



عملکرد و کیفیت رازیانه (*Foeniculum Vulgare Mill.*) متاثر از کودهای شیمیایی نیتروژن و آلی

سیامک شافعی^۱، مجید مجیدیان^{۲*}، غلامرضا محسن آبادی^۳

^۱ دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

^{۲*} دانشیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

^۳ استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

نویسنده مسئول: [E-mail: ma_majidan@guilan.ac.ir](mailto:ma_majidan@guilan.ac.ir)

چکیده

به منظور ارزیابی مقادیر مختلف کودهای نیتروژن و دامی بر صفات زراعی و مقدار اسانس گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare Mill.*) آزمایشی در بهار سال ۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. در این آزمایش عامل کود نیتروژن خالص (از منبع اوره) در چهار سطح صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار و کود دامی (کود گاوی) در چهار سطح صفر، ۶، ۱۲ و ۱۸ تن در هکتار بود. نتایج نشان داد که بیشترین تعداد دانه در چتر مربوط به تیمار تلفیقی (کود شیمیایی و کود دامی) ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن به همراه ۱۸ تن کود دامی در هکتار بود. بیشترین تعداد چتر در بوته و عملکرد دانه با استفاده از ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به همراه ۱۸ تن کود دامی حاصل شد که بیشترین عملکرد دانه به مقدار ۹۵۰/۴۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار شاهد به مقدار ۶۵۵/۴ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. بیشترین درصد اسانس دانه با کاربرد ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به همراه ۱۸ تن کود دامی به ترتیب مقدار ۱/۹۴۶ درصد حاصل شد. با توجه به نتایج بدست آمده، به نظر می‌رسد کاربرد کود دامی می‌تواند به عنوان جایگزین مناسب برای کاهش مصرف کود شیمیایی نیتروژن در زراعت گیاه دارویی رازیانه باشد.

کلمات کلیدی: کود شیمیایی، کود دامی، گیاه دارویی، عملکرد دانه

مقدمه

کاربرد گیاهان دارویی به منظور استخراج عصاره آن‌ها برای تولید داروهای گیاهی و جایگزین کردن آن‌ها به جای داروهای شیمیایی برای حفظ سلامتی انسان‌ها از مهم‌ترین نیازهای تمدن امروزی می‌باشد که توجه به آن ضروری است (رامش و اکیبو ۲۰۰۸). اگر چه مصرف گیاهان دارویی با توجه به توسعه و پیشرفت داروهای شیمیایی محدود شد، اما امروزه با گسترش فرهنگ حفظ سلامتی در اقشار مردم و آشکارا شدن عوارض جانبی داروهای صنعتی و شیمیایی، در تمام دنیا توجه خاصی به گیاهان دارویی و داروهای حاصل از آن‌ها جهت درمان بسیاری از بیماری‌ها به وجود آمده است، به گونه‌ای که بزرگان علم داروسازی قرن بیست و یکم را به نام قرن بازگشت به طبیعت و قرن استفاده از گیاهان دارویی نامگذاری کرده‌اند (منافی مولایوسفی و حیاتی ۲۰۱۰).

رازیانه (*Foeniculum vulgare Mill.*) یکی از قدیمی‌ترین گیاهان ادویه‌ای از خانواده چتریان است. مردم یونان و روم باستان از خواص دارویی آن آگاه بوده و به عنوان یک گیاه دارویی برای درمان برخی از بیماری‌ها استفاده می‌کردند (اشرف و اختر ۲۰۰۴). مهم‌ترین ترکیب اسانس گیاه دارویی رازیانه را ماده‌ای به نام آنتول تشکیل می‌دهد که نقش تعیین کننده مهمی در کیفیت اسانس این گیاه دارد (گروس و همکاران ۲۰۰۲). امروزه در کشاورزی پایدار به منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی و افزایش حاصلخیزی خاک از طریق به کارگیری موادی با منشأ طبیعی تأکید می‌شود. از میان ترکیب‌های غذایی با ارزشی که می‌توانند در بهبود و افزایش حاصلخیزی خاک‌های زراعی مورد استفاده قرار گیرند می‌توان به کمپوست، کودهای زیستی و آلی اشاره نمود. واکنش گیاهان به کودها و عناصر غذایی متفاوت، یکسان نبوده و مدیریت صحیح کاربرد مقادیر مناسب از این عناصر در افزایش عملکرد و کیفیت یک گونه گیاهی بسیار مهم می‌باشد (مخابلا و همکاران ۲۰۰۵). با



توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش اثر کاربرد مقادیر مختلف کود نیتروژن خالص (از منبع اوره) و کود آلی (کود گاوی) بر صفات زراعی و مقدار اسانس گیاه رازیانه مورد ارزیابی قرار گرفت. مهمترین اهداف این تحقیق، تعیین بهترین مقدار کود دامی در شرایط کاهش مصرف کود نیتروژن و همچنین تاثیر کاربرد مقادیر مختلف این کودها به تنهایی و در حالت تلفیقی بر عملکرد و مقدار اسانس گیاه دارویی رازیانه بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان انجام شد. این محل از نظر طول جغرافیایی در ۴۹ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی با ارتفاع ۲۸/۲ متر از سطح دریا می باشد. طرح آماری بکار رفته به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عامل کود نیتروژن خالص (از منبع اوره، ۴۶ درصد نیتروژن) در چهار سطح صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار و کود دامی (کود گاوی) در چهار سطح صفر، ۶، ۱۲، ۱۸ تن در هکتار بوده است. توزیع کود دامی در یک مرحله، هنگام آماده سازی زمین در کرت‌های مورد نظر انجام شد و توزیع کود نیتروژن ۳۰ درصد به صورت کود پایه و ۴۰ درصد به صورت سرک در مرحله پنجه‌زنی و ۳۰ درصد باقیمانده به صورت سرک دوم در مرحله گلدهی به کرت‌های مورد نظر داده شد.

بذر گیاه دارویی رازیانه از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد و پس از ایجاد شرایط مناسب آب و هوایی بعد از آماده سازی زمین (شخم، دیسک و تسطیح)، کاشت در تاریخ ۱۹ فروردین ۱۳۹۵ در کرت‌هایی به ابعاد ۴×۲/۵ متر انجام شد. در هر کرت آزمایش، چهار ردیف کشت به طول چهار متر و فاصله بین ردیف ۵۰ سانتیمتر و بین هر دو بوته ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. عمق کاشت سطحی و بذر رازیانه به عمق ۲ سانتیمتر کاشته شد. برداشت در مرحله رسیدگی کامل، زرد شدن برگها و چترها در نیمه دوم شهریور ماه انجام و با رعایت حاشیه، ده بوته از دو خط میانی هر کرت انتخاب شد. برای استخراج اسانس دانه از روش (کاپور، ۲۰۰۴) استفاده شد. برای تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی از نرم افزار آماری SAS و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد چتر در بوته

بیشترین تعداد چتر در بوته به تعداد ۲۷/۹۹ عدد از تیمار ۱۸۰ کیلوگرم کود نیتروژن خالص در هکتار بدست آمد که افزایش ۲۶/۶ درصدی نسبت به کمترین تعداد که مربوط به تیمار شاهد بود را نشان داد. مقایسه میانگین در تیمارهای مختلف کود دامی نشان داد که با افزایش مقادیر کاربرد کود دامی تعداد چتر در هر بوته افزایش یافته است. بیشترین تعداد آن به تعداد ۲۸/۴۱ عدد، در تیمار ۱۸ تن کود دامی به دست آمد، که برتری ۱۹/۶ درصدی نسبت به کمترین آن، به تعداد ۲۳/۷۴ عدد در تیمار شاهد را نشان داد (جدول ۱). در برهمکنش دو عامل بیشترین تعداد چتر در هر بوته رازیانه به تعداد ۳۰/۷۷ عدد از ترکیب تیماری ۱۲۰ کیلوگرم کود نیتروژن + ۱۸ تن کود دامی بدست آمد. مناسب بودن شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، وجود مواد و عناصر غذایی کافی، در دسترس بودن آب در مراحل حساس و مناسب گیاه به ویژه در دوران رشد رویشی باعث افزایش رشد سبزینگی گیاه و به دنبال آن افزایش تعداد چتر در بوته می گردد (احمدیان، ۲۰۰۶).



جدول ۱- مقایسه میانگین های صفات گیاه رازیانه تحت تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و کود دامی

تیمارها	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	مقدار اسانس دانه (درصد)
کود نیتروژن				
بدون مصرف کود	۲۲/۸۹ c	۱۱۳/۷۴ c	۷۰۷/۳۱۰ c	۱/۷۱۶۶ b
۶۰ کیلوگرم در هکتار	۲۵/۷۸ b	۱۲۱/۷۱ b	۷۹۶/۲۲۵ b	۱/۸۲۴۱ a
۱۲۰ کیلوگرم در هکتار	۲۷/۹۲ a	۱۲۹/۴۶ a	۸۶۶/۱۵۸ a	۱/۶۴۵۰ c
۱۸۰ کیلوگرم در هکتار	۲۷/۹۹ a	۱۳۰/۲۲ a	۸۶۵/۹۰۰ a	۱/۵۱۱۶ d
کود دامی				
بدون مصرف کود	۲۳/۷۴ d	۱۱۵/۷۵ c	۷۳۶/۹۶۷ d	۱/۶۶۱۶ a
۶ تن در هکتار	۲۵/۵۷ c	۱۲۲/۰۶ bc	۷۸۶/۸۵۰ c	۱/۶۶۰۰ a
۱۲ تن در هکتار	۲۶/۸۷ b	۱۲۷/۸۰ ab	۸۳۲/۷۳۴ b	۱/۶۷۸۳ a
۱۸ تن در هکتار	۲۸/۴۱ a	۱۲۹/۵۳ a	۸۷۹/۰۳۳ a	۱/۶۹۷۵ a

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون برای هر عامل بر اساس آزمون توکی در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی دار با هم ندارند.

تعداد دانه در چتر

بیشترین تعداد دانه در چتر از تیمار ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به تعداد ۱۳۰/۲۲ عدد بدست آمد که نسبت به کمترین تعداد دانه در چتر که مربوط به تیمار شاهد بود، ۱۴/۴ درصد برتری داشت. تیمارهای مختلف کود دامی نشان داد که با افزایش مقادیر کاربرد کود دامی تعداد دانه در هر چتر افزایش یافته است. بیشترین تعداد آن به تعداد ۱۲۹/۵۳ عدد، در تیمار ۱۸ تن کود دامی به دست آمد که برتری ۱۱/۸ درصدی نسبت به کمترین آن که متعلق به تیمار شاهد به تعداد ۱۱۵/۷۵ عدد داشت (جدول ۱). تعداد دانه در چتر در حقیقت ظرفیت مخزن را تعیین میکند، هرچه تعداد دانه بیشتر باشد، گیاه دارای مخزن بزرگتری برای دریافت مواد فتوسنتزی است و افزایش این صفت منجر به افزایش عملکرد خواهد شد (رضایی چپانه و همکاران ۲۰۱۴). تعداد دانه در چتر از خصوصیات مهم گیاه است که به طور مستقیم با پتانسیل عملکرد آن در ارتباط است (احمدیان ۲۰۰۶).

عملکرد دانه

بیشترین عملکرد دانه در تیمار با کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به میزان ۸۶۶/۱۵۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به کمترین مقدار آن در تیمار شاهد به مقدار ۷۰۷/۳۱ کیلوگرم در هکتار، برتری ۲۲/۴ درصدی نشان داد. عملکرد دانه در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن با تیمار ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن اختلاف معنی داری نداشت که نشان دهنده این امر است که کاربرد نیتروژن خالص تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش محسوس عملکرد شده و در مقادیر بالاتر تأثیر نداشته است. سطوح مختلف کود دامی نشان داد که با افزایش مصرف کود دامی عملکرد دانه افزایش یافته است و بیشترین عملکرد دانه با کاربرد ۱۸ تن کود دامی در هکتار بدست آمد که برتری ۱۹/۲ درصدی نسبت به تیمار شاهد نشان داد (جدول ۱). در بر همکنش دو عامل بیشترین عملکرد دانه در تیمار تلفیقی ۱۲۰ کیلوگرم کود نیتروژن + ۱۸ تن کود دامی به مقدار ۹۵۰/۴۳ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. کود دامی با در دسترس قرار دادن بسیاری از مواد غذایی و عناصر ضروری و غیرضروری برای گیاه با بهبود رشد ریشه و در نتیجه افزایش رشد، تعداد چتر بیشتر را به دنبال خواهد داشت این رشد مناسب باعث باروری بهتر گلها شده و در نتیجه آن تولید دانه های بیشتر شده که عملکرد دانه را افزایش می دهد. قابل ذکر است زمانی حداکثر عملکرد دانه به وجود می آید که برآیند اجزاء عملکرد متعادل باشد. کریشماموردی (۲۰۰۰) با آزمایش روی گیاه زنیان، شریفی عاشورآباد (۲۰۰۲) روی رازیانه و تبریزی (۲۰۰۵) بر روی گیاه اسفرزه نتایج مشابهی را گزارش کردند.



درصد اسانس دانه

بیشترین درصد اسانس دانه در تیمار ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و به میزان ۱/۸۲۴ درصد بدست آمد که نسبت به کمترین مقدار اسانس دانه که متعلق به تیمار شاهد بود، ۲۰/۶ درصد برتری نشان داد. قابل ذکر است که با افزایش مصرف نیتروژن در تیمارهای ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مقدار اسانس دانه کاهش نشان داد. بررسی میانگین سطوح کود دامی و اثر آن بر درصد اسانس دانه رازیانه نشان داد که با کاربرد مقادیر بیشتر کود دامی مقدار اسانس روند افزایشی داشته اما بین تیمارها اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بیشترین مقدار با مصرف ۱۸ تن کود دامی در هکتار به میزان ۱/۶۸۹ درصد حاصل شد (جدول ۱). از آنجا که اسانس گیاهان همچون رازیانه ترکیب ترپنوئیدی دارد که واحد های سازنده آنها ایزونوئیدها مثل ایزوپنتنیل پیرو فسفات و دی متیل آلیل پیروفسفات، نیاز به ATP و NADPH دارند و با در نظر گرفتن این مطلب که حضور عناصری مثل نیتروژن و فسفر برای تشکیل ترکیب های مذکور ضروری می باشد، به نظر می رسد که مصرف تلفیقی کود شیمیایی و دامی، از طریق فراهمی عناصر نیتروژن و فسفر برای گیاه رازیانه موجب افزایش درصد اسانس این گیاه دارویی شده است. این موضوع با نتایج تحقیقی که گزارش کرد اسانس گیاه با مصرف ترکیبی کودها افزایش می یابد مطابقت دارد (کاپور و همکاران ۲۰۰۴).

نتیجه گیری نهایی

در این تحقیق مشاهده شد که افزایش کود دامی تا اندازه ای می تواند موجب فراهم شدن شرایط بهتر برای رشد گیاه دارویی رازیانه شود. بنابراین با توجه به این نتیجه که بیشترین عملکرد دانه با استفاده تلفیقی ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به همراه ۱۸ تن کود دامی در هکتار و بیشترین درصد اسانس از ترکیب تیماری ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن + ۱۸ تن کود دامی در هکتار بدست آمده است، به نظر می رسد مصرف کود دامی و تلفیقی (شیمیایی و دامی) می تواند به عنوان یک جایگزین مناسب برای کاهش مصرف کود شیمیایی نیتروژن، بهبود جذب عناصر غذایی و افزایش عملکرد دانه و درصد اسانس دانه، در زراعت گیاه دارویی رازیانه باشد.

منابع مورد استفاده

- Ahmadian, A. 2006. Effect of irrigation frequency and manure on the quality and quantity of cumin. MSc Thesis. Zabol University. (In Persian with English Abstract).
- Ashraf, M. and Akhtar, N. 2004. Influence of salt stress on growth, ion accumulation and seed oil content in sweet fennel, *Biologia Plantarum*, 48(3): 461-464.
- Gross, M., Friedman, J., Dudai, N., Larkov, O., Cohen, Y. and Bar, E. 2002. Biosynthesis of estragole and t-anethole in bitter fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare*) chemotypes, Changes in SAM: phenylpropenemethyltransferase activities during development, *Plant Science*, 163: 1047-1053.
- Kapoor, R., Giri, B. and Mukerji, K.G. 2004. Improved growth and essential oil yield and quality in *Foeniculum vulgare* Mill on mycorrhizal inoculation supplemented with P fertilizer, *Bioresource Technology* 93: 307-311.
- Krishnamoorthy, V. and Madalager, M. B. 2000. Effect of interaction of nitrogen and phosphorus on seed and essential oil of Ajowan (*Trachypetrum ammi*). *Journal of Spices and Aromatic Crops* 9(2): 137- 149.
- ManafiMolayosefi, M., Hayati, B. 2010. Production and export of medicinal plants, advantages, problems and solutions, Proceedings of the First Regional Conference on Marketing Medicinal Plants Kurdistan. 145-156. (In Persian with English Abstract).
- Mkhabelaa, M.S and Warman, P.R. 2005. The influence of municipal solid waste compost on yield, soil phosphorous availability and uptake by two vegetable crops grown in a pugwash sandy loam soil in Nova Scotia, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 106: 57-67.
- Ramesh, P. and Okigbo, R.N. 2008. Effects of plants and medicinal plant combinations as anti-infectives. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2(7): 130-135.
- Rezaei- Chiyaneh, E., Pirzad, A. and Farjami, A. 2014. Effect of Nitrogen, Phosphorus and Sulfur Supplier Bacteria on Seed Yield and Essential Oil of Cumin (*Cuminum cyminum* L.). *Journal of Agricultural and Sustainable Production*. 4: 72-83. (In Persian with English Abstract).



Yield and quality of Fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill.) affects of nitrogen fertilizer and manure

Abstract

In order to evaluate the effect of different amounts of nitrogen fertilizer and manure on agronomic traits and essential oil content of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.), An experiment was conducted in the spring of 2016 in a research Field of Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Guilan province in a factorial arrangement in a randomized Complete Block Design with three replications. In this experiment, nitrogen fertilizer (from source of urea) was at four levels of 0, 60, 120 and 180 kg ha⁻¹ and the manure (cow manure) was at four levels of 0, 6, 12 and 18 ton ha⁻¹. The results showed that the highest number of seeds per umbrella related to combined treatment (nitrogen fertilizer and manure) were 180 kg of nitrogen with 18 ton of manure per hectare. The highest number of umbrella per plant and grain yield were obtained using 120 kg of pure nitrogen with 18 ton of manure, with the highest grain yield of 950.43 kg ha⁻¹ and the lowest in control treatment Was obtained in the amount of 655.4 kg ha⁻¹. The highest percentage of essential oil was obtained with application of 60 kg of pure nitrogen with 18 ton of manure, respectively 1.946 %. According to the results, it seems that application of manure can be an appropriate alternative to reduce the use of nitrogen fertilizer in the cultivation of fennel.

Keywords: Chemical fertilizer, Grain yield, Manure, Medicinal plant.

