

## تأثیر مقادیر و روشهای مختلف مصرف نیتروژن بر تعدادی از ویژگیهای کمی و کیفی گیاه دارویی مرزه (*Satureja hortensis* L.)

علی عزیزاده سهزایی<sup>۱\*</sup>، ابراهیم شریفی عاشورآبادی<sup>۲</sup>، امیرحسین شیرانی راد<sup>۳</sup> و بهلول عباسزاده<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، پست الکترونیک: Yasharalizadeh59@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

۴- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

\* نویسنده مسئول مقاله

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۶

تاریخ اصلاح نهایی: شهریور ۱۳۸۶

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۶

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر مقادیر و روشهای مختلف مصرف نیتروژن بر تعدادی از ویژگیهای کمی و کیفی گیاه دارویی مرزه (*Satureja hortensis* L.)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۸۵ در جنوب شهرستان کرج اجرا گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد کود اوره به صورت جامد در خاک، در چهار سطح ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و همچنین به صورت محلولپاشی در چهار سطح ۰، ۴/۵، ۶ و ۷/۵ درصد محلول نیتروژن خالص بودند که نیتروژن هر دو روش در سه تقسیم مساوی اعمال گردید. نتایج نشان داد که اثرات ساده تیمارها بر عملکرد بیولوژیک، ارتفاع گیاه، درصد اسانس، عملکرد سرشاخه گلدار و تعداد شاخه‌های فرعی، در سطح یک درصد و بر شاخص برداشت در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل عوامل آزمایش بر عملکرد اسانس، عملکرد سرشاخه گلدار و درصد اسانس در سطح یک درصد و بر عملکرد بیولوژیک نیز در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. در این آزمایش مشخص شد که کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت مصرف در خاک به همراه ۴/۵ درصد نیتروژن خالص به صورت محلولپاشی، بیشترین عملکرد بیولوژیک، بذر و سرشاخه گلدار را به ترتیب با میانگین ۴۴۲۴، ۸۷۵/۳ و ۱۸۵۵ کیلوگرم در هکتار تولید نمود. این در حالی است که با افزایش مصرف نیتروژن درصد اسانس کاهش یافت. به طوری که بیشترین درصد اسانس مربوط به کاربرد ۶ درصد محلول مصرفی و عدم کاربرد کود به صورت مصرف در خاک بود که با میانگین ۲/۱۳ درصد بدست آمد. کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن به صورت جامد و ۷/۵ درصد محلولپاشی بیشترین عملکرد اسانس را با میانگین ۳۳/۷ کیلوگرم در هکتار، بیشترین ارتفاع گیاه را با میانگین ۶۶/۸ سانتیمتر و بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی را با میانگین ۱۸ شاخه فرعی تولید نمود. بیشترین شاخص برداشت از تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین ۲۵/۹۸ درصد حاصل شد. بنابر نتایج حاصل، استفاده از روش محلولپاشی به دلیل کاهش قابل توجه مقدار مصرف کود نیتروژن می‌تواند راهی مناسب به منظور دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار باشد.

واژه‌های کلیدی: *Satureja hortensis* L.، محلولپاشی، نیتروژن، درصد اسانس، عملکرد.

## مقدمه

مرزه (*Satureja hortensis* L.)، گیاهی است علفی و یکساله که منشأ آن شرق مدیترانه و جنوب اروپاست (امیدبیگی، ۱۳۷۹). پیکر رویشی این گیاه حاوی مواد مؤثره‌ای است که سبب عرق و رفع نقرص می‌گردد. این گیاه ضد نفخ بوده و به هضم غذا نیز کمک می‌کند (فاکر باهر و همکاران، ۱۳۸۰). از اسانس مرزه در صنایع کنسروسازی و نوشابه‌سازی استفاده می‌شود. اسانس این گیاه خاصیت ضد میکروبی داشته و مانع از رشد برخی از باکتریها می‌شود.

نیتروزن عنصری ضروری و اساسی برای گیاهان محسوب می‌گردد و با عناصری نظیر کربن، اکسیژن، هیدروژن و حتی گوگرد ترکیب شده و مواد بسیار ارزشمندی نظیر آمینواسیدها، نوکلئیک اسیدها، آلکالوئیدها و بازهای پورینی را تولید می‌نماید. وجود کلروفیل به عنوان مکانی برای جذب نور و سنتز مواد لازم برای رشد و نمو گیاهان وابسته به این عنصر، حیاتی می‌باشد. چنانچه نیتروزن در دسترس، کمتر یا بیشتر از حد نیاز گیاه باشد، اختلالاتی را در فرایندهای حیاتی گیاه موجب می‌شود که ممکن است به صورتهای مختلفی نظیر رشد و نمو زیاد، کاهش، تعویق و یا حتی توقف رشد زایشی بروز نماید (Salisbury & Ross, 1991). از آنجایی که در گیاهان دارویی مهمترین مسئله، طبیعی بودن مواد استحصال شده از آنها می‌باشد، می‌بایست در بکارگیری از کودهای شیمیایی دقت نظر بیشتری اعمال نمود. بنابراین تعیین مقدار مناسب کود حائز اهمیت می‌باشد (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۲).

تقسیم کود مصرفی و اسپری کردن، علاوه بر افزایش کیفیت محصول، بهترین راه برای جلوگیری از اتلاف

کودها و آلودگیهای ناشی از مصرف زیاد آنها می‌باشد. عباس‌زاده (۱۳۸۴) گزارش نمود که اسپری کردن کود اوره عملکرد اسانس بادرنجبویه را نسبت به شاهد افزایش داد. در خصوص تأثیر کودهای شیمیایی بر میزان اسانس و ترکیبهای اصلی اسانس گیاهان دارویی، نتایج مختلف گزارش شده است. Leiser و Rokman (۱۹۹۴) دریافتند که میزان اسانس زوفا با ۱/۸ گرم نیتروزن در گلدان بیشترین عملکرد را داشت، اما نیتروزن تغییری بر میزان اسانس بومادران ایجاد نکرد. Venskutonis و همکاران (۱۹۹۹) اظهار داشتند که کود نیتروزن تأثیر کمی بر درصد اسانس گیاه زیره داشت، اما عملکرد دانه زیره تحت تأثیر کود نیتروزن، مختلف و بین ۹۸۴ - ۲۶۷۳ کیلوگرم متفاوت بود. عباس‌زاده (۱۳۸۴) در بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروزن و روشهای مصرف آن بر میزان اسانس بادرنجبویه، مصرف کود نیتروزن را در ازدیاد بذر این گیاهان دارویی با اهمیت بیان داشته است. همچنین مشخص گردید که پاشیدن محلول کود اوره روی برگها بعد از گلدهی یکی از راههای جذب نیتروزن توسط گیاه می‌باشد.

Rohricht و همکاران (۱۹۹۶) گزارش نمودند که عملکرد سرشاخه و عملکرد اسانس گیاه مریم‌گلی با افزایش مقدار نیتروزن تا ۱۰۰ یا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا کرد. Bist و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که با افزایش مقدار نیتروزن میزان اسانس شوید افزایش یافت.

در تحقیقاتی که مردانی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۰) بر روی گیاه اسطوخودوس انجام دادند نتیجه گرفتند که اثر مقادیر مختلف نیتروزن بر تعداد ساقه‌های فرعی اسطوخودوس معنی‌دار می‌باشد. عباس‌زاده (۱۳۸۴) مشخص نمود که کاربرد نیتروزن در افزایش تعداد

ساقه‌های جانبی بادرنجبویه، مؤثر می‌باشد. زارع‌زاده و همکاران (۱۳۷۸) در بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن به صورت مصرف در خاک بر گیاه عروسک پشت پرده، ملاحظه کردند که با افزایش مقدار کود نیتروژن، ارتفاع افزایش می‌یابد. بریمانی (۱۳۷۵) گزارش نمود که استفاده از کود نیتروژنه موجب افزایش ارتفاع گیاه دارویی بادرشبو می‌گردد. Wahab و Amin (۱۹۹۸) در بررسی اثر کودهای شیمیایی بر عملکرد و اسانس گیاه زیره سبز نتیجه گرفتند که کودهای شیمیایی باعث افزایش عملکرد بذر می‌گردد.

### مواد و روشها

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر مقادیر و روشهای مختلف مصرف نیتروژن بر تعدادی از ویژگیهای کمی و

کیفی گیاه دارویی مرزه (*Satureja hortensis L.*) در سال ۱۳۸۵، در ایستگاه تحقیقات البرز واقع در ۵ کیلومتری جنوب شهرستان کرج در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه شرقی، ارتفاع ۱۳۲۰ متری از سطح دریا اجرا شد. منطقه از نظر اقلیمی نیمه خشک محسوب می‌شود. حداقل درجه حرارت ۱۹- و حداکثر درجه حرارت آن حدود ۳۹ درجه سانتیگراد و متوسط درجه حرارت هوا در یک دوره ۳۰ ساله ۱۳/۳ درجه سانتیگراد بود. به منظور مشخص شدن ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک، قبل از شروع آزمایش، به صورت تصادفی چهار نمونه خاک از عمق صفر تا ۱۵ و ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتری نقاط مختلف مزرعه آزمایشی تهیه گردید که نتایج آن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک مربوط به مزرعه آزمایشی از عمقهای ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتیمتر در سال ۱۳۸۵

عمق سانتیمتر	کلاس ذرات خاک	Sand %	Silt %	Clay %	K mg/kg	P mg/kg	Na mg/kg	C %	N %	EC ds/m	pH ۱:۲/۵	شماره نمونه
۱۹/۹%	L	۴۵	۳۰	۲۵	۱۹۷/۶	۱۰/۲	۳۸/۷	۰/۵۷	۰/۰۴	۰/۲۲	۸/۵	۰-۱۵
	Sa.cL	۵۳	۲۶	۲۱	۱۷۸/۶	۸/۷	۳۲/۲	۰/۶۸	۰/۰۴	۰/۱۹	۸/۴	۱۵-۳۰

۷/۵ درصد محلول نیتروژن خالص بودند که در هر کدام از روشها در سه تقسیم مساوی (۲۵ روز پس از جوانه‌زنی، ۲۵ روز پس از مرحله اول و ۲۵ روز پس از مرحله دوم) اعمال گردید. به این ترتیب، آزمایش دارای ۱۶ تیمار در هر تکرار و جمعاً دارای ۴۸ واحد آزمایشی بود.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. عوامل مورد بررسی شامل کاربرد کود اوره به صورت جامد در خاک در چهار سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و همچنین به صورت محلول‌پاشی در چهار سطح ۰، ۴/۵، ۶ و

طول هر کرت ۵ متر و عرض آن ۲/۵ متر بود. هر کرت دارای پنج خط به فاصله ۵۰ سانتیمتر و فاصله ۲ بوته در هر خط ۳۰ سانتیمتر و در روی هر خط ۱۶ بوته قرار گرفت، به عبارتی، تعداد ۶۶۶۶۷ بوته در هکتار کشت گردید. فاصله بین بلوکها از همدیگر و نیز فاصله بین کرتها در یک بلوک ۳ متر در نظر گرفته شد. بذرهاى مورد نیاز از بذرهاى موجود در بخش تحقیقات گیاهان دارویی که قبلاً مورد شناسایی قرار گرفته بودند، انتخاب گردید. کشت در تاریخ ۶ خرداد ماه ۱۳۸۵ انجام گرفت. حدود ۳۰ روز پس از اعمال مرحله سوم تیمارها و در زمان رسیدگی بذرها، اقدام به برداشت گیاهان از حدود یک سانتیمتری بالای سطح خاک گردید. به منظور حذف اثر حاشیه دو ردیف از طرفین و نیم متر از ابتدا و انتهای هر ردیف در هنگام نمونه برداری و برداشت صرف نظر گردید. از سه ردیف کاشت، تعداد ۶ بوته (یک متر مربع) از سطح خاک بریده شدند و در کیسه‌های پارچه‌ای در سایه و جریان هوا خشک شدند و سپس در همان کیسه‌های پارچه‌ای عمل کوبیدن انجام گرفت و بذرها از سرشاخه گلدار جدا گردید. شاخص برداشت (Harvest Index) از تقسیم عملکرد بذر بر عملکرد بیولوژیک ضرب در عدد ۱۰۰ محاسبه گردید. عملکرد بیولوژیک از حاصل جمع عملکرد بذر، عملکرد ساقه و عملکرد سرشاخه گلدار در مرحله برداشت محاسبه گردید. میانگین ارتفاع ده گیاه از سطح خاک تا انتهای بوته اندازه‌گیری شد و میانگین آنها به عنوان ارتفاع گیاه در نظر گرفته شد. سپس تعداد شاخه‌های فرعی آنها نیز شمارش، و میانگین آنها به عنوان تعداد شاخه فرعی در نظر گرفته شد. از برداشت نهایی گیاه، به مقدار ۱۰۰ گرم سرشاخه که در مجاورت جریان هوای آزاد و سایه خشک شدند انتخاب نموده و به وسیله

دستگاه کلونجر اقدام به استخراج اسانس گیاه گردید و پس از تعیین مقدار وزنی اسانسها، درصد وزنی اسانس هر نمونه مشخص شد. سپس از طریق ضرب کردن درصدهای بدست آمده، در مقدار سرشاخه تولیدی در هر هکتار، میزان اسانس تولیدی در هکتار بدست آمد.

### نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن جامد در خاک بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد بذر، درصد اسانس، ارتفاع، تعداد شاخه فرعی و عملکرد سرشاخه گلدار در سطح یک درصد و بر عملکرد اسانس و شاخص برداشت در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن به صورت محلول‌پاشی بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد اسانس، درصد اسانس، ارتفاع، تعداد شاخه فرعی و عملکرد سرشاخه گلدار در سطح یک درصد و بر شاخص برداشت در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. همچنین اثرات متقابل مقادیر مختلف مصرف نیتروژن به صورت جامد و محلول‌پاشی بر عملکرد اسانس، درصد اسانس و عملکرد سرشاخه گلدار در سطح یک درصد و بر عملکرد بیولوژیک در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

مقایسه میانگینها نشان داد که اثر مقادیر مختلف نیتروژن جامد در خاک بر عملکرد بیولوژیک در سطوح مختلف آماری جداگانه قرار داشتند، به طوری که مقادیر ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۳۸۹۷ و ۳۸۰۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۳۱۱۹ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند. همچنین تیمارهای ۶، ۷/۵ و ۴/۵ درصد محلول‌پاشی به ترتیب با

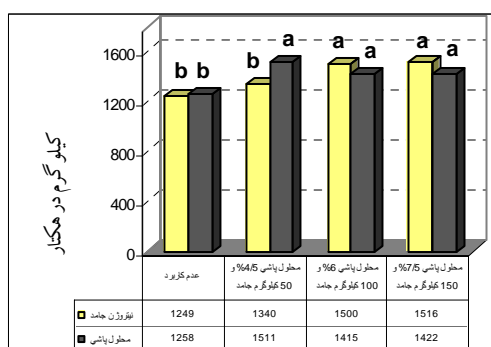
جدول ۲ - تجزیه واریانس تأثیر مقادیر و روشهای مختلف مصرف نیتروژن بر تعدادی از ویژگیهای مورد مطالعه گیاه مرزه

میانگین مربعات								درجه آزادی	منابع تغییرات
شاخص برداشت	شاخه فرعی	ارتفاع	عملکرد بذر	عملکرد سرشاخه گلدار	عملکرد اسانس	درصد اسانس	عملکرد بیولوژیک		
۳/۹۳۱	۰/۴۴۵	۴۶/۷۸۸	۱۴۱۷۳/۵۸۳*	۴۲۰۵۱/۵۲۱	۱۲/۴۲۵	۰/۰۰۵	۱۸۹۱۴۳/۳۱۳	۲	تکرار
۱۶/۱۰۵*	۱۶/۰۱۶**	۲۱۱/۳۸۷**	۱۷۳۷۳/۵۸۳**	۲۰۰۱۹۱/۱۳۹**	۲۸/۳۲۶*	۰/۰۷۱**	۱۵۲۰۲۰۱/۲۴۳**	۳	نیتروژن جامد
۱۸/۹۲۸*	۱۹/۰۰۷**	۱۱۴/۳۷۰**	۹۲۷۴/۶۹۴	۱۳۲۹۲۰/۲۵۰**	۵۷/۰۴۴**	۰/۰۵۸**	۱۰۸۹۵۱۴/۳۵۴**	۳	محلول پاشی
۲/۶۸۸	۲/۸۳۶	۱۴/۳۲۳	۳۹۵۱/۸۹۸	۷۲۷۳۶/۴۹۱**	۲۳/۰۹۲**	۰/۰۵۶**	۲۱۱۸۲۰/۳۱۷*	۹	اثر متقابل
۵/۰۱۷	۱/۲۹۹	۱۶/۲۰۱	۳۳۴۴/۶۹۴	۱۹۳۸۲/۷۴۳	۶/۵۴۷	۰/۰۰۳	۸۶۱۹۹/۲۰۱	۳۰	خطا
۱۰/۰۱٪	۷/۱۳٪	۷/۲۸٪	۷/۳۳٪	۹/۹۳٪	۹/۵۱٪	۲/۷۷٪	۸/۲۲٪		ضرایب تغییرات

\*\* و \* به ترتیب نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح یک و پنج درصد است.

۱۵۱۶ و ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، بیشترین سرشاخه گلدار و تیمارهای عدم مصرف کود و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با میانگین ۱۳۴۰ و ۱۳۴۹ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار سرشاخه گلدار را به خود اختصاص دادند. همچنین تیمارهای ۴/۵، ۷/۵ و ۶ درصد محلول پاشی نیتروژن به ترتیب با میانگین ۱۵۱۱، ۱۴۲۲ و ۱۴۱۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۱۲۵۸ کیلوگرم در هکتار کمترین سرشاخه گلدار را به خود اختصاص دادند (شکل ۲).

مقایسه میانگینها مشخص نمود که اثرات متقابل مصرف نیتروژن به صورت جامد در خاک و محلول پاشی بر عملکرد سرشاخه گلدار در گروههای متفاوت آماری قرار گرفتند، به طوری که تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۴/۵ درصد محلول پاشی با میانگین ۱۸۵۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین ۱۰۳۶ کیلوگرم در هکتار کمترین سرشاخه گلدار را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).



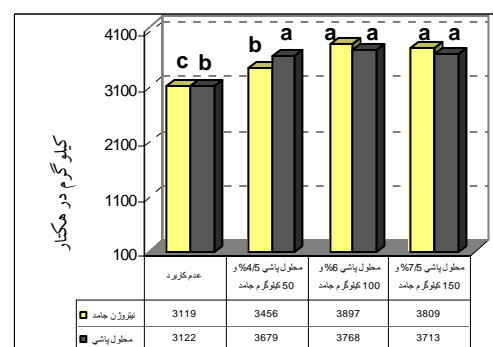
شکل ۲- اثرات ساده مصرف نیتروژن جامد و محلول پاشی بر عملکرد سرشاخه گلدار مرزه

میانگین ۳۷۶۸، ۳۷۱۳ و ۳۶۷۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم مصرف نیتروژن به صورت محلول پاشی با میانگین ۳۱۲۲ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند (شکل ۱).

مقایسه میانگینها نشان داد اثرات متقابل مصرف نیتروژن در خاک و محلول پاشی بر عملکرد بیولوژیک در گروههای متفاوت آماری قرار گرفتند به طوری که تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۴/۵ درصد محلول پاشی، با میانگین ۴۴۲۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین ۲۶۱۹ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

بررسی ضرایب همبستگی ویژگیهای مورد آزمون بیانگر آن است که بین عملکرد بیولوژیک با ارتفاع گیاه و تعداد شاخه فرعی همبستگی مثبت و معنی دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۴).

مقایسه میانگینها نشان داد که مقادیر ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب با میانگین



شکل ۱- اثرات ساده مصرف نیتروژن جامد و محلول پاشی بر عملکرد بیولوژیک مرزه

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل مصرف نیتروژن در خاک و محلول پاشی روی اندام هوایی بر ویژگیهای مورد بررسی

تیمارها		میانگین							
کاربرد نیتروژن جامد	محلول پاشی نیتروژن	عملکرد اسانس	درصد اسانس	عملکرد بذر	ارتفاع	تعداد شاخه فرعی	عملکرد بیولوژیک	سرشاخه گلدار	شاخص برداشت
عدم کاربرد	عدم کاربرد	۱۹/۹۸f	۱/۹۳۱de	۶۷۶/۳c	۴۵/۶۹e	۱۱/۸e	۲۶۱۹g	۱۰۳۶f	۲۵/۹۸a
کاربرد ۴/۵	کاربرد ۴/۵	۲۵/۸۳bcde	۱/۹۶cde	۷۴۸/۳bc	۴۹/۸۸de	۱۳/۶de	۳۲۴۴ef	۱۳۱۳de	۲۳/۲ab
کاربرد ۶	کاربرد ۶	۲۷/۵۲bcde	۲/۱۳a	۷۷۱abc	۵۱/۵۸de	۱۶/۴abc	۳۲۱۰ef	۱۲۹۲def	۲۴/۰۲ab
کاربرد ۷/۵	کاربرد ۷/۵	۲۷/۷۲bcde	۲/۰۴۸abc	۷۶۳/۷abc	۵۲/۸۸bcd	۱۷/۵ab	۳۴۱۴cdef	۱۳۵۴cde	۲۲/۳۶ab
۵۰	عدم کاربرد	۲۶/۸۷bcde	۱/۸۸۹ef	۷۷۰/۷abc	۵۲/۳cde	۱۴/۸cd	۳۳۰۴ef	۱۴۲۳bcde	۲۳/۴۵ab
کیلوگرم در هکتار	کاربرد ۴/۵	۲۵/۶۵bcde	۱/۹۹۳bcd	۷۷۲abc	۵۰/۸۱de	۱۶abc	۳۳۸۴def	۱۲۸۸def	۲۲/۸۷ab
	کاربرد ۶	۲۸/۶۱bcd	۲/۰۸۱ab	۷۹۷ab	۵۶/۰۸bcd	۱۷ab	۳۷۳۱bcde	۱۳۷۶cde	۲۱/۳۸b
	کاربرد ۷/۵	۲۳/۹۱def	۱/۸۷۵ef	۷۷۶abc	۵۴/۶۱bcd	۱۷/۲ab	۳۴۰۶cdef	۱۲۷۴def	۲۲/۷۲ab
۱۰۰	عدم کاربرد	۲۴/۶۶cde	۲bcd	۷۳۹bc	۵۳/۱bcde	۱۴/۸cd	۳۰۹۲fg	۱۲۳۵ef	۲۴/۱ab
کیلوگرم در هکتار	کاربرد ۴/۵	۳۰/۳۲ab	۱/۶۳۲g	۸۷۵/۳a	۵۷/۷۹bcd	۱۴/۶cd	۴۴۲۴a	۱۸۵۵a	۱۹/۷۴b
	کاربرد ۶	۲۶/۱۴bcde	۱/۷۲۳g	۷۷۶/۳abc	۵۶/۵۸bcd	۱۵/۴bcd	۳۹۴۹abc	۱۵۲۴bcd	۱۹/۸b
	کاربرد ۷/۵	۲۷/۷۶bcde	۲/۰۰۳bcd	۸۷۳a	۶۰/۶۶ab	۱۶/۳abc	۴۱۲۴ab	۱۳۸۷cde	۲۱/۲۹b
۱۵۰	عدم کاربرد	۲۳/۰۶de	۱/۷۲۵g	۸۰۸/۷ab	۵۷/۶۱bcd	۱۶/۲abc	۳۴۷۲cdef	۱۳۳۸cde	۲۳/۳۱ab
کیلوگرم در هکتار	کاربرد ۴/۵	۲۹bc	۱/۸۲۵f	۸۰۸/۳ab	۵۶/۱۶bcd	۱۷/۸a	۳۶۷۱bcde	۱۵۸۹bc	۲۲/۱۶ab
	کاربرد ۶	۲۹/۶۵abc	۲/۰۲۰bcd	۸۳۸/۷ab	۵۹/۸۹abc	۱۷/۸a	۴۱۸۱ab	۱۴۶۷bcde	۲۰/۲۳b
	کاربرد ۷/۵	۳۳/۷a	۲/۰۱۶bcd	۸۳۳ab	۶۶/۸۸a	۱۸a	۳۹۰۷abcd	۱۶۷۲ab	۲۱/۳۹b

میانگینهایی که در هر ستون دارای یک حرف مشترک هستند با آزمون دانکن در سطح پنج درصد در گروه آماری مشابهی قرار دارند.

بررسی ضرایب همبستگی ویژگیهای مورد آزمون بیولوژیک، ارتفاع گیاه و عملکرد بذر همبستگی مثبت و بیانگر آن است که بین عملکرد سرشاخه گلدار با عملکرد معنی دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۴).

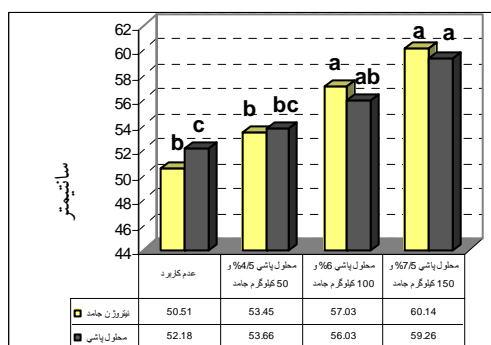
جدول ۴ - همبستگی تعدادی از ویژگیهای مورد مطالعه در اعمال تیمارهای نیتروژن

شاخص	سرشاخه	عملکرد	تعداد شاخه	ارتفاع	عملکرد بذر	درصد	عملکرد
عملکرد اسانس	۰/۸۵۴**	۰/۷۲۶**	۰/۴۸۷**	۰/۵۴۲**	۰/۵۱۲**	۰/۱۱۱	۱/۰۰
درصد اسانس	-۰/۴۱۷**	-۰/۲۹۰*	۰/۲۳۱	-۰/۰۳۳	-۰/۰۹۹	۱/۰۰	
عملکرد بذر	۰/۵۳۲**	۰/۶۵۵**	۰/۲۲۶	۰/۶۲۲**	۱/۰۰		
ارتفاع	۰/۵۰۱**	۰/۵۷۹**	۰/۳۸۲**	۱/۰۰			
تعداد شاخه فرعی	۰/۳۰۳*	۰/۳۷۱**	۱/۰۰				
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۱۸**	۱/۰۰					
سرشاخه گلدار	۱/۰۰						
شاخص برداشت							۱/۰۰

xx و \*: به ترتیب نشانگر وجود همبستگی در سطح یک و پنج درصد است.

نیترژن با میانگین ۸۷۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم کاربرد نیترژن با میانگین ۶۷۶/۳ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بذر را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). بررسی ضرایب همبستگی ویژگیهای مورد آزمون بیانگر آن است که بین عملکرد بذر با عملکرد بیولوژیک و عملکرد اسانس همبستگی مثبت و معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۴).

با بررسی نتایج حاصل از انجام مقایسه میانگینها، مشاهده شد که اثر مقادیر مختلف نیترژن جامد در خاک بر ارتفاع در ۲ سطح آماری جداگانه قرار گرفتند، به طوری که مقادیر ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به ترتیب با میانگین ۶۰/۱۴ و ۵۷/۰۳ سانتیمتر بیشترین و تیمارهای ۵۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار و عدم مصرف نیترژن با میانگین ۵۳/۴۵ و ۵۰/۵۱ سانتیمتر کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند. همچنین تیمار ۷/۵ درصد محلول پاشی نیترژن با میانگین ۵۹/۲۶ سانتیمتر بیشترین و تیمار عدم مصرف نیترژن به صورت محلول پاشی با میانگین ۵۲/۱۸ سانتیمتر کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند (شکل ۴).

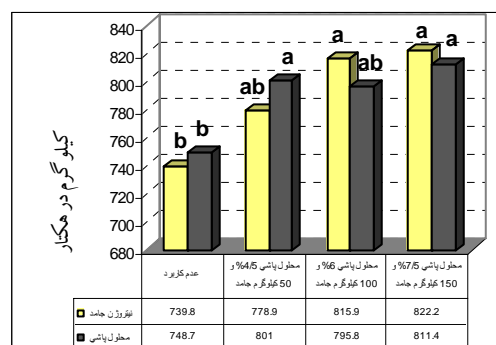


شکل ۴- اثرات ساده مصرف نیترژن جامد و محلول پاشی بر ارتفاع مرزه

گروههای متفاوت آماری قرار گرفتند، به طوری که تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به صورت جامد

نتایج نشان داد که اثر مقادیر مختلف مصرف نیترژن به صورت جامد در خاک بر عملکرد بذر، از نظر آماری معنی دار است، به طوری که مقادیر ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به ترتیب با میانگین ۸۲۲/۲ و ۸۱۵/۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم مصرف نیترژن با میانگین ۷۳۹/۸ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بذر را به خود اختصاص دادند. همچنین تیمارهای ۷/۵ و ۴/۵ درصد محلول پاشی نیترژن به ترتیب با میانگین ۸۱۱/۴ و ۸۰۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم مصرف نیترژن به صورت محلول پاشی با میانگین ۷۴۸/۷ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بذر را به خود اختصاص دادند (شکل ۳).

با انجام مقایسه میانگینها مشخص گردید اثرات متقابل مصرف نیترژن به صورت جامد در خاک و محلول پاشی، بر عملکرد بذر در گروههای متفاوت آماری قرار گرفتند، به طوری که تیمارهای ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۴/۵ درصد محلول پاشی با میانگین ۸۷۵/۳ کیلوگرم در هکتار و ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۷/۵ درصد محلول پاشی



شکل ۳- اثرات ساده مصرف نیترژن جامد و محلول پاشی بر عملکرد بذر مرزه

نتایج همچنین نشان داد که اثرات متقابل مصرف نیترژن به صورت جامد و محلول پاشی بر ارتفاع گیاه در



نیتروژن به ترتیب با میانگین  $1/632$  و  $1/723$  کمترین درصد اسانس را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

بررسی ضرایب همبستگی ویژگیهای مورد آزمون بیانگر آن است که بین درصد اسانس و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح پنج درصد و با عملکرد بیولوژیک همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح ۵ و همچنین با عملکرد سرشاخه گلدار همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۴).

مقایسه میانگینها نشان داد، بیشترین عملکرد اسانس مربوط به تیمار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود که با میانگین تولید  $28/85$  کیلوگرم در هکتار، نسبت به شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت و تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین تولید  $25/24$  کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد اسانس را به خود اختصاص داد. در روش محلول‌پاشی بیشترین عملکرد اسانس مربوط به تیمار  $7/5$  درصد محلول مصرفی بر اندام هوایی گیاهان بود که با میانگین تولید  $28/27$  کیلوگرم اسانس در هکتار، با تیمارهای  $4/5$  و  $6$  درصد محلول‌پاشی نیتروژن با میانگین  $27/98$  و  $27/68$  کیلوگرم اسانس در هکتار، در گروه آماری مشابهی قرار داشت و تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین تولید  $23/64$  کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد اسانس را به خود اختصاص داد (شکل ۶).

با مشاهده نتایج حاصل از مقایسه میانگینها مشخص گردید اثرات متقابل مصرف نیتروژن به صورت جامد در خاک و محلول‌پاشی بر اندام هوایی، بر عملکرد اسانس در گروههای متفاوت آماری قرار گرفتند، به طوری که تیمار  $150$  کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه  $7/5$  درصد محلول‌پاشی نیتروژن با میانگین

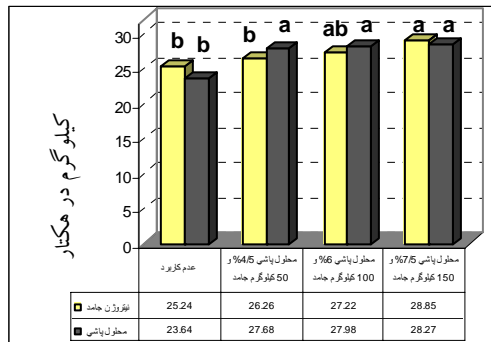
به همراه  $7/5$  درصد محلول‌پاشی نیتروژن با میانگین  $66/88$  سانتیمتر بیشترین و تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین  $45/69$  سانتیمتر کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

بررسی ضرایب همبستگی ویژگیهای مورد آزمون بیانگر آن است که بین ارتفاع با عملکرد بذر و تعداد شاخه فرعی همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۴).

مقایسه میانگینها نشان داد که در روش مصرف نیتروژن در خاک بیشترین درصد اسانس مربوط به تیمار عدم کاربرد نیتروژن بود. این تیمار با میانگین  $2/017$  درصد اسانس نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت و همچنین کمترین درصد اسانس با میانگین  $1/839$  مربوط به تیمار  $100$  کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود. در روش محلول‌پاشی بیشترین درصد اسانس مربوط به تیمارهای  $6$  و  $7/5$  درصد محلول مصرفی بر اندام هوایی گیاهان بود که به ترتیب با میانگین تولید  $1/988$  و  $1/986$  با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت (شکل ۵).

با توجه به بررسی نتایج حاصل از انجام مقایسه میانگینها مشاهده شد که اثرات متقابل تیمارهای مختلف مصرف نیتروژن به صورت جامد در خاک و محلول‌پاشی بر اندام هوایی در سطوح آماری جداگانه قرار داشتند، به طوری که تیمار عدم کاربرد کود نیتروژن جامد به همراه  $6$  درصد محلول‌پاشی نیتروژن با میانگین  $2/130$  بیشترین درصد اسانس و در مقابل تیمارهای  $100$  کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه  $4/5$  درصد محلول‌پاشی نیتروژن و  $100$  کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه  $6$  درصد محلول‌پاشی

بیولوژیک، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه فرعی و عملکرد سرشاخه گلدار همبستگی مثبت و معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۴).



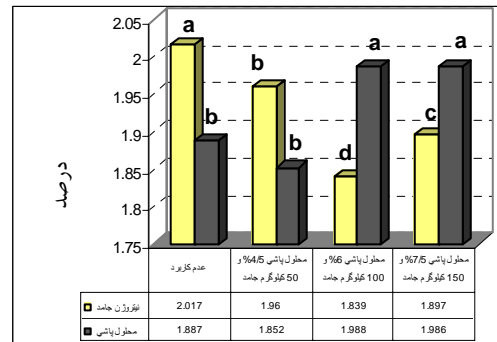
شکل ۶- اثرات ساده مصرف نیترژن جامد و محلول پاشی بر عملکرد اسانس مرزه

کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۶ درصد محلول پاشی و ۱۵۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۴/۵ درصد محلول پاشی نیترژن با میانگین ۱۸، ۱۷/۸۳ و ۱۷/۸ بیشترین و تیمار عدم کاربرد نیترژن با میانگین ۱۱/۸۷ کمترین تعداد شاخه فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

بررسی ضرایب همبستگی و ویژگیهای مورد آزمون بیانگر آن است که بین تعداد شاخه فرعی و عملکرد سرشاخه گلدار همبستگی مثبت و معنی دار در سطح پنج درصد وجود دارد (جدول ۴).

مقایسه میانگینها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار عدم کاربرد نیترژن به صورت جامد با میانگین ۲۳/۸۹ درصد و کمترین شاخص برداشت با میانگین ۲۱/۳۳ مربوط به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن

۳۳/۷۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم کاربرد نیترژن با میانگین ۱۹/۹۸ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد اسانس را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). بررسی ضرایب همبستگی ویژگیهای مورد آزمون بیانگر آن است که بین عملکرد اسانس و عملکرد



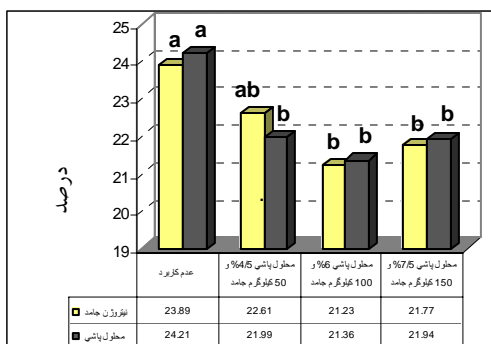
شکل ۵- اثرات ساده مصرف نیترژن جامد و محلول پاشی بر درصد اسانس مرزه

مقایسه میانگینها نشان دادند که اثر مقادیر مختلف نیترژن جامد در خاک بر تعداد شاخه فرعی در سطوح آماری جداگانه قرار گرفتند، به طوری که تیمار ۱۵۰ کیلوگرم خالص در هکتار با میانگین ۱۷/۴۷ بیشترین و تیمار عدم مصرف کود با میانگین ۱۵/۳۰ کمترین تعداد شاخه فرعی را به خود اختصاص دادند. همچنین در تیمارهای ۷/۵ و ۶ درصد محلول مصرفی بر اندام هوایی به ترتیب با میانگین ۱۷/۲۷ و ۱۶/۶۷، بیشترین و تیمار عدم مصرف نیترژن با میانگین ۱۴/۴۳ کمترین تعداد شاخه فرعی مشاهده شد (شکل ۷).

اثر متقابل تیمارهای مختلف مصرف نیترژن به صورت جامد در خاک و محلول پاشی بر تعداد شاخه فرعی نیز در سطوح آماری جداگانه قرار داشتند، به طوری که تیمارهای ۱۵۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۷/۵ درصد محلول پاشی، ۱۵۰

همراه ۶ درصد محلولپاشی و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۶ درصد محلولپاشی با میانگین ۱۹/۷۴، ۱۹/۸۰ و ۲۰/۲۳ درصد کمترین شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

بررسی ضرایب همبستگی ویژگیهای مورد آزمون نشان داد که بین شاخص برداشت با عملکرد سرشاخه گلدار، عملکرد بیولوژیک، تعداد شاخه فرعی و عملکرد اسانس همبستگی منفی و معنی دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۴).

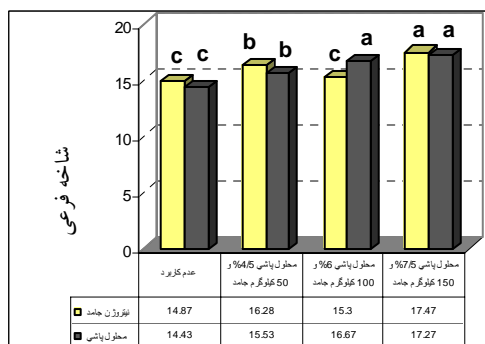


شکل ۸- اثرات ساده مصرف نیتروژن جامد و محلولپاشی بر شاخص برداشت مرزه

طولانی تر می کند (Govind & Prasad, 1982). همان طور که از نتایج پیداست بیشترین عملکرد سرشاخه گلدار از تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن جامد و ۴/۵ درصد محلولپاشی حاصل گردید. تحقیقات محققان نشان می دهد که گیاهان تا یک آستانه مشخص نیازمند کود می باشند و چنانچه روند افزایش کود ادامه یابد، در ابتدا روند افزایش عملکرد ثابت شده و با تکرار این روند، عملکرد کاهش می یابد (عباس زاده، ۱۳۸۴). به نظر می رسد کاهش عملکرد سرشاخه گلدار با مصرف بیش از ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت مصرف در خاک، احتمالاً به دلیل استرس املاح

خالص در هکتار بود. همچنین بیشترین شاخص برداشت در تیمارهای مصرف نیتروژن به صورت محلولپاشی متعلق به تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین ۲۴/۲۱ بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت (شکل ۸).

اثر متقابل تیمارهای مختلف مصرف نیتروژن به صورت جامد در خاک و محلولپاشی بر شاخص برداشت در سطوح آماری جداگانه قرار داشتند، به طوری که تیمار عدم کاربرد نیتروژن با میانگین ۲۵/۹۸ درصد بیشترین و تیمارهای ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به همراه ۴/۵ درصد محلولپاشی ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت جامد به



شکل ۷- اثرات ساده مصرف نیتروژن جامد و محلولپاشی بر تعداد شاخه فرعی مرزه

### بحث

ازت علاوه بر شرکت در ساختمان پروتئینها، قسمتی از کلروفیل را نیز تشکیل می دهد. یک اتم ازت و چهار اتم کربن در حلقه های درون کلروفیل جای گرفته اند که ازت از سویی با اتمهای کربن و از طرفی دیگر با اتم منیزیم پیوند مشترک دارد، بنابراین کمبود ازت سبب زرد شدن برگهای پیر و در نهایت توقف رشد گیاه می شود. از سوی دیگر، پیامد زیادی مصرف ازت، رویش بیش از حد گیاه و به رنگ سبز تیره در آمدن برگها است. زیادی ازت خاک، در صورتی که مقدار سایر عناصر غذایی کم باشد دوره رشد گیاه را

گیاه بادرنجبویه بدست آورد. شریفی عاشوراآبادی و همکاران (۱۳۸۳) در تحقیقات خود بر روی بادرنجبویه اعلام نمودند که کاربرد ۲ درصد محلول نیتروژن بر اندام هوایی گیاه باعث افزایش بازده اسانس نسبت به شاهد گردید. نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج Venskutonis و همکاران (۱۹۹۹) بر گیاه زیره، Amin و Wahab (۱۹۹۸) بر گیاه زیره سبز و Bist و همکاران (۲۰۰۰) بر گیاه شوید مطابقت داشت.

بیشترین عملکرد اسانس مربوط به کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به صورت مصرف در خاک و ۷/۵ درصد محلول پاشی بود. وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین درصد اسانس و همچنین عملکرد سرشاخه گلدار با عملکرد اسانس و با توجه به اینکه عملکرد اسانس تابعی از درصد اسانس و عملکرد سرشاخه گلدار می باشد، هر گونه افزایش در این موارد می تواند منجر به افزایش عملکرد اسانس تولیدی گردد. مردانی نژاد و همکاران (۱۳۸۰) در تحقیقی بر گیاه اسطوخودوس اعلام نمودند که بیشترین مقدار اسانس مربوط به تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار اسانس مربوط به تیمار ۵۰ کیلوگرم در هکتار از کود نیتروژن بود. نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج Leiser و Rokman (۱۹۹۴) بر گیاه زوفا، Amin و Wahab (۱۹۹۸) بر گیاه زیره سبز، Rohricht و همکاران (۱۹۹۶) بر گیاه مریم گلی، زارع زاده و همکاران (۱۳۷۸) بر گیاه عروسک پشت پرده، ساجد و همکاران (۱۳۸۰) بر گیاه نعنای فلفلی، کاظمی سعید (۱۳۸۱) بر گیاه زیره سبز و باقرزاده (۱۳۷۷) بر گیاه آویشن مطابقت دارد.

بیشترین ارتفاع و تعداد شاخه فرعی مربوط به کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن جامد در خاک و ۷/۵ درصد محلول پاشی بود. مصرف نیتروژن باعث افزایش اندازه

باشد. همچنین در محلول پاشی بیش از ۶ درصد به نظر می رسد علت کاهش عملکرد، سوختگی برگها و کاهش مواد فتوسنتزی باشد. نتایج بدست آمده در این آزمایش با نتایج سایر محققان مطابقت دارد، به طوری که عباس زاده (۱۳۸۴) در تحقیقات خود بر گیاه دارویی بادرنجبویه با اعمال تیمارهای صفر، ۴/۵ و ۶ درصد محلول پاشی نیتروژن خالص و صفر، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به صورت مصرف در خاک نتیجه گرفت که بیشترین عملکرد ماده خشک از مصرف ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. لباسچی (۱۳۷۹) در تحقیقات خود بر گل راعی، اثر افزایش کودهای شیمیایی بر عملکرد سرشاخه را به اثبات رساند. Rohricht و همکاران (۱۹۹۶) گزارش نمودند که عملکرد سرشاخه و عملکرد اسانس گیاه مریم گلی با افزایش مقدار نیتروژن تا ۱۰۰ یا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا کرد. بیشترین درصد اسانس مربوط به تیمار عدم کاربرد کود به صورت جامد در خاک و ۶ درصد محلول پاشی می باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از مقایسه میانگینها و همچنین وجود همبستگی منفی و معنی دار بین سرشاخه گلدار و درصد اسانس بنظر می رسد افزایش میزان کود مصرفی از حد مشخصی، موجب کاهش بازده اسانس در این گیاه می شود. علت این امر احتمالاً ناشی از تحریک تولید مواد اولیه در تیمارهای مربوط به مصرف کود در خاک و تأثیر سوختگی برگها در اثر محلول پاشی می باشد و این مسئله ممکن است بیان کننده محدودیت مرز در استفاده از کود شیمیایی نیتروژنه به منظور افزایش درصد اسانس باشد. آزمایشهای انجام شده در این زمینه، تأثیر مثبت ناشی از کاربرد اندک از کودهای شیمیایی را بر درصد اسانس تأیید می کنند. عباس زاده (۱۳۸۴) در تحقیقات خود بالاترین درصد اسانس را از کاربرد ۶ درصد محلول نیتروژن خالص بر اندام هوایی

عملکرد میوه دارد (محمدیگی، ۱۳۸۵). ازت سبب تأمین پروتئین مورد نیاز دانه گرده برای حرکت در طول خامه و رسیدن به تخمک، افزایش طول عمر تخمک، افزایش زمان گرده‌افشانی مؤثر و تشکیل کیسه جنین قوی شده و درصد تشکیل میوه افزایش می‌یابد (راحی، ۱۳۸۳). نجف‌پورنوایی (۱۳۷۹) کاربرد کود نیتروژن‌دار را در افزایش عملکرد میوه گیاه دارویی شایبک با اهمیت دانسته است. Govind و Prasad (۱۹۸۲) در تحقیقات خود روی درخت نارنگی اعلام نمودند محلول‌پاشی اوره با غلظت ۰/۱ باعث افزایش درصد تشکیل میوه و کاهش ریزش قبل از برداشت شد.

با توجه به این که کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن به صورت جامد و ۴/۵ درصد محلول‌پاشی بهترین عملکرد بذر، سرشاخه گلدار و عملکرد بیولوژیک را باعث شد بنظر می‌رسد این مقدار کود بهترین تأثیر را در فاز زایشی گیاه مرزه داشته باشد. همچنین کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن جامد و ۷/۵ درصد محلول‌پاشی (حداکثر مصرف نیتروژن در این آزمایش) بیشترین تأثیر را بر ویژگیهای مرتبط با فاز رویشی گیاه داشت. اما بازده اسانس در این گیاه از کاربرد تنها ۶ درصد نیتروژن به صورت محلول‌پاشی بدون استفاده از نیتروژن به صورت جامد در خاک حاصل شد.

با توجه به اینکه محلول‌پاشی فقط بخشی از نیاز غذایی گیاه را تأمین می‌کند، چون تجمع نیتريت در خاک، به دلیل سمیت آن، سبب بروز زیان‌هایی برای گیاهان زراعی، به ویژه در مراحل نخستین رشد می‌گردد و همچنین شرایط غیرهوازی موقت، که بر اثر آبیاری و یا بارندگی شدید در خاک پیش می‌آید، دنیتراته شدن بخشی از ازت و به هدر رفتن آن را به دنبال دارد (Tisdale et

گیاه و شاخه‌دهی در گیاهان می‌شود. نیتروژن با افزایش تقسیم سلولهای مریستمی و همچنین افزایش تورژسانس سلولهای مریستمی افزایش رشد رویشی را در گیاهان موجب خواهد شد (رادنیا، ۱۳۶۹). کمبود نیتروژن مانع از ساخته شدن پارانثیم و اسکرانشیم شده و در نتیجه گیاه خاصیت ارتجاعی خود را از دست داده و شکل گیاه دگرگون می‌شود. همچنین در اثر کاهش خاصیت ارتجاعی گیاه، عمل تعرق کاهش یافته، طول رگبرگها و قطر برگها افزایش یافته و بر تعداد روزنه‌ها افزوده می‌شود و در نهایت گیاه کوتاه می‌ماند (منگل، ۱۳۷۱). نجف‌پورنوایی (۱۳۸۱) کاربرد کود نیتروژن‌دار را در افزایش رشد اندامهای گیاهان دارویی گاوزبان با اهمیت دانسته است. همچنین این نتایج با نتایج مردانی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۰) بر گیاه اسطوخودوس، باقرزاده (۱۳۷۷) بر آویشن، Pasvan و Machahary (۲۰۰۰) بر نوعی مرغ و کاظمی‌سعید (۱۳۸۱) بر زیره سبز مطابقت دارد.

کاربرد نیتروژن منجر به افزایش رشد رویشی و افزایش تجمع ماده خشک در گیاهان می‌شود. همان‌طور که از نتایج مشخص می‌باشد بیشترین عملکرد بیولوژیک با کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و ۴/۵ درصد محلول‌پاشی تولید شد که علت آن نقش نیتروژن در افزایش تولید ماده خشک و افزایش طول دوره رشد می‌باشد.

بیشترین تولید بذر مربوط به کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن جامد و ۴/۵ درصد محلول مصرفی بود. تولید میوه حاصل رویدادهای متعدد فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی می‌باشد که موجب گلدهی و تولید میوه می‌گردد. در این رابطه حاصلخیزی خاک تأثیر بسزایی در

- زارع‌زاده، ع.، خلدبرین، ب.، مرادشاهی، ع.، باباخانلو، پ. و رجایی، ه.، ۱۳۷۸. تغییرات مقدار آلکالوئیدهای گیاه عروسک پشت پرده در واکنش به مقادیر مختلف کود ازته. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۵: ۱۱۲-۶۱.
- ساجد، م.ع.، یزدانی، د.، نقدی بادی، ح.ع.، اهوازی، م. و نظری، ف.، ۱۳۸۰. تأثیر سطوح مختلف کودهای شیمیایی گیاهان دارویی. چکیده مقالات همایش ملی گیاهان دارویی، تهران، ۲۶-۲۴ بهمن: ۵۴.
- شریفی عاشورآبادی، ا.، متین، ا.، عباس‌زاده، ب.، ۱۳۸۳. تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر قابلیت جذب و کارایی نیتروژن در گیاه دارویی رازیانه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳۱۳-۳۳۰: ۱۹(۳).
- عباس‌زاده، ب.، ۱۳۸۴. تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و روشهای مصرف آن بر میزان اسانس بادرنجبویه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- فاکر باهر، ز.، رضایی، م.ب.، میرزا، م. و عباس‌زاده، ب.، ۱۳۸۰. بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس مرزه در طی تنش خشکی در مزرعه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۱: ۵۲-۳۷.
- کاظمی سعید، ف.، ۱۳۸۱. بررسی تأثیر تنش آبی و کود نیتروژنی بر میزان رشد، عناصر معدنی محتوی بافت و اسانس در گیاه زیره سبز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی، دانشگاه تربیت مدرس.
- لباسچی، م.ح.، ۱۳۷۹. بررسی جنبه‌های اکوفیزیولوژی گل راعی در اکوسیستمهای طبیعی و زراعی. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- مردانی‌نژاد، ش.، خلدبرین، ب.، سادات، ی.ع.، مرادشاهی، ع.، و وزیرپور، م.، ۱۳۸۰. بررسی تأثیر نیترات آمونیوم بر اندام هوایی و مقدار اسانس گیاه دارویی اسطوخودوس. چکیده مقالات همایش ملی گیاهان دارویی، تهران، ۲۶-۲۴ بهمن: ۵۹-۵۷.
- محمدبیگی، ف.، ۱۳۸۵. بررسی تراکم بوتنه و کود نیتروژن بر عملکرد و برخی ویژگیهای زراعی گیاه دارویی گشنیز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان.

(al., 1993)، بنابراین خاطر نتایج حاصل از کاربرد نیتروژن به صورت محلول‌پاشی در بسیاری از موارد با نتایج بدست آمده از کاربرد نیتروژن به صورت جامد برابری می‌نمود و همان طور که ملاحظه شد از لحاظ بیشترین درصد اسانس که یکی از مهمترین شاخصهای مورد توجه در تولید گیاهان دارویی می‌باشد نسبت به کاربرد نیتروژن در خاک برتری قابل ملاحظه‌ای داشت.

از آن جا که در مرحله گلدهی سطح برگ بیشتر گیاهان زراعی به حداکثر مقدار خود رسیده و از طرفی در این زمان کلیه فعالیتهای سوخت و ساز از جمله جذب عناصر غذایی به وسیله ریشه کاهش می‌یابد، کاربرد این روش برای رساندن مواد غذایی به گیاه بیشترین تأثیر را خواهد داشت (ملکوتی، ۱۳۷۸).

### منابع مورد استفاده

- اکبری‌نیا، ا.، قلاوند، ا.، سفیدکن، ف.، رضایی، م.ب. و شریفی عاشورآبادی، ا.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان اسانس دانه گیاه دارویی زنیان. پژوهش و سازندگی، (۴): ۱۶-۳۲.
- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۹. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم، انتشارات فکر روز، ۳۹۷ صفحه.
- باقرزاده، ک.، ۱۳۷۷. بررسی اثر NPK بر روی میزان اسانس و ترکیبات فنلی آویشن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی، دانشگاه اصفهان.
- بریمانی، م.، ۱۳۷۵. مطالعه تأثیر کودهای ازته در مراحل مختلف زندگی گیاه بادرشو و میزان اسانس آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی، دانشگاه تربیت معلم.
- رادنی، ح.، ۱۳۶۹. کمبود مواد غذایی در نباتات زراعی، درختان میوه و سبزیجات. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی. ۴۱۷ صفحه.
- راحمی، م.، ۱۳۸۳. گرده‌افشانی و تشکیل میوه. انتشارات دانشگاه شیراز. ۱۲۰ ص.

- growth and yield quality of European Dill (*Anethum graveolens*). Journal of Horticulture, 57: 351-355.
- Govind, S. and Prasad, A., 1982. Effect of nitrogen on fruit-set, fruit drop and yield of sweet orange. Punjab Horticultural Journal, 22(1/2): 15-20.
  - Leiser, A. and Rokman, B., 1994. Replication between fertilizer, nutrient withdrawal and composition of different medicinal plants in a plot experiment. Kongressband. 9: 19-24.
  - Rohricht, C.M, Curunet, M. and Solf, M., 1996. The influence of grandaunt nitrogen fertilization application on yield and quality of sage (*salvia officinalis*). Zetischritft fur Arznei and Gewurzp flenzen, 3: 117-122.
  - Salisbury, F.B. and Ross, C.W, 1991. Plant physiology. Fourth edition, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California, USA, 682 p.
  - Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D. and Havlin, J.L., 1993. Soil fertility and fertilizer, 5<sup>th</sup> eds., Macmillan Publishing Company, New York, 634 p.
  - Venskutonis, R., Rylaite, E. and Siulaiuskas, A. 1999. Characterization of *Carum carvi* cultivates in Lithuania. Horticulture and vegetable growing, 18(3): 85-92.
- ملکوتی، ج، ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی، ۴۶۰ صفحه.
  - منگل، ک، ۱۳۷۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان. ترجمه محمدرضا حق‌پرست تنها، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، ۱۹۴ صفحات.
  - نجف‌پور نوایی، م، ۱۳۸۱. تأثیر کودهای شیمیایی نیتروژن و فسفر بر عملکرد بذر گیاه گل گاوزبان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۳: ۵۰-۴۱.
  - نجف‌پور نوایی، م، ۱۳۷۹. بررسی اثر کود شیمیایی نیتروژن و فسفر بر عملکرد بذر گیاه شایبک. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۶: ۱۲-۳.
  - Amin, I.S. and Wahab, M.A.A., 1998. Effect of chemical fertilization on *Cuminum cyminum* L. Plants under North Sinai conditions. Desert Institute Bulletin, Egypt, 48(1): 1-19.
  - Bist, L.D., Kewaland, C.S. and Sobran, S., 2000. Effect of planting geometry and level of nitrogen on

## The effects of different methods and levels of using nitrogen on some quality and quantity characteristics of *Satureja hortensis* L.

A. Alizadeh Sahzabi<sup>1</sup>, E. Sharifi Ashorabadi<sup>2</sup>, A. H. Shiranirad<sup>3</sup>, M. bigdeli<sup>3</sup>, B. Abaszadeh<sup>2</sup>

1- MSc Student of Islamic Azad University, Takestan Branch

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

3- Islamic Azad University, Takestan Unit

### Abstract

The effect of applying different methods and nitrogen levels on yield and essential oil of savagery (*Satureja hortensis* L.) was investigated using a factorial experiment based on randomized complete block design with 3 replications in 2005, Karaj, Iran. The treatments included application of solid nitrogen in soil with 4 levels 0, 50, 100 and 150 kg/ha and spray of nitrogen on foliage with 4 levels 0, 4.5, 6 and 7.5 percent. The nitrogen applied three times equally. The results showed, effect of treatments on biological yield, plant height, essential oil percentage, flowering shoot yield, number of lateral branch ( $P < 0.01$ ) and harvest index were significant ( $P < 0.05$ ). Interaction of treatments on essential oil percentage, essential oil yield, flowering shoot yield ( $P < 0.01$ ) and biological yield ( $P < 0.05$ ) were significant. This experiment found that applying 100 kg pure nitrogen in soil with 4.5% produced highest biological yield, seed and flowering shoot with means of 4424, 875.3 and 1855 kg ha<sup>-1</sup>, respectively. The results showed, increase of nitrogen application caused decrease of essential oil percentage. Highest essential oil percentage related to application of 6% of nitrogen solution with mean of 2.13%. Utilization of 150 kg of solid nitrogen with 7.5% of nitrogen solution produced highest plant height with mean of 66.88 cm, highest lateral branch with mean of 18 and highest essential oil yield with mean of 33.7 kg ha<sup>-1</sup>. Highest harvest index related to control with mean of 25.98%. The results showed that use of sprayed nitrogen on foliage decrease nitrogen application. Therefore, this method could be suitable for sustainable agriculture.

**Key words:** *Satureja hortensis*L., solution spray, nitrogen, essential oil percentage, yield.