتانول عملکرد اسانس نسبت به شاهد افزایش یافت، به نحوی که بیشترین عملکرد اسانس به مقدار ۵/۴۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار

۲۰ درصد اتانول بود (نمودار ۴-۲۳). نتایج مقایسه میانگین کلروفیل a تحت تأثیر فاکتور اتانول بیانگر این بود که بیشترین کلروفیل a به مقدار ۰/۹۱ میلی گرم در گرم تر مربوط به تیمار ۱۰ درصد اتانول و کمترین کلروفیل a به مقدار ۰/۷ میلی گرم در گرم وزن تر مربوط به تیمار شاهد بود. نتایج مقایسه میانگین کلروفیل b تحت تأثیر فاکتور اتانول مبین این بود که محلول پاشی اتانول موجب افزایش کلروفیل b شد و بیشترین کلروفیل b به مقدار ۰/۹۸ میلی گرم در گرم وزن تر در تیمار ۱۰ درصد اتانول حاصل گردید. نتایج مقایسه میانگین کلروفیل کل تحت تأثیر فاکتور اتانول نشان داد که مصرف اتانول باعث افزایش کلروفیل کل نسبت به تیمار شاهد شد، به نحوی که حداکثر کلروفیل کل به مقدار ۱/۸۹ میلی گرم در گرم وزن تر از مصرف ۱۰ درصد اتانول حاصل شد.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثر محلول پاشی اتانول بر عملکرد و صفات مورفولوژیک گیاه بادرشبی

اتانول (%)	ارتفاع بوته (cm)	وزن تر بوته (g)	وزن خشک بوته (g)	تعداد شاخه فرعی	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (kg/ha)	کلروفیل a (mg/gFW)	کلروفیل b (mg/gFW)	کلروفیل کل (mg/gFW)
۰	۳۹/۱۳c	۳۷/۴۹c	۷/۸۲c	۱۰/۷۹c	۱۵۴۴/۸۳c	۰/۲۴۹c	۳/۹c	۰/۷c	۰/۷۴c	۱/۴۴c
۱۰	۴۴/۳۷ab	۴۴/۸۴ab	۱۰/۳۷a	۱۲/۷۸a	۱۷۱۳/۹۳ab	۰/۲۸۳ab	۴/۹۳b	۰/۹۱a	۰/۹۸a	۱/۸۹a
۲۰	۴۵/۸۹a	۴۵/۷۹a	۹/۷۷a	۱۲/۳۱ab	۱۷۸۷/۴۳a	۰/۳a	۵/۴۷a	۰/۷۹b	۰/۹۱ab	۱/۷b
۴۰	۴۲/۲۵b	۴۱/۳۷bc	۸/۶۵b	۱۱/۹۹b	۱۶۵۱/۴۱bc	۰/۲۷۴b	۴/۵۲b	۰/۷۹b	۰/۸۵b	۱/۶۴b

میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

تیمارهای الکلی، بر رشد و نمو، عملکرد و تکوین اندام‌های رویشی موثرند، همچنین تیمارهای الکلی می‌تواند سبب افزایش تجمع کربوهیدرات‌ها و افزایش غلظت دی اکسید کربن گردد (Zbiec et al., 1999) بنابراین بکار بردن موادی که بتوانند سبب افزایش غلظت دی اکسید کربن در گیاه شود موجب تثبیت عملکرد در گیاهان می‌شود، همچنین کاربرد تیمارهای الکلی که در برگ‌ها بر اثر فعالیت آنزیمی پکتین متیل استراز در فرآیند گسترش دیواره سلولی ایجاد می‌شود، می‌تواند موجب افزایش تولید سیتوکینین و تحریک رشد گیاه شود که با نتایج (Holland, 1997) در یک راستا است. بررسی‌ها (Nonomura and Benson, 1992) نشان داد گیاهان تیمار شده با تیمارهای الکلی می‌توانند فتوسنتز خالص خود را افزایش دهند و عملکرد کمی و کیفی خود را بهبود بخشند. آن‌ها همچنین اعلام کردند اتانول و متانول سبب افزایش راندمان تبدیل کربن می‌شود. دانشمندان علت افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاه را افزایش فعالیت آنزیم‌های نیترات رداکتاز و آلکالین فسفاتاز در اثر محلول پاشی دانستند (Zbiec et al., 1999). همچنین گزارش‌هایی وجود دارد که نشان می‌دهد افزایش رشد و عملکرد گیاهان در اثر کاربرد محلول تیمار الکلی ناشی می‌شود از اثر این ماده آلی بعنوان یک بازدارنده تنفس نوری (Nonomura and Benson, 1992). همینطور تیمارهای الکلی باعث افزایش فشار ترگر و افزایش محتوای قند و آماس سلول در برگ‌ها می‌شود که به رشد و توسعه برگ و افزایش کلروفیل کمک می‌کند (Zbiec et al., 2003). به هر حال استفاده از محلول پاشی تیمار الکلی باعث افزایش میزان کلروفیل و افزایش ظرفیت فتوسنتزی در جهت افزایش ماده خشک می‌شود. افشاندن محلول متانول، منجر به افزایش میزان آنزیم FBpase می‌شود، که از جمله آنزیم‌های مهم کنترل کننده در فرآیند فتوسنتز می‌باشد (Andreas et al., 1990). نتایج تحقیقی که بر روی تأثیر محلول‌های اتانولی بر روی رشد کاهو انجام گردید، نشان داده است که اتانول پس از نفوذ به درون بافت گیاه تبدیل به فرمالدئید شده و این ترکیب در نهایت به دی اکسید کربن اکسید می‌گردد. دی اکسید کربن تولید شده باعث افزایش غلظت دی اکسید کربن داخلی برگ شده که این فرآیند منجر به افزایش راندمان فتوسنتزی می‌شود (Morales et al., 1997).

## منابع

امید بیگی، ر، ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، انتشارات آستان قدس رضوی، جلد اول، ۳۴۷ صفحه.



برادران فیروزآبادی، م.، باردردان فیروزآبادی، م.، پارسائیان، م. ۱۳۹۴. تأثیر محلول پاشی آسکوربات و متانول بر مکانیسم‌های دفاعی، عملکرد دانه و روغن سیاه دانه (*Nigella sativa* L.) در شرایط تنش کم آبیاری. پژوهش در اکوسیستم‌های زراعی. ۲ (۱): ۱۷-۲۹.

مجد، ا.، جنوبی، پ. ۱۳۷۵. اثر اتانول بر نم دار رویشی و زایشی، برخی ویژگی‌های عملکردی و جوانه زنی سویا، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمالی.

- Ahmadpour, R., Hosseinzadeh, S.R., Armand, N., 2016. Evaluation of Methanol role in reducing the negative effects of water deficit stress in lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Journal of Plant Process and Function*. 5 (17), 1-13. [In Persian with English Summary].
- Andreas, A. R., Lazaro, J. J., Chueca, A., Hermoso, R. and Lopez Gorge, J. 1990. Effect of alcohols on the association of photosynthetic FBPase to thylakoid membranes. *Physiology Plant.*, 78: 409-413.
- Holland, M. A. 1997. Occam's razor applied to hormonology. Are cytokinins produced by plants? *Plant Physiol*. 115: 865- 868.
- Morales, J. P. and Santos, B.M. 1997. Effects of different ethanol concentration on the initial growth of lettuce (*Lactuca sativa*). *Proceeding of the Caribbean Food Crop Society.*, 33: 442-447.
- Nonomura, A. M. and Benson, A. A. 1992. The path of carbon in photosynthesis: Improved crop yields with methanol. *National Academy Science* 89: 9794-9798.
- Venskutionis, P.R., Dapkevicius, A. and Baranauauskiene, M., 1995. Flavour composition of some lemon-like aroma herbs from Lithuania. *Development in Food Science*, 37(1): 833-847.
- Zbiec, I.I., S. Karczmarczyk, Z. Koszanski. 1999. Influence of methanol on some cultivated plants. *Folia Univ. Agric. Stetin. Agricultura* 73:217-220.

**The effects of foliar application of ethanol on oil yield and morphological traits of *Dracocephalum moldavica***

A. H. Samadi Matin<sup>1</sup>, A. Hani<sup>2\*</sup>

1,2: Islamic Azad University, Saveh Branch, Department of Agriculture, Saveh, Iran.

\* Corresponding Author

**Abstract:**

To study the effect of ethanol application on the essential oil content and morphological traits of *Dracocephalum moldavica* this experiment was conducted as a randomized complete block. Ethanol was applied in four levels of consumption (control), 10, 20 and 40 percent for spraying. Plant height, fresh and dry weight, number of branches, biomass, chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll, essential oil content and essential oil yield was measured. The results of analysis of variance showed a significant effect of ethanol on all factors measured at 1%. Comparison of data showed that control with other levels of ethanol have significant differences on all traits. Significant differences among the other levels of ethanol in the plant parameters measured were not observed.

**Keywords:** ethanol, *Dracocephalum moldavica*, essential oil content, chlorophyll