یافته های نوین کشاورزی
سال ششم- شماره۱- پاییز ۱۳۹۰

تغییرات درصد و عملکرد اسانس گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum* L.) تحت تاثیر کاربرد مقادیر نیتروژن، منیزیم و منگنز

علیرضا پازکی *، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، شهرری، ایران
محمد قاضی پیرکوهی، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، ایران
امیر حسین شیرانی راد، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران
محسن بیگدلی، مرکز تحقیقات کشاورزی، تهران، ایران
داوود حبیبی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران

چکیده

این آزمایش در سال۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان به صورت اسپیلت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در ۳ تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل کود نیتروژن در چهار سطح صفر،۵۰، ۱۰۰ و۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان عامل اصلی و محلول پاشی منیزیم و منگنز در دو سطح صفر و نیم کیلوگرم در هکتار به صورت فاکتوریل به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد.اثرات ساده عوامل آزمایش نشان داد کاربرد۱۵۰کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص با ۰/۳۲٪ و ٤١/٩٨ در هکتار، محلول پاشی نیم کیلوگرم در هکتار منیزیم خالص به ترتیب با میانگین ۰/۳۹٪ و ۵۲/٦۷ کیلوگرم در هکتار و استفاده از نیم کیلوگرم در هکتار منگنز خالص با ۰/۳٦٪ و ٤۷/۰٦ کیلوگرم در هکتار بیشترین درصد اسانس و عملکرد اسانس را به خود اختصاص داد. بیشترین درصد اسانس و عملکرد اسانس تحت تاثیر اثر متقابل دوگانه مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و محلول پاشی منیزیم به میزان نیم کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۰/۵۱٪ و ۷۲/۰٦ کیلوگرم در هکتار حاصل گردید. اثر متقال سه گانه عوامل آزمایشی بر صفات مورد آزمایش نشان داد، تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار، منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار و منگنز نیم کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۰/۵۵٪ و۷۹/۷۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین درصد اسانس و عملکرد اسانس را تولید نمود.

واژه های کلیدی: ریحان، نیتروژن، منیزیم، منگنز، اسانس

* نویسنده مسئول: E-mail: pazoki_agri @yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۷/۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۱/۱۷

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ریحان دارای سابقه کشت ۳۰۰۰ ساله و از قدیم به وسیله مردم اروپا و آسیا در مراسم مذهبی و آیین های سنتی مورد استفاده قرار می گرفته است (۱۸). منشا این گیاه را افغانستان (۷)، ایران (۳ و ۷)، فلات ایران (۵)، هند (۳ و ۱۸)، شرق دور، هندوستان، پاکستان، تایلند (١٤)، شمال غربی، شمال شرقی آفریقا و آسیای میانه (۱۰)، آسیای جنوبی و آفریقای مرکزی (١٦) گزارش نموده اند. ریحان در ایران و افغانستان به طور خودرو می روید ولی تولید فعلی در ایران صددرصد از کشت در مزارع به دست می آید. در ایران به طور وحشی در اطراف تهران، همدان، خراسان در ارتفاع ۲۳۰۰ متری از سطح دریا و در کرمانشاه در ارتفاع ۱۵۰۰ متری و همچنین در خرمشهر، بلوچستان و آذربایجان در اطراف تبریز می روید (۵).

سینگ و چاترجی (۱۹۸۹) اظهار داشتند، نیتروژن موجب افزایش رشد رویشی در گیاه، افزایش شاخص سطح برگ و در نتیجه افزایش عملکرد ماده خشک در واحد سطح می گردد، به همین دلیل تعداد شاخه های فرعی در آن بیشتر تولید شده و در نتیجه تعداد شاخه های گل دهنده زیادتر می گردد که در نهایت ضمن افزایش درصد اسانس موجب افزایش میزان عملکرد بیولوژیک و در نهایت عملکرد اسانس نیز خواهد شد. در گیاه نعناع با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین میزان صفات ذکر شده حاصل گردید(۱۹). انور و همکاران (١٣٨٤)و امیدی (۱۳۸۷) اظهار داشتند که مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن باعث افزایش عملکرد سر شاخه ها، تعداد برگ ها، رنگدانه برگ ها و افزایش عملکرد ماده خشک در واحد سطح و عملکرد اسانس گردید. اعمال تیمار محلول پاشی کود منیزیم نیز موجب افزایش درصد اسانس و عملکرد اسنس می گردد، دلیل این امر وجود منیزیم در ساختار کلروفیل به عنوان رنگیزه اصلی فتو سنتزی و در نهایت ساخت اسانس و وجود آن به صورت پکتات منیزیم در ساختمان دیواره سلول می باشد که در نهایت منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد اسانس می گردد(۳ و ٤).

رستگار (۱۳۷۹) نشان داد، اعمال تیمار محلول پاشی منگنز موجب افزایش درصد اسانس و عملکرد اسانس در گیاه نعناع گردید که دلیل آن نقش منگنز در بعضی از سیستم های آنزیمی برای تولید آمینواسیدها و پروتئین ها می باشد (٦).

ابین و همکاران (۲۰۰٦) با بررسی اثر عناصر ریز مغذی و تراکم بوته بر درصد اسانس و عملکرد اسانس و عملکرد اسانس بر گیاه گیاه نعناع نشان داد که محلول پاشی با عناصر میکرو اظهار داشت ،انجام محلول پاشی در چین دوم بیشترین عملکرد اسانس را تولید نمود (۱۵). ولد آبادی و همکاران (۱۳۸۷) با بررسی اثر سطوح مختلف تنش خشکی و نیتروژن بر گیاه دارویی همیشه بهار بیان نمودند اثر نیتروژن بر درصد روغن و عملکرد روغن معنی دار گردید. در این شرایط بیشترین درصد روغن اسانس به میزان ۲۲/١٦ ٪

Archive of SID

www.SID.ir

با کاربرد ٦٠ کیلوگرم در هکتار حاصل گردید و کاربرد ٦٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص درصد اسانس روغنی همیشه بهار را افزایش ولی عملکرد اسانس روغنی را کاهش داد(۹).

اکبری نیا و همکاران(۱۳۸۱) با بررسی اثر مصرف کود بر درصد و عملکرد اسانس گیاه زنیان بیان نمودند که با افزایش مقادیر نیتروژن و فسفر به ترتیب تا ۹۰ و ٦٠ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه افزایش یافت. کودهای شیمیایی تاثیری بر درصد اسانس دانه نداشت و تیمار ٦٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن،٤٠ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۲۵ تن کود دامی در هکتار و تیمار ٦٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به همراه ۱۵ تن در هکتار کود دامی بیشترین عملکرد دانه و اسانس را تولید نمود(۱). امام و همکاران(۱۳۸۳) گزارش کرد مصرف کودهای نیتروژن باعث افزایش اندازه ، طول عمر برگ ها و شاخه دهی و نیز شادابی برگ ها در گیاه می شود. اولین تاثیر افزایش تراکم جمعیت گیاهی افزایش رقابت بین بوته های مجاور است. قرار گرفتن بافت های گیاهی در سایه به علت تغییر در کمیت و کیفیت طیف تابش دریافتی در برگ های تحت سایه تاثیر شدیدی بر تعادل تنظیم کننده های رشد داشته که در مورد جیبرلین افزایش را در پی خواهد داشت (۲). آراباسی (۲۰۰٤) در تحقیقاتی در طی سه سال انجام در تیمارهای متفاوت کودی نیتروژن برروی ریحان، بالاترین عملکرد بیولوژیک و بالاترین عملکرد اسانس با در صد اسانس حدود یک درصد با تیمار ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمده ولی بیشترین روغن به میزان ۸/۲٦٪ در شرایط بدون نیتروژن به دست آمد (۱۰).

کریس(۲۰۰۲) در یک آزمایش گلدانی در مورد تاثیر نیتروژن بر روی گیاه ریحان مشخص کرد که با افزایش نیتروژن به میزان ۳۰۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش رشد گیاه و عملکرد اسانس شده است(۱۲). بالیان (۱۹۹۰) در آزمایشی بر ریحان گزارش کرد میزان۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار باعث تجمع و بیشترین افزایش ماده خشک گردید. بنابراین با توجه به مجموعه موارد اشاره شده سعی گردید تا در این تحقیق تأثیر سطوح مختلف کود پر مصرف نیتروزن و کودهای میکرو منیزیم و منگنز بر درصد و عملکرد اسانس گیاه ریحان مورد بررسی قرار گیرد، تا با استفاده از نتایج بدست آمده از آن گیاه ریحان در سطحی وسیع در شرایط استان قزوین و یا مناطقی که دارای آب و هوای مشابهی باشند، کشت گردد تا از اسانس آن در داروسازی و صنایع غذایی استفاده گردد (۱۱).

کرامر و نوراک (۱۹۹٦) بیان نمودند، محلول پاشی عنصر منگنز به ویژه هنگام بروز تنش سبب ارتقای مقاومت به آن می شود. به عنوان مثال هنگام بروز تنش شوری جذب و انتقال منگنز کاهش یافته و این امر سبب اختلال در سیستم انتقال الکترون، فتوسنتز و در نهایت کاهش رشد گیاه می شود که در این شرایط محلول پاشی منگنز سبب کاهش اثرات تنش می شود (۱۳).

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش ها

این بررسی در بهار سال ۱۳۸۷ و به صورت اسپیلت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید که عامل نیتروژن از منبع اوره در چهار سطح شامل صفر،۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان عامل اصلی و دو عامل محلول پاشی کود منیزیم و منگنز در دو سطح صفر و نیم کیلوگرم در هکتار به صورت فاکتوریل به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد.

محلول پاشی پس از مرحله چهار تا شش برگی آغاز گردید. منیزیم از منبع لیبرل با ۱۳٪ خلوص منیزیم و برای منگنز از منبع جداگانه لیبرل با ۵/۵٪ درجه خلوص منگنز استفاده گردید، بنابراین در این طرح آزمایشی در مجموع مراحل محلول پاشی مقدار ٤۰۰ گرم از کود لیبرل منیزیم (۱۳٪) و مقدار ۹٤۲/۵ گرم کود لیبرل منگنز (۵/۵٪) استفاده گردید. جهت اجرای هر مرحله تیمار منیزیم، مقدار ۱۰۰ گرم از کود فوق در مساحت ٤۳۲ متر مربع و جهت اجرای هر مرحله تیمار منگنز مقدار ۲۳۵/۷ گرم از کود فوق را در مساحت ٤۳۲ متر مربع محلول پاشی گردید. بذور در تاریخ بیست و نهم اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۷ به صورت ردیفی، در زیر داغاب و درعمق ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متری کشت گردیدند. در مرحله ٤ تا ٦ برگی تنک و نشا کاری صورت پذیرفت. یک سوم کود نیتروژن تعیین شده همزمان با کاشت و همراه با کودهای پتاسیم و فسفر به مزرعه اضافه گردید و باقی مانده آن در دو نوبت دیگر همزمان با مرحله ٦ تا ۸ برگی و ١٤ تا ١٦ برگی در مزرعه توزیع گردید.

همچنین کود منیزیم و منگنز بعد از مرحله ٤ برگی به صورت محلول پاشی در کرت‌های مورد نظر در ٤ مرحله و به فاصله زمانی۱۰ روز مورد استفاده قرار گرفت، به منظور تعیین عملکرد اسانس مساحتی حدود ٤ متر مربع از ٤ ردیف میانی منطقه برداشت نهایی برداشت گردید که نمونه ها پس از جمع آوری در اتاق در دمای ۷۵ در جه سانتی‌گراد (به دلیل حجم بالای نمونه ها) و به دور از نور خورشید خشک گردیدند و عملکرد بیولوژیک تعیین گردید. برای تعیین درصد اسانس نیز پس از رعایت حاشیه و نمونه برداری از ٤ ردیف میانی و انتقال به آزمایشگاه اسانس گیری به روش تقطیر با آب با دستگاه کلونجر انجام پذیرفت، بدین صورت که نمونه ها پس از خشک شدن وزن شده و دو ساعت بعد اسانس گیری انجام گرفت. عملکرد اسانس نیز از حاصلضرب درصد اسانس در عملکرد بیولوژیک تقسیم بر ۱۰۰ حاصل گردید.

به دلیل حساسیت بالای گیاه ریحان به تنش خشکی و وزش بادهای شدید در منطقه حداقل هر ٤ روز یک بار آبیاری صورت گرفت و کاشت در اوائل خرداد انجام پذیرفت. برای مبارزه با علف های هرز به دلیل نوع طرح آزمایشی و وجود خواص دارویی این گیاه هیچ گونه علف کشی استفاده نشد و از شروع مرحله جوانه زنی تا مراحل انتهایی به صورت مستمر وجین دستی انجام پذیرفت در ضمن جهت کسب تراکم مورد نظر یعنی ۸۰ بوته در متر مربع در طرح آزمایشی عملیات تنک کردن در دو مرحله صورت

Archive of SID

www.SID.ir

گرفت. خوشبختانه به دلیل وجود بوی تند ریحان هیچ موردی از خسارت در طول زمان اجرای طرح مشاهده نگردید و لزومی برای سمپاشی علیه آفات تشخیص داده نشد. داده های این تحقیق توسط نرم افزار های آماری MSTAT-C تجزیه و مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح ۵٪ صورت پذیرفت.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

$Caco_3$ p.p.m	N p.p.m	k p.p.m	p p.p.m	mn p.p.m	mg p.p.m	Cu p.p.m	نوع بافت	Texture		
								Sand%	Silt%	Clay%
۸	۰/۰۸	۳۸۸	۱۳/٦	۱۰/۰۳	۲۵/۱۲	۱	لومی	٤۰	۳٤	۲٦

نتایج و بحث

درصد اسانس

اثر ساده نیتروژن بر روی درصد اسانس در سطح پنج درصد($p<$۵٪) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ۰/۳۲٪ و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد با میانگین ۰/۱۹٪ بهدست آمد (جدول ۳). انور و همکاران (۱۳۸٤) و امیدبیگی (۱۳۷۹) اظهار داشتند که مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن، موجب افزایش عملکرد سرشاخه ها، تعداد برگ ها، رنگدانه برگ ها و افزایش عملکرد ماده خشک در واحد سطح و عملکرد اسانس گردید (۳ و ٤).

اثر ساده منیزیم بر روی درصد اسانس در سطح پنج درصد ($p<$۵٪) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار منیزیم ۱/۲ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۰/۳۹٪ و کمترین آن در تیمار منیزیم شاهد با میانگین ۰/۲۲٪ بهدست آمد (جدول ۳).

اثر ساده منگنز بر درصد اسانس در سطح یک درصد($p<$۱٪) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار منگنز نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۰/۳٦٪ و کمترین آن در تیمار منیزیم شاهد با میانگین ۰/۲۹٪ بهدست آمد (جدول ۳). اعمال تیمار محلول پاشی کود منیزیم نیز موجب افزایش درصد اسانس و عملکرد اسانس می گردد، دلیل این امر وجود منیزیم در ساختار کلروفیل به عنوان رنگیزه اصلی فتوسنتزی و در نهایت ساخت اسانس و وجود آن به صورت پکتات منیزیم در ساختمان دیواره سلول می باشد که در نهایت منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد اسانس می گردد. اعمال تیمار محلول پاشی کود منگنز موجب افزایش تعداد درصد اسانس و عملکرد اسانس گردید که دلیل آن نقش منگنز در بعضی سیستم های آنزیمی برای تولید آمینو اسیدها و پروتئین ها می باشد (٦).

اثر متقابل نیتروژن در منیزیم بر روی درصد اسانس در سطح یک درصد ($p<$۱٪) معنی دار گردید (جدول۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۰/۵۱٪ و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد در منیزیم شاهد با میانگین ۰/۱۱٪ بهدست آمد (جدول ٤). بررسی اثر محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر درصد اسانس و عملکرد اسانس نشان می

Archive of SID

www.SID.ir

دهد، انجام محلول پاشی در چین دوم بیشترین عملکرد اسانس را در بر دارد(۱۵). اثر متقابل نیتروژن در منگنز بر روی درصد اسانس در سطح پنج درصد (p<٪۵) معنی دار گردید (جدول۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار در منگنز نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۰/٤۲٪ و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد در منگنز شاهد با میانگین ۰/۱٤٪ بهدست آمد (جدول٤). ولد آبادی و همکاران (۱۳۸۷) نیز با بررسی اثر سطوح مختلف نیتروژن بر گیاه دارویی همیشه بهار بیان نمودند، نیتروژنموجب افزایش درصد روغن و عملکرد روغن دانه گردید (۹).

کاربرد توام نیتروژن و منگنز در یک خاک لومی شنی، جذب نیتروژن، پتاسیم و منگنز را افزایش داده ولی در جذب فسفر اثر معنی داری ندارد، همچنین کاربرد توام این دو عنصر بیشتر از کاربرد انفرادی آن ها مؤثر است (۲۰). اثر متقابل منیزیم در منگنز بر روی درصد اسانس در سطح پنج درصد (p<٪۵) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار در منگنز نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۰/۳۵٪ و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد در منگنز شاهد با میانگین ۰/۱۵٪ بدست آمد (جدول ٤). به نظر می رسد یکی از دلایل کاهش درصد اسانس را کاهش جذب منیزیم با توجه به زیاد بودن مقدار پتاس موجود در خاک دانست (۸). اثر متقابل سه گانه نیتروژن ، منیزیم و منگنز بر درصد اسانس در سطح یک درصد (p<٪۱) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار، منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار و منگنز نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۰/۵۵٪ و کمترین آن در تیمار نیتروژن، منیزیم و منگنز صفر کیلوگرم در هکتار با میانگین ۰/۱۳٪ به دست آمد (جدول ۵).

اکبری نیا و همکاران(۱۳۸۱) با بررسی اثر کود بر درصد اسانس و عملکرد اسانس گیاه زنیان بیان نمودند که با افزایش مقادیر نیتروژن و فسفر به ترتیب تا ٦۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه افزایش یافت. کودهای شیمیایی تاثیری بر درصد اسانس دانه نداشت و تیمار ٦۰ کیلوگرم نیتروژن،٤۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۲۵ تن کود دامی در هکتار و تیمار ٦۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن همراه با ۱۵ تن در هکتار کود دامی بیشترین عملکرد دانه و اسانس را تولید نمود (۱). مصرف کودهای نیتروژن باعث افزایش اندازه، طول عمر برگ ها و شاخه دهی و نیز شادابی برگ ها در گیاه می شود .اولین تاثیر افزایش تراکم جمعیت گیاهی افزایش رقابت بین بوته های مجاور است . قرار گرفتن بافت های گیاهی در سایه به علت تغییر در کمیت وکیفیت طیف تابش دریافتی در برگ های تحت سایه تاثیر شدیدی بر تعادل تنظیم کننده های رشد داشته که در مورد جیبرلین افزایش را در پی خواهد داشت (۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲: تجزیه واریانس اثر نیتروژن، منیزیم و منگنز بر درصد و عملکرد اسانس گیاه ریحان

منبع تغییرات		میانگین مربعات	
	درجه آزادی	درصد اسانس	عملکرد اسانس
تکرار	۲	۱/۳۳۲ ns	۷۲۲۵۱۲/۹۵۶ ns
نیتروژن	۳	۱۹۱/۰۷۶ *	٤١٤٨٢٤٩/٣١١ *
خطا	٦	۲۲/۷۷۲	٤٧٤٧٩٨/٩٥١
منیزیم	۱	۲۳٦٦/۰۲۱ **	٨٩١٤١٨٣٤/٩١٤ **
نیتروژن × منیزیم	۳	۵۱/۵۷٦ *	۲۱۵۹۵۲۵/۸۰۳ **
منگنز	۱	۵٤۰/۰۲۱ **	۱۹٦۰۹۸۸۸/۷۸۲ **
نیتروژن × منگنز	۳	۱۳/۷۹۹ **	۲٦۹۳۱۹/۳۰۷ **
منیزیم × منگنز	۱	۵۸/۵۲۱ *	۲۵۸٦۳/۳۸۲ *
نیتروژن × منیزیم × منگنز	۳	۸۷/۱۸۷ *	۲۰۹۹۸۹/٦۹٦ *
خطا	۲٤	۲٦/۲۹۲	۱۲۸۲٦۹/٦۱۲
ضریب تغییرات (٪)		۱٤/۳۵	۷/۹

ns ،* و**: به ترتیب نشان دهنده غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و معنی دار در سطح ۱٪ می باشند

عملکرد اسانس

اثر ساده نیتروژن بر روی عملکرد اسانس در سطح پنج درصد (p<۵٪) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین عملکرد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ٤١/٨٩ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد با میانگین ۲۱/۲٦ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول۳). با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایش، در رابطه با افزایش مصرف نیتروژن خالص از صفر تا ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار مشخص گردید که درصد اسانس و عملکرد اسانس در واحد سطح افزایش یافت (جدول ٤). این مطلب بیانگر آن است که نیتروژن موجب افزایش رشد رویشی در گیاه، افزایش شاخص سطح برگ و در نتیجه افزایش عملکرد ماده خشک در واحد سطح می گردد، به همین دلیل تعداد برگ و شاخه های فرعی در آن بیشتر تولید شده و در نتیجه تعداد شاخه های گل دهنده زیادتر می گردد که در نهایت موجب افزایش میزان عملکرد بیولوژیک نیز خواهد شد.

با توجه به بررسی نتایج کسب شده مشخص می گردد که اثر متقابل سه گانه نیتروژن در منیزیم در منگنز بر صفات درصد اسانس و عملکرد اسانس بیشترین تأثیر را داشته و مصرف توأم این عناصر به نوعی دارای اثر بیشتری نسبت به اثرات ساده و متقابل دوگانه آنها می باشد. اثر ساده منیزیم بر عملکرد اسانس در سطح یک درصد (p<۱٪) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین عملکرد اسانس در تیمار منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۵۲/۷٦ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار منیزیم شاهد با میانگین ۲۵/۷۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول۳). اثر ساده منگنز بر روی عملکرد اسانس در سطح یک

Archive of SID

www.SID.ir

درصد (p<٪۱) معنی دار گردید (جدول۲). بیشترین عملکرد اسانس در تیمار منگنز ۱/۲ کیلوگرم در هکتار با میانگین ٤٧/٠٦ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار منیزیم شاهد با میانگین ۲۳/۱۱ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول۳). دلیل این امر تأثیر منگنز بر میزان فتوسنتز است، به این ترتیب میزان کربو هیدرات ها و در نهایت عملکرد اقتصادی و بیولوژیک افزایش می یابد(۱۳).

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر ساده نیتروژن، منیزیم و منگنز بر درصد و عملکرد اسانس گیاه دارویی ریحان

تیمار	درصد اسانس	عملکرد اسانس(kg/ha)
نیتروژن (kg/ha)		
صفر	۰/۱۹d	۲۱/۲٦b
۵۰	۰/۲۳c	۲۸/۵۹c
۱۰۰	۰/۲٦b	۳۳/۵۷a
۱۵۰	۰/۳۲a	٤۱/۸۹a
منیزیم (kg / ha)		
صفر	۰/۲۲b	۲۵/۷۰b
۰/۵	۰/۳۹a	۵۲/۷٦a
منگنز (kg / ha)		
صفر	۰/۲۹b	۲۳/۱۱b
۰/۵	۰/۳٦a	٤۷/۰٦a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشد

قادری و ملکوتی (۱۳۷۹) حداکثرعملکرد گندم را با مصرف منیزیم گزارش کرده و بیان نمودند، میانگین افزایش عملکرد نسبت به شاهد با روش های مختلف ۱۷درصد بود، هرچند میزان این عنصر در دانه در روش محلول پاشی نسبت به مصرف خاکی از افزایش بیشتری برخوردار بود(۸). اثر متقابل نیتروژن و منیزیم بر روی عملکرد اسانس در سطح یک درصد (p<٪۱) معنی دار گردید (جدول ۲). در حقیقت به نظر می رسد مقدار نیتروژن موجود در خاک نمی تواند نیاز گیاه را بر طرف کند، چون منیزیم علاوه بر حضور به عنوان یک عنصر ساختاری، از اجزای اصلی ساخت کلروفیل a به عنوان رنگیزعه اصلی فتوسنتزی است و همچنین در ساخت ATP نقش دارد (۸). آراباسی(۲۰۰٤) نیز در تحقیقی سه ساله به منظور بررسی اثر سطوح مختلف کودی نیتروژن بر گیاه ریحان، بالاترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد اسانس با درصد اسانس حدود یک درصد را با تیمار ۵۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار به‌دست آوردند، هرچند بیشترین مقدار روغن (٪۸/۲٦) در شرایط بدون نیتروژن (شاهد) به دست آمد (۱۰).

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین عملکرد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۷۲/۰۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد و منیزیم شاهد با میانگین ۱۲/۲۹ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ٤).

جدول ٤: مقایسه میانگین اثر متقابل دو گانه نیتروژن، منیزیم و منگنز بر درصد و عملکرد اسانس گیاه دارویی ریحان

تیمار		درصد اسانس	عملکرد اسانس(kg/ha)
نیتروژن (kg/ha)	منیزیم (kg/ha)		
۰صفر	۰	۰/۱۱ e	۱۲/۲۹ ef
	۰/۵	۰/۲۸d	۳۵/۹۰ c
۵۰	۰	۰/۱۳ e	۱۵/۰۳ ef
	۰/۵	۰/۳۵c	٤٦/۵۵ c
۱۰۰	۰	۰/۱۸ e	۲۱/۵۱ f
	۰/۵	۰/٤۰ b	۵۵/٤٤ b
۱۵۰	۰	۰/۲۰ e	۲٤/۰۸ e
	۰/۵	۰/۵۱ a	۷۲/۰٦ a
نیتروژن (kg/ha)	منگنز (kg/ha)		
صفر	۰	۰/۱٤ e	۱٦/۰٦ d
	۰/۵	۰/۲٤ b	۲۹/۱٦ d
۵۰	۰	۰/۱۹ c	۲۲/٤۸ c
	۰/۵	۰/۳۰ a	۳۹/۰۹ ab
۱۰۰	۰	۰/۲۱ bc	۲٦/۳٦ c
	۰/۵	۰/۳۵ a	٤٦/٤۵ b
۱۵۰	۰	۰/۲۸ bc	۳۵/۵٦ c
	۰/۵	۰/٤۲ a	۵٦/۵۷ a
منیزیم (kg/ha)	منگنز (kg/ha)		
صفر	۰	۰/۱۵ d	۱٦/۸۹ d
	۰/۵	۰/۱۸ c	۲۱/۷۸ c
۱/۲	۰	۰/۲۳ b	۲۹/۹۲ b
	۰/۵	۰/۳۵ a	٤۹/۱۸ a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشد

اثر متقابل نیتروژن در منگنز بر عملکرد اسانس در سطح پنج درصد (p<۵٪) معنی دار گردید (جدول ۲). بیشترین عملکرد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در منگنز نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۵٦/۵۷ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد در منگنز شاهد با میانگین ۱٦/۰٦ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ٤). اثر متقابل منیزیم در منگنز بر روی عملکرد اسانس در سطح

Archive of SID

www.SID.ir

پنج درصد (p<٪۵) معنی دار گردید (جدول۲). بیشترین عملکرد اسانس در تیمار منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار در منگنز نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ٤۹/۱۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار نیتروژن شاهد در منگنز شاهد با میانگین ۱٦/۸۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول٤). اثر متقابل سه گانه نیتروژن، منیزیم و منگنز بر عملکرد اسانس در سطح یک درصد (p<٪۱) معنی دار گردید (جدول۲).

جدول ۵: مقایسه میانگین اثرات متقابل سه گانه نیتروژن، منیزیم و منگنز بر درصد و عملکرد اسانس گیاه دارویی ریحان

تیمار			میانگین	
نیتروژن(kg/ha)	منیزیم(kg/ha)	منگنز(kg/ha)	درصد اسانس	عملکرد اسانس(kg/h)
صفر	۰	۰	۰/۱۳i	۱٤/۲۲i
		۰/۵	۰/۲۰gh	۲٤/۳۸gh
	۰/۵	۰	۰/۲٦ef	۳۳/۰vef
		۰/۵	۰/۳۳c	٤۵/۸۰cd
۵۰	۰	۰	۰/۱٦i	۱۷/٤۰i
		۰/۵	۰/۲۵h	۲۸/٦۸h
	۰/۵	۰	۰/۳۱fg	۳/٤۱fg
		۰/۵	۰/٤۰de	۵٤/۲٤de
۱۰۰	۰	۰	۰/۱۹i	۲۱/۵۸i
		۰/۵	۰/۲۹gh	۳۵/٦۱h
	۰/۵	۰	۰/۳vcd	٤۹/۸۰cde
		۰/۵	۰/٤vb	٦v/۰۲b
۱۵۰	۰	۰	۰/۲۲i	۲۵/۵۹i
		۰/۵	۰/۳۱gh	۳۸/٦۰gh
	۰/۵	۰	۰/٤۲bc	۵۸/۲۵bc
		۰/۵	۰/۵۵a	v۹/v۰a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشد

بیشترین عملکرد اسانس در تیمار نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، منیزیم نیم کیلوگرم در هکتار و منگنز نیم کیلوگرم در هکتار با میانگین ۷۹/۷۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار نیتروژن، منیزیم و منگنز صفر با میانگین ۱٤/۲۲ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۵). نتایج تحقیقات جذب عناصر غذایی در آفتابگردان نشان داد، گوگرد جذب منیزیم را کاهش داده در حالی که منیزیم جذب نیتروژن را افزایش می دهد و به این ترتیب عملکرد دانه و عملکرد روغن افزایش می یابد (۲۰). نتایج تحقیقات یک آزمایش گلدانی در مورد تأثیر نیتروژن بر روی گیاه ریحان مشخص کرد افزایش نیتروژن به میزان ۳۰۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش رشد گیاه و عملکرد اسانس می گردد (۱۲).

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- اکبری نیا، ا.، رضایی، م. ب.، طهماسبی، ز.، سفیدکن، ف.، شریفی عاشور آبادی، ا. و قلاوند، ا.۱۳۸۱. بررسی سیستم های مختلف تغذیه بر عملکرد و میزان اسانس دانه گیاه دارویی زنیان.فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۱۸.صفحه ٥٦.

۲-امام، ی. و نیک نژاد، م .۱۳۸۳ . مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی .انتشارات دانشگاه شیراز. صفحه ۱۱٤.

۳- امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی جلد۲ . صفحه ۱۳.

٤- انور، م.، جلالی، ب. و گلدوست، ب. ۱۳۸٤. بررسی کود نیتروژن بر گیاهان دارویی. مجله شناخت مبانی تولیدات محصولات زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد .شماره۱۸۸.صفحه ٥۲۰.

٥- حاجی شریفی، ع. ا .۱۳۸۲. اسرار گیاهان دارویی ، راهنمایی شناخت و کاربرد گیاهان دارویی و درمان بیماری های مختلف. انتشارات حافظ نوین . صفحه ۱۰۷۱ تا ۱۰۷۳.

٦- رستگار، م .ع. ۱۳۷۷. زراعت عمومی. انتشارات برهمند.

۷- زرگری، ع .۱۳۷٥. گیاهان دارویی . انتشارات دانشگاه تهران. جلد چهارم .صفحه ٤۳.

۸- قادری، ج. و. ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. تاثیر روش و زمان کاربرد سولفات منیزیم و کودهای محتوی عناصر کم مصرف بر عملکرد و بهبود کیفیت گندم دیم. مجله علوم خاک و آب.۱٤(۱): ۲٦-۳٥.

۹- ولد آبادی، ع. ر.، رحمانی، ن.، دانشیان، ج. و بیگدلی، م.۱۳۸۷. تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی و نیتروژن بر عملکرد روغن در گیاه دارویی همیشه بهار. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران.شماره ۱ (پیاپی ۳۹) صفحه۱۰۱.

10- Arabaci, O. and Emine, B. 2004. The Effect of Nitrogen Fertilization and different plant densities of some agronomic and technologic characteristic of *ocimum basilicum* L. (Basil). Journal of agronomy: 255-262.

11-Balyan, S. and Sobti, N. 1990. Effect of Nitrogen , phosphor and potassium on dry matter accumulation and nutrient uptake in basil (*Ocimum gratissimum* L.) Indian perfumer . 34. (3) 225-231 .

12- Chris, A., Smith, K. and Hari, M. 2002. Controuing the growth and quality of hydroponically grown basil (*Ocimum basilicum* L.) International symposium growing media and plant nutrition in horticulyure .

13-Cramer, G. R . and Nowark, R. S. 1994. Supplemantal Manganes improves the relative growth , net assimilation and photosynthetic rates of salt stressed barley. Physiologia Plantarum. 84: 600-605.

14- Duke, j. 2002. Hand book of medicind herbs :Boca Raton .CRC press(HAS Library).

15- Ebhin Masto, R., Chhonkar, P. K., Singh, D. and Patra, A. K. 2006. Changes in characeristics in a long-term field trial on a sub-soil biological and biochemical tropical inceptisoil. Soil biology and biochemistry. 38: 1577-1582.

16- James, E. 1990. A source of Aroma compounds and popular culinary and ornamental Herb. ASHS press. Alexandria. VA .

17-Moussavi Nic, N. 1997. Seed manganese content is more important than Mn fertilization for wheat growth under Mn deficent condition. Plant nutrition for sustainable food production and environment.

18- Prakash, V. 1990 . Leafy spices.CRC press Inc. Boca Raton .p:32-31 .
PDR for Herbal Medicines.2nded.Motvale.NJ:Medical Economics .2000(HAS Library).

19- Singh, V. P. and Chatterjee, B. N. 1989. Response of minnt species to nitrogen fertilization. Journal of Agricultural asCINCE., 113:2, 267-271.

20- Singh, V. and Kumar, N. 1995. Yield and Nutrients by maize as influenced by manganese at diffferent soil fertility levels.Annals Agric Res. 16: 354-356.

21- Sremannarayana, B., Mrianlini, G., Raju, A. S. and Ram, A. S. 1998. Effect of nitrogen and sulphur application on yield and uptake of micro secondary and micro nutrients by sunflower. Anals of Agricultureal Research. 19(2): 188- 195.

Archive of SID

www.SID.ir

22- Viera, D. D. and Rylate, E. 2000. biochemical assesment of basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars for processing. ISHS Acta Horticulture , 576 .

Archive of SID

www.SID.ir