Archive of SID

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال دوازدهم، شماره چهل و یکم، ۱۳۹۹

بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد بادرشبو(*Dracocephalum moldavica* L.) در سطوح مصرف نیتروژن و محلول‌پاشی عناصر کم‌مصرف

اسمعیل آبکار[۱]، اسمعیل نبی زاده[۲]، محسن رشدی[۳]

دریافت: ۹۷/٦/۲۲ پذیرش: ۹۸/۵/۱۸

چکیده

به منظور بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد بادرشبو در سطوح مصرف نیتروژن و محلول‌پاشی عناصر کم مصرف (آهن، بور و روی) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦ در مزرعه‌ای واقع در ۳ کیلومتری غرب شهرستان خوی اجرا گردید. فاکتور اول شامل سه سطح مصرف کود نیتروژن توصیه شده به ترتیب قبل از کاشت، نصف قبل از کاشت و نصف یک ماه بعد کاشت، یک سوم قبل از کاشت و یک‌سوم یک ماه بعد از کاشت و یک‌سوم ٤۵ روز بعد از کاشت و فاکتور دوم نیز مصرف عناصر کم مصرف در پنج سطح شامل تیمارهای عدم مصرف، آهن با بور، آهن با روی، بور با روی، آهن با بور و روی به ترتیب با غلظت۲، ۲ و ۳ در هزار بود. به طوری‌که بیشترین ارتفاع بوته ۷۰/۳ سانتی‌متر طی دو مرحله، تعداد شاخه‌های جانبی ٦/٤ شاخه، عملکرد ماده تر ۱۰۸۰۵/۸۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد ماده خشک ۲۸۹۸/۸۰ کیلوگرم در هکتار طی سه مرحله، درصد اسانس ۰/۵۹ ٪ و عملکرد اسانس ۱٦/۳۳ کیلوگرم در هکتار در تیمار مصرف نیتروژن طی دو مرحله و عناصر کم مصرف آهن، بور و روی مشاهده گردید. اگر چه تیمار دوم مصرف نیتروژن (نصف قبل از کاشت و نصف بعد از کاشت) همراه با مصرف عناصر ریزمغذی بور و روی بیشترین درصد اسانس ۰/۵۹ ٪ را به خود اختصاص داده است اما مصرف سایر عناصر ریزمغذی نیز باعث افزایش درصد اسانس شده است. در ضمن بالاترین عملکرد ماده تر در تیمار مصرف نیتروژن طی سه مرحله به میزان ۱۰۸۰۵/۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. توصیه می‌گردد که در کاشت بادرشیو مصرف کود نیتروژن به‌صورت چند مرحله باشد و از عناصر ریزمغذی در بهبود کیفیت و کمیت استفاده گردد.

واژه‌های کلیدی: آهن، بادرشبو، بور، درصد اسانس، روی، ماده‌تر

آبکار، ا.، ا. نبی زاده و م. رشدی. ۱۳۹۹. بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد بادرشبو(*Dracocephalum moldavica* L.) در سطوح مصرف نیتروژن و محلول‌پاشی عناصر کم‌مصرف. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ٤۱: ۱۱۹-۱۰۸.

۱- دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران

۲- استادیار، دانشکده کشاورزی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران- مسئول مکاتبات. nabizadh.esmail@gmail.com

۳- دانشیار، دانشکده کشاورزی، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بادرشبو گیاهی است معطر علفی و یک ساله با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. از خانواده نعناعیان (*Lamiaceae*) و با نام‌های فارسی بادرشبو، بادرشبی و بادرشبویه شناخته می‌شود (مظفریان، ۱۳۸٦). منشأ این گیاه، جنوب سیبری و سراشیبی‌های هیمالیا است. این گیاه به صورت خود رو در قزاقستان، مغولستان، چین، روسیه، مولداوی، جزیره سیسیل و جنوب غربی آسیا مانند ایران می‌روید (امیدبیگی، ۱۳۸۸)

نیتروژن یکی از مهمترین عناصر غذایی محدود کننده عملکرد برای تولید گیاهان زراعی در دنیا است. همچنین این عنصر غذایی عنصری است که در مقادیر زیاد برای اکثر گیاهان زراعی مصرف می‌شود (هوپر و تامپسون، ۲۰۰۷). در کشورهای در حال توسعه، سیستم‌های فشرده تولید کشاورزی، در جریان تلاش برای تولید بالا و پایدارسازی آن به افزایش مصرف کود نیتروژن روی آورده‌اند (فاجریا و همکاران، ۲۰۰۳). نیتروژن در مقایسه با سایر عناصر غذایی تاثیر بیشتری بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی دارد. نیتروژن نقش محوری در بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاهان دارد. نیتروژن جزئی از مولکول کلروفیل است که نقش مهمی در فتوسنتز دارد (کامکار و همکاران، ۱۳۹۰). در سال‌های اخیر کمبود مواد غذایی کم مصرف در گیاهان زراعی به دلیل سیستم‌های زراعی متمرکز یا فشرده، فرسایش خاک سطح الارض، مصرف آهک در خاک-های اسیدی و استفاده از زمین‌های حاشیه‌ای برای تولید گیاهان زراعی افزایش یافته است (فاجریا و همکاران، ۲۰۰۲).

عناصر کم مصرف با وجود این‌که به مقدار کم مورد نیاز گیاهان می‌باشند، ولی نقش برجسته‌ای در رشد و نمو گیاهان بر عهده دارند که از جمله نقش آن‌ها می‌توان به فعالیت‌های آنزیمی، رشد، تمایز سلولی، تشکیل گل، میوه و بهبود کیفیت محصول اشاره کرد. هم‌چنین نقش این عناصر به خصوص منگنز، مس، روی و بور در تشکیل جدار سلولی و مقاومت گیاهان به آفات و امراض است (سیلسپور، ۱۳۸۸). مصرف کود نیتروژن در مراحل مختلف رشد منجر به افزایش تعداد شاخه‌های جانبی، گل‌دهی زودرس، افزایش طول سر شاخه گلدار، وزن هزار دانه و درصد جوانه‌زنی بذور در گیاه بادرشبو شد و نسبت به شاهد اختلاف معنی‌دار داشت (صفی‌خانی، ۱۳۸٦). محلول‌پاشی آهن در گیاه شوید باعث افزایش پارامتر رشد و نیز عملکرد وزن تر و خشک اندام‌های هوایی گردید (جعفری و همکاران، ۱۳۹۳). محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی در گیاه سیاه دانه باعث افزایش درصد اسانس و عملکرد دانه گردید (شعبان زاده و همکاران، ۱۳۹۰). آزمایشی بر روی گیاه سیاه دانه با کاربرد عناصر ریزمغذی اجرا گردید و نتایج مشابه مشاهده گردید (نوروزپور و مقدم، ۲۰۰۵).

صفرعلیزاده (۱۳۹۰) در آزمایش خود اظهار داشت نیتروژن باعث افزایش ارتفاع بوته، عملکرد وزن تر، عملکرد وزن خشک، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و بازده اسانس گردید. خیراندیش (۱۳۹۵) گزارش کرد کود نیتروژن باعث افزایش ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد شاخه گل دهنده، وزن خشک و عملکرد اسانس شد. حسینی گرگینی و همکاران (۱۳۹٤) طی تحقیق خود گزارش کردند که نیتروژن باعث افزایش تعداد بوته، تعداد شاخه جانبی، وزن تر و خشک بادرشبو گردید. رحیم‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) اظهار داشتند که نیتروژن و آهن تأثیر معنی-داری بر میزان اسانس داشت. چهره‌گشا (۱۳۹۳) در تحقیق خود اظهار داشت که استفاده از کود نیتروژن و ریزمغذی باعث افزایش وزن هزار دانه، عملکرد بذر، عملکرد ماده‌تر و خشک شد. یوسف‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند که آهن باعث افزایش درصد اسانس و عملکرد اسانس شد.

طی آزمایشی عبدالوهاب و محمد (۲۰۰۸) گزارش نمودند که مصرف عناصر ریزمغذی شبیه آهن و روی باعث افزایش رشد گیاه و افزایش ترکیبات آروماتیکی و اسانس در گیاهان دارویی مانند نعناع می‌شود. پیرزاد و همکاران (۱۳۹۲) نشان دادند که محلول‌پاشی ٦ در هزار آهن باعث افزایش اسانس گیاه آنیسون شده، همچنین بر اساس نتایج این آزمایش به نظر می-رسد که محلول‌پاشی آهن موجب افزایش عملکرد دانه، میزان کلروفیل و عملکرد اسانس آنیسون شده و این افزایش با محلول-پاشی روی بیشتر می‌شود. محلول‌پاشی در گیاه نعناع فلفلی با ترکیبی از عناصر اسید بوریک (۲۰ کیلوگرم در هکتار)، سولفات روی (۲۵ کیلوگرم در هکتار) و سکوسترین (۱۵ کیلوگرم در هکتار) موجب افزایش وزن خشک و میزان عملکرد اسانس گردید (حیدری و همکاران، ۱۳۹۰). محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی آهن و روی سبب شده که میزان عملکرد دانه، بیولوژیک و موسیلاژ در گیاه اسفرزه افزایش یابد، طوری‌که بالاترین عملکرد دانه از محلول‌پاشی با عناصر ریزمغذی آهن و روی به‌دست آمد (رمرودی و همکاران، ۱۳۹۰).

از جمله اهداف این تحقیق: در همین راستا آزمایشی دوساله به منظور بررسی اثرات دفعات مصرف کود نیتروژن عناصر کم-مصرف آهن، بور و روی بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه

www.SID.ir

Archive of SID

دارویی بادرشبو و مطالعه اثر متقابل کود نیتروژن و عناصر کم‌مصرف انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦ در مزرعه‌ای واقع در سه کیلومتری غرب شهرستان خوی (اول جاده روستای وار) با مختصات جغرافیایی ۳۸ درجه و ۲۲ دقیقه و ٥٤ ثانیه عرض شمالی و ٤٤ درجه و ٥۲ دقیقه و ۳٤ ثانیه طول شرقی در ارتفاع ۱۲٤۰ متر از سطح دریا با اقلیم سرد و نیمه خشک و با بارندگی سالانه ۲۷٥ میلی‌متر اجرا گردید. جدول ۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش را نشان می‌دهد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق نمونه برداری	رس٪	شن٪	سیلت٪	بافت خاک	شوری $EC*10^3$	pH	درصد اشباع بازی SP%	کربن آلی OC%	نیتروژن کل TN%	فسفر قابل جذب mg/kg	پتاسیم قابل جذب mg/kg
۰-۳۰	٤۰	۲۸	۳۲	رسی لومی	۰/۹٦	۷/۹٥	٥۳/۲۱	۰/۹٥	۰/۱	۱۰/۱۸	۳٤٥

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در ۳ تکرار انجام گرفت. فاکتور اول، در سه سطح مصرف نیتروژن خالص به مقدار ٥۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت، سطح دوم نصف زمان کاشت و نصف یک ماه بعد از کاشت و سطح سوم ۱/۳ زمان کاشت، ۱/۳ یک ماه بعد از کاشت و ۱/۳، ٤٥ روز بعد از کاشت بود. فاکتور دوم به صورت مصرفی برگی عناصر کم مصرف در ٥ سطح، عدم مصرف، آهن با بور، آهن با روی، روی با بور و آهن با بور و روی اعمال گردید. هر کرت آزمایشی دارای ٤ ردیف کاشت به فاصله ٥۰ سانتی‌متر به طول ٤ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بود.

عملیات تهیه زمین با اجرای شخم نیمه عمیق طی دو سال متوالی، در بهار سال‌های ۹٥ و ۹٦ شروع شد و با عملیات تکمیلی شامل شخم سطحی، دیسک زدن، ماله کشیدن، تسطیح کامل خاک و کرت‌بندی در بهار همان سال‌ها انجام گردید. فاصله کرت‌ها از یکدیگر دو خط نکاشت و فاصله تکرارها از هم ۱/٥ متر به صورت نکاشت رها شده بود. کاشت به صورت ردیفی در تاریخ ۱٥ اردیبهشت طی سال‌های ۱۳۹٥ و ۱۳۹٦ انجام گرفت. پس از کاشت، اولین آبیاری به طور یکنواخت و یکسان در همه کرت‌ها صورت گرفت و فاصله آبیاری‌های بعدی هر ۸ روز یکبار بود. سایر کودها نیز در دو سال تحقیق طبق توصیه برای هر کدام از تیمارها پاشیده شد. عملیات وجین علف‌های هرز به صورت دستی انجام گرفت. محلول‌پاشی عناصر آهن، بور و روی به ترتیب با غلظت۲، ۲ و ۳ در هزار و بر اساس بروشور روی کودها و در دو مرحله ۱٤- ۱۲ برگی و ابتدای رشد زایشی گیاه بود. هم‌چنین در آزمایشات فوق برداشت نمونه‌ها در مرحله گل‌دهی کامل (حدود ۷۰ روز پس از کاشت) از ردیف‌های میانی به تعداد ۱۰ بوته از هر کرت پس از حذف اثر حاشیه‌ای از بوته‌های رقابت کننده به صورت تصادفی انجام گردید. صفات ارتفاع ساقه، تعداد شاخه‌های جانبی، وزن تر، وزن خشک، درصد اسانس و عملکرد اسانس اندازه‌گیری گردید. برای استخراج اسانس، ۳۰ گرم نمونه خشک شده از هر کرت توزین گردید و پس از آسیاب شدن مختصر در ٦۰۰ میلی‌متر آب در داخل دستگاه کلونجر سنتی به مدت ۲ ساعت جوشانده شد. بعد از تعیین درصد اسانس، عملکرد آن نیز از طریق حاصل‌ضرب عملکرد ماده خشک در بازه (درصد) اسانس محاسبه گردید (حسنی، ۱۳۸٥). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار MSTATC استفاده شد و میانگین‌ها در صورت معنی‌دار بودن اثر تیمار آزمایشی، با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ٥ درصد مقایسه گردید. برای بررسی همگن بودن واریانس‌ها از آزمون F استفاده شده است.

نتایج و بحث

طبق نتایج تجزیه واریانس ارتفاع بوته تحت تاثیر سال‌های مختلف کاشت قرار نگرفت (جدول ۲). نتایج تجزیه واریانس نشانگر تأثیر معنی‌دار کود نیتروژن بر ارتفاع ساقه در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد (جدول ۲). مقایسات میانگین‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه در تیمار دوم مصرف نیتروژن با میانگین ۷۰/۳ سانتی‌متر و کمترین آن در سطح اول مصرف نیتروژن با میانگین ٦٤/۹ سانتی‌متر مشاهده گردید (جدول ۳). مصرف کودهای کم مصرف نتوانست ارتفاع بوته را در بادرشبو تحت تأثیر قرار دهد (جدول ۲). اثرات متقابل نیتروژن و ریزمغذی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین ارتفاع ساقه (۷٤/۳ سانتی‌متر) در تیمار سوم مصرف

www.SID.ir

Archive of SID

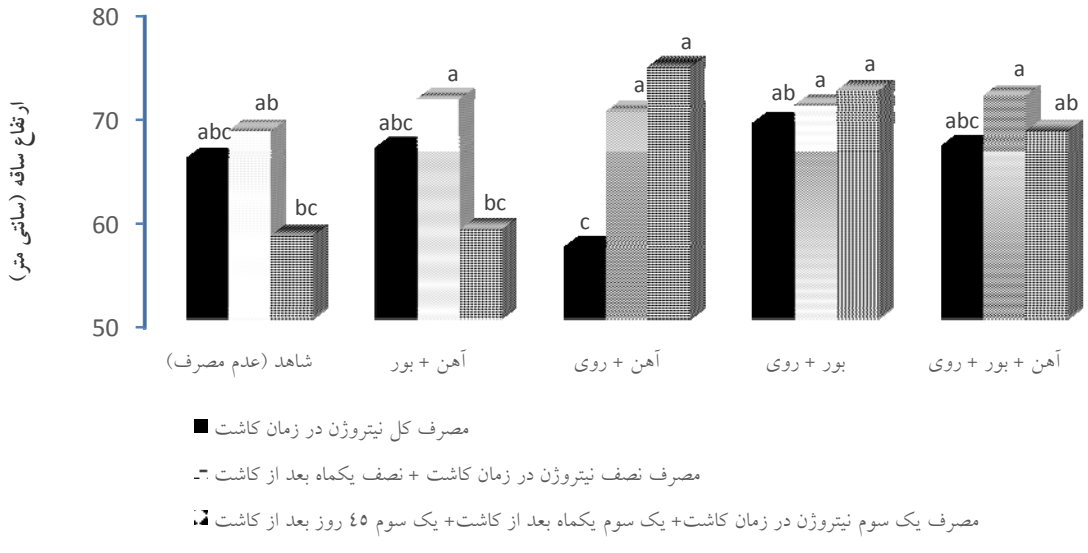
نیتروژن همراه با مصرف عناصر ریزمغذی آهن و روی مشاهده گردید و کمترین مقدار (۵۶/۹ سانتی‌متر) در تیمار عدم مصرف عناصر آهن و روی در سطح اول نیتروژن مشاهده گردید (شکل ۱).

به نظر می‌رسد مصرف نیتروژن در سه سطح آزمایشی نتوانسته است اختلاف فاحشی از لحاظ ارتفاع بوته بین تیمارها ایجاد نماید و حداکثر این اختلاف به ۱۷ سانتی‌متر می‌رسد. شاید اگر مقادیر کود نیتروژن مصرفی در این آزمایش اختلاف مقداری هم داشتند شاهد بروز اختلاف زیادی از لحاظ ارتفاع ساقه بین تیمارها بودیم.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثرات فاکتورهای آزمایش بر صفات بادرشبو طی دو سال تحقیق

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع ساقه	تعداد شاخه جانبی	وزن تر بوته	وزن خشک بوته	درصد اسانس	عملکرد اسانس
سال	۱	۸/۱۰۰	۱/۸۲۰	۲۷۹۶۶۹۸۸/۳۲۲**	۱۷۷۷۷۴۶/۷۴۶*	۱/۹۵۴**	۹۳۹/۳۵۷**
تکرار x سال	۴	۲۷۷/۶۸۲	۲/۹۱۷	۶۹۰۸۳۸۸/۳۹۹	۴۴۳۶۹۵/۹۹۲	۰/۰۰۱	۱۳/۳۶۹
کود ماکرو (A)	۲	۲۳۷/۱۶۵*	۸/۴۱۹**	۱۳۵۵۲۶۵۳/۷۹۱*	۱۸۶۷۳۳۰/۰۵۵*	۰/۰۰۸**	۴۴/۱۱۹*
سال x کود ماکرو	۲	۷/۵۸۲	۰/۱۵۵	۲۸۳۱۶۹۵/۱۴۶	۱۱۷۶۶۸۱/۴۳۲	۰/۰۰۴**	۸/۰۶۲
کود میکرو (B)	۴	۱۲۴/۰۲۴	۳/۱۶۹*	۹۵۰۳۱۷۹/۸۷۱*	۱۲۱۶۳۲۳/۱۳۳*	۰/۰۰۴**	۵۰/۸۲۳**
سال x کود میکرو	۴	۱۸/۷۵۲	۱/۳۶۹	۴۴۲۰۶۹۰/۹۹۸	۳۳۹۱۹۳/۱۱۴	۰/۰۲۷**	۳۶/۰۷۱*
کود میکرو x کود ماکرو (AB)	۸	۱۷۹/۴۸۷*	۲/۴۴۸	۷۹۹۷۳۷۵/۱۰۳*	۱۰۱۰۲۴۳/۵۲۴*	۰/۰۰۴**	۲۹/۸۴۶*
سال x کود ماکرو x کود میکرو	۸	۵۳/۸۴۰	۱/۳۵۸	۲۵۴۲۸۵۹/۷۴۱	۲۲۹۳۱۵/۶۹۰	۰/۰۰۲*	۱۳/۷۱۸
اشتباه آزمایشی	۵۶	۶۷/۱۴۸	۱/۱۹۲	۳۷۱۲۹۶۴/۲۳۹	۴۳۷۳۱۵/۲۱۸	۰/۰۰۱	۱۳/۵۴۲
ضریب تغییرات	(%CV)	۱۲/۲۱	۱۸/۸۱	۱۹/۰۷	۲۴/۴۰	۴/۸۴	۲۳/۸۸

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



شکل ۱- مقایسه اثرات متقابل نیتروژن و عناصر ریز مغذی از لحاظ ارتفاع ساقه بادرشبو در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن

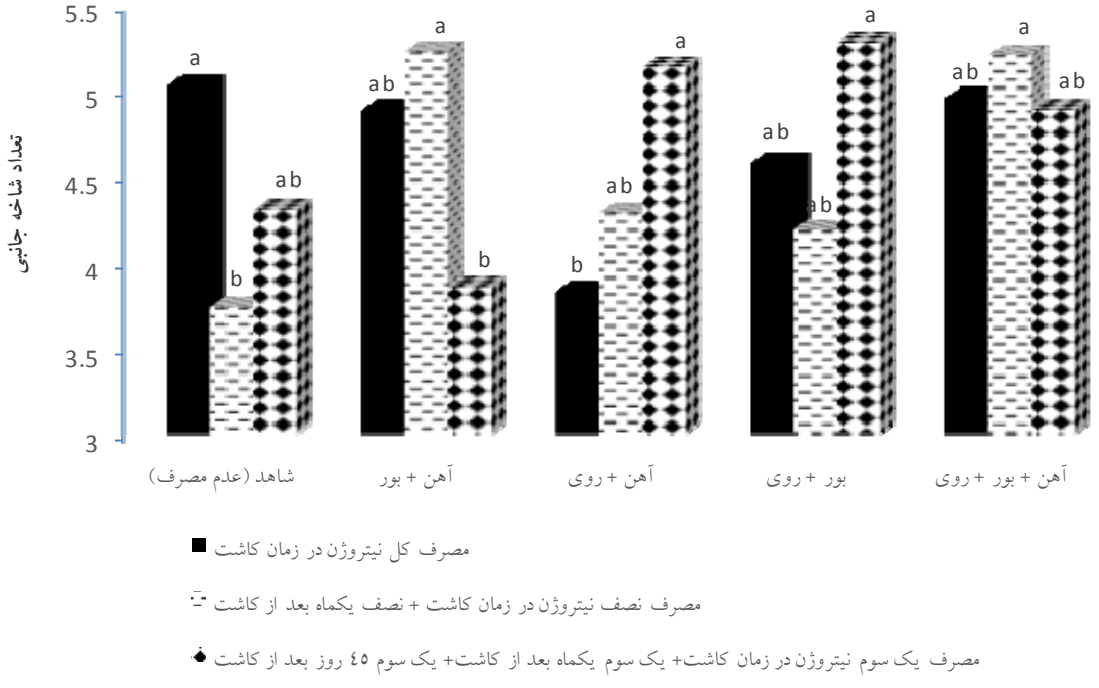
نیتروژن یک جزء لازم ساختمانی اسیدهای امینه، آمیدها و نوکلئوتیدها و نوکلئو پروتئین‌ها است و برای تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها و رشد گیاه ضروری است. کمبود نیتروژن مانع فرآیندهای رشد گردیده، باعث کوتاه ماندن و زرد شدن گیاه می‌گردد (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۶). نیتروژن همچنین یک جزء ساختاری از دیواره سلولی است. گیاهان در مواجه با کمبود آن به کندی رشد کرده و شاخص سطح برگ کمتری تولید می‌نمایند (کامکار و همکاران، ۱۳۹۰). عوامل فوق با کاهش رشد گیاه، موجب کاهش ارتفاع در اثر کاهش تعداد و اندازه سلول‌ها می‌گردد. زینلی و همکاران (۱۳۹۱) طی آزمایشی اظهار داشتند که

www.SID.ir

Archive of SID

کود نیتروژن باعث افزایش ارتفاع در نعناع فلفلی (*mentha piperita*) گردید. نتایج حاصل از آزمایش علیزاده و همکاران (۱۳۸٦) بر روی گیاه دارویی مرزه، نشان داد که مقادیر ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب بیشترین و تیمارهای ۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و عدم مصرف آن کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند. خیراندیش و همکاران (۱۳۹۳) طی آزمایشی بر روی گیاه بادرشبو نشان دادند که کود نیتروژن باعث افزایش ارتفاع ساقه می‌شود. صفرعلیزاده (۱۳۹۰) طی آزمایشی بر روی گیاه بادرشبو اظهار داشت مصرف کود نیتروژن به میزان ۷٤/۰۲ سانتی‌متر باعث افزایش ارتفاع بوته می‌شود.

طبق نتایج تجزیه واریانس تعداد شاخه‌های جانبی تحت تأثیر مصرف کود نیتروژن قرار گرفت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها حاکی از آن است که بیشترین تعداد شاخه جانبی در سطح سوم مصرف نیتروژن با میانگین ٦/٤ عدد و کمترین تعداد آن در تیمار دوم مصرف نیتروژن با میانگین ۵/٤ مشاهده گردید (جدول ۳). مصرف کود میکرو تعداد شاخه جانبی در بادرشبو را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار آهن+ بور+ روی با میانگین ٦/۲ عدد و تیمار عدم مصرف با میانگین ۵/۳ عدد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد شاخه جانبی بودند (جدول ۲). اثرات متقابل مصرف کود نیتروژن و ریز مغذی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار سوم مصرف نیتروژن همراه با عناصر ریزمغذی با میانگین ٦/۹ عدد بیشترین تعداد شاخه جانبی را دارا بود و کمترین تعداد این صفت در تیمار مصرف عناصر آهن+ روی در سطح اول مصرف نیتروژن با میانگین ٤/٦ عدد مشاهده گردید (شکل ۲). هم‌چنین افزایش تعداد شاخه‌های جانبی و گل‌دهنده و طول آن‌ها نیز می‌تواند ناشی از افزایش رشد گیاه در اثر بهبود جذب عناصر غذایی فسفر، گوگرد و نیتروژن باشد که در فرآیندهای رشد و نمو سلولی نقش دارند. شاخه‌دهی و پنجه‌زنی به مقدار زیادی به عواملی که به رشد سریع‌تر منجر می‌شوند به خصوص رطوبت و ازت کافی وابسته است (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸٦). آزاز و همکاران (۲۰۰۹) در گیاه رازیانه مشاهده کردند که کاربرد کود نیتروکسین باعث افزایش تعداد شاخه در گیاه بادرشبو گردید. علیزاده و همکاران (۱۳۸٦) گزارش دادند مصرف کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری در سطح ۱ درصد بر تعداد شاخه‌های جانبی گیاه مرزه داشت. عباس‌زاده (۱۳۸٤) اذعان داشت که مصرف کود نیتروژن باعث افزایش تعداد شاخه‌های جانبی بادرنجبویه شد.



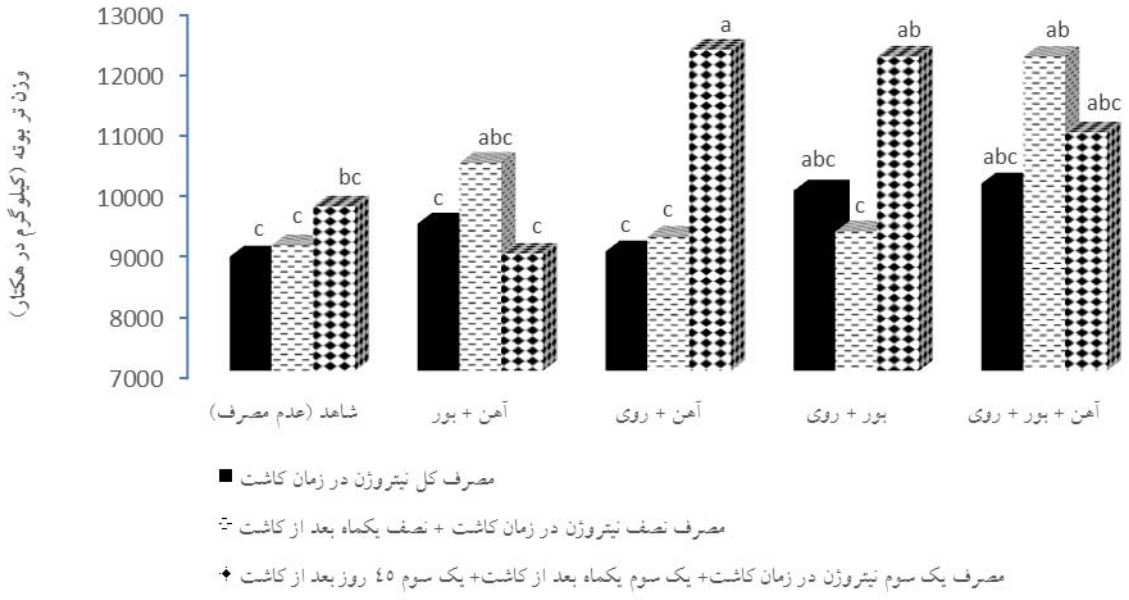
شکل ۲- مقایسه اثرات متقابل نیتروژن وعناصر ریزمغذی از لحاظ تعداد شاخه جانبی بادرشبو در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس نتایج جدول ۲ صفت وزن تر بوته تحت تأثیر مصرف کود نیتروژن در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین‌ها نشان دهنده آن است که بیشترین وزن تر بوته در سطح سوم مصرف نیتروژن با میانگین ۱۰۸۰۵/۷ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار این صفت با میانگین ۹٤٦٦/۷ کیلوگرم در هکتار درسطح اول مصرف نیتروژن مشاهده گردید (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد وزن تربوته به ترتیب در تیمارهای آهن + بور + روی (۱۱۰٦۳/۹ کیلوگرم در هکتار) و شاهد (۹۲۱۷/۸ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید (جدول ۳). اثرات متقابل کود نیتروژن و ریزمغذی بر این صفت در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲) نتایج مقایسه میانگین‌ها حاکی از آن است که بیشترین وزن تر بوته در تیمار سوم مصرف نیتروژن همراه با مصرف عناصر آهن + روی (۱۲۲۹۰/۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین مقدار وزن تر بوته در سطح اول مصرف نیتروژن و عدم مصرف عناصر ریزمغذی (۸۸۱/۷ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید (شکل ۳). سایر اثرات متقابل نتوانست وزن تر بوته بادرشبو را تحت تأثیر قرار دهد (جدول ۲).

پشت‌دار و همکاران (۱۳۹۱) طی تحقیق خود اظهار داشتند که کود نیتروژن باعث ازدیاد عملکرد ماده تر در نعناع فلفلی شد. زینلی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی اثر سطوح ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر وزن اندام‌های هوایی نعناع فلفلی گزارش کردند که با افزایش مصرف نیتروژن تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد افزایش یافت. چیت‌ساز و همکاران (۱۳۹٤) بیان کردند که روی موجب افزایش وزن تر می‌شود.



شکل ۳ – مقایسه اثرات متقابل نیتروژن و عناصر ریزمغذی از لحاظ وزن تر بوته بادرشبو در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) عملکرد ماده خشک بین سال‌های آزمایش در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده است. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بیشترین وزن خشک بوته در سال اول آزمایش با میانگین ۲۸۵۰/٦ کیلوگرم در هکتار کمترین و در سال دوم با میانگین ۲۵٦۹/۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار این صفت را نشان می‌دهد (جدول ۳). اثرات مصرف کود نیتروژن بر وزن ماده خشک نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بیشترین مقدار وزن خشک بوته در تیمار سوم مصرف نیتروژن با میانگین ۲۸۹۸/۸۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار این صفت در سطح اول مصرف نیتروژن با میانگین ۲٤۲۷/۱٦ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (جدول ۳). اثرات مصرف عناصر ریزمغذی بر وزن خشک بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین مقدار وزن خشک در تیمار آهن + بور + روی با میانگین ۳۰۵۹/۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار این صفت در تیمار عدم مصرف آهن+ بور + روی مشاهده گردید (جدول ۳). اثرات متقابل دو فاکتور بر این صفت معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین مقدار این صفت در تیمار مصرف آهن+ روی+ بور در سطح دوم مصرف نیتروژن

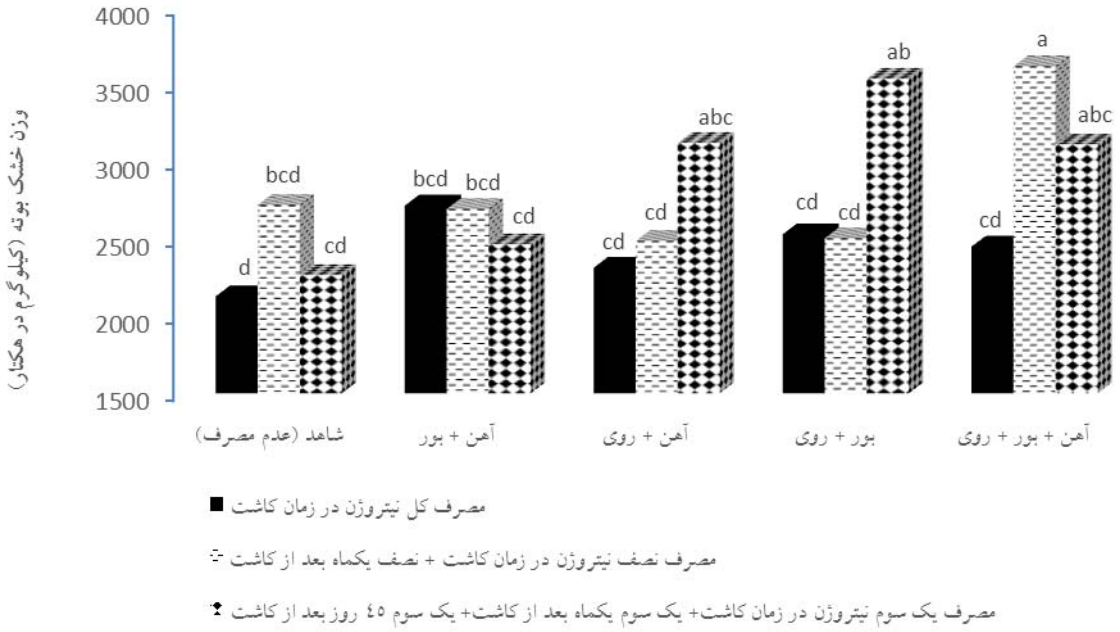
www.SID.ir

Archive of SID

و کمترین مقدار این صفت در تیمار عدم مصرف ریزمغذی در سطح اول نیتروژن مشاهده گردید (شکل ٤).

نیتروژن برای کنترل تولید کربوهیدرات‌ها و سایر محصولات فتوسنتزی و تاثیر بر روی تعداد و اندازه اندام‌های ذخیره‌کننده رویشی و زایشی و تا حد زیادی بر رشد برگ، دوام سطح برگ و سرعت فتوسنتز در واحد سطح برگ تاثیرگذار است. در صورت محدودیت وجود نیتروژن این فرآیندهای فیزیولوژیکی و رشد اندام‌های گیاهی دچار مشکل شده و در نتیجه ماده خشک و یا عملکرد دانه و یا میوه کاهش می‌یابد (یارنیا، ۱۳۹۰). همچنین ژائو (۲۰۰٦) اثر نیتروژن بر افزایش وزن خشک گیاه را به شرکت این عنصر در ساختار مولکول‌های بزرگ نظیر پروتئین‌ها، اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک نسبت داد. با توجه به نقش آهن در ساختمان کلروفیل و سیستم فتوسنتزی گیاه، محلول‌پاشی آهن در سطوح مناسب با افزایش دسترسی گیاه به آهن موجب بهبود فتوسنتز و ماده سازی در گیاه شده و در نهایت وزن خشک گیاه را افزایش داد. هم‌چنین روی برای تشکیل کربوهیدرات و تولید کلروفیل ضروری است. روی دخالت تنگاتنگی در متابولیسم نیتروژن دارد. بور نیز در تشکیل دیواره سلولی و پروتئین‌ها نقش دارد (کامکار و همکاران، ۱۳۹۰).

چهره‌گشا (۱۳۹۳) طی تحقیق خود اظهار داشت که عناصر ریزمغذی باعث افزایش وزن خشک بادرشبو گردید. اسد و رافینکو (۲۰۱٤) طی تحقیقی اظهار داشتند که محلول‌پاشی آهن و روی در گیاه نعناع فلفلی در مقایسه با تیمار شاهد، سبب افزایش وزن خشک گیاه به طور معنی‌دار شده است. گرگینی شبانکاره و همکاران (۱۳۹۳) طی تحقیق خود مشخص کردند که کودهای ماکرو باعث افزایش وزن خشک گیاه سیاه‌دانه گردید. طی آزمایشی مشخص شد که کود نیتروژن بر وزن خشک بوته بادرشبو تأثیر معنی‌دار داشت (رحیم زاده و همکاران، ۱۳۹۲).



شکل ٤ – مقایسه اثرات متقابل نیتروژن و عناصر ریزمغذی از لحاظ وزن خشک بوته بادرشبو در سطح احتمال ٥ درصد با آزمون دانکن

بر اساس داده‌های جدول تجزیه واریانس ۲ درصد اسانس در سال‌های آزمایش اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ٥ درصد را نشان می‌دهد. نتایج مقایسات میانگین نشان‌دهنده آن است که بیشترین درصد اسانس در سال دوم کاشت مشاهده گردید (جدول ۳). اثرات ساده و متقابل کودهای نیتروژن و ریزمغذی بر این صفت معنی‌دار بودند (جدول ۲). بیشترین درصد اسانس در سطح دوم مصرف نیتروژن و مصرف عناصرریزمغذی بور + روی مشاهده گردید.

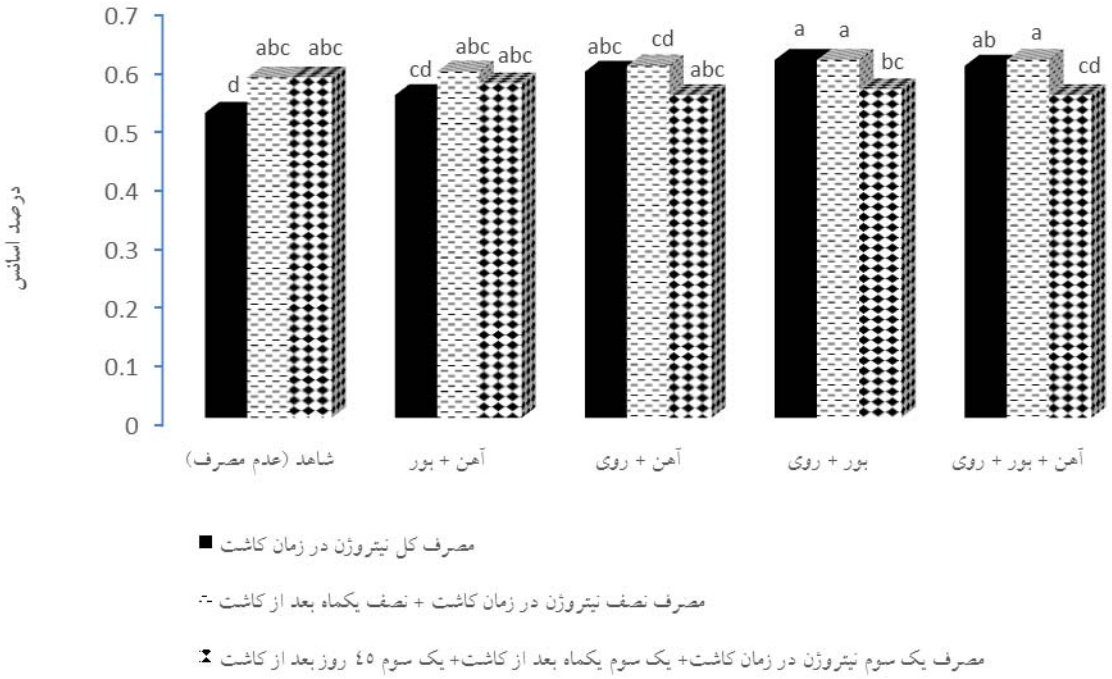
نیتروژن، فسفر و پتاسیم در رشد گیاه و بیوسنتز اسانس نقش دارند. افزون بر تاثیر در فتوسنتز و تنفس برای تولید اسکلت‌های کربنی (Pyruvate) لازم جهت بیوسنتز اسانس، در ساختار سه کوآنزیم مهم به‌نام‌های NADP/NADPH، ATP و کوآنزیم آ

www.SID.ir

Archive of SID

که در بیوسنتز ترپنوئیدها نقش اساسی دارند، شرکت می‌کنند (سیل، ۲۰۰۳). فرانز (۱۹۸٦) همچنین معتقد است که میزان اسانس تا حد مشخصی با افزایش کود نیتروژنه و یا فسفره افزایش می‌یابد.

نتایج گزارش رحیم زاده و همکاران (۱۳۹۲) نیز نشان داد که تأثیر نیتروژن بر درصد اسانس در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. یافته‌های تحقیقات درزی (۱۳۸۸) نیز نشان‌دهنده افزایش نیتروژن بر این صفت می‌باشد. باقری و همکاران (۱۳۸٤) در تحقیق خود اظهار داشتند که اثر متقابل کود نیتروژن با تاریخ کاشت در سطح احتمال ۱ درصد تأثیر معنی‌داری بر میزان اسانس داشت. نتایج تحقیق یوسف و همکاران (۲۰۰٤) نشان داد که در گیاه دارویی مریم گلی، استفاده از کود ماکرو باعث افزایش اسانس طی فصل گردید. چهره‌گشا (۱۳۹۳) در تحقیق خود مشخص کرد که که کاربرد آهن درگیاه بادرشبو باعث افزایش درصد اسانس گردید.



شکل ۵ – مقایسه اثرات متقابل نیتروژن و ریزمغذی از لحاظ درصد اسانس بادرشبو در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن

طبق نتایج واریانس (جدول ۲) عملکرد اسانس در سال‌های آزمایش در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. نتایج مقایسات میانگین نشان‌دهنده آن است.که بیشترین عملکرد اسانس در سال دوم کاشت مشاهده گردید. (جدول ۳). البته با توجه به اختلاف بین سال‌های آزمایش از لحاظ درصد اسانس، چنین نتیجه‌ای دور از انتظار نبود. اثرات مصرف کود نیتروژن نیز بر این صفت معنی-دار بود (جدول ۲)، به طوری‌که بیشترین مقدار عملکرد اسانس در سطح دوم نیتروژن مشاهده گردید و کمترین میزان آن در سطح اول این فاکتور به دست آمد (جدول ۳). بیشترین مقدار عملکرد اسانس با مصرف آهن، روی و بور با میانگین ۱۷/۵۷ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید و کمترین میزان این صفت در تیمار عدم مصرف با میانگین ۱۳/۲۸ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید (جدول ۳). اثرات متقابل سال و عناصر ریزمغذی در سطح احتمال پنج درصد بر عملکرد اسانس معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین مقدار عملکرد اسانس (۲۲/٦۲ کیلوگرم در هکتار) در سطح مصرف سه عنصر ریزمغذی طی سال دوم مشاهده گردید و کمترین مقدار عملکرد اسانس (۱۰/۲۳ کیلوگرم در هکتار) در تیمار عدم مصرف ریزمغذی‌ها در سال اول مشاهده گردید (شکل ٦). اثرات متقابل نیتروژن و عناصر ریزمغذی بر عملکرد اسانس معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین مقدار عملکرد اسانس مربوط به تیمار مصرف سه عنصر ریزمغذی با مصرف نصف کود سنیتروژن در زمان کاشت + $\frac{1}{3}$ نیتروژن یک ماه بعد از کاشت (۲۱/٤٦ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد اسانس مربوط به عدم مصرف عناصر ریزمغذی همراه با مصرف کل

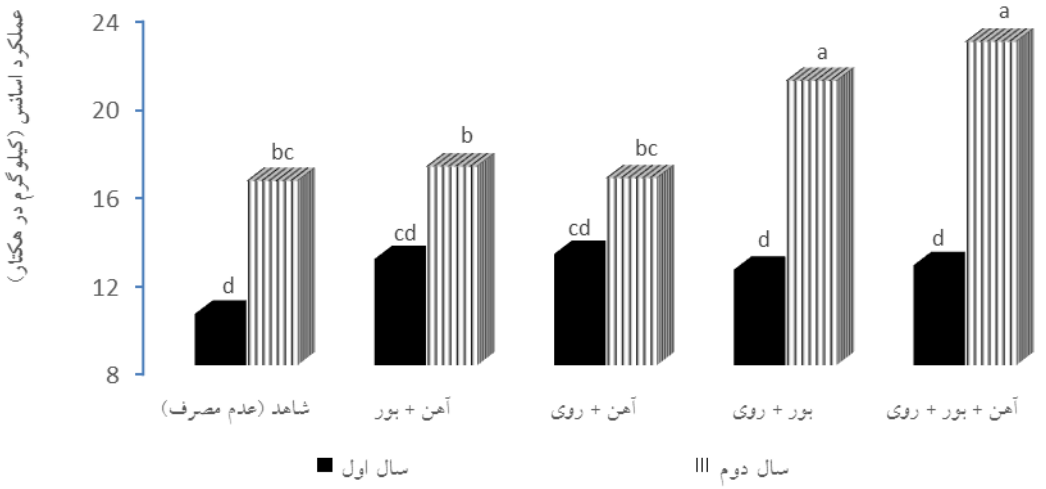
www.SID.ir

Archive of SID

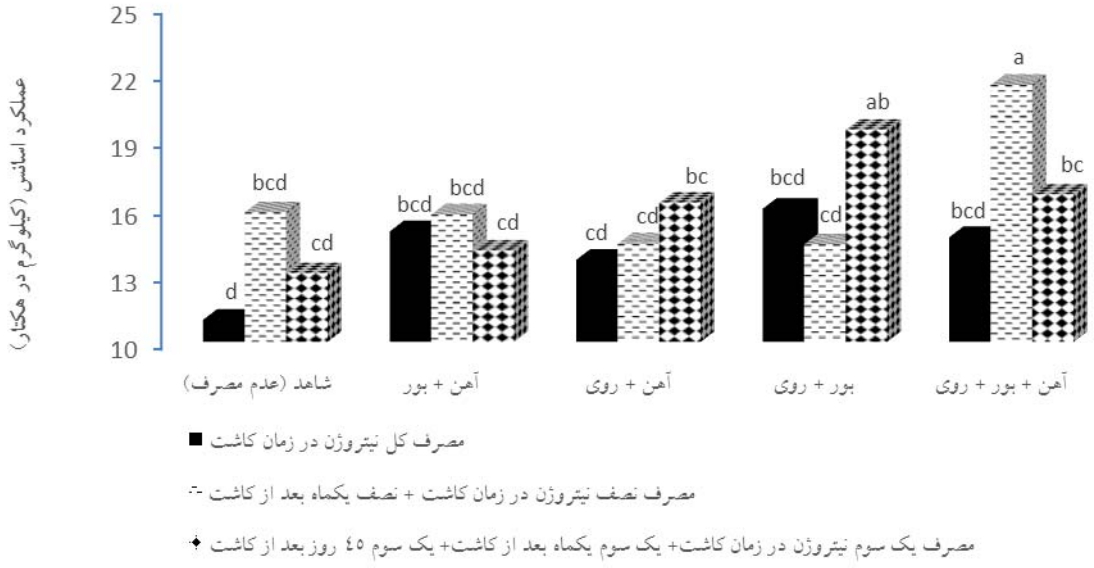
نیتروژن در زمان کاشت (۱۰/۹۹ کیلوگرم در هکتار) بود (شکل ۷).

مؤثرترین و پر مصرف‌ترین عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم هستند که از سه طریق بر روی گیاهان اسانس‌دار تأثیر می‌گذارند: تأثیر بر عملکرد دانه، تأثیر بر ترکیبات تشکیل دهنده اسانس و نهایتاً تأثیر بر مقدار اسانس (امیدبیگی، ۱۳۷٤).

چهره‌گشا (۱۳۹۳) در پژوهش خود مشخص کرد محلول-پاشی عناصر ریزمغذی باعث افزایش عملکرد اسانس بادرشبو شد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی در گیاه سیاه‌دانه باعث افزایش عملکرد دانه و اسانس نسبت به شاهد گردیده است (شعبان زاده و همکاران، ۱۳۹۰). هم‌چنین نتایج مشابهی در گیاه سیاه دانه با کاربرد عناصر ریزمغذی به دست آمده است (نوروزپور و مقدم، ۲۰۰۵). صفرعلیزاده (۱۳۹۰) طی آزمایشی بر روی گیاه بادرشبو اظهار داشت کود نیتروژن باعث افزایش عملکرد اسانس می‌شود.



شکل ٦- مقایسه اثرات متقابل سال و محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی از لحاظ عملکرد اسانس در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن



شکل ۷- مقایسه اثرات متقابل نیتروژن و ریزمغذی بر عملکرد اسانس بادرشبو

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

نتایج دو ساله تحقیق حاکی از برتری مصرف کود نیتروژن به صورت تقسیط شده بر عملکرد کمی و کیفی بادرشبو دارد. به طوری که مصرف نیتروژن طی سه نوبت مانع از آبشویی این کود و اثر بخشی مفید آن بر عملکرد ماده‌تر و درصد اسانس بادرشبو گردید. البته مصرف عناصر ریزمغذی آهن، بور و روی به همراه افزایش دفعات مصرف کود نیتروژن باعث تشدید اثرات متقابل بر روی اغلب صفات آزمایشی شد. به نظر می‌رسد جهت کسب اطلاعات بیشتر و ارائه نظرات قطعی نیاز به اجرای آزمایشات متعدد با مقادیر و دفعات مصرف در مراحل مختلف نمو کود نیتروژن همراه با استعمال سایر عناصر ریزمغذی بر روی گیاه بادرشبو هستیم.

منابع

امیدبیگی، ر. ۱۳۷٤. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول، انتشارات فکرروز. ۲۱۵ صفحه.

امیدبیگی، ر. ۱۳۸٤. تولید فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۳٤۷ صفحه

باقری، م.، ا. گلپور.، ا. شیوانی زاده.، ح. زینلی و م. جعفرپور. ۱۳۸۷. بررسی اثرات تاریخ کاشت و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه آلمانی در شرایط اصفهان. مجله پژوهش در علوم کشاورزی. ٤ (۱): ٤۰– ۲۹.

پشت دار، ع.، ر. ابدالی مشهدی.، س. ع. سیادت و ع. بخشنده. ۱۳۹۵. اثر نوع و میزان کود نیتروژن، بر عملکرد و کارایی مصرف آب و نیتروژن در نعناع فلفلی. مجله علوم زراعی ایران. ۱۸ (۱): ۳۱– ۱٤.

پیرزاد، ع.، پ. طوسی و ر. درویش‌زاده. ۱۳۹۲. اثر محلول‌پاشی عناصر آهن و روی بر صفات گیاهی و میزان اسانس آنیسون (*Pimpinella anisum L.*). مجله علوم زراعی ایران. ۱۵ (۱): ۲۳– ۱۲.

جعفری، ف.، ا. گلچین و س. شفیعی.۱۳۹۲ . تأثیر کاربرد نیتروژن و محلول‌پاشی آمینو کلات آهن بر عملکرد و شاخص‌های رشد گیاه دارویی شوید (*Anethum graveolans L.*). علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای. ۵ (۱۷): ۱۲– ۱.

چهره‌گشا، ع. ۱۳۹۳. ارزیابی تأثیر کودهای زیستی نیتروژن، آهن، روی و ساکاروز بر عملکرد و میزان اسانس بادرشبو. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی. ٦۵ صفحه.

چیت‌ساز، م.، ف. نجات‌زاده و ا. ابراهیم‌زادگان. ۱۳۹۵. بررسی تأثیر آبیاری و تغذیه روی بر رشد و میزان عملکرد اسانس‌گیاه دارویی نعناع فلفلی. مجله تازه‌های بیوتکنولوژی سلولی و مولکولی. ٦ (۲۳): ٤٦– ۳۹.

حسنی، ع. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر کم‌آبی بر رشد، عملکرد و میزان اسانس گیاه دارویی بادرشبو. فصل‌نامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲ (۳): ۲٦۱–۲۵٦.

حیدری، ن.، ک. مشایخی و ب. کامکار. ۱۳۹۰. اثر محلول‌پاشی عنصر بور و ساکارز روی خصوصیات کمی و کیفی بوته‌های گوجه‌فرنگی رقم سوپرا. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۸۵ صفحه.

خیراندیش، ا.، م. رشدی و س. یوسف زاده. ۱۳۹٤. مطالعه تأثیر سطوح تنش خشکی و کود نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی بادرشبو. مجله تولید گیاهان زراعی. ۹ (۱): ۱۲۵– ۱۰۹.

درزی، م. ر. ۱۳۸٦. بررسی تأثیر کاربرد کودهای زیستی برعملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی رازیانه به منظور دستیابی به یک سیستم زراعتی پایدار. رساله دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ۱٦۵ صفحه.

رحیم‌زاده، س.، ی. سهرابی.، غ. حیدری.، ع. ر. عیوضی و س. طاهر حسینی. ۱۳۹۲. تأثیر کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی بر جذب عناصر پر مصرف، کم مصرف و درصد اسانس در گیاه دارویی بادرشبو. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۱ (۱): ۱۹۰– ۱۷۹.

زینلی، ح.، ح. حسینی و م. شیرزادی. ۱۳۹۳. بررسی اثرات کود نیتروژن و زمان برداشت بر روی صفات زراعی، اسانس و منتول نعناع فلفلی. دو ماهنامه گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳ (۳): ٤۹۵– ٤۸٦.

سیلیسپور، م. ۱۳۸۸. بررسی اثرات مصرف عناصر آهن و روی در خصوصیات کمی و کیفی گندم آبی و تعیین حد بحرانی آن‌ها در خاک‌های رشت و ورامین. مجله پژوهش و سازندگی زراعت و باغبانی. ۷٦: ۱۲٤.

شعبان‌زاده، ش. و م. گلوی. ۱۳۹۰. تأثیر محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی و دور آبیاری بر ویژگی‌های زراعی و عملکرد سیاه‌دانه. مجله تنش‌های محیطی در علوم زراعی. ٤ (۱): ۹– ۱.

www.SID.ir

Archive of SID

صفرعلیزاده، ا. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر کودهای آلی بر خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد اسانس دانه بادرشبو. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی. ۱۰٤ صفحه.

صفی‌خانی، ف. ۱۳۸٦. تأثیر تنش خشکی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بادرشبو تحت شرایط مزرعه. رساله دکتری زراعت. دانشگاه رامین اهواز. صفحه ۲٤۱– ۲۳۵.

عباس‌زاده، ب. ۱۳۸٤. تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و روش‌های مصرف آن بر میزان اسانس گیاه بادرنجبویه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. ۹۲ صفحه.

علیزاده سهرابی، ع.، ا. شریفی‌عاشورآبادی.، ا. ح. شیرانی‌راد.، ا. ر. ولدآبادی.، ا. آبادی‌فراهانی و ب. عباس‌زاده. ۱۳۸٦. تأثیر مقادیر و روش‌های مختلف مصرف نیتروژن بر تعدادی از ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه دارویی مرزه. فصل‌نامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳ (۳): ٤۳۱– ٤۱٦.

کامکار، ب.، ع. ر. صفاهانی لنگرودی و ر. محمدی. ۱۳۹۰. کاربرد مواد معدنی در تغذیه گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۰۰ صفحه.

کوچکی، ع. و غ. ح. سرمدنیا. ۱۳۸٦. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤۰۰ صفحه.

گرگینی شبانکاره، ح.، م. ر. اصغری پور و ب. فاخری. ۱۳۹٤. ارزیابی اثر کودهای زیستی بر شاخص‌های رشد و اسانس بادرشبو تحت تنش کم آبی. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۲۳: ۱۹٤– ۱۸۵.

مظفریان، و. ۱۳۸٦. فرهنگ نامه گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۳۹۲ صفحه.

یارنیا، م. ۱۳۹۰. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه آزاد تبریز. ٤۵۸ صفحه.

یوسف زاده، س.، س. مدرس ثانوی.، ف. سفید کن.، ا. اصغرزاده.، ا. قلاوند.، م. رشدی و ا. صفرزاده. ۱۳۹۲. تأثیر کود بیولوژیک، آزوکمپوست و نیتروژن بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس گیاه دارویی بادرشبو در دو منطقه کشور. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۹ (۲): ٤۵۹– ٤۳۸.

Abd El-Wahab, M. A. 2008. Effect some trace elements on growth, yield and chemical constituents of *Trachyspermum ammi L.* (Ajowan) plants under Sina conditions. Res. J. of Agric. and Biol. Sci. 4 (6): 717- 724.

Asad, A and R. Rafique. 2000. Effect of zinc, copper, iron and manganese on the yield components of when in Tehsil Peshawar. Pakistan J. Biology. szi. 3 (10): 1615- 1620.

Azzaz, N. A., E. Massan and E. H. Hamad. 2009. The chemical constituent and vegetative and yielding characteristics of fennel plants treated with organic and bio-fertilizer instead of mineral fertilizer. Aust. J. of Basic and Applied Sci. 3: 579- 587.

Fageria, N. K., V. C. Baligar., and R. P. Clark. 2002. Micronutrients in crop production. Adv. Agron. 77: 185- 268.

Fageria, N. K., N. A. Slaton., and V. C. Baligar. 2003. Nutrient management for improving lowland rice productivity and sustainability. Adv. Agron. 80: 63- 152.

Franz, Ch. 1983. Nutrient and water management for medicinal and aromatic plants. Acta Hort. 132: 203- 216.

Huber, D. M., and I. A. Thompson. 2007. Nitrogen and plant disease. In: Mineral nutrition and plant disease, L. E. Datnoff., W. H. Elmer., and D. M. Huber. Eds., 31- 44. St. Paul. MN: The American Phytopathological Society.

Norozpoor, O and P. Rezvani Mogaddam. 2005. Effect of different in irrigation intervals and plant density on yield component of blank cumin (*Nigella sativa*). Iranian J. Field Crops. Res. 3: 305- 315.

Sell, C. S. 2003. A Fragrant Introduction to Terpenoid Chemistry. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science Park, Milton Road, Cambridge, UK. 410 Pp.

Youssef, A. A., A. E. Edris and A. M. Gomaa. 2004. A comparative study between some plant growth regulators and certain growth hormons producing microorganisms on growth and essential oil composition of *salvia officinalis* L. Plant Annals of Agric. Sci. 49: 299- 311.

Zhao, J. 2006. The effect of nitrogen fertilization on spearmint. J. Essential oil Res. 18: 452- 455.

www.SID.ir

Archive of SID

Study of yield and agronomic characteristics of *Dracocephalum moldavica* as affected by nitrogen level and micronutrients sparaying

E. Abkar[1], E. Nabizadeh[2], M. Roshdi[3]

Received: 2018-9-12 Accepted: 2019-8-9

Abstract

For evaluation of agronomical characteristics and dragonhead yield in different levels of nitrogen and microelements spraying (Fe, B, Zn), experimental was conducted in factorial in the base of randomized complete block design with three replications in 3 km west Khoy city at 2016 and 2017. The first factors include the three levels of recommended nitrogen fertilization, respectively, before planting, half before planting and half a month after planting, one third before planting and one-third one month after planting, and one-third 45 days after planting and the second factor was the use of microelements in five levels including non-consuming treatments, iron with boron, iron with zinc boron, zinc at concentrations of 2, 2 and 3 per thousand, respectively. According to the results, growth and yield increase was observed using fertilizers, so that the highest plant height was 70.30 cm in two stages, the number of external branches was 6.4, the fresh yield of 10805.80 kg / kg, dry matter yield of 2898.80 kg / ha in three stages, essential oil percentage of 0.59% and essential oil yield of 16.33 kg / ha in nitrogen application in two stages and iron, boron and was observed. Although the second treatment of nitrogen (half before planting and half after sowing) combined with the of boron and zinc micronutrients, the highest percentage of essential oil was 0.59%, but the consumption of other micronutrients also increased the essential oil content. Meanwhile, the highest fresh yield of nitrogen in nitrogen application was obtained at 10805.7 kg / ha during three stages. Recommended that in dragonhead planting, nitrogen using was several stage and with micronutrients usage improving the quality and quantity.

Keyword: Boron, dragonhead, essential oil percentage, fresh matter, iron, zinc

1- PhD Student, College of Agriculture, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran
2- Assistant Professor, College of Agriculture, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran
3- Associated Professor, College of Agriculture, Khoy Branch, Islamic Azad University, khoy, Iran

www.SID.ir