

تأثیر تاریخ و تراکم کاشت بر برخی ویژگیهای رشد گیاه دارویی سنبل الطیب (*Valeriana officinalis* L.) و میزان دیدرووالترات

الهام مرتضی^{۱*}، غلامعلی اکبری^۲، سید علی محمد مدرس ثانوی^۳، حسین علی آبادی فراهانی^۴، بهروز فوقی^۵ و محمد عبدلی^۶

۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پست الکترونیک: eli_morteza@yahoo.com

۲- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

۳- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۴- مربی، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهریار (شهر قدس)

۵- مربی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

۶- مربی، پژوهشکده گیاهان دارویی، جهاد دانشگاهی، تهران

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۸

تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۸

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر تاریخ و تراکم کاشت بر برخی ویژگیهای رشد گیاه دارویی سنبل الطیب (*Valeriana officinalis* L.) و میزان دیدرووالترات، آزمایشی در سالهای ۱۳۸۵-۱۳۸۴، در مزرعه آزمایشی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. عامل اصلی زمان کاشت، در سه سطح ۲۰ مرداد، ۱۰ و ۳۰ شهریور و عامل فرعی تراکم کاشت نیز در سه سطح ۴۰۰۰۰، ۸۰۰۰۰ و ۱۲۰۰۰۰ بوته در هکتار گزینش شدند. بذره‌های سنبل الطیب از واحد تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شهید بهشتی تهیه شدند و مقدار دیدرووالترات با دستگاه کروماتوگرافی با کارایی بالا (HPLC) اندازه‌گیری شد. نتایج این آزمایش نشان داد که تاریخ و تراکم کاشت بر طول و قطر ریشه و ریزوم و مقدار دیدرووالترات، در سطح ۱ درصد تأثیر معنی‌داری داشت و اثرهای متقابل تاریخ و تراکم کاشت، تأثیر معنی‌داری بر مقدار دیدرووالترات داشت. با توجه به نتایج، بالاترین مقدار طول ریشه و ریزوم از تیمار تاریخ کاشت ۲۰ مرداد و تراکم ۱۲۰۰۰۰ بوته در هکتار حاصل شد و بالاترین مقدار قطر ریشه و ریزوم از تیمار تاریخ کاشت ۲۰ مرداد و تراکم ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد. همچنین، نتایج نشان داد که بالاترین درصد دیدرووالترات (۱/۴۶ درصد)، از تیمار تاریخ کاشت ۳۰ شهریور و تراکم ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: ریشه، ریزوم، طول، قطر، کروماتوگرافی با کارایی بالا.

مقدمه

موجب آسیب‌پذیری اقتصاد کشور می‌شود. یکی از راههای مقابله با این مشکل، توجه به توسعه تولیداتی است که ضمن بهبود وضع اقتصاد داخلی، سبب افزایش صادرات

متکی بودن اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی و تأثیرپذیری این درآمدها از مسائل سیاسی و اقتصادی،

است (امیدبگی، ۱۳۷۹)؛ در این میان والترات‌ها و دیدروالترات‌ها از مهمترین ترکیبهای ایزوئیدی مورد استفاده در صنایع داروسازی است و مقدار کلی آنها در ریشه (بین ۱ تا ۳ درصد) به رقم گیاه و شرایط اقلیمی محل رویش، بستگی دارد (Bernath, 1993؛ امیدبگی، ۱۳۷۹). نتایج پژوهشهای انجام شده توسط Bos و همکاران (۱۹۹۸) نشان داد که مقدار کلی والپوتریات‌ها ۱/۱ تا ۱/۴ درصد می‌باشد. Bos و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای، مقدار والپوتریات را در ریشه سنبل‌الطیب اروپایی (*Valeriana officinalis* L.) ۰/۳ تا ۱/۷ درصد، در سنبل‌الطیب هندی (*Valeriana wallicii*) ۱/۸ تا ۳/۵ درصد و سنبل‌الطیب مکزیکی (*Valeriana edulis*) ۸ تا ۱۲ درصد گزارش کردند.

بنابراین موفقیت کشت سنبل‌الطیب در یک منطقه براساس مقدار اسانس، والپوتریات و اسید والرینیک تولیدی است (Bos, 1997) و مقدار والپوتریات از ۱/۵ تا ۱/۶ درصد تغییر می‌کند (امیدبگی، ۱۳۷۷).

به هر حال در بین ویژگیهای زراعی، تعیین تاریخ کاشت به منظور حصول استقرار خوب گیاه در مزرعه از اولویت برخوردار است، زیرا تاریخ کاشت به‌طور مؤثری قدرت نمو را تحت تأثیر داده و به ازای تاریخهای مختلف کاشت، مراحل فنولوژیکی متفاوت در معرض تغییرات شرایط محیطی قرار می‌گیرند (خواججه‌پور، ۱۳۷۸).

نتایج مطالعات انجام شده در مورد گیاه سنبل‌الطیب نشان داد که زمان مناسب برای کاشت غیرمستقیم سنبل‌الطیب اواسط تابستان و برای کشت مستقیم آن اوایل بهار توصیه شده است (امیدبگی، ۱۳۷۹). بدین ترتیب تراکم مطلوب بوته تأثیر چشمگیری بر اجزای عملکرد گیاهی دارد، به طوری که با انتخاب تراکم مطلوب بوته نیز

غیرنفتی نیز شود. در این میان گیاهان دارویی علاوه بر نقش ویژه‌ای که در اقتصاد داخلی دارند، می‌توانند تأثیر بسزایی بر درآمد صادرات غیرنفتی نیز داشته باشند (عماد، ۱۳۷۸). سنبل‌الطیب (*Valeriana officinalis*) گونه دارویی شناخته شده دنیا و بومی اروپاست. ریشه و ریزوم آن به دلیل متابولیت‌های ثانویه‌ای که در آنها وجود دارد در صنایع داروسازی استفاده زیادی دارد (Shohet & Wills, 2006). از ریزوم آن انشعابهایی به طول ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر و ضخامت ۲ تا ۵ میلی‌متر خارج می‌شود (امیدبگی، ۱۳۷۹). مواد مؤثره موجود در ریشه و ریزوم این گیاه، تأثیری آرام‌بخش، ضد اضطراب، ضد تشنج و ضد اسپاسم دارد (Circosta et al., 2007). بکارگیری روشهای مختلف مدیریت زراعی در جهت بهینه‌سازی محیط و ظهور توانمندیهای بالقوه گیاهان دارویی بسیار مهم می‌باشد. در این خصوص دو عامل تاریخ و تراکم کاشت نقش بسزایی ایفاء می‌نمایند، به طوری که با انتخاب مناسب این دو عامل می‌توان کمیت و کیفیت گیاهان دارویی را بهبود بخشید (درزی و همکاران، ۱۳۸۴). ترکیبهای عمده ریشه و ریزوم سنبل‌الطیب، از ترکیبهای ارپنی و ایزوئیدی (*Iroidios*) و والپوتریات‌ها (*Valepotriate*) هستند (Barens et al., 2002). والپوتریات‌ها که از ترکیبهای مهم و کلیدی موجود در سنبل‌الطیب به‌شمار می‌آیند (Singh et al., 2006) در سال ۱۹۶۶ کشف شدند (Wesis & Fintelmann, 2000). این ترکیب‌های شیمیایی شامل: دیدرووالترات (*Didrovaltrate*) (شامل دیدرووالترات و دیوکسی اول دیدرووالترات (*Deoxyolodidrovaltrate*))، والترات‌ها (والترات (*Valtrate*) و آسه والترات (*Acevaltrate*)) و ایزوالترات (*Isovaltrate*) (شامل ایزوالترات و اپی‌داستیل ایزوالترات (*Epideacetyl isovaltrate*))

جهت کشت، از بذرهای تهیه شده از واحد تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شهید بهشتی استفاده شد. برای هر یک از تیمارهای تاریخ کاشت مورد آزمایش، بذرها ۲۵ روز قبل از کاشت نشاءها در زمین اصلی، به مدت ۸ ساعت توسط ۲۰۰ppm جیبرلین تیمار شدند و بعد در جعبه‌های شاسی با ترکیب ۱/۴ خاک باغچه، ۱/۲ خاک برگ و ۱/۴ ماسه کشت و برای تولید نشاء در شرایط مطلوب خزانه نگهداری شدند. مبارزه با علفهای هرز در خزانه، هر روز به روش دستی انجام شد (Foster, 1992). بعد نشاءهای سنبل الطیب برای هر یک از تاریخ کاشت مورد آزمایش، (در مرحله ۶-۴ برگی) به کرتهایی در زمین اصلی با وسعت ۱۵ متر مربع (۶×۲/۵ متر) منتقل شدند. باید متذکر شد که تاریخ کاشت‌های مورد آزمایش، همان تاریخ کاشت نشاءها در زمین اصلی است. هر کرت در زمین اصلی شامل ۵ ردیف به طول ۶ متر بود. فاصله بین ردیفها ۰/۵ متر و فاصله بین بوته‌ها ۵۰، ۲۵ و ۱۶/۶ سانتی‌متر، به ترتیب برای تراکم‌های ۴۰ هزار، ۸۰ هزار و ۱۲۰ هزار بوته در هکتار مورد آزمایش بود. در آبان‌ماه سال دوم کشت (۱۳۸۵)، ریشه‌ها با احتیاط کامل از خاک خارج شد و طول و قطر ریشه‌ها و ریزومها اندازه‌گیری شد. پس از شستن ریشه‌ها، عمل خشک کردن ریشه‌ها در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد (Foster, 1992؛ امیدبیگی، ۱۳۷۹). بعد ریشه‌های خشک شده سنبل الطیب برای عملیات استخراج دیدرووالترات به آزمایشگاه منتقل شدند.

عملیات استخراج دیدرووالترات

عملیات استخراج دیدرووالترات توسط دستگاه کروماتوگرافی با کارایی بالا (HPLC) انجام شد (امیدبیگی، ۱۳۷۷).

می‌توان عملکرد مناسبی را بدست آورد (Farnham, 2001؛ Widdicombe & Thelen, 2002). با توجه به تحقیقات انجام شده Douglas و همکاران (۱۹۹۵)، فواصل کاشت ۳۰×۵۰ سانتی‌متر (تراکم ۶/۶۷ بوته در متر مربع) برای کاشت سنبل الطیب در هلند توصیه شده است. با توجه به اینکه تحقیقات به‌زرعی در مورد گیاهان دارویی به‌ویژه سنبل الطیب بسیار اندک است و همچنین با توجه به تولید ریشه‌های سنبل الطیب که از مقادیر فراوان مواد مؤثره برخوردار هستند، نه تنها استخراج و تولید داروی مورد نظر از ریشه و ریزوم این گیاه مقرون به صرفه و اقتصادی است و نیاز داخلی کشور به داروهای گیاهی که از این گیاه تهیه می‌شود را برطرف می‌نماید، بلکه صادرات این گونه مواد به کشورهای دیگر نیز می‌تواند منبع درآمد ارزی مهمی برای کشور باشد (امیدبیگی، ۱۳۷۷). هدف از انجام این آزمایش بررسی تأثیر تاریخ و تراکم کاشت بر برخی ویژگیهای رشد و میزان دیدرووالترات گیاه دارویی سنبل الطیب می‌باشد.

مواد و روشها

این تحقیق در سالهای ۱۳۸۴-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران انجام شد. منطقه انجام تحقیق در فاصله ۱۸ کیلومتری شمال غربی شهرستان ورامین و ۲۵ کیلومتری شرق تهران واقع شده است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۲۰۵۰ متر و دارای زمستانهای ملایم و تابستانهای گرم و خشک است و متوسط بارندگی سالیانه برابر ۱۷۰ میلی‌متر است. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار پیاده شد. سه تاریخ کاشت (۲۰ مرداد، ۱۰ و ۳۰ شهریور) به‌عنوان کرت‌های اصلی و سه تراکم کاشت (۴۰۰۰۰، ۸۰۰۰۰ و ۱۲۰۰۰۰ بوته) در هکتار به‌عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. به منظور تولید نشاء

اضافه شد. جهت خارج کردن آب، مقداری سولفات سدیم خشک به این مخلوط اضافه شد و پس از صاف کردن مخلوط، حجم آن با دی کلرومتان به ۲۵ میلی لیتر رسانده شد.

محاسبات آماری مورد نیاز با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS و MSTAT-C انجام شد و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج

نتایج جدول ۱ حکایت از آن دارد که تأثیر هر یک از تیمارهای تاریخ و تراکم کاشت به تنهایی بر صفات طول، قطر ریشه، ریزوم و مقدار ماده مؤثره دیدروواترات، از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد معنی دار بود. البته اثر متقابل تیمارها بر مقدار دیدروواترات از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری را نشان داد.

تهیه عصاره برای عملیات استخراج والپوتریات از طریق دستگاه کروماتوگرافی با کارایی بالا

به منظور استخراج والپوتریات از ریشه گیاه سنبل الطیب و اندازه گیری مقدار دیدروواترات، پودر ریشه و ریزوم سنبل الطیب و دی کلرومتان به نسبت وزنی ۵ به ۱ (حلال و گیاه) به مدت ۲۰ دقیقه به کمک دستگاه همزن کاملاً مخلوط شدند. پس از صاف کردن مخلوط، مجدداً ۲۵ میلی لیتر حلال تازه دی کلرومتان اضافه شد. پس از ۲۰ دقیقه مخلوط شدن با دستگاه همزن، عصاره حاصل مخلوط و مجدداً صاف شده و برای انجام آزمایشها آماده شد.

تهیه محلول استاندارد به منظور استخراج دیدروواترات

برای تهیه استاندارد کروماتوگرافی با کارایی بالا، از درازه والمان که حاوی ۸۰ درصد دیدروواترات و ۵ درصد آسهواترات بود، استفاده شد. دو عدد درازه والمان در هاون ساییده شده و ۲۵ میلی لیتر دی کلرومتان به آن

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات ریشه گیاه دارویی سنبل الطیب تحت شرایط مختلف تاریخ و تراکم کاشت

میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه	قطر ریشه	طول ریزوم	قطر ریزوم	دیدروواترات
بلوک	۳	۷/۴۴ ^{ns}	۰/۵۰ ^{**}	۰/۲۳ ^{**}	۰/۰۴ ^{ns}	۰/۴۷۶ ^{**}
تاریخ کاشت (D)	۲	۲۶۱/۵۸ ^{**}	۴/۳۰ ^{**}	۲/۷۶ ^{**}	۰/۹۱ ^{**}	۲/۸۰۵ ^{**}
خطای اصلی	۶	۳/۲۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۷۴
تراکم (P)	۲	۳۷۶/۳۳ ^{**}	۱۴/۴۸ ^{**}	۱۴/۶۳ ^{**}	۶/۸۳ ^{**}	۰/۲۲۷ ^{**}
اثرهای متقابل D و P	۴	۱/۱۶ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۴ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۰۱۷ [*]
خطای آزمایش	۱۸	۳/۱۵	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۰۴
ضریب تغییرات (%)		۸/۰۹	۴/۱۴	۶/۱۰	۶/۴۳	۸/۱۳

**، * و ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی دار است.

حداکثر و حداقل درصد ماده مؤثره دیدرووالترات، به ترتیب در تیمار تاریخ کاشت ۳۰ شهریور (۱/۲۵ درصد) و تاریخ کاشت ۲۰ مرداد (۰/۲۹ درصد) حاصل شد (جدول ۲). مقایسه میانگینها در جدول ۳ نشان می‌دهند که بیشترین و کمترین درصد دیدرووالترات به ترتیب در تراکم ۴۰۰۰۰ و ۲۰ تراکم (۰/۹۵ درصد) و تراکم ۱۲۰۰۰۰ (۰/۶۷ درصد) بوته در هکتار بدست آمد و براساس نتایج جدول مقایسه میانگین اثرهای متقابل (جدول ۴)، تیمار تاریخ کاشت ۳۰ شهریور و تراکم ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار با مقدار ۱/۴۶ درصد و تیمار تاریخ کاشت ۲۰ مرداد و تراکم ۱۲۰۰۰۰ بوته در هکتار با مقدار ۰/۲۱ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین درصد ماده مؤثره دیدرووالترات را به خود اختصاص دادند.

با توجه به نتایج جدول مقایسه میانگین (جدول ۲)، مشخص شد که بیشترین مقدار طول و قطر ریشه (به ترتیب ۲۶/۵ سانتی‌متر و ۴/۳۲ میلی‌متر) و بیشترین مقدار طول و قطر ریزوم (به ترتیب ۳/۷۲ سانتی‌متر و ۲/۴۹ سانتی‌متر) در تاریخ کاشت ۲۰ مرداد و کمترین مقدار طول و قطر ریشه (به ترتیب ۱۷/۱۷ سانتی‌متر و ۳/۱۴ میلی‌متر) و کمترین مقدار طول و قطر ریزوم (به ترتیب ۲/۷۷ سانتی‌متر و ۱/۹۴ سانتی‌متر) در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور حاصل شد. همچنین نتایج جدول ۳، نشان می‌دهد که به موازات افزایش تراکم کاشت از ۴۰ هزار تا ۱۲۰ هزار بوته در هکتار، مقدار طول ریشه از ۱۶/۵۸ سانتی‌متر تا ۲۷/۷۵ سانتی‌متر و مقدار طول ریزوم از ۲/۱۸ سانتی‌متر تا ۴/۴۰ سانتی‌متر افزایش یافت، اما مقدار قطر ریشه از ۴/۷۳ تا ۲/۵۰ میلی‌متر و مقدار قطر ریزوم از مقدار ۳/۰۰ تا ۱/۵۰ سانتی‌متر کاهش یافته است.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرهای اصلی صفات ریشه گیاه دارویی سنبل الطیب در تاریخهای مختلف کاشت

تیمارها	صفات	تاریخ کاشت		
طول ریشه (سانتی‌متر)	قطر ریشه (میلی‌متر)	طول ریزوم (سانتی‌متر)	قطر ریزوم (سانتی‌متر)	دیدرووالترات (درصد)
۲۶/۵۰a	۴/۳۲a	۳/۷۲a	۲/۴۹a	۰/۲۹a
۲۲/۰۸b	۳/۵۷b	۳/۳۶b	۲/۱۸b	۰/۸۷b
۱۷/۱۷c	۳/۱۴c	۲/۷۷c	۱/۹۴c	۱/۲۵c

حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند (بر حسب آزمون دانکن در سطح ۵ درصد).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرهای اصلی صفات گیاه دارویی سنبل الطیب در تراکم مختلف کاشت

تیمارها	صفات	تراکم (بوته در هکتار)		
طول ریشه (سانتی‌متر)	قطر ریشه (میلی‌متر)	طول ریزوم (سانتی‌متر)	قطر ریزوم (سانتی‌متر)	دیدرووالترات (درصد)
۱۶/۵۸c	۴/۷۳a	۲/۱۸c	۳/۰۰a	۰/۹۵a
۲۱/۴۱b	۳/۷۶b	۳/۲۷b	۲/۱۱b	۰/۸۰b
۲۷/۷۵a	۲/۵۴c	۴/۴۰a	۱/۵۰c	۰/۶۷c

حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند (بر حسب آزمون دانکن در سطح ۵ درصد).

این امر باشد. در تأیید این نتیجه، نتایج تحقیقات اسدی یکتا (۱۳۸۱) به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت (۱، ۱۵ و ۳۰ اردیبهشت) بر طول ریشه گیاه کرچک، نشان داد که بیشترین طول ریشه کرچک در تاریخ کاشت ۱ اردیبهشت ماه و کمترین مقدار آن در ۳۰ اردیبهشت ماه حاصل شد. البته امیدبگی (۱۳۷۷) در گزارشی بیشترین اندازه قطر و طول ریشه سنبل الطیب را به ترتیب $0/11 \pm 0/18$ و $1/00 \pm 22$ سانتی متر اعلام نمود. همچنین بررسی تأثیر تراکم بر صفات طول و قطر ریشه و ریزوم نشان داد که با افزایش تراکم بوته، طول ریشه و ریزوم کاهش یافت، اما قطر ریشه و ریزوم روند افزایشی داشت؛ در توجیه این امر می‌توان چنین گفت که با افزایش تراکم (تعداد بوته در واحد سطح)، آب، فضا و مواد غذایی قابل دسترس بوته‌ها کاهش یافته است. بنابراین برای اینکه بوته‌ها بتوانند رشد بهتری داشته باشند، طول ریشه و ریزوم خود را برای جذب آب و عناصر غذایی از اعماق خاک افزایش می‌دهند، به طوری که با افزایش طول ریشه و ریزوم، مقدار قطر ریشه و ریزوم آن کاهش می‌یابد. در تأیید این بررسی، اسدی یکتا (۱۳۸۱) در تحقیقات خود بیشترین طول ریشه گیاه کرچک را در بالاترین تراکم مورد آزمایش گزارش داد.

با توجه به نتایج، تاریخ کاشت ۳۰ شهریور به دلیل مطلوب بودن کیفیت و شرایط آب و هوایی برای افزایش بیوسنتز ماده مؤثره دیدروواترات، مناسبترین تاریخ کاشت شناخته شد، به طوری که شرایط دمایی (خنک‌تر بودن هوا) روزهای اواخر تابستان (۳۰ شهریور) نسبت به روزهای گرم‌تر میانه تابستان (۲۰ مرداد و ۱۰ شهریور)، می‌تواند دلیلی بر افزایش دیدروواترات باشد. تحقیقات نشان می‌دهد که هوای خنک نقش عمده‌ای در کیفیت مواد

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرهای متقابل تاریخ و تراکم‌های متفاوت کاشت بر صفت دیدروواترات گیاه سنبل الطیب

تاریخ کاشت	تراکم بوته در هکتار	دیدروواترات (درصد)
۲۰ مرداد	۴۰۰۰۰	۰/۳۸f
۲۰ مرداد	۸۰۰۰۰	۰/۳۰g
۲۰ مرداد	۱۲۰۰۰۰	۰/۲۱h
۱۰ شهریور	۴۰۰۰۰	۱/۰۱c
۱۰ شهریور	۸۰۰۰۰	۰/۸۵d
۱۰ شهریور	۱۲۰۰۰۰	۰/۷۷e
۳۰ شهریور	۴۰۰۰۰	۱/۴۶a
۳۰ شهریور	۸۰۰۰۰	۱/۲۷b
۳۰ شهریور	۱۲۰۰۰۰	۱/۰۵c

حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند (بر حسب آزمون دانکن در سطح ۵ درصد).

بحث

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، تاریخ کاشت و تراکم بوته بر همه صفات اندازه‌گیری شده تأثیر معنی‌داری داشت. به طوری که در این آزمایش، طول و قطر ریشه و ریزوم گیاهانی که در تاریخ کشت‌های دیرتر کاشته شده بودند، کاهش یافت و احتمالاً به این دلیل است که گیاهی که دیر هنگام کشت می‌شود برای اینکه مرحله زایشی آن با مشکل مواجه نشود هرچه زودتر مرحله رویشی خود را سپری کرده است و جهت حفظ بقاء، سریعتر به مرحله زایشی می‌رود. این امر باعث شده که مدت زمان کافی جهت رشد ریشه و ریزوم وجود نداشته باشد. بنابراین، این دلیل موجب می‌شود که طول و قطر ریشه و ریزوم در گیاهان دیر کشت شده، کاهش یابد. البته طولانی بودن دوره فتوسنتز (آسمیلاسیون) و دوره رویش نسبتاً بلند سنبل الطیب در تاریخ کاشت ۲۰ مرداد می‌تواند دلیلی بر

دارویی آویشن نشان دادند که مقدار این ماده در فاصله کشت ۳۰ سانتی متر بیشتر از فواصل دیگر بوده است. بنابراین در این آزمایش با تأخیر در کاشت، ویژگیهای طول و قطر ریشه و ریزوم در گیاه سنبل الطیب کاهش یافت به طوری که کمترین مقادیر این صفات به تاریخ کاشت‌های دیرتر تعلق داشت. همچنین عکس‌العمل تغییرات طول و قطر ریشه و ریزوم سنبل الطیب نسبت به افزایش تراکم کاشت، متفاوت و عکس یکدیگر بود و با افزایش تراکم کاشت، طول ریشه و ریزوم افزایش و در مقابل، قطر ریشه و ریزوم کاهش یافت. با توجه به اهمیت ماده مؤثره سنبل الطیب، درصد ماده مؤثره دیدرووالترات، با تأخیر در کاشت و کاهش تراکم بوته، بیشترین مقدار بود و در این آزمایش، تاریخ کاشت ۳۰ شهریور و تراکم بوته ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار بهترین تیمارها برای کسب این ماده مؤثره بود.

منابع مورد استفاده

- اسدی یکتا، ص.، ۱۳۸۱. بررسی اثر تاریخ و تراکم کاشت بر خواص رویشی و زایشی بوته کرچک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته زراعت، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران.
- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۷. تأثیر روش کاشت و زمان برداشت بر تولید سنبل الطیب (*Valeiana officinalis*) و مواد مؤثره آن. مجله نهال و بذر، ۴(۱): ۳۱-۲۴.
- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۹. تولید و فراوری گیاهان دارویی. جلد سوم، انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۹۷ صفحه.
- خواجه‌پور، م.ر.، ۱۳۷۸. اصول و مبانی زراعت. مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، ۳۸۶ صفحه.
- درزی، م.ح.، حاج سیدهادی، م.ح. و یاسا، ن.، ۱۳۸۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد دانه و کیفیت ماده مؤثره گیاه دارویی رازیانه. مجله زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۲: ۳۶-۲۷.

مؤثره (متابولیت‌های ثانویه) گیاهان دارویی دارد (امیدبیگی، ۱۳۷۹) و به علت افزایش تنفس جامعه گیاهی در تراکم‌های بالاتر (۸۰۰۰۰ و ۱۲۰۰۰۰ بوته در هکتار)، ذخیره‌سازی مواد فتوسنتزی کاهش یافته و در مقابل، تراکم ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار، فضا، آب و عناصر غذایی بیشتری در اختیار هر بوته قرار گرفته است و به علت کاهش تراکم و افزایش فاصله بین بوته‌ها، رقابت، کاهش و راندمان مصرف نور خورشید افزایش یافته و گیاه امکان رشد بیشتری را پیدا خواهد کرد. بر طبق بررسی‌های Li و همکاران (۱۹۹۷) و Letchamo و همکاران (۱۹۹۵)، بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارویی به تنفس کمتر گیاه بستگی دارد، به همین علت در این آزمایش تراکم ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار به دلیل سایه‌اندازی کمتر و دریافت بیشتر نور توسط قسمت‌های زیرین کانوپی و افزایش مقدار متابولیت‌های ثانویه از جمله ماده مؤثره دیدرووالترات، به‌عنوان بهترین تراکم جهت کشت سنبل الطیب شناسایی شد. نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط Bos (۱۹۹۳) ماده مؤثره دیدرووالترات را از ترکیب‌های مهم گروه والپوتریات معرفی کردند و مقدار آن را بیش از ۰/۱ درصد گزارش نکردند، اما امیدبیگی (۱۳۷۷) مقدار آن را ۱/۵ تا ۱/۶ درصد در منطقه زردبند تهران گزارش کرد. نتایج تحقیقات Omidbaigi و همکاران (۲۰۰۵) نیز مؤید این نتایج است. آنها در تحقیقاتی مشابه گزارش دادند که ترکیب‌های اسانس گیاه دارویی آویشن تحت تأثیر تاریخ کشت قرار گرفت و درصد ترکیب‌های کامفور و کریزانتیل استات در تراکم ۳۵ × ۲۰ سانتی متر بیشتر از تراکم ۳۵ × ۱۰ سانتی متر بود. البته در مطالعاتی مشابه، نتایج نقدی بادی و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی اثر تراکم (فاصله کشت ۱۵، ۳۰ و ۴۰ سانتی متر) بر مقدار ماده مؤثره کارواکرول گیاه

- officinalis*. Journal of Ethnopharmacology, 112: 361-367.
- Douglas, J., Foollett, J.M., Douglas, H. and Heaney, A.J., 1995. The effect of plant density on the production of valerian root. Journal of Acta Horticulture, 426: 375-379.
 - Farnham, D.E., 2001. Row spacing, plant density and hybrid effects on corn grain yield and moisture. Agronomy Journal, 93:1049-1053.
 - Foster, S., 1992. Valerian. American Botanical Council. Botanical Series No. 312 Academic Publication, Budapest, 338p.
 - Letchamo, W., Xu, H.L. and Gosselin, A., 1995. Variations in photosynthesis and essential oil in thyme. Journal of Plants Physiology, 147: 29-37.
 - Li, Y., Craker, L.E. and Potter, T., 1997. Effect of light level on essential oil production of sage and thyme. Journal of Horticulture, 67: 797-801.
 - Omidbaigi, R., Hassani, S. and Esmailian, S., 2005. Effect of nitrogen fertilizer and density on the essential oil content and composition of the *Tanacetum Parthenium* CV. Zardband. Journal of Essential Oil, Bearing Plants, 8(3): 268-274.
 - Shohet, D. and Wills, R.B.H., 2006. Effect of postharvest handling on valernic acids content of fresh valerian (*Valeriana officinalis*) root. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86 (1): 107-110.
 - Singh, N., Gupta, A.P., Singh, B. and Kaul, V.K., 2006. Quantification of valerenic acid in *Valeriana jatamansi* and *Valeriana officinalis* by HPTLC. Journal of the Chromatographia, 63(3-4): 209-213.
 - Wesis, R.F. and Fintelmann, V., 2000. Herbal Medicine. 2nd ed, Stuttgart, Germany, Thieme, 262-263.
 - Widdicombe, W.D. and Thelen, K.D., 2002. Row width and plant density effects on corn grain production in the Northern Corn Belt. Journal of Agronomy, 94: 1020-1023.
- عماد، م.، ۱۳۷۸. شناسایی گیاهان دارویی، صنعتی، مرتعی و جنگلی. انتشارات توسعه روستایی، ۱۱۰ صفحه.
- نقدی بادی، ح.، یزدانی، د.، نظری، ف. و ساجد، م.ع.، ۱۳۸۱. تغییرات فصلی عملکرد و ترکیبات اسانس آویشن (*Thymus vulgaris*) در تراکم‌های مختلف کاشت. فصلنامه گیاهان دارویی، ۵: ۵۶-۵۱.
- Barends, J., Anderson, L.A. and Phillipson, J.D., 2002. Herbal Medicines. A Guide for Healthcare Professionals. 2nd ed. Pharmaceutical Press, London, Chicago, 530p.
 - Bernath, J., 1993. Wild and cultivated medicinal plants. Mezo. Publication, Budapest, 556p.
 - Bos, R., 1993. Seasonal variation for the essential oil. Valerenic acid derivatives and valepotriates in *Valeriana officinalis* roots. Journal of Planta Medica, 59: 143-151.
 - Bos, R., 1997. Analytical and phytochemical studies on valerian and valerian based preparations. Verenigd Nederlandse Publication, Netherland, 184p.
 - Bos, R., Wordanbag, H.J., Van putten, F.M.S., Hendriks, H. and Scheffer, J.J.C., 1998. Seasonal variation of the essential oil, valerenic acid and derivatives and valepotriates in *Valeriana officinalis* roots and rhizomes and the selection of plants suitable for phytomedicines. Journal of Planta Medica, 64: 143-147.
 - Bos, R., Hendriks, H., Prass, N., Stojanova, A.S. and Georgiev, E.V., 2000. Essential oil composition of *Valeriana officinalis* ssp *collina* cultivated in Bulgaria. Journal of Essential Oil Research, 12: 313-316.
 - Circosta, C., Pasquale, R.D., Samperi, S., Pino, A. and Occhiuto, F., 2007. Biological and analytical characterization of two extracts from *Valeriana*

The effects of sowing date and planting density on some of the growth characteristics of Valerian (*Valeriana officinalis* L.) and didrovaltrate content

E. Morteza^{1*}, G.A. Akbari², A.M. Modares Sanavi³, H. Aliabadi Farahani⁴,
B. Foghi² and M. Abdoli⁵

1*- Corresponding author, Agronomy and plant breeding Department, Abureyhan Campus, University of Tehran, Iran,

E-mail: eli_morteza@yahoo.com

2- Agronomy and plant breeding Department, Abureyhan Campus, University of Tehran, Iran

3- College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

4- Islamic Azad University of Shahriar (Shahr-e-Qods) Branch, Iran

6- Institute of Medicinal Plant, Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Tehran, Iran

Received: April 2009

Revised: June 2009

Accepted: June 2009

Abstract

In order to investigate the effects of sowing date and planting density on some of the growth characteristics of Valerian (*Valeriana officinalis* L.) and didrovaltrate content, an experiment was conducted from 2005-2006 at Experimental Farm in Abureyhan Campus, University of Tehran. The experiment performed in split plot form based on a complete randomized block design with four replications. The main factor was the sowing date with three levels (11 August, 1 and 22 September) and sub factor was plant density with three levels (40000, 80000 and 120000 plants/ hectare). Seeds of valerian provided from Medicinal Plants Research Division of Shahid Beheshti University. Didrovaltrate amount was measured by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The results showed that sowing date and planting density had significant effect on root and rhizome length and diameter and percentage of didrovaltrate. The interaction effects of sowing date and planting density had significant difference on percentage of didrovaltrate, but no significant effect on other characters was seen. The highest root and rhizome length was obtained from sowing date of 11th August and 120000 plants per hectare and the highest diameter of root and rhizome were obtained from the combination of 11th August and 40000 plants per hectare. The results showed that maximum amount of didrovaltrate was obtained from the combination of 22nd September and 40000 plants per hectare.

Key words: Root, rhizome, length, diameter, HPLC.