

## تأثیر محلول پاشی عناصر آهن و روی و آبیاری تکمیلی بر تولید شیرابه و بازده اسانس آنغوزه

عبدالحمید علیخانی<sup>۱</sup>، سید فواد برقی<sup>۲\*</sup>، اصغر رحیمی<sup>۳</sup>، محمدرضا پیرمرادی<sup>۴</sup>، سیدرسول صحافی<sup>۵</sup>، راحله

### افشارمنش<sup>۶</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد زراعت، گروه ژنتیک و تولید گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، کرمان، ایران

<sup>۲</sup> مربی، اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای قم، قم، ایران

<sup>۳</sup> استاد، گروه ژنتیک و تولید گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، کرمان، ایران

<sup>۴</sup> استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، کرمان، ایران

<sup>۵</sup> استادیار، گروه ژنتیک و تولید گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، کرمان، ایران

<sup>۶</sup> دانشجوی دکتری زراعت، گروه ژنتیک و تولید گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، کرمان، ایران

\* نویسنده مسئول: foad.borghei@gmail.com

### چکیده

به منظور مطالعه تأثیر محلول پاشی عناصر میکرو به همراه آبیاری تکمیلی بر رشد و تجمع زیست توده اندام هوایی گیاه آنغوزه آزمایشی به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل آبیاری تکمیلی در سه سطح (یک بار آبیاری تکمیلی، دوبار آبیاری تکمیلی، بدون آبیاری تکمیلی) و محلول پاشی در چهار سطح (بدون محلول پاشی، محلول پاشی کلات آهن (با غلظت ۲ در هزار)، محلول پاشی کلات روی (با غلظت ۲ در هزار) و محلول پاشی توام کلات آهن و روی (با غلظت ۱/۵ در هزار) بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که وزن شیرابه و بازده اسانس تحت تأثیر برهم کنش محلول پاشی و آبیاری قرار گرفت. اما تعداد بوته‌های زنده پس از تیغ‌زنی تنها تحت تأثیر آبیاری قرار گرفت. نتایج مقایسه میانگین نشان داد محلول پاشی توأم آهن و روی در هر سه سطح آبیاری باعث افزایش وزن شیرابه و بازده اسانس نسبت به تیمار شاهد شد. آبیاری تکمیلی باعث افزایش تعداد بوته‌های زنده پس از تیغ‌زنی شد، به طوری که بیشترین تعداد بوته‌های زنده پس از تیغ‌زنی با دوبار آبیاری تکمیلی به دست آمد. طبق نتایج جهت محلول پاشی توام عناصر میکرو به همراه دوبار آبیاری تکمیلی توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** آبیاری تکمیلی، اسانس، آنغوزه، شیرابه، عناصر میکرو

### مقدمه

آنغوزه با نام علمی *Ferula assa-foetida* L. گیاهی مرتعی از خانواده Apiaceae است که شیرابه حاصل از ریشه آن ارزش زیادی دارد. اهمیت این گیاه به دلیل شیرابه سفید رنگی است که از ریشه این گیاه ترشح می‌شود. صمغ آنغوزه قبل از گلهی و با تیغ‌زنی از طریق ریشه حاصل می‌شود (عسگری، ۱۳۷۸). نتایج نشان داد تولید مواد مؤثره گیاهان دارویی تحت تأثیر شرایط تنش افزایش می‌یابد در حالیکه شدت تنش نباید به حدی باشد که باعث اختلال در فتوسنتز و کاهش عملکرد شود. تنش خشکی از طریق بسته شدن روزنه‌ها فتوسنتز را تحت تأثیر قرار داده و باعث کاهش تولید مواد فتوسنتزی و رشد گیاه می‌شود (Hopkins and Huner, 2004). هم‌چنین از طریق اختلال در جذب عناصر غذایی نیز باعث کاهش رشد و عملکرد گیاه می‌شود. یکی از راه‌های دسترسی سریع گیاه به عناصر غذایی در شرایط تنش استفاده از تغذیه برگی است (خوش‌گفتارمنش، ۱۳۸۶). عناصر ریزمغذی نقش برجسته‌ای در رشد و نمو گیاه ایفا می‌کنند و مصرف آن‌ها در شرایط تنش باعث بهبود رشد و عملکرد گیاه می‌شود. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی محلول پاشی عناصر آهن و روی و آبیاری تکمیلی بر تولید شیرابه و بازده اسانس آنغوزه انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل دو عاملی با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. هر تکرار آزمایش شامل ۳ بوته پنج ساله بود. عوامل آزمایشی شامل آبیاری در سه سطح (یک بار آبیاری تکمیلی، دوبار آبیاری تکمیلی و بدون آبیاری تکمیلی) و محلول‌پاشی در ۴ سطح (محلول‌پاشی کلات روی (غلظت ۲ در هزار)، محلول‌پاشی کلات آهن (غلظت ۲ در هزار) و محلول‌پاشی کلات آهن و روی (هر کدام ۱/۵ در هزار) و بدون محلول‌پاشی) انجام شد. دو روز بعد از هر مرحله آبیاری محلول‌پاشی‌ها انجام شد. پس از اعمال تیمار محلول‌پاشی و آبیاری نمونه‌برداری جهت اندازه‌گیری صفات مورد نظر انجام شد. صفات مورد اندازه‌گیری شامل وزن شیرابه، تعداد بوته‌های زنده پس از تیغ زنی و بازده اسانس بود. جهت اندازه‌گیری وزن شیرابه شیرابه گیاهان موجود در هر تکرار، هر چهار روز یک مرتبه (طبق روال معمول برای آنغوزه)، در یک ظرف جداگانه جمع‌آوری و سپس وزن شد. بازده اسانس با روش تقطیر اسانس با آب با استفاده از دستگاه کلونجر اندازه‌گیری شد. تعداد بوته‌های زنده پس از تیغ‌زنی شمارش و درصدگیری شد. تجزیه آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسات میانگین با روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

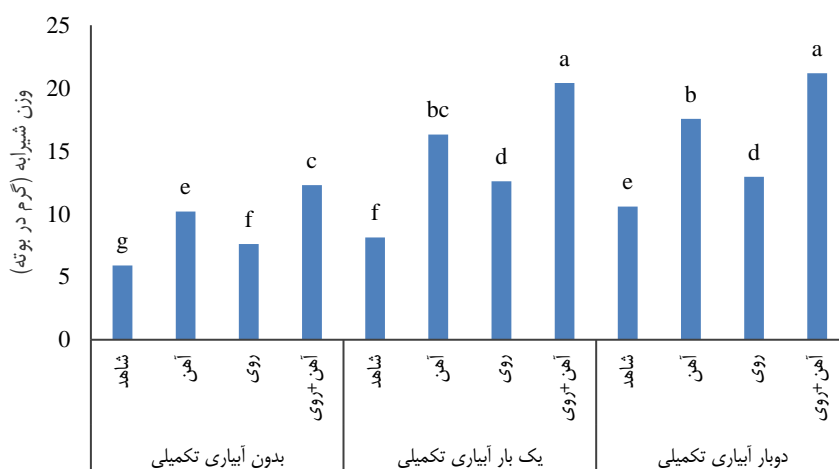
## وزن شیرابه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد وزن شیرابه تحت تأثیر اثرات اصلی آبیاری تکمیلی و محلول‌پاشی و اثر متقابل آبیاری تکمیلی و محلول‌پاشی قرار گرفت (جدول ۱). نتایج نشان داد که در هر سه سطح تیمار آبیاری محلول‌پاشی روی، آهن و محلول‌پاشی توأم روی و آهن باعث افزایش معنی‌دار وزن شیرابه نسبت به تیمار بدون محلول‌پاشی شد، به طوری که بیشترین وزن شیرابه در تیمار محلول‌پاشی توأم آهن و روی و کمترین وزن شیرابه مربوط به تیمار شاهد بود (شکل ۱). عناصر کم مصرف روی و آهن برای تولید کلروفیل ضروری هستند. بنابراین محلول‌پاشی عناصر میکرو از طریق افزایش تولید کلروفیل و بهبود فتوسنتز گیاه و نتیجه تولید شیره پرورده بیشتر باعث افزایش تولید شیرابه در گیاه می‌شوند. همچنین افزایش شیرابه با افزایش آبیاری تکمیلی را می‌توان به وجود آب کافی و در نتیجه بیشتر شدن فتوسنتز گیاه با آبیاری تکمیلی نسبت داد، که در این شرایط تعداد برگ‌ها و کانوپی گیاه نیز بیشتر شده و در اثر فتوسنتز بیشتر شیرابه بیشتری در گیاه ساخته و در نتیجه در اثر تیغ زدن شیرابه بیشتر از گیاه تراوش می‌کند.

جدول ۲-۴- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) وزن شیرابه، وزن اسانس، وزن خشک و درصد زنده‌مانی آنغوزه تحت تأثیر آبیاری و محلول‌پاشی آهن و روی.

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن شیرابه (گرم در بوته)	بازده اسانس (درصد)	درصد زنده مانی
بلوک	۲	۰/۶۷ <sup>ns</sup>	۰/۲۲**	۹/۶۹**
آبیاری	۲	۱۰۲**	۰/۰۰۵ <sup>ns</sup>	۹/۴**
محلول‌پاشی	۳	۱۷۸**	۰/۸۰۵**	۲۵/۸**
آبیاری×محلول‌پاشی	۶	۲/۴۶**	۰/۱۶**	۰/۶۴ <sup>ns</sup>
خطا	۲۲	۰/۶۶	۰/۰۳۳	۱/۵۱
ضریب تغییرات	-	۶/۱۹	۱۰/۷۳	۱۴/۸۳

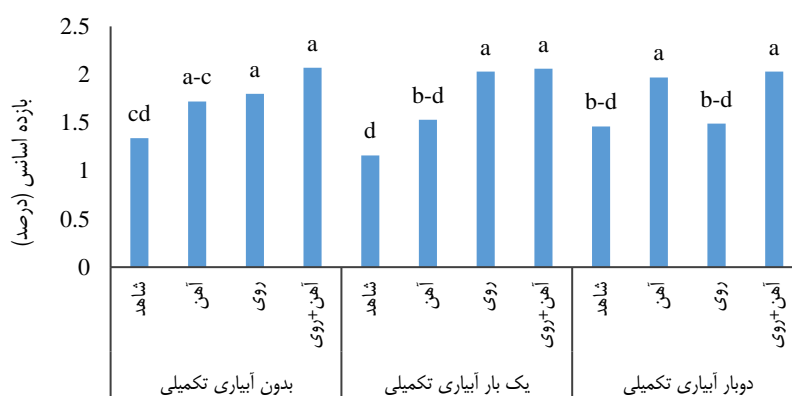
ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و محلول‌پاشی بر وزن شیرابه (گرم در پوت) (ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

### بازده اسانس

بازده اسانس تحت تأثیر محلول‌پاشی و اثر متقابل محلول‌پاشی و آبیاری قرار گرفت (جدول ۱). با توجه به شکل ۲ محلول‌پاشی آهن و روی باعث افزایش معنی‌دار بازده اسانس نسبت به تیمار بدون محلول‌پاشی شد به طوری که در هر سه سطح آبیاری کمترین بازده اسانس در تیمار بدون محلول‌پاشی بود (شکل ۲). افزایش میزان اسانس با محلول‌پاشی آهن و روی را می‌توان به افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه و در نتیجه بیشتر شدن تولید غده‌های ترشح‌کننده اسانس در برگ نسبت داد (حسنی مقدم و همکاران، ۱۳۹۷). هم‌چنین نصیری و همکاران (۱۳۸۹) به نقش کاتالیزوری آهن در فرایند تنفس اشاره کردند و بیان نمودند که فراهمی آهن می‌تواند در تولید متابولیت‌های ثانویه مؤثر باشد. در آزمایشی گزارش کردند که محلول‌پاشی آهن در چین اول باعث افزایش درصد اسانس نعنا فلفلی نسبت به تیمار شاهد شد (حیدری و همکاران، ۱۳۹۷).

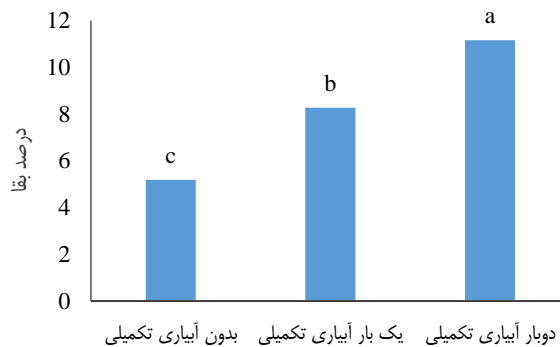


شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و محلول‌پاشی بر بازده اسانس (درصد) (ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

### درصد بقا پس از تیغ‌زنی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد درصد بقا پس از تیغ‌زنی تحت تأثیر اثرات اصلی آبیاری تکمیلی و محلول‌پاشی قرار گرفت اما اثر متقابل آبیاری و محلول‌پاشی بر این صفت اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثر آبیاری بر تعداد بوته‌های زنده

آنگوزه پس از تیغ زدن نشان داد که با افزایش آبیاری تکمیلی تعداد بوته‌های زنده آنگوزه افزایش یافت به طوری که کمترین تعداد بوته‌های زنده آنگوزه در تیمار بدون آبیاری تکمیلی و بیشترین درصد زنده‌مانی در تیمار دوبار آبیاری تکمیلی بود (۳). افزایش تعداد بوته‌های زنده آنگوزه در تیمارهای آبیاری تکمیلی را می‌توان به فراهمی بیشتر آب اطراف ریشه پس از تیغ خوردن نسبت داد. زیرا با تیغ خوردن ریشه شیرابه از ریشه خارج شده و با وجود ذخیره رطوبتی بیشتر اطراف ریشه آب از دست رفته در اثر تیغ خوردن جبران شده و مانع از خشک شدن ریشه می‌شود. در پژوهشی با عنوان بررسی تیمارهای مختلف آبیاری در عملکرد شیرابه، میزان اسانس، خصوصیات مورفولوژیکی و بقای گیاه دارویی مرتعی آنگوزه تلخ گزارش کردند که دوبار آبیاری در هفته باعث افزایش بقا بوته در حین تیغ‌زنی شد (پیرمرادی و همکاران، ۱۳۹۴).



شکل ۳- مقایسه میانگین درصد بقا پس از تیغ‌زنی آنگوزه تحت تأثیر آبیاری. (ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند)

## منابع

- پیرمرادی، م.، مقدم، م. و یزدانی، ن. ۱۳۹۴. بررسی تیمارهای مختلف آبیاری در عملکرد شیرابه، میزان اسانس، خصوصیات مورفولوژیکی و بقای گیاه دارویی-مرتعی آنگوزه تلخ (*Ferula assa-foetida* L.). مجله منابع طبیعی ایران، مرتع و آبخیزداری، ۶۸: ۳۴-۲۵.
- حسینی مقدم، ا.، دولت‌شاه، م.، شعبان، م. و یاراحمدی، ر. ۱۳۹۷. تأثیر محلول‌پاشی عناصر غذایی آهن و روی بر ترکیبات فرار گیاه دارویی بادرنجبویه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی، ۱۲(۴۲): ۱۳۰-۱۱۶.
- حیدری، ف.، زهتاب سلماسی، س.، جوانشیر، ع.، آلیاری، ه. و دادپور، م. ر. ۱۳۹۷. تأثیر نحوه مصرف ریزمغذی‌ها و تراکم بوته بر عملکرد و اسانس نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.). نشریه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۴(۱): ۹-۱.
- خوش‌گفتارمنش، آ. ح. ۱۳۸۶. مبانی تغذیه گیاه. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.
- سگری، ف. ۱۳۷۸. گزارش نهایی طرح تحقیقات آنگوزه. انتشارات موسسه جنگل‌ها و مراتع کشور.
- نصیری، ی.، زهتاب سلماسی، س.، نصراله زاده، ص. و قاسمی گل‌عدانی، ک. ۱۳۸۹. تأثیر محلول‌پاشی آهن و روی بر صفات مورفولوژیک و عملکرد گل بابونه آلمانی. یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دوم مرداد ماه. تهران. دانشگاه شهید بهشتی.

Hopkins, W. G. and Huner, N. P. 2004. *Introduction to Plant Physiology* (3rd ed.). John Wiley and Sons Pub, New York, USA.

## Effect of micro nutrient and supplementary irrigation on leachate production and essential oil of assafetida

Abdolhamid alikhani<sup>1</sup>, Seyyed Foad Borghei<sup>2\*</sup>, Asghar Rahimi<sup>3</sup>, Mohammareza Pirmoradi<sup>4</sup>, Seyyed Rasoul Sakhafi<sup>5</sup>, Raheleh Afsharmanesh<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Ms.C of agronomy, Department of Genetics and plant production, Agriculture College, Vali E Asr university of Rafsanjan, Kerman, Iran

<sup>2</sup>Instructor, Technical and Vocational and Training Organization of Qom, Qom, Iran

<sup>3</sup>Professor, Department of Genetics and plant production, agriculture college, Vali E Asr university of Rafsanjan, Kerman, Iran

<sup>4</sup>Assistant Professor, Department of Horticulture science, Agriculture College, Vali E Asr University of Rafsanjan, Kerman, Iran

<sup>5</sup>Assistant Professor, Department of Genetics and plant production, agriculture college, Vali E Asr University of Rafsanjan, Kerman, Iran

<sup>6</sup>Ph.D Student of agronomy, Department of Genetics and plant production, agriculture college, Vali E Asr university of Rafsanjan, Kerman, Iran

\*Corresponding Author: foad.borghei@gmail.com

### Abstract

In order to study the effect of different levels of iron and zinc fertilizers and supplementary irrigation on growth and leachate of asafetida, a factorial experiment was conducted based on randomized complete blocks design with two factors and three replications. Experimental factors included irrigation at three levels (without supplementary irrigation, once supplementary irrigation and twice supplementary irrigation) and foliar application included four levels (without foliar application, Zn foliar application, Fe foliar application, Fe and Zn foliar application). Result of variance analysis showed that leachate weight and yield of essential oil affected by interaction of foliar application and supplementary irrigation. Survival percentage only affected by supplementary irrigation. Result of mean comparison indicated that Zn and Fe foliar application under three levels of irrigation increased leachate weight and yield of essential oil than control treatment. Supplementary irrigation increased survival percentage than control treatment so that the highest of survival percentage of assafetida obtained under twice supplementary irrigation. According to results recommended foliar application of Zinc and Iron together and twice supplementary irrigation.

**Keywords:** Assafetida, Biomass, Essential oil, Micro elements, Supplementary irrigation