

واکنش گیاه دارویی مرزه سهندی (*Saturja sahandica* Bormn.) به نیتروژن و تراکم کاشت

احمد اکبری نیا*

*- نویسنده مسئول، استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین، پست الکترونیک: Akbarinia2002@yahoo.com

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۰

تاریخ اصلاح نهایی: آذر ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۰

چکیده

مرزه سهندی (*Saturja sahandica* Bormn.)، گیاه دارویی از خانواده نعنائیان، بومی ایران و تنها رویشگاه آن غرب ایران است. در یک آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی تأثیر سطوح کود نیتروژنه (به فرم اوره)، (شاهد)، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار (عامل اصلی) و تراکم کاشت ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در مترمربع (عامل فرعی) بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، عملکرد و اسانس سرشاخه گلدار پایه‌های سال دوم مرزه سهندی در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد تاکستان مورد بررسی قرار گرفت. از لحاظ ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و عملکرد سرشاخه گلدار بین کاربرد ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. اما هر دو بالاتر از تیمار شاهد بودند. بیشترین درصد (۲/۱٪) و عملکرد اسانس (۲/۲ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد و کاربرد نیتروژن بیشتر بازده اسانس را کاهش داد (۱/۷٪). تراکم کاشت تا ۱۰ بوته در واحد سطح عملکرد سرشاخه و عملکرد اسانس را افزایش داد. بالاترین عملکرد سرشاخه گلدار (۲۰۹۶ کیلوگرم در هکتار)، بازده اسانس (۲/۱٪) و عملکرد اسانس (۱/۱ کیلوگرم در هکتار) از کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم کاشت ۱۲ بوته در مترمربع بدست آمد که با کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۱۰ بوته در مترمربع (عملکرد سرشاخه گلدار ۲۰۶۹ کیلوگرم در هکتار، بازده اسانس ۲/۱٪ و عملکرد اسانس ۳/۵ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

واژه‌های کلیدی: مرزه سهندی (*Saturja sahandica* Bormn.)، گیاه دارویی، عملکرد، اسانس.

مقدمه

سبزی استفاده می‌شود. گونه مرزه سهندی (*Saturja sahandica* Bormn.) علاوه بر مصرف سنتی گیاه به صورت سبزی و ادویه در آشپزخانه نیز استفاده می‌شود و به علت کاربرد زیاد ترکیب‌های موجود در اسانس آن در صنایع غذایی و دارویی، کشت این گیاه را برای جلوگیری از فرسایش ژنتیکی و برداشت بی‌رویه ضروری می‌سازد (Akbarinia et al., 2009).

وجود بازار مصرف، تجارت پرسود و کاهش تنوع ژنتیکی بسیاری از گونه‌های دارویی، کشت آنها را امری ضروری ساخته است. از ۱۶ گونه مرزه در رویشگاه‌های ایران تعداد ۹ گونه اختصاصی ایران است (جم‌زاد، ۱۳۸۸). اما در حال حاضر تنها گونه مرزه باغی (*S. hortensis*) در ایران کشت شده و عمدتاً به‌عنوان

شرایط کشت شده در مزرعه بین ۳۸٪ تا ۴۹/۸٪ بود. طباطبایی رئیسی و همکاران (۱۳۸۶) میزان اسانس گل و محور گل و برگ و محور ساقه مرزه کوهی (*S. sahendica*) جمع‌آوری شده از طبیعت را به ترتیب ۱/۶۶ و ۱/۵ درصد گزارش نمودند. همچنین تیمول، گاما-تریپنین و پارا-سیمن از ترکیب‌های اصلی اسانس گیاه بودند و اظهار داشتند که اسانس این گونه می‌تواند به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی شود. در تحقیقی عملکرد سرشاخه گلدار و بازده اسانس مرزه گونه *S. hortensis* کشت شده در مزرعه مجتمع تحقیقاتی البرز (کرج) به ترتیب ۱۸۵۵ کیلوگرم در هکتار و ۰/۹۳٪ گزارش شد که ترکیب‌های اصلی اسانس آن کارواکرون (۰/۴۶٪) و گاما-تریپنین (۰/۳۷٪) بودند. Makizadeh و همکاران (۲۰۱۲) اثر کودهای مختلف بر رشد و عملکرد گیاه مرزه *S. hortensis* را بررسی نمود و اظهار داشتند که وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک سرشاخه گلدار گیاه مرزه تحت تأثیر قرار گرفت. بالاترین وزن خشک اندام هوایی (۳۹۵۷ کیلوگرم در هکتار) و وزن خشک سرشاخه گلدار (۱۴۹۹ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد کود زیستی به همراه ۵۰٪ کود شیمیایی مشاهده شد. همچنین نتایج ایشان نشان داد که ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی گیاه تحت تأثیر منابع مختلف نیتروژن قرار گرفت و بالاترین میزان این صفات مربوط به کاربرد کود زیستی به همراه ۵۰٪ کود شیمیایی بود. Alizadeh و همکاران (۲۰۰۷) در آزمایش تأثیر مقادیر و روش‌های مختلف مصرف کود نیتروژن بر صفات کمی و کیفی گیاه دارویی مرزه *S. hortensis* بیان داشتند که کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار

مطالعه رویشگاهی مرزه سهندی نشان داد که سرشاخه‌های گلدار آن بیش از ۲٪ اسانس داشته و تیمول، گاما-تریپنین، پارا-سیمن و کارواکرون از ترکیب‌های اصلی اسانس آن می‌باشد. (طباطبایی رئیسی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Akbarinia et al., 2009؛ Sefidkon & Aakbarinia, 2009). در آزمایشی نمونه‌های مرزه سهندی از رویشگاه آن در استان قزوین در مراحل قبل از گلدهی، ابتدای گلدهی و پایان گلدهی جمع‌آوری و اسانس‌گیری شد. بازده اسانس در مراحل شروع گلدهی ۳/۳٪، گلدهی کامل ۲/۲۸٪ و پایان گلدهی ۱/۶۵٪ بود. اسانس مرحله قبل از گلدهی شامل ۲۳ ترکیب بود و گاما-تریپنین ۴۲/۳٪، تیمول ۳۴/۶٪ و پارا-سیمن ۱۱/۷٪ از ترکیب‌های اصلی اسانس بودند. اسانس مرحله شروع گلدهی شامل ۲۳ ترکیب اصلی شامل ۳۰/۲٪ پارا-سیمن، ۲۹/۶٪ تیمول و ۲۷/۷٪ گاما-تریپنین و در مرحله پایان گلدهی اسانس شامل ۲۷ ترکیب با ۵۸/۱٪ پارا-سیمن، ۱۹/۳٪ تیمول و ۹/۳٪ گاما-تریپنین بود. به دلیل تیمول بیشتر سرشاخه‌ها، برداشت گیاه در مرحله شروع گلدهی پیشنهاد گردید (Sefidkon & Aakbarinia, 2009). Akbarinia و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی سه ساله بازده اسانس و ترکیب‌های اسانس گیاه مرزه سهندی را در شرایط رویشگاه و کشت شده در مزرعه ارزیابی نمودند و اظهار داشتند که عملکرد سرشاخه گلدار (خشک) با ۲ تا ۳ چین برداشت در مزرعه سالانه بین ۲۶۰۰ تا ۴۴۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. بازده اسانس نمونه‌های جمع‌آوری شده از رویشگاه ۲/۲ تا ۳/۲ درصد و نمونه‌های کشت شده ۲ تا ۳/۴ بود. میزان تیمول نمونه‌های رویشگاهی ۳۵ تا ۳۶ درصد و در

بنابراین، تحقیق حاضر برای اولین بار در خصوص اثر سطوح نیتروژن و تراکم‌های کاشت بر عملکرد سرشاخه و اسانس این گونه در کشور و در استان قزوین اجرا شد.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد تاکستان اجرا شد. مشخصات بافت خاک لومی، اسیدیته ۷/۶، هدایت الکتریکی ۱/۲ دسی‌زیمنس متر بر ثانیه، کربن آلی ۰/۹٪، نیتروژن ۰/۰۹٪، فسفر و پتاسیم به ترتیب ۸ و ۵۴۰ قسمت در میلیون بود. در تاریخ ۱۳۸۸/۳/۷ پایه‌های مرزه سهندی پس از تقسیم بوته و ضد عفونی شدن با محلول قارچ‌کش در داخل گلدان‌ها شامل یک قسمت ماسه، یک قسمت کود دامی و دو قسمت خاک مزرعه کشت شدند.

در پاییز سال ۸۸ پس از انجام عملیات خاک‌ورزی، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات‌تریپل به صورت پایه در مزرعه توزیع و با شخم سطحی با خاک مخلوط شد. برای جلوگیری از تداخل آب کرت‌های آزمایش، نهرهای آب جداگانه‌ای برای هر بلوک در نظر گرفته شد و آبیاری نیز به روش جوی و پشته بود. انتقال نهال‌های گلدانی در اسفند ۸۸ در زمین اصلی براساس تیمارهای مربوطه انجام شد. طول هر کرت ۳ متر و عرض آن ۲/۵ متر بود. هر کرت آزمایشی شامل شش ردیف به فاصله ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر بود. تراکم کاشت بوته‌ها ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در مترمربع بود. فاصله بین بلوک‌ها از همدیگر ۳ متر و فاصله بین کرت‌ها در یک بلوک ۲ متر در نظر گرفته شد. کود نیتروژنه در دو تقسیم در ۱۵ اردیبهشت در مرحله رشد رویشی و مرحله شروع

به صورت مصرف در خاک به همراه ۴/۵٪ نیتروژن خالص به صورت محلول‌پاشی بیشترین عملکرد بیولوژیک، بذر و سرشاخه گلدان را به ترتیب با میانگین ۴۴۲۴، ۸۷۵/۳ و ۱۸۵۵ کیلوگرم در هکتار تولید نمود. همچنین بیشترین ارتفاع گیاه را با میانگین ۶۶/۸۸ سانتی‌متر و بیشترین تعداد شاخه فرعی را با میانگین ۱۸ شاخه فرعی تولید نمود. نقدی بادی و همکاران (۱۳۸۱) تأثیر تراکم و زمان برداشت روی میزان شاخ و برگ و کیفیت و کمیت اسانس در آویشن (*Thymus vulgaris L.*) را مورد بررسی قرار دادند. به طوری که اثر تراکم روی قطر گیاه و اثر آن روی دیگر صفات اندازه‌گیری شد و غیر از محتویات اسانس در سطح ۰/۰۱ بسیار معنی دار بود. بیشترین عملکرد ماده خشک و تر، عملکرد و مقدار اسانس و عملکرد تیمول در تیمار فاصله ردیف ۱۵ سانتی‌متر و آغاز مرحله گلدهی بدست آمد. به نحوی که بالاترین مقدار تیمول در تیمار آغاز مرحله گلدهی با فاصله کاشت ۴۵ سانتی‌متر مشاهده گردید. فاصله کاشت ۱۵ سانتی‌متر و آغاز مرحله گلدهی بهترین تیمار نسبت به عملکرد ماده خشک، اسانس و تیمول در واحد سطح بود.

با عنایت به یافته‌های تحقیقاتی در خصوص گیاه دارویی مرزه سهندی که از بازده اسانس بیش از ۲٪ و ترکیب‌های اصلی تشکیل‌دهنده اسانس تیمول، گاما-ترپینن و پارا-سیمن است، جهت کاهش برداشت گیاه از رویشگاه و جلوگیری از فرسایش ژنتیکی و کاهش منطقه پراکنش، کشت آن ضروریست. بنابراین تحقیقات در خصوص تأثیر عوامل زراعی بر عملکرد کمی و اسانس در شرایط مزرعه حائز اهمیت است.

اسانس توسط سولفات سدیم رطوبت زدایی شد و با توزین مقدار اسانس بدست آمد. عملکرد اسانس از حاصل ضرب درصد اسانس در عملکرد سرشاخه محاسبه گردید. تجزیه آماری داده های حاصل با نرم افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن و شکل ها با نرم افزار EXCEL ترسیم شدند.

نتایج

اثر سطوح نیتروژن و تراکم کاشت و اثر متقابل آنها بر صفات مورد بررسی معنی دار بود (جدول ۱).

گلدهی در اواسط خرداد در مزرعه اعمال گردید. به منظور کوددهی ابتدا کرت ها آبیاری شده و بلافاصله کود مربوطه در آب پخش گردید، سپس فواصل آبیاری هر ۷ روز یک بار تا زمان برداشت هر چین ادامه داشت. وجین علف های هرز به صورت مکانیکی و با دست انجام شد. در طول دوره رویش گیاه هیچگونه آفات و بیماری مشاهده نشد. ارتفاع بوته، تعداد شاخه، عملکرد سرشاخه خشک و درصد و عملکرد اسانس در مرحله ۵۰٪ گلدهی و زمان برداشت اندازه گیری شدند. برای تعیین اسانس، مقدار ۱۰۰ گرم سرشاخه گلدار (۵۰٪ گلدهی) از هر تیمار پس از آسیاب شدن با مش شماره ۰/۱ با دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت اسانس گیری شد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر نیتروژن و تراکم کاشت بر عملکرد سرشاخه و اسانس و برخی صفات وابسته به آنها

میانگین مربعات				ارتفاع گیاه	درجه آزادی	منبع تغییرات
عملکرد اسانس	درصد اسانس	عملکرد سرشاخه	تعداد شاخه			
۱۱/۳۶۷ ns	۰/۰۹ **	۳/۱۲ ns	۱۹/۴ ns	۹/۰ *	۲	بلوک
۱۰/۵۱ **	۰/۲۳ **	۴۹/۰ **	۹۶/۳ *	۵۲/۳۳ **	۲	نیتروژن
۱/۳۷۸	۰/۰۰۱	۵/۴	۶۱/۵۵	۲/۲۰	۴	خطا
۱۲/۲۸ *	۰/۴۸۲ **	۴۹/۰ *	۱۲/۳ *	۲۴/۳۳ **	۲	تراکم
۱۱/۱۹ *	۰/۱۶۳ **	۸۸/۰ **	۴۷/۳۳ **	۵/۳۳ *	۴	نیتروژن × تراکم
۲/۹۳۰	۰/۰۰۲	۱۳/۶	۵/۴۶	۲/۰۹۳	۱۲	خطا
۰/۴	۲/۸	۳	۹/۳	۷/۷		ضریب تغییرات

بیشترین درصد اسانس و عملکرد اسانس با کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد و افزایش بیشتر نیتروژن باعث کاهش این دو صفت گردید (جدول ۲). با افزایش تراکم بوته در واحد سطح تعداد شاخه در بوته روند کاهشی داشت و بیشترین تعداد شاخه در تراکم ۸ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۳). بین تراکم

با افزایش مقدار کود نیتروژن، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و وزن سرشاخه (خشک) روند افزایشی داشتند، اما بین سطوح ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۲). عملکرد سرشاخه با کاربرد ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن به ترتیب ۲۰۱۸ و ۲۰۳۲ کیلوگرم در هکتار بود.

کاشت ۱۰ و ۱۲ بوته در مترمربع از لحاظ ارتفاع بوته، عملکرد سرشاخه و عملکرد اسانس تفاوت معنی داری مشاهده نشد؛ اما هر دو بالاتر از تراکم کاشت ۸ بوته در مترمربع بودند و تراکم بوته تأثیری بر میزان اسانس سرشاخه گلدار مرزه سهندی نداشت (جدول ۳). اثر متقابل کود نیتروژن و تراکم کاشت نشان داد که بالاترین ارتفاع بوته (۲۲ سانتی متر) با کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم کاشت ۱۰ بوته در مترمربع و بیشترین تعداد شاخه (۸۳ عدد)، عملکرد سرشاخه (۲۰۹۶ کیلوگرم

در هکتار) و عملکرد اسانس (۴۴/۱ کیلوگرم در هکتار) با همین سطح نیتروژن و تراکم ۱۲ بوته حاصل شد. با توجه به عدم معنی دار بودن بین عملکرد سرشاخه و عملکرد اسانس بین تراکم کاشت ۱۰ و ۱۲ بوته در مترمربع در سطح ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای گیاه مرزه سهندی در شرایط محل آزمایش و مناطق مشابه، کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم کاشت ۱۰ بوته در واحد سطح اقتصادی تر می باشد (جدول ۴).

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های تأثیر سطوح نیتروژن بر عملکرد سرشاخه و اسانس و برخی صفات وابسته به آنها

نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه	عملکرد سرشاخه (کیلوگرم در هکتار)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)
۰	۱۴ b	۷۳ b	۱۲۸۸ b	۱/۸ b	۲۳/۲ c
۴۰	۲۰ a	۸۱ a	۲۰۱۸ a	۲/۱ a	۴۲/۲ a
۸۰	۲۱ a	۸۳ a	۲۰۳۲ a	۱/۷ b	۳۴/۴ b

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪ است.

جدول ۳- تأثیر تراکم کاشت بر عملکرد سرشاخه و اسانس و برخی صفات وابسته به آنها

تراکم (بوته در مترمربع)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه	عملکرد سرشاخه (کیلوگرم در هکتار)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)
۸	۱۷ b	۸۶ a	۱۸۵۶ b	۱/۹	۳۴ b
۱۰	۱۹ a	۷۸ b	۱۹۷۳ a	۱/۹	۳۷/۵ a
۱۲	۲۰ a	۷۲ c	۲۰۰۹ a	۱/۹	۳۸/۱ a

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪ است.

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نیتروژن و تراکم بر عملکرد سرشاخه و اسانس و برخی صفات وابسته به آنها

کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	تراکم (بوته در مترمربع)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه	عملکرد سرشاخه (کیلوگرم در هکتار)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)
	۸	۱۴ d	۶۸ d	۱۰۷۰ e	۱/۷ d	۱۸/۲ e
۰	۱۰	۱۵ d	۷۰ d	۱۳۳۰ d	۱/۸ c	۲۳/۹ d
	۱۲	۱۷ c	۷۴ c	۱۴۶۴ c	۱/۸ c	۲۹/۹ d
	۸	۱۸ c	۷۵ c	۱۸۹۰ c	۲/۱ a	۴۱/۵ b
۴۰	۱۰	۲۲ a	۸۲ ab	۲۰۶۹ ab	۲/۱ a	۴۳/۵ ab
	۱۲	۲۱ ab	۸۳ a	۲۰۹۶ a	۲/۱ a	۴۴/۱ a
	۸	۲۰ ab	۸۲ ab	۲۰۰۸ b	۱/۹ b	۳۸/۲ c
۸۰	۱۰	۲۱ ab	۸۱ ab	۲۰۳۲ ab	۱/۸ b	۳۶/۶ c
	۱۲	۲۱ ab	۸۱ ab	۲۰۵۶ ab	۱/۸ b	۳۷/۱ c

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

بحث

نتایج آزمایش حاضر حکایت از تأثیر جداگانه کود نیتروژن و تراکم کاشت و همچنین اثر متقابل آنها بر برخی صفات رویشی، عملکرد کمی و اسانس گیاهان دارویی مرزه سهندی دارد. آزمایش Makizadeh و همکاران (۲۰۱۲) بر رشد و عملکرد گیاه مرزه باغی (*S. hortensis* L.) نشان داد که وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک سرشاخه گلدار آن تحت تأثیر کاربرد مقادیر کودهای آلی و شیمیایی قرار گرفت؛ به طوری که بالاترین وزن خشک اندام هوایی (۳۹۵۷ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد کود زیستی به همراه ۵۰٪ کود شیمیایی بدست آمد. کاربرد کود نیتروژن تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار اسانس مرزه سهندی را افزایش داد. تحقیقات نشان داده‌است که لزوماً بین عملکرد کمی و میزان اسانس همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود نداشته و کاربرد کود نیتروژن در برخی گونه‌های دارویی تأثیری بر بازده اسانس آنها نداشته و حتی تا حدودی آن را کاهش داده‌است (اکبری‌نیا و

همکاران ۱۳۸۲؛ Bist et al., 2000). Baranauskienė و همکاران (۲۰۰۳) تأثیر سطوح ۴۵، ۹۰، ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار را روی عملکرد سرشاخه و اسانس گیاه آویشن بررسی نمودند و دریافتند که با افزایش نیتروژن عملکرد سرشاخه آویشن افزایش یافت، اما تأثیر چندانی بر درصد اسانس آن نداشت.

تراکم مطلوب برای هر گیاه متفاوت است. چون سرشاخه گلدار گیاه مرزه سهندی به‌عنوان قسمت دارویی کاربرد دارد، بنابراین علاوه بر تعداد شاخه و ارتفاع بوته که به‌عنوان صفات وابسته به عملکرد تلقی می‌شوند تعداد بوته در مترمربع نیز تأثیر مثبتی بر عملکرد سرشاخه دارد. در آزمایش حاضر اگرچه با افزایش تراکم تعداد شاخه روند کاهشی داشت اما افزایش ارتفاع بوته و تعداد بوته در مترمربع باعث افزایش عملکرد سرشاخه در تراکم کاشت ۱۰ بوته در مترمربع شد. طاهری اصغری (۱۳۸۶) در بررسی اثر تراکم بر وزن خشک ساقه گیاه کاسنی اظهار داشت که تراکم ۱۵ بوته در مترمربع با ۱۹۸ گرم در

- طاهری اصغری، م.، ۱۳۸۶. بررسی اثر دور آبیاری و تراکم بر خصوصیات زراعی گیاه دارویی کاسنی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تاکستان.

- طباطبائی رئیسی، ع.ر.، خلیقی، ا.، کاشی، ع.ک.، اثنی‌عشری، س.، بامداد مقدم، ص. و دل آذر، ع.، ۱۳۸۶. فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات شیمیایی اسانس بخش‌های هوایی گیاه *Satureja sahendica* Bornm. علوم دارویی، ۱۰(۳): ۱-۶.

- نقدی بادی، ح.ع.، یزدانی د.، نظری ف. و ساجد، م.ع.، ۱۳۸۱. تغییرات فصلی عملکرد و ترکیبات اسانس آویشن (*Thymus vulgaris* L. در تراکم‌های مختلف کاشت. گیاهان دارویی، ۲(۵): ۵۶-۵۱.

- Akbarinia, A., Sefikon, F. and Razaz Hashemi, S.R., 2009. Essential oil components of cultivated and wild accessions of *Satureja sahendica* Bornm. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25(3): 376-385.

- Alizadeh Sahzabi, A., Sharifi Ashorabadi, E., Shiranirad, A.H. and Abaszadeh, B., 2007. The effects of different methods and levels of using nitrogen on some quality and quantity characteristics of *Satureja hortensis* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(3): 416-431.

- Baranauskienė, R., Venskutonis, P.R., Viškelis, P. and Dambrauskienė, E., 2003. Influence of nitrogen fertilizers on the yield and composition on the yield and composition thyme (*Thymus Vulgaris*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56(26): 7751-7758.

- Bist, L.D., Kewaland, C.S. and Sobran, S., 2000. Effect of planting geometry and level of nitrogen on growth and yield quality of European dill (*Anethum graveolens* Linn.). Indian Journal of Horticulture, 57(4): 351-355.

- Makizadeh, M., Chaichi, S., Nasrollazadeh, S. and Khavazi, K., 2012. Effect of different types of nitrogen fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of *Satureja hortensis* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 28(2): 330-341.

- Sefidkon, F. and Akbarinia, A., 2009. Essential oil content and composition of *Satureja sahendica* Bornm. at different stages of plant growth. The Journal of Essential Oil Research, 21(2): 112-114.

مترمربع بیشترین وزن خشک ساقه را تولید نمود. رحمتی و همکاران (۱۳۸۸) بیان داشتند که اثر متقابل تراکم بوته و میزان کود اوره بر عملکرد اسانس گیاه بابونه معنی‌دار بود، اما بر درصد اسانس تأثیر نداشت.

بیشترین عملکرد سرشاخه (۲۰۹۶ کیلوگرم در هکتار)، بازده اسانس (۲/۱٪) و عملکرد اسانس (۴۴/۱ کیلوگرم در هکتار) گیاه مرزه سهندی کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم کاشت ۱۲ بوته در مترمربع بدست آمد که با کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۱۰ بوته در مترمربع (عملکرد سرشاخه گلدار ۲۰۶۹ کیلوگرم در هکتار، بازده اسانس ۲/۱٪ و عملکرد اسانس ۴۳/۵ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. در نتیجه در شرایط محل مورد آزمایش و مناطق مشابه کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۱۰ بوته در مترمربع قابل توصیه می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- اکبری‌نیا، ا.، فلاوند، ا.، سفیدکن، ف.، رضایی، م.ب. و شریفی عاشورآبادی، ا.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر کودهای دامی، شیمیایی و تلفیق آنها بر عملکرد دانه و اسانس گیاه دارویی زنیان. پژوهش و سازندگی (در زراعت و باغبانی)، ۱۶(۴): ۴۱-۳۲.
- جم‌زاد، ع.، ۱۳۸۸. آویشن و مرزه‌های ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ۱۷۹ صفحه.
- رحمتی، م.، عزیزی، م.، حسن‌زاده خیاط، م. و نعمتی، ح.، ۱۳۸۸. بررسی تأثیر سطوح مختلف تراکم بوته و نیتروژن بر صفات مورفولوژیک، عملکرد، میزان اسانس و درصد کامازولن گیاه دارویی بابونه (*Matricaria recutita*) رقم بودگل. علوم باغبانی، ۲۳: ۲۷-۳۵.

Response of *Satureja sahendica* Bormn. to nitrogen and plant density

A. Akbarinia^{1*}

^{1*}- Corresponding author, Qazvin Research Center for Agriculture and Natural Resource, Qazvin, Iran
E-mail: Akbarinia2002@yahoo.com

Received: September 2011

Revised: November 2011

Accepted: December 2011

Abstract

Satureja sahendica Bormn., which is native to Iran, is a medicinal species from Lamiaceae family and its habitat is west of Iran. In a split plot experiment, the effects of nitrogen fertilizer at levels of 0 (control), 40 and 80 kg/ha (as main plots), and the sowing density of 8, 10 and 12 plants /m² (as sub plots) were studied on height, number of branches per plant, yield and the essential oil yield of aerial parts of *S. sahendica*. The experiment was carried out in agricultural research farm of Takestan, Islamic Azad University of Iran, during 2009-2011. There was no significant difference in terms of height, number of branches per plant, the yield of flowering shoots and oil content between using 40 and 80 kg/ha nitrogen treatments. However, higher values were recorded for both treatments compared to control. The highest essential oil content and oil yield was obtained by application of 40 kg nitrogen per hectare and using more nitrogen reduced the oil yield. A sowing density of 10 plants per square meter increased aerial part yield and oil yield. The highest yield of flowering shoot, and essential oil yield were obtained by application of 40 kg nitrogen/ha and a sowing density of 12/m² (2096 kg/ha, 2.1 percent and 44.1 kg /ha, respectively) that showed no significant differences by application of 40 kg nitrogen per hectare and the sowing density of 10 plants /m².

Key words: *Saturja sahandica* Bormn., medicinal plant, yield, essential oil.