

## مدیریت آبیاری تکمیلی گونه گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum fisch*) در منطقه پایین دست دشت گیلان

پریسا شاهین رخسار<sup>۱\*</sup>، بیت اله امان زاده<sup>۲</sup>، معرفت مصطفوی راد<sup>۳</sup> و نادر عباسی<sup>۴</sup>

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر آبیاری تکمیلی بر عملکرد گونه از گاوزبان ایرانی در دشت، آزمایشی به صورت بلوک‌های تصادفی با چهار تکرار در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ اجرا شد. سه تیمار آبیاری (دیم، یک آبیاری تکمیلی و دو آبیاری تکمیلی) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد تقریباً در تمامی صفات رویشی اندازه‌گیری شده در گاوزبان ایرانی، تیمار دو آبیاری تکمیلی دارای حداکثر مقادیر بود در حالی که در صفات زایشی تیمار یک آبیاری تکمیلی مقادیر بالاتری را ایجاد کرده بود. عملکرد وزن تر گل و وزن خشک گل به تبع صفات زایشی گیاه در تیمار یک آبیاری تکمیلی دارای حداکثر مقادیر شدند. در بهره‌وری مصرف آب نیز تیمار یک آبیاری تکمیلی دارای حداکثر مقادیر شد و افزایش عملکرد معنی‌دار این تیمار نسبت به تیمار دیم سبب گشت تا در بهره‌وری مصرف آب بر اساس هم‌ی عملکردهای وزن تر گل و وزن خشک گل دارای مقادیر بالاتری حتی نسبت به تیمار دیم که دارای کمترین آب مصرفی بود نیز گردد؛ بنابراین در شرایط منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه، یک آبیاری تکمیلی هم از لحاظ عملکرد و هم از بهره‌وری آب آبیاری صرفه بالایی دارد و می‌تواند مورد توجه جدی قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** بهره‌وری آب آبیاری، دارویی، آبیاری تکمیلی، دیم.

### مقدمه

طبیعی ایران هستند که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال‌زایی و صادرات غیرنفتی داشته باشند. گرچه در زمینه توسعه صنعت گیاهان دارویی کشور ما در ابتدای راه است، ولی می‌توان با برنامه‌ریزی صحیح بخش قابل توجهی از بازارهای جهانی را به خود اختصاص دهد. استان گیلان با مساحت ۱۴۷۱۱ کیلومترمربع در شمال ایران از مناطق پرباران ایران محسوب می‌گردد که با شرایط توپوگرافی متنوع ساحلی-دشتی و جلگه‌ای-کوهستانی از پوشش گیاهی غنی برخوردار می‌باشد. با توجه به منابع موجود گیاه‌شناسی ایران، در استان گیلان حدود ۱۰۰۰ گونه گیاهی وجود دارد که نیمی از این گیاهان گونه‌های دارویی با مصارف مختلف می‌باشند (زرگری، ۱۳۷۰). خانواده گاوزبان یکی از بزرگ‌ترین خانواده‌های گیاهی، بالغ‌بر ۱۰۰ جنس و ۲۰۰ گونه بوده که در مناطق معتدل و گرمسیری دنیا پراکنش دارند (Mehrabani et al., 2005). متخصصان تغذیه معتقدند گل گاوزبان تصفیه‌کننده خون، ملین، خلط‌آور، مدر و آرام‌بخش قلب است (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۸). همچنین گاوزبان در طب سنتی در درمان التهاب و آماس، سرفه و سایر مشکلات تنفسی توصیه شده است (Mehrabani et al., 2005). گاوزبان در ایران فقط به صورت سنتی استفاده می‌شود، در حالی که بررسی‌ها نشان می‌دهد در کشورهایی چون ترکیه، قبرس، ایتالیا، اسلونی و اسپانیا از این گیاه علاوه بر محصول تر و خشک ترکیبات مؤثر دارویی و روغن نیز تولید می‌شود (نقدی

رویکرد روزافزون استفاده از گیاهان دارویی و فرآورده‌های حاصل از آن نقش این گیاهان را در چرخه اقتصاد جهانی پررنگ کرده است. گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در منابع

\* نتایج این مطالعه از گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی با عنوان "تأثیر آبیاری تکمیلی بر دو گونه گل‌گاوزبان ایرانی و اروپایی در منطقه پایین دست دشت گیلان با استفاده از آزمایش‌های مزرعه‌ای" به شماره ثبت ۵۲۷۶۱ استخراج شده است.

<sup>۱</sup> عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

<sup>۳</sup> عضو هیئت علمی بخش تحقیقات علوم زراعی - باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

<sup>۴</sup> دانشیار پژوهش موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۵

مختلف آبیاری بر عملکرد دو گونه گل‌گاوزبان ایرانی و اروپایی به صورت آزمایش مزرعه‌ای در دشت در نظر گرفته شد.

با توجه به شرایط جغرافیایی مناسب کشور ایران که امکان پرورش گونه‌های مختلف و متنوع گیاهان دارویی فراهم است، اخیراً توجه خاصی به گیاهان دارویی، از جمله گل‌گاوزبان گردیده است. از جمله مسائل و مشکلات کشت این گیاه مسئله کمبود آب در سال‌های خشک است. کمبود آب در مراحل مختلف رشد، به خصوص مراحل گل‌دهی و دانه‌بندی محدودکننده عملکرد است. کشت گل‌گاوزبان در منطقه گیلان به صورت دیم صورت می‌گیرد ولی آنچه مسلم است گیاه در مراحل از رشد خود دچار تنش خشکی می‌شود. به‌طور کلی سازگاری و تحمل تنش خشکی دو مقوله جدا در گونه‌های گیاهی هستند. از نظر فیزیولوژیک، تحمل ممکن است با توانایی گیاه به رشد همراه با ریسک در شرایط تنش و تکمیل دوره رشد، همراه باشد. از طرف دیگر ممکن است بعضی گیاهان روش سازگاری را نشان دهند که به موجب آن رشد خود را تحت شرایط تنش محدود کنند، در حالی که کمبود رطوبت در منطقه ریشه هنوز وجود دارد (Singh-Sangwan et al., 1994). با توجه به روند افزایش مصرف داخلی و همچنین صادرات گیاهان دارویی از جمله گل‌گاوزبان، افزایش سطح زیر کشت و افزایش عملکرد و کیفیت آن می‌بایستی مورد توجه جدی قرار گیرد. بررسی گونه‌های مختلف اروپایی از لحاظ عملکرد و کیفیت و مقایسه آن با گونه ایرانی در شرایط مختلف رشد نظیر آبیاری، تغذیه و شرایط دیگر و معرفی گونه برتر می‌تواند آغاز خوبی برای توسعه کشت این گیاه دارویی بازارش باشد. نقش مؤثر آب در رشد و تولید چندین گونه گیاه دارویی در بسیاری از مطالعات مشاهده شده است که می‌توان به پژوهش بابایی و همکاران (۱۳۸۹) برای آویشن، رضاپور و همکاران (۱۳۹۰) برای سیاهدانه، اردکانی و همکاران (۱۳۸۶) برای بادرنجبویه اشاره کرد.

از تحقیقات انجام شده در ایران بر روی گل‌گاوزبان می‌توان به پژوهش اکبری‌نیا و همکاران (۱۳۸۶)، دست برهان<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵)، کرمی و سپهری (۱۳۹۱) و عبدالهی مایوان و همکاران (۱۳۹۲) اشاره کرد نتایج ایشان بر روی تأثیر آبیاری بر عملکرد گل‌گاوزبان تنش خشکی در مرحله رشد زایشی موجب کاهش شدید عملکرد گل، ساقه‌های فرعی، ارتفاع بوته و عملکرد می‌شود؛ بنابراین نتایج حاصل از پژوهش محققان حاکی از آن است که اعمال تنش کم‌آبی به‌طور چشمگیری می‌تواند روی عملکرد اقتصادی، بیولوژیک، شاخص برداشت و تلاش بازآوری گیاه دارویی گاوزبان تأثیر داشته باشد و این شاخص‌ها را

بادی و همکاران، ۱۳۸۶). بنا بر اعلام سازمان جهاد کشاورزی گیلان این استان با تولید بیش از ۹۰ درصد گل‌گاوزبان کشور بزرگ‌ترین تولیدکننده این گیاه دارویی است. ارتفاعات شهرستان‌های رودسر، تالش، آستارا، املش، رودبار و سیاهاکل مهم‌ترین مناطق کشت این گیاه هستند. در سال ۱۳۹۵ در ۶۲۷ هکتار از زمین‌های کشاورزی گیلان گل‌گاوزبان کشت شد که بیش از ۲۵۰ تن محصول از این اراضی برداشت شده است. ارزش اقتصادی این مقدار گل‌گاوزبان را حدود ۷۵ میلیارد ریال اعلام کرده‌اند به طوری که هر کیلوگرم گل‌گاوزبان تر در بازار حدود ۳۰ تا ۴۰ هزار تومان و گل‌گاوزبان خشک کیلویی ۱۰۰ تا ۱۲۰ هزار تومان است. میزان تولید گل‌گاوزبان در هکتار در سطح استان به‌طور متوسط ۶۰۰ کیلوگرم است که از هر ۸-۱۰ کیلوگرم گل تر یک کیلوگرم گل خشک به دست می‌آید. به نظر می‌رسد با اجرای اقدامات به زراعی می‌توان قدم‌های مؤثری در جهت ارتقای سطح کمی و کیفی این محصول برداشت و تولید آن را در واحد سطح به ۸۰۰ کیلوگرم محصول خشک در هکتار رساند. این گیاه دارویی به دلیل دارا بودن ارزش افزوده بالا، حمایت دولت و داشتن بازار مناسب می‌تواند گزینه‌ای خوب در بهبود شرایط اقتصادی مناطق رشد خود باشد.

با وجود پرباران بودن منطقه گیلان از نظر اقلیمی، ولی پراکنش نامناسب بارندگی در دوره رشد محصول و کمبود رطوبت در زمان نیاز، تأثیر منفی بر رشد محصولات از جمله گیاهان دارویی مخصوصاً گل‌گاوزبان می‌گذارد. از آنجا که کشت و پرورش گیاهان دارویی معمولاً به صورت دیم صورت می‌گیرد، کمبود یا پراکنش نامناسب بارندگی همواره یکی از عامل‌های مؤثر بر عملکرد این محصولات می‌باشد. از طرف دیگر در صورت کشت تجاری آن در دشت و کشت کردن این گیاه در مزارع، کشت مکانیزه، فرآوری و تجاری‌سازی این گیاه مطرح می‌شود که به دنبال آن بحث نیاز آبی و آبیاری این گیاه باید مورد مطالعه قرار گیرد. از طرف دیگر توانایی رشد و تولید گیاهان دارویی دیم صرف‌نظر از خصوصیات ژنتیکی، به شدت تابع عوامل اقلیمی منطقه رشد خود است. تغییرات مقدار و پراکنش (توزیع) نزولات جوی، تغییرات درجه حرارت و عدم وقوع بارش در بخشی از سال زراعی سبب می‌شوند که ریسک و خطرپذیری در زراعت دیم بالا رود و ضریب اعتماد و درجه ثبات و پایداری تولید اندک باشد. لذا ابزارها و شیوه‌های مختلفی که در کاهش ریسک و ایجاد ثبات و پایداری عملکرد محصولات دیم مؤثر باشند و بتوانند در برنامه‌ریزی و رشد بنیه اقتصادی و معیشت خانوارهای روستایی در گام نخست و اقتصاد ملی در نگاه کلان نقش آفرین باشند، مورد توجه است. بدین منظور تأثیر سطوح

<sup>1</sup> Dastborhan

ترتیب "۳۵' ۳۹' ۴۹ شرقی و ۷' ۱۱' ۳۷ شمالی انجام شد. سه تیمار یک نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی، دو نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی و آغاز گل‌دهی و تیمار بدون آبیاری یا دیم بر گونه گیاهی گونه گل‌گاوزبان ایرانی (*Echium Amoenum Fisch*) اجرا شد. آبیاری به روش کرتی انجام پذیرفت و عمق آبیاری باهدف جایگزین نمودن رطوبت خاک در عمق توسعه ریشه تا حد ظرفیت زراعی (FC) بر اساس رابطه ۱ محاسبه شد.

$$d = (\theta_{fc} - \theta_i) \times \rho_b \times D_z \quad (1)$$

که در آن  $d$ ؛ عمق خالص آبیاری،  $\theta_i$  و  $\theta_{fc}$ ؛ به ترتیب درصد رطوبت‌های وزنی خاک قبل از آبیاری و ظرفیت مزرعه،  $\rho_b$ ؛ وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌متر مکعب) و  $D_z$ ؛ عمق توسعه ریشه (سانتیمتر) می‌باشند. در هر آبیاری حجم دقیق آب با استفاده از کنتور حجمی متصل به لوله اندازه‌گیری شد (شکل ۱).



شکل ۱- آبیاری به روش کرتی و اندازه‌گیری حجم آبیاری به‌وسیله کنتور حجمی

بوته‌ها و قبل از شروع نمو زایشی صورت گرفت. عملیات به زراعی مانند وجین علف‌های هرز در تمامی کرت‌ها در طی دو مرحله به‌صورت معمول صورت گرفت (شکل ۲).



شکل ۲- آماده‌سازی زمین زراعی

کاهش دهد. کم‌آبی به‌خصوص در مرحله زایشی نسبت به مرحله رویشی عملکرد گاوزبان را بیشتر تحت تأثیر قرارداد. با توجه به تحقیقات انجام‌شده به نظر می‌رسد که گیاهان دارویی واکنش‌های متفاوتی نسبت به تنش خشکی در جوانه‌زنی، عملکرد و مواد مؤثر تولیدی داشته باشند و اثرات کمبود رطوبت در عملکرد و تغییرات مواد مؤثر گیاهان دارویی دارای ویژگی‌های خاصی است که باید به‌طور کامل مورد ارزیابی قرار گیرد. رفتار گیاه دارویی گل‌گاوزبان تحت شرایط آبیاری تکمیلی در گیلان به‌خوبی مطالعه نشده است. این پژوهش باهدف تعیین رژیم آبیاری مناسب برای کاشت گل‌گاوزبان با توجه به عملکرد محصول اقتصادی آن در شرایط مزرعه انجام شد.

## مواد و روش‌ها

### محل و روش اجرای طرح

این پژوهش در سال زراعی ۹۴ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان واقع در ۷ کیلومتری شرق شهر رشت با طول و عرض جغرافیایی به



مساحت هر کرت ۷/۵ مترمربع (۳ × ۲/۵) با فواصل یک متر در نظر گرفته شد. بین کرت‌ها با تیمار آبیاری متفاوت، زه‌کش سطحی حفر شد تا تداخلی بین کرت‌ها به وجود نیاید. فواصل ردیف کاشت ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۳۰ سانتی‌متر بود. در هر کرت تعداد چهار ردیف به طول ۲/۵ متر کشت شد. کشت در سال اول و دوم در نیمه اول فروردین انجام شد و برداشت در نیمه دوم خرداد بود. کشت گیاه به‌وسیله بذر و به‌صورت دست پاش در عمق چهارتا پنج سانتی‌متری خاک انجام و پس از جوانه‌زنی در مرحله سه برگی عملیات تنک کردن انجام و فاصله ۳۰ سانتی‌متری روی ردیف گیاهی اعمال گردید. جهت استقرار گیاه تمامی تیمارها پس از کاشت بذر، دو بار آبیاری شدند به‌طوری‌که اعمال تیمار آبیاری پس از استقرار

### اطلاعات هواشناسی

داده‌های هواشناسی مورد استفاده در این مطالعه شامل میزان بارندگی، بارندگی مؤثر و میانگین دمای روزانه از ایستگاه هواشناسی مرکز تحقیقات هواشناسی کشاورزی رشت واقع در ۲ کیلومتری مزرعه آزمایشی اخذ گردید که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود.

برای تعیین بهره‌وری آب (WP) از رابطه ۲ استفاده شد.

$$WP = \frac{Y}{V} \quad (2)$$

در این رابطه Y؛ عملکرد محصول (کیلوگرم در هکتار)، V؛ مجموع ناخالص آب آبیاری و بارندگی مؤثر (مترمکعب) می‌باشد.

جدول ۱- اطلاعات هواشناسی کشاورزی رشت در سال مورد مطالعه

۹۴			
ماه	دما (°C)	بارندگی (mm)	بارندگی مؤثر (mm)
فروردین	۱۲/۴	۱۴۷/۷	۱۱۲/۸
اردیبهشت	۱۷/۷	۴۳/۸	۴۰/۷
خرداد	۲۴/۴	۰/۱	۰/۱
تیر	۲۶/۸	۸۱/۲	۷۰/۷
مرداد	۲۷/۴	۱۳/۶	۱۳/۳
شهریور	۲۴/۰	۱۲۰/۹	۹۷/۵
مهر	۲۰/۴	۲۳۹/۱	۱۴۷/۶
آبان	۱۳/۹	۲۲۸/۱	۱۴۴/۹
آذر	۹/۵	۱۸۰/۴	۱۲۸/۳
دی	۱۰/۵	۲۴/۴	۲۳/۵
بهمن	۷/۷	۲۱۶/۶	۱۴۱/۵
اسفند	۱۱/۵	۶۳/۱	۵۶/۷

جمع برداشت‌های مکرر هر کرت در طول دوره برداشت پس از حذف اثر حاشیه‌ای به دست آمد (شکل ۳)

با شروع مرحله گلدهی، گل‌های هر کرت با دست جمع‌آوری شد و در سایه در جریان هوای آزاد طی ۲ تا ۳ روز خشک شدند. وزن گل‌تر و خشک و وزن هزار دانه از حاصل



شکل ۳- گلدهی گاوزبان ایرانی (*Echinamoenum fisch*)

مرحله ساقه روی و آغاز گل دهی تعداد شاخه فرعی بیشتری (۱۹۳ عدد) در مقایسه با تیمار دیم (۸۲ عدد) داشت (شکل ۴).

### تعداد گل در بوته

نتایج نشان داد با مدیریت آبیاری می توان تعداد گل در بوته را افزایش داد به طوری که دو نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی و آغاز گل دهی موجب افزایش تعداد گل در بوته به میزان ۳۵ درصد نسبت به تیمار دیم شد (شکل ۴).

### طول گل

با بررسی نتایج مشاهده شد اختلاف معنی داری بین هیچ یک از تیمارهای آبیاری مورد بررسی از نظر طول گل وجود ندارد به نظر می رسد این تأثیر خصوصیات ژنتیکی گونه بر این صفت بیش از شرایط محیطی باشد (شکل ۴).

### طول دوره گلدهی

نتایج نشان داد آبیاری موجب افزایش طول دوره گلدهی می گردد. به طوری که دو نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی و آغاز گل دهی طول دوره گلدهی تا ۷۲ روز در مقایسه با تیمار دیم ۴۱ روز افزایش یافته است (شکل ۴).

در طول فصل رشد نمونه گیاهی از یک مترمربعی دو ردیف میانی هر کرت انتخاب شد و صفاتی نظیر تعداد شاخه اصلی، تعداد شاخه فرعی، تعداد گل، تعداد برگ، قطر ساقه، ارتفاع بوته، طول گل، وزن تر گل و وزن خشک اندازه گیری شدند. عملکرد نهایی گیاه پس از حذف اثر حاشیه ای محاسبه شد. گاوزبان ایرانی عملکرد دانه و روغن دانه نداشت. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از نرم افزارهای SAS 9.1 انجام گرفت.

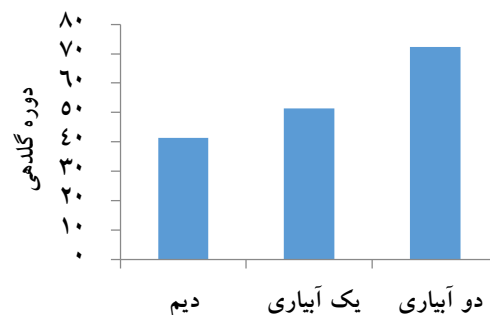
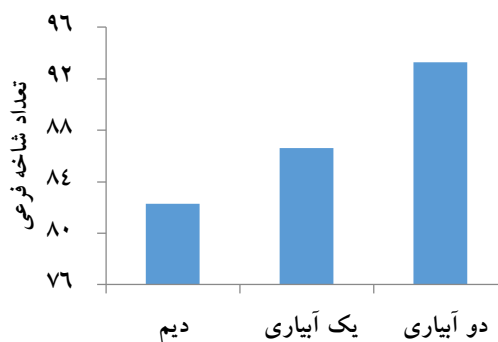
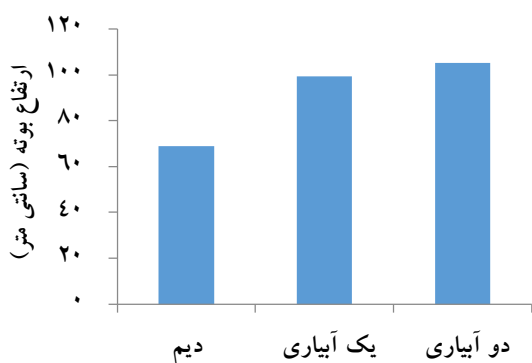
### نتایج و بحث

#### ارتفاع بوته

همان گونه که در شکل ۴ ملاحظه می شود بین تیمارهای آبیاری از نظر ارتفاع بوته اختلاف وجود دارد. دو نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی و آغاز گل دهی با ارتفاع بوته ۱۰۵/۳ سانتی متر بیشترین ارتفاع بوته و تیمار دیم با ارتفاع بوته ۶۹/۳ سانتی متر کمترین ارتفاع بوته را داشتند.

#### تعداد شاخه

نتایج نشان داد که مدیریت آبیاری بر تعداد شاخه فرعی تأثیر معنی داری دارد به طوری که دو نوبت آبیاری تکمیلی در



شکل ۴- تأثیر مدیریت آبیاری بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، دوره گلدهی و تعداد گل گاوزبان ایرانی (*Echium Amoenum Fisch*)



عملکرد گل تر مربوط به تیمار دیم به میزان ۸۸۵/۵ کیلوگرم در هکتار شد (شکل ۵).

### عملکرد گل خشک

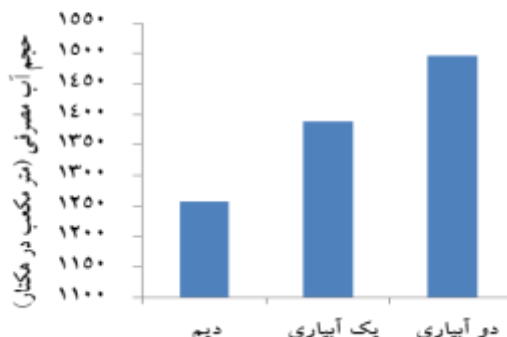
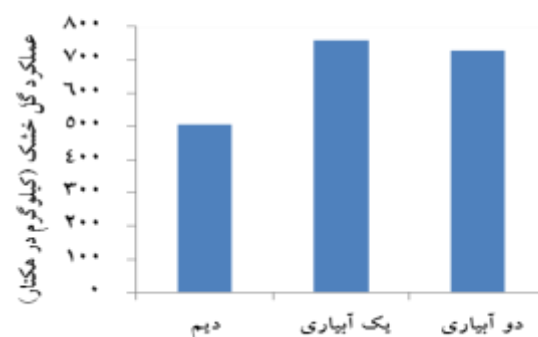
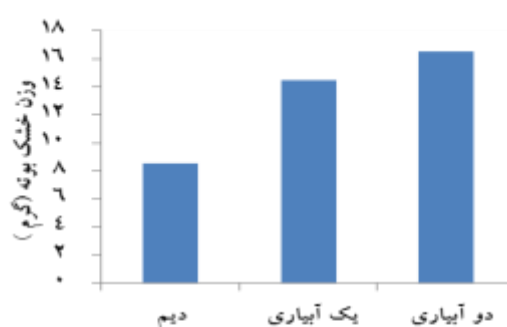
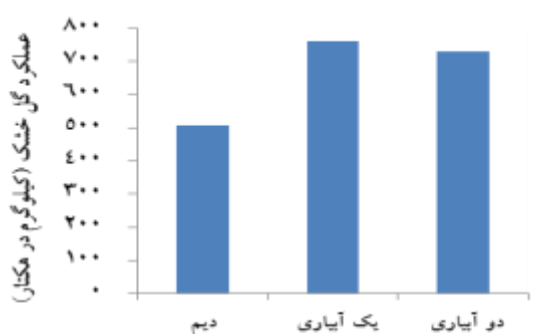
تیمارهای آبیاری بر عملکرد گل خشک نیز تأثیر مثبت داشتند. به طوری که یک نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی و آغاز گل دهی بیشترین مقدار به میزان ۷۲۷/۹ کیلوگرم در هکتار و تیمار دیم کمترین مقدار به میزان ۵۰۶ کیلوگرم در هکتار تولید شد (شکل ۵).

### وزن خشک تک بوته

نتایج نشان داد آبیاری موجب افزایش وزن خشک تک بوته می‌گردد. به طوری که دو نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی و آغاز گل دهی، وزن خشک تک بوته به میزان ۴۸/۵ درصد در مقایسه با تیمار دیم افزایش یافته است (شکل ۵).

### عملکرد گل تر

تیمارهای آبیاری بر عملکرد گل تر تأثیر داشتند، به طوری که بیشترین عملکرد گل تر مربوط به یک نوبت آبیاری تکمیلی در مرحله ساقه روی به میزان ۱۳۵۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین

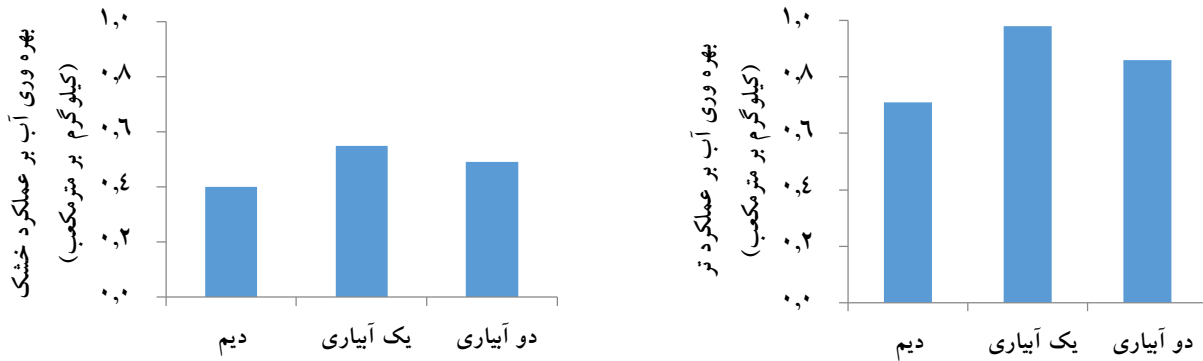


شکل ۵ - تأثیر مدیریت آبیاری بر وزن خشک تک بوته و عملکرد گل تر و خشک گاوزبان (*Echium amoenum fisch*)

مصرف آب گل خشک به ترتیب در تیمارهای دیم، تک آبیاری و دو آبیاری ۰/۴۰، ۰/۵۵ و ۰/۴۹ کیلوگرم در مترمکعب به دست آمد (شکل ۶).

### بهره‌وری آب بر پایه عملکرد گل تر و عملکرد گل خشک

تیمارهای آبیاری بر بهره‌وری آب مؤثر بودند. به طوری که بهره‌وری آب گل تر به ترتیب در تیمارهای دیم، تک آبیاری و دو آبیاری ۰/۷۰، ۰/۹۸ و ۰/۸۶ کیلوگرم در مترمکعب و بهره‌وری



شکل ۶- تأثیر مدیریت آبیاری بر حجم آب مصرفی و بهره‌وری آب گاوزبان (*Echium amoenum fisch*)

نسبت به تیمار دیم موجب افزایش عملکرد می‌گردد اما نسبت به تیمار یک آبیاری تکمیلی کاهش چشمگیر مقادیر بهره‌وری آب را نشان می‌دهد.

## نتیجه‌گیری

در شرایط منطقه مورد مطالعه، یک آبیاری تکمیلی از نظر عملکرد و بهره‌وری آب آبیاری صرفه‌بالاتری دارد و می‌تواند مورد توجه جدی قرار گیرد حال آنکه دو آبیاری تکمیلی گرچه

## مراجع

عبدالهی میاوان، م، خرم‌دل، س، کوچکی، ع.ر. و قربانی، ر. ۱۳۹۲. اثر تراکم و آبیاری بر خصوصیات رشد و عملکرد گیاه دارویی گاوزبان اروپایی، همایش ملی علوم و فنون کشاورزی، ملایر، دانشگاه ملایر.  
 کریمی، ا. و سپهری، ع. ۱۳۹۱. کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و زیستی بر عملکرد دانه و روغن گاوزبان (*Borago officinalis* L.) تحت تنش کمبود آب. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۳ (۴): ۶۹۹-۶۹۱.  
 نقدی بادی، ح، سروش‌زاده، ع، رضازاده، ش، شریفی، م، قلاوند، ا. و امید، ح. ۱۳۸۶. مروری بر گیاه گل‌گاوزبان (گیاه دارویی با ارزش و غنی از گامالینونیک اسید). گیاهان دارویی. ۶(۲۴): ۱-۱۶.

اردکانی، م، عباس‌زاده، ب، شریفی‌عاشور آبادی، ا، لباسچی م.ح. و پاک‌نژاد، ف. ۱۳۸۶. بررسی اثر کمبود آب بر کمیت و کیفیت گیاه بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L). فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳(۲): ۲۵۱-۲۶۱.  
 اکبری‌نیا، آ. و باباخانلو، پ. ۱۳۸۰. جمع‌آوری و شناسایی گیاهان دارویی استان قزوین. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر. ۱۶: ۴۱-۱.

اکبری‌نیا، آ، چرخجیان، م.م، بغدادی، ح. و پیله‌فروش، م. ۱۳۸۸. زراعت گیاهان دارویی (جلد سوم، گل‌گاوزبان). انتشارات سایه‌گستر، تهران، ۶۰ صفحه.

اکبری‌نیا، ا، کرامتی‌طرقی، م. و هادی‌تواتری، م.ح. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر دور آبیاری بر عملکرد گیاه دارویی کور. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. ۷۶: ۴۱-۳۴.

بابایی، ک، امینی‌دهقی، م، مدرس‌ثانوی، ع.م. و جباری، ر. ۱۳۸۹. اثر تنش خشکی بر صفات مورفولوژیک، میزان پرولین و درصد تیمول در آویشن (*Thymus vulgaris* L). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۲۶: ۲۳۹-۲۵۱.

رضایپور، ع، حیدری، م، گلوی، م. و رمرودی، م. ۱۳۹۰. تأثیر تنش خشکی و مقادیر مختلف کود گوگرد بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و تنظیم‌کننده‌های اسمزی در گیاه دارویی سیاه‌دانه. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳۷(۳): ۳۸۴-۳۹۶.

زرگری، ع. ۱۳۷۰. گیاهان دارویی (جلد سوم). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۹۰۰ صفحه.

Singh-Sangwan, N., Abad Farooqi, A.H. and Singh Sangwan, R. 1994. Effect of Drought Stress on Growth And Essential Oil Metabolism In Lemongrasses. *New Phytologist*, 128:173-179. Doi:10.1111/J.1469-8137.1994.Tb04000.X  
 Mehrabani, M. 2005. Sugar from *Echium amoenum*. The 2nd symposium of medicinal plants Shahed Uni. Theran, Iran.  
 Dastborhan, S. and Ghassemi-Golezani, K. 2015. Influence of seed priming and water stress on selected physiological traits of borage. *Folia Horticulture*, 27(2):151-159.

## Supplementary Irrigation Management of Echium Amoenum Fisch in Low Land of Gilan Plain

P. Shahinroksar<sup>۱</sup>, B. Amamnzadeh<sup>۲</sup>, M. Mostafavy<sup>۳</sup> and N. Abasi<sup>۴</sup>

### Abstract

In order to investigate the effect of supplemental irrigation on the yield of Echium Amoenum Fisch, a randomized block design with four replications was conducted during the growing season of 2014-2015 in the research farm of the agricultural and natural resources research center of Gilan. Three irrigation treatments (dryland, one supplementary irrigation (stem elongation stage) and two supplementary irrigation (stem elongation stage and flowering stage) were considered. The results showed that two supplementary irrigation treatments had maximum values in almost all Vegetative traits, while in reproductive traits; supplementary irrigation treatment had higher values. The yield of fresh weight of flowers and dry flower weight were as maximum yield in the treatment of supplementary irrigation. Supplementary irrigation treatment had maximum values in water use efficiency. Therefore, in the conditions of the study area and similar areas, supplementary irrigation has a high potential for both irrigation and yielding water efficiency and can be considered seriously.

**Keywords:** Irrigation Water Productivity, Pharmaceutical, Supplemental Irrigation, Dry Land.

<sup>1</sup> Agricultural Engineering Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, Iran (\*Corresponding Author, Email: pshahinroksar@yahoo.com).

<sup>2</sup> Forests and Rangelands Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, Iran.

<sup>3</sup> Horticulture Crops Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, Iran.

<sup>4</sup> Associate Professor, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization. Karaj, Iran.

Received: 4 Feb, 2018

Accepted: 14 Feb, 2018