

## تأثیر عناصر ریز مغذی و آبیاری تکمیلی بر تولید زیست توده و پارامترهای رشدی گیاه 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<sup>(عج)</sup> 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<sup>(عج)</sup> رفسنجان، کرمان، ایران

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

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

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

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

### چکیده

به منظور مطالعه تأثیر محلول‌پاشی 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 محلول‌پاشی در چهار سطح (بدون محلول‌پاشی، محلول‌پاشی کلات آهن ۲ در هزار، محلول‌پاشی کلات روی ۲ در هزار و محلول‌پاشی توام کلات آهن و روی با غلظت ۱/۵ در هزار) بودند. نتایج نشان داد تعداد برگ و وزن خشک اندام هوایی تحت تأثیر تیمار آبیاری قرار گرفتند آبیاری تکمیلی تأثیر معنی داری بر تعداد برگ و وزن خشک اندام هوایی داشت به طوری که آبیاری تکمیلی باعث افزایش تولید زیست‌توده و تعداد برگ نسبت به تیمار شاهد شد. قطر طوقه و طول برگ به طور معنی داری تحت تأثیر تیمار محلول‌پاشی قرار گرفتند. نتایج نشان داد محلول‌پاشی توام آهن و روی باعث افزایش معنی‌دار قطر طوقه و طول برگ نسبت به تیمار شاهد شد. با توجه به نتایج جهت دستیابی به رشد مطلوب آبیاری تکمیلی و محلول‌پاشی توام آهن و روی توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** آبیاری تکمیلی، آنغوزه، زیست‌توده، عناصر میکرو

### مقدمه

از مهم‌ترین عوامل محیطی در مناطق خشک و نیمه خشک تنش رطوبتی است که منجر به کاهش رشد و عملکرد بسیاری از گیاهان می‌شود (Reddy et al., 2004). گیاهان زراعی در طول حیات خود همواره با تنش رطوبتی مواجه هستند. آب یکی از عوامل محیطی است که تأثیر عمده‌ای در رشد و نمو و میزان مواد مؤثره گیاهان دارویی دارد. آنغوزه (*Fruula assa-foetida* L) یکی از گیاهان مرتعی است و اهمیت آن به سبب وجود ماده‌ای است که از ریشه این گیاه استخراج می‌شود و ارزش دارویی و صنعتی دارد. طبق تحقیقات انجام گرفته، مشخص شد که تولید مواد مؤثره گیاهان دارویی تحت تأثیر شرایط تنش افزایش می‌یابد. این در حالی است که تنش نباید به میزانی باشد که به اختلال در فرآیندهایی مانند فتوسنتز منجر گردد، زیرا در این صورت عملکرد به شدت کاهش می‌یابد (Omidbeigi, 2007). تنش خشکی علاوه بر اثر منفی روی عملکرد گیاه، همچنین موجب اختلال در روند جذب و تجمع عناصر غذایی می‌گردد. تحت شرایط تنش خشکی به دلیل محدودیت آب جذب عناصر غذایی کاهش می‌یابد بنابراین در این شرایط جهت دسترسی آسان گیاه به عناصر غذایی تغذیه برگی اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند و نتایج مطالعات حاکی از آن است که مصرف عناصر ریز مغذی باعث افزایش مقاومت به شرایط تنش از جمله تنش خشکی می‌شود. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی تأثیر عناصر ریز مغذی و آبیاری تکمیلی بر تولید زیست‌توده و پارامترهای رشدی گیاه آنغوزه بررسی 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 تعداد برگ، قطر طوقه، طول برگ و وزن خشک اندام هوایی بودند. تعداد برگ از طریق شمارش برگ، قطر طوقه با استفاده از کولیس دیجیتالی، طول برگ از طریق خط‌کش و وزن خشک اندام هوایی با برداشت اندام هوایی و قرار دادن نمونه‌ها درون آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت و توزین وزن خشک با ترازو با دقت هزارم اندازه‌گیری شد.

## نتایج و بحث

## تعداد برگ

نتایج تجزیه واریانس بیان‌گر تأثیر معنی‌دار تنش خشکی بر تعداد برگ آنگوزه بود، سایر اثرات بر این صفت اثر معنی‌داری نداشتند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین تعداد برگ آنگوزه تحت تأثیر تنش خشکی نشان داد آبیاری تکمیلی باعث افزایش تعداد برگ آنگوزه نسبت به تیمار بدون آبیاری تکمیلی شد (شکل ۱). در شرایط کم‌آب، گیاه برای جلوگیری هدر رفت آب روزنه‌ها را می‌بندد در این شرایط فتوسنتز نیز کاهش می‌یابد و متعاقباً رشد گیاه و در نتیجه صفات مورفولوژیکی نظیر تعداد برگ کاهش می‌یابد. جزئی‌زاده و مرتضایی‌نژاد (۱۳۹۶) گزارش کردند که اعمال تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار تعداد برگ گیاه کاسنی شد، بطوری‌که بیشترین تعداد برگ در تیمار آبیاری ۹۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین تعداد برگ در تیماری آبیاری ۴۵ درصد ظرفیت زراعی به دست آمد.

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات تعداد برگ، قطر طوقه، طول برگ و وزن خشک اندام هوایی آنگوزه تحت تأثیر آبیاری و محلول‌پاشی آهن و روی.

| منابع تغییر              | درجه آزادی | تعداد برگ          | قطر طوقه           | طول برگ             | وزن خشک اندام هوایی |
|--------------------------|------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| بلوک                     | ۲          | ۰/۲۳ <sup>ns</sup> | ۱/۵۸ <sup>*</sup>  | ۱۰۲ <sup>**</sup>   | ۲۰۷ <sup>ns</sup>   |
| آبیاری تکمیلی            | ۲          | ۱/۷۱ <sup>*</sup>  | ۰/۹۱ <sup>ns</sup> | ۳۸/۹۹ <sup>ns</sup> | ۱۲۹۷ <sup>**</sup>  |
| محلول‌پاشی               | ۳          | ۰/۴۰ <sup>ns</sup> | ۲/۳۱ <sup>**</sup> | ۸۱/۷۵ <sup>**</sup> | ۱۰۲ <sup>ns</sup>   |
| آبیاری تکمیلی×محلول‌پاشی | ۶          | ۰/۶۹ <sup>ns</sup> | ۰/۵۸ <sup>ns</sup> | ۴۲/۴۴ <sup>ns</sup> | ۳۱ <sup>ns</sup>    |
| خطا                      | ۲۲         | ۰/۳۸               | ۰/۳۲               | ۶۵/۸۶               | ۶۶                  |
| ضریب تغییرات (درصد)      | -          | ۱/۵۴               | ۱۷/۵۱              | ۱۸/۴۲               | ۲۲/۸                |

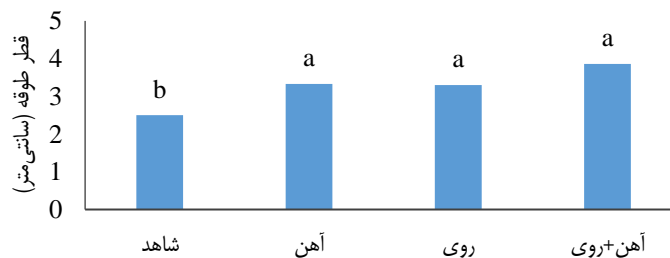
ns، و \*\* به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.



شکل ۱- مقایسه میانگین تعداد برگ آنگوزه تحت تأثیر آبیاری. (ستون‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.)

### قطر طوقه

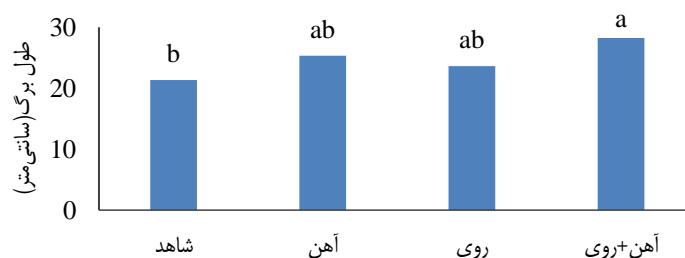
نتایج تجزیه واریانس بیان‌گر تأثیر معنی‌دار محلول‌پاشی بر قطر طوقه بود، اما آبیاری تکمیلی و اثر متقابل آبیاری تکمیلی و محلول‌پاشی بر این صفت اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱). با توجه به نتایج مقایسه میانگین محلول‌پاشی باعث افزایش معنی‌دار قطر طوقه نسبت به تیمار بدون محلول‌پاشی شد و بین تیمارهای محلول‌پاشی تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (شکل ۲). نقش مثبت عناصر میکرو از جمله عنصر روی در افزایش قطر طوقه را می‌توان به نقش مثبت روی در بهبود عملکرد سیستم‌های نوری و فتوسنتز و در نتیجه گسترش سطح برگ و دوام بالاتر آن و در نتیجه افزایش شاخص‌های رشدی نظیر قطر طوقه نسبت داد. همچنین افزایش رشد طوقه با محلول‌پاشی را می‌توان به افزایش رشد شعاعی طوقه و در نتیجه افزایش قطر آن نسبت داد. پیرزاد و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی گزارش کردند که قطر ساقه آنیسون تحت تأثیر محلول‌پاشی روی قرار گرفت، اما اثر اصلی آهن و اثر توأم آهن و روی بر این صفت اثر معنی‌دار نداشت.



شکل ۲- مقایسه میانگین قطر طوقه آنگوزه تحت تأثیر محلول‌پاشی. (ستون‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.)

### طول برگ

نتایج تجزیه واریانس بیان‌گر تأثیر معنی‌دار محلول‌پاشی بر طول برگ بود، اما آبیاری تکمیلی و اثر متقابل آبیاری تکمیلی و محلول‌پاشی بر این صفت اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین بیانگر افزایش معنی‌دار طول برگ تحت تأثیر محلول‌پاشی توأم آهن و روی نسبت به تیمار شاهد بود و بین تیمار شاهد و محلول‌پاشی روی و آهن به تنهایی تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (شکل ۳). افزایش طول برگ در اثر محلول‌پاشی را می‌توان به بهبود فتوسنتز و افزایش تقسیم سلولی و طول شدن سلول‌ها نسبت داد.

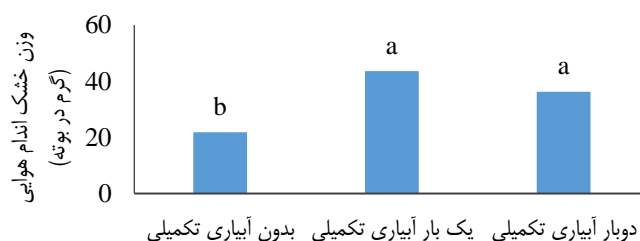


شکل ۳- مقایسه میانگین طول برگ آنگوزه تحت تأثیر محلول پاشی.

(ستون‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.)

### وزن خشک اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد وزن خشک اندام هوایی آنگوزه تنها تحت تأثیر آبیاری تکمیلی قرار گرفت. محلول پاشی و اثر متقابل آبیاری و محلول پاشی بر این صفت اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد آبیاری تکمیلی باعث افزایش وزن خشک اندام هوایی آنگوزه شد، به‌طوریکه کمترین وزن خشک اندام هوایی در تیمار بدون آبیاری تکمیلی بود و بین تیمارهای یک‌بار آبیاری تکمیلی و دوبار آبیاری تکمیلی تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (شکل ۴). کاهش وزن خشک اندام هوایی آنگوزه در تیمار بدون آبیاری تکمیلی را می‌توان به کمبود آب در دسترس گیاه نسبت داد، بنابراین برای جبران کمبود آب بخشی از مواد فتوسنتزی جهت دسترسی به آب بیشتر صرف رشد ریشه می‌شود. همچنین کاهش ماده خشک در شرایط بدون آبیاری تکمیلی را می‌توان به فشار آماس سلولی ناشی از کاهش سطح برگ نسبت داد. در این شرایط نیز جهت جلوگیری از هدر رفت آب سطح برگ کاهش می‌یابد و در نتیجه کاهش فتوسنتز و تولید شیره پرورده و کاهش تولید ماده خشک را در پی خواهد داشت (Diallo et al., 2001).



شکل ۴-۷- مقایسه میانگین وزن خشک اندام هوایی آنگوزه تحت تأثیر آبیاری

(ستون‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.)

### منابع

- پیرزاد، ع.ر.، طوسی، پ. و درویش‌زاده، ر. ۱۳۹۲. اثر محلول پاشی آهن و روی بر صفات گیاهی و میزان اسانس آنیسون. مجله علوم زراعی ایران، ۱۵ (۱): ۲۳-۱۲.
- جزی‌زاده، ا. و مرتضایی‌نژاد، ف. ۱۳۹۶. اثرات تنش خشکی بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی گیاه کاسنی (*Cichorium intybus* L. جهت معرفی در فضای سبز شهری. نشریه فرآیند و کارکرد گیاهی، ۶ (۲۱): ۲۹۲-۲۸۰.
- Diallo, A. T., Samb, P. I. and Roy-Macauley, H. 2001. Water status and stomatal behavior of cowpea, *Vigna unguiculata* L. Walp, plants inoculated with two *Glomus* species at low soil moisture levels. *European Journal of Soil Biology*, 37: 187-196.
- Omidbaigi, R., Hassani, A. and Sefidkon, F. 2003. Essential oil content and composition of sweet basil (*Ocimum basilicum*) at different irrigation regimes. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 6: 104-108.
- Reddy, A. R., Chaitanya, K. V. and Vivekanandan, M. 2004. Drought induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *Plant Physiology*, 161: 1189-1202.

## Effect of micro nutrient and supplementary irrigation on biomass production and growth parameters of asafetida

Abdolhamid alikhani<sup>1</sup>, Seyyed Foad Borghei<sup>2\*</sup>, Asghar Rahimi<sup>3</sup>, Mohammareza Pirmoradi<sup>4</sup>, Seyyed Rasoul Sahhafi<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). Results indicated that leaf number and shoot dry weight affected by supplementary irrigation. Supplementary irrigation increased leaf number and shoot dry weight than control. stem diameter and leaves length affected by foliar application. Result also that foliar application of Fe and Zn significantly increased this traits than control treatment. According to results to reach the optimum growth supplementary irrigation and foliar application of Zn and Fe recommended.

**Keywords:** Asafetida, Biomass, Micro elements, Supplementary irrigation