

تأثیر مصرف کود دامی بر عملکرد کمی و کیفی و شاخص‌های شیمیایی اسانس زیره سبز

احمد احمدیان، احمد قنبری و محمد گلوی^۱

چکیده

کود دامی ضمن تامین عناصر غذایی با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک باعث افزایش عملکرد گیاهان دارویی می‌شود. با توجه به اهمیت کیفیت در گیاهان دارویی، به منظور بررسی نقش کود دامی در افزایش عملکرد، کیفیت، میزان اسانس و شاخص‌های شیمیایی آن در گیاه دارویی زیره سبز، آزمایشی در سال زراعی ۸۳-۸۲ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک - زابل در چهار تکرار انجام شد. تجزیه شیمیایی اسانس با دستگاه گاز کروماتوگرافی GC صورت گرفت. نتایج نشان داد مصرف کود دامی باعث افزایش عملکرد دانه، بیولوژیک، تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در بوته شد. در حالیکه تأثیری بر تعداد دانه در چتر، ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه، عملکرد کاه و شاخص برداشت نداشت. میزان عناصر کلسیم، منیزیم، آهن، فسفر، پتاسیم، منگنز، روی و مس موجود در دانه زیره سبز تحت تأثیر کود دامی قرار نگرفت. ولی غلظت سدیم با مصرف کود کاهش یافت. مصرف کود دامی بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد، باعث افزایش معنی‌دار میزان اسانس و شاخص‌های کومین‌آلدهید، پاراسیمن و میرسن موجود در آن شد؛ اما میزان آلفاپینن، بتاپینن، گاماترپینن و ۱ و ۴- پارامنتادین ۷- آل با مصرف کود دامی کاهش یافت. بین شاخص‌های شیمیایی اصلی اسانس رابطه‌ای وجود داشت که به صورت مستقیم یا معکوس بودند.

واژه‌های کلیدی: اسانس، ترکیبات شیمیایی، کود دامی، عملکرد، عناصر.

است (۱۰). زراعت‌های پی در پی و بی‌رویه باعث کاهش عناصر غذایی در خاکهای زراعی دنیا شده که استفاده از کود را در مزرعه ضروری نموده است (۹).

کود دامی در خاک ضمن تأمین مقادیری عناصر غذایی، باعث بهبود ساختمان خاک، افزایش نگهداری رطوبت، امکان آماده‌سازی بستر مناسب‌تر برای رشد ریشه، افزایش رشد سبزی‌نگی و بهبود کیفیت و افزایش عملکرد گیاهان زراعی می‌شود. استفاده از مواد آلی در مزارع کشاورزی باعث کاهش نیاز به استفاده و مصرف کودهای شیمیایی

مقدمه

شرایط خاک و عناصر غذایی برای رشد و نمو گیاه اهمیت فراوانی دارد. علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن که از اتمسفر و آب تأمین می‌گردد، عناصر پر مصرف نیتروژن، منیزیم، فسفر، پتاسیم، کلسیم و گوگرد و سایر عناصر کم مصرف برای تولید، رشد و عملکرد گیاهان لازم

^۱ - به ترتیب دانشجوی دکتری زراعت و اعضاء هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زابل

شده و اختلاف عملکرد بین کشاورزی مرسوم و کشاورزی با مصرف نهاده کمتر را می‌کاهد (۹).

اهمیت گیاهان دارویی، وجود ماده موثره در آنهاست. شرایط محیطی و حاصلخیزی خاک عامل تغییر در میزان ماده موثره و اسانس بوده که نقش عناصر کم مصرف در خاک مهم می‌باشد. کود دامی حاوی اکثر عناصر ریز مغذی است که می‌تواند باعث افزایش ماده موثره و بهبود کیفیت در گیاهان دارویی شود. لذا مدیریت کود و تغذیه مناسب گیاه یک عامل اصلی در زراعت گیاهان دارویی می‌باشد (۹).

زیره سبز بانام علمی *Cuminum cyminum* گیاهی یکساله از خانواده چتریان می‌باشد. شکل برگها، کوتاه بودن بوته‌ها و رنگ و پوشش سطح اندامهای گیاه همگی نشان از سازگاری زیره به شرایط خشک دارد. عمق نفوذ ریشه زیره سبز بین ۱۲ تا ۱۵ سانتیمتر می‌باشد که نشان می‌دهد آب و عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد از اعماق خاک دریافت نمی‌گردد، بلکه عمده آب مصرفی و مواد غذایی گیاه از لایه بسیار سطحی خاک تأمین می‌گردد (۱۰).

در طب سنتی و نوین از زیره سبز در درمان اسهال، سوءهاضمه، تب‌بر، ضد عفونی کننده زخم دهان و گلو، ضد نفخ، کاهش تهوع در زنان باردار، رفع سکسکه، رفع گرفتگی عضلات، محرک ترشح شیر در زنان باردار، تقویت عضلات قلبی و رحمی استفاده می‌شود (۱۱).

تحقیقات محدودی که در مورد نیاز کودی گیاهان دارویی خصوصاً زیره سبز صورت گرفته، حاکی از آنست که اصولاً نیاز کودی این گیاه بسیار پایین بوده و نسبت به اکثر گیاهان زراعی کمتر می‌باشد (۱۰).

صبور ییلندی (۸) در بررسی اثر سطوح مختلف کود دامی بر عملکرد زیره سبز دیم نشان داد میزان ۳۰ تن کود دامی در هکتار تأثیر مثبت در عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه زیره سبز دارد. وی بیان کرد بین صفر و ۱۵ تن کود

دامی در هکتار اختلاف معنی داری وجود نداشت. همچنین با افزایش میزان کود از ۳۰ تن به ۴۵ تن در هکتار اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.

خندان (۷) نتیجه گرفت کود آلی با افزایش جذب عناصر توسط گیاه باعث افزایش P, N و K موجود در دانه و کاه گیاه دارویی اسفرزه شد. وی بیان کرد کود گاوی بیش از کودهای شیمیایی در افزایش عملکرد دانه و کاه و کلش و درصد موسیلاژ اسفرزه موثر است.

احترامیان (۱) کاربرد ۳۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن را برای دستیابی به حداکثر عملکرد زیره سبز توصیه نموده است. وی گزارش کرد تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر ارتفاع گیاه، تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر معنی دار بود. ولی تأثیر مقادیر مختلف کود بر تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی دار نبود.

ناصری پوریزدی (۱۲) در بررسی اثر NPK بر رشد و عملکرد زیره سبز، با تیمارهای کودی شامل: صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلو گرم در هکتار کود نیتروژن خالص و صفر، ۳۰ و ۶۰ کیلو گرم در هکتار اکسید فسفر و صفر و ۳۰ کیلو گرم در هکتار اکسید پتاسیم؛ بیان کرد که حداکثر عملکرد زیره سبز تحت شرایط آزمایش در مشهد از تیمار کودی ۳۰-۶۰-۳۰ و کمترین عملکرد دانه از تیمار کودی ۳۰-۳۰-۰ به دست آمده است.

باقری (۴) در تعیین میزان بهینه کود نیتروژن و فاصله ردیف در زراعت زیره سبز گزارش کرد کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به عدم مصرف کود باعث افزایش معنی دار عملکرد شد. در حالیکه مصرف ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار هیچگونه تفاوت معنی داری در عملکرد با تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت.

هورنوگ (۱۴) گزارش داد که دادن نیتروژن به صورت سرک در یک مرحله (۳۰ روز پس از کاشت) و دو مرحله

تاکنون پژوهشگران زیادی اسانس حاصل از وارپته‌های مختلف زیره‌سبز را آنالیز کرده و ترکیبات آنرا تحت عناوین مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. رونگک لی (۱۸) ترکیبات اسانس زیره‌سبز را کومین آلدهید، کومینیک الکل، گاما ترپینن، سفرانال، پاراسیمین و بتاپینن گزارش کرد. در حالیکه جیرووتس (۱۷) در آزمایشات خود ترکیبات اسانس زیره‌سبز را کومین آلدهید، بتاپینن، پاراسیمین و گاماترپینن بیان کرد. یاکوبلیس (۱۵) گزارش داد که مواد اصلی تشکیل دهنده اسانس زیره سبز شامل ۱-۴ پارامنتادین-۷-آل، کومین آلدهید، گاماترپینن و بتاپینن است. براساس نتایج بررسی‌های انجام شده، چند ترکیب اصلی در همه وارپته‌ها وجود دارد و کومین آلدهید ماده اصلی تشکیل دهنده اسانس زیره‌سبز می‌باشد.

از مجموعه پژوهش‌های انجام شده می‌توان این گونه نتیجه گرفت که نیاز کودی زیره سبز اندک بوده و میزان حاصلخیزی خاک تعیین کننده مقدار عنصر کودی مورد نیاز بر اساس پژوهش‌های تشریح شده در بالا خواهد بود. در این پژوهش سعی شده است تا با توجه به اهمیت کود حیوانی بر رشد، عملکرد و کیفیت گیاهان دارویی (در گیاهان دارویی کیفیت از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد)، تأثیر کود دامی بر عملکرد و اجزاء آن، کیفیت بذور و میزان شاخص‌های شیمیایی اسانس در زیره سبز مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک- زابل انجام گرفت. اقلیم محل اجرای طرح به روش آمبرژه بیابانی از نوع معتدل می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا ۴۸۳ متر و میزان تبخیر و تعرق سالیانه بین ۴۵۰۰ تا ۵۰۰۰ میلیمتر است. بافت خاک مزرعه

(نصف در زمان کاشت و نصف در ۳۰ روز پس از کشت) در مقایسه با روش کود پاشی یک مرحله ای در زمان کاشت در گیاه زیره سبز به ترتیب ۱۸/۹۵ و ۱۲/۱۱ درصد عملکرد آن را افزایش داد. کاربرد فسفر به میزان ۸/۷۵ کیلو گرم در هکتار، عملکرد بذر را ۸/۸۸ درصد افزایش داده است. همچنین وی بیان کرد در زراعت زیره سبز می‌توان از کود حیوانی به میزان ۲۰-۱۵ تن در هکتار استفاده کرد.

اکبری نیا و همکاران (۲) در بررسی تأثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان اسانس و ترکیبات اصلی اسانس گیاه دارویی زنیان گزارش کردند کودهای شیمیایی باعث افزایش عملکرد دانه شدند ولی هیچگونه تأثیری بر میزان اسانس دانه نداشتند. در حالیکه کود دامی عملکرد دانه و میزان اسانس دانه را افزایش معنی داری داد. عملکرد دانه، میزان و عملکرد اسانس در تیمارهای تلفیق کودهای شیمیایی و دامی در مقایسه با بکارگیری جداگانه هر یک از آنها بالاتر بودند. نتایج این محققان همچنین نشان داد که کود دامی تا مقدار ۲۰ تن در هکتار باعث افزایش معنی دار درصد تیمول اسانس گردید؛ در حالیکه درصد پاراسیمین و گاماترپینن تحت تأثیر قرار نگرفتند (۲).

باقری و مظاهری لقب (۵) در آزمایش خود گزارش کردند کاربرد عناصر کم مصرف روی و منگنز به تنهایی اثر مثبت معنی داری روی رشد و ترکیبات شیمیایی زیره سبز داشت و کاربرد مخلوط آنها تأثیر بیشتری را نشان داد. آنها بیان کردند محلول پاشی با روی، ضمن افزایش درصد اسانس، باعث افزایش میزان کومین آلدهید و کاهش میزان پینن شد. منگنز، بنزوئیک اسید را افزایش داد، ولی تأثیر معنی داری روی کومین آلدهید نداشت. در حالیکه تیمار ترکیبی روی و منگنز اکثر مواد تشکیل دهنده اسانس بذر و بوته زیره سبز را افزایش داد.

ساقه و وزن هزار دانه بطور تصادفی از هر پلات ۱۰ بوته انتخاب و برداشت شد. برای محاسبه عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت (پس از حذف حاشیه ها) سطح ۲ متر مربع از هر کرت برداشت شده و در شرایط مزرعه به مدت ۷۲ ساعت خشک شده و توزین گردید. از دانه‌های حاصله جهت اندازه‌گیری صفات کیفی نیز بطور تصادفی نمونه‌گیری بعمل آمد. اسانس‌گیری با کمک دستگاه کلونجر انجام شد. میزان ترکیبات تشکیل دهنده اسانس نیز با کمک دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) با آشکارساز FID واقع در پارک علم و فناوری خراسان بدست آمد. برای تعیین میزان عناصر کلسیم، منیزیم، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس از دستگاه جذب اتمی اسپکترومتری در آزمایشگاه آنالیز دستگاهی دانشگاه زابل استفاده شد. میزان فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتر بدست آمد و نیتروژن نیز با کمک کج‌دال و تیتراسیون اندازه‌گیری شد. در پایان نتایج داده‌های حاصل از عملکرد و اجزاء عملکرد و همچنین نتایج داده‌های حاصل از تجزیه شیمیایی عناصر و ترکیبات اسانس، مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با برنامه کامپیوتری MSTAT-C مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش (جدول ۲) نشان داد که مصرف کود دامی تأثیر معنی‌داری بر روی صفات تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه، ارتفاع گیاه، عملکرد کاه و شاخص برداشت نداشت. در صورتیکه صفات تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۱ درصد تحت تأثیر کود دامی قرار گرفتند.

مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۳) نشان داد که وزن هزار دانه تحت تأثیر کود دامی قرار نگرفت. تعداد دانه و وزن

مورد نظر لومی‌شنی بوده که خصوصیات شیمیایی آن مطابق جدول ۱ می‌باشد.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با تیمارهای بدون مصرف کود دامی (F_1) و مصرف ۲۰ تن در هکتار کود دامی کاملاً پوسیده (F_2) اجرا شد.

عملیات کاشت زیره سبز در آذر ماه ۱۳۸۲ با فاصله ردیف ۲۰ سانتیمتر و به عمق کاشت حدود ۱/۵ سانتیمتر، در کرت‌هایی به ابعاد ۲/۴ در ۲/۲ متر و فاصله بین هر کرت ۱/۲ متر انجام شد. کود دامی مورد استفاده کود گاوی کاملاً پوسیده بود که همزمان با کاشت به کرت‌های مورد نظر اضافه گردید. آبیاری‌ها طوری انجام شد که حداقل تا عمق ۲۰ سانتیمتری خاک به حد ظرفیت‌زراعی برسد.

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی خاک مزرعه کشت زیره سبز

شاخص	مقدار	واحد
pH	۷/۸۲	-
EC	۹/۲۸	ms/cm
Ca + Mg	۴۳/۷۵	meq/litr
Na	۵۶/۵۸	meq/litr
HCO ₃	۶/۴۲	meq/litr
Cl	۸۰/۴۸	meq/litr
SO ₄	۱۳/۸۴	meq/litr
مجموع آنیونها	۱۰۰/۷۴	meq/litr
مجموع کاتیونها	۱۰۰/۳۲	meq/litr
SAR	۱۲/۱۲	-
ESP	۱۴/۲۰	%
آهک	۱۹/۰۰	%
کربن آلی	۰/۸۴	%
مواد آلی	۱/۴۳	%
N	۰/۰۷	%
P	۳۰/۰۳	ppm
K	۱۸۵/۷۸	ppm
SP	۲۹/۱۳	%

قبل از برداشت نهایی جهت تعیین و محاسبه اجزاء عملکرد شامل تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، ارتفاع

که مصرف کود نیتروژنه باعث افزایش تعداد چتر در بوته زیره سبز می‌گردد (۱، ۱۰ و ۱۲).

تعداد دانه در چتر تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرار نگرفت (جدول ۳) که نشان می‌دهد گیاه در صورت مواجه شدن با تغییر شرایط خاکی ترجیح می‌دهد تعداد چتر خود را تغییر داده ولی تعداد دانه در هر چتر را ثابت نگه دارد. سایر محققین بی تأثیر بودن کود نیتروژنه بر تعداد دانه در چتر در گیاه زیره سبز را گزارش کرده‌اند (۱، ۱۲ و ۱۴).

هزار دانه نشان دهنده وضعیت و طول دوره زایشی گیاه است. با آغاز گلدهی و مشخص شدن تعداد دانه در بوته، دانه‌ها به عنوان مخزنی مهم، شروع به دریافت مقادیری از مواد فتوسنتزی می‌کند. وزن دانه بستگی به طول مدت پرشدن دانه‌ها و عدم بروز تنش‌های محیطی مختلف دارد (۱). صبوریلندی (۸) مصرف کود دامی بر وزن هزار دانه را بی تأثیر اعلام کرد. احترامیان (۱) گزارش کرد مصرف کود نیتروژنه تأثیری بر وزن هزار دانه ندارد که با نتایج ناصری پوریزدی (۱۲) مطابق می‌باشد.

جدول ۳ - مقایسه میانگین صفات کمی مورد مطالعه

LSD	در زیره سبز		صفات
	مصرف کود دامی	عدم مصرف کود دامی	
۲/۷۲	۲۷/۴۳a	۲۱/۸۹b	تعداد چتر در بوته
۱/۰۳	۱۳/۳۲a	۱۳/۳۹a	تعداد دانه در چتر
۰/۲۸۶	۲/۶۵a	۲/۸۷a	وزن هزار دانه (g)
۲/۷۵	۲۸/۵۴ a	۲۶/۰۹ a	ارتفاع گیاه (cm)
۴۱/۶	۳۶۴ a	۲۹۶ b	تعداد دانه در بوته
۳۲/۷	۴۴۹ a	۳۸۳ b	عملکرد دانه (kg/ha)
۹۳	۸۵۵ a	۷۱۴ b	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)
۷۹	۴۰۳ a	۳۳۲ a	عملکرد کاه (kg/ha)
۴/۷	۵۳ a	۵۴ a	شاخص برداشت

- میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی داری ندارند.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات کمی مورد مطالعه در

زیره سبز		منابع تغییر	
کود دامی	بلوک	کود دامی	اشتباه
۰/۰۳۴ ^{NS}	۳/۲۴ ^{NS}	۱/۳۹۶	تعداد دانه در چتر
۰/۲۹۵ ^{NS}	۰/۲۲۲ ^{NS}	۰/۱۰۸	وزن هزار دانه
۳۶/۰۲ ^{NS}	۲۹/۸۳ ^{NS}	۹/۹۷	ارتفاع گیاه
۱۸۳/۵۴ ^{**}	۸۸/۷۵ ^{**}	۹/۷۳۲	تعداد چتر در بوته
۲۷۵۴۴/۸ ^{**}	۲۹۳۴۸/۶ ^{**}	۴۴۵۸	تعداد دانه در بوته
۲۶۶۴۰/۱ ^{**}	۱۲۷۵۳/۸ ^{**}	۱۴۰۸	عملکرد دانه
۱۱۸۸۶۳ ^{**}	۱۵۱۳/۸ ^{NS}	۱۱۴۱۴	عملکرد بیولوژیک
۳۲۹۵۹ ^{NS}	۸۰۴۳ ^{NS}	۸۲۵۲	عملکرد کاه
۵/۳۲ ^{NS}	۱۴۵/۱۳ ^{NS}	۲۹/۱	شاخص برداشت

* معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

NS. عدم معنی دار

در زیره سبز با دانستن تعداد دانه در بوته می‌توان به وضعیت رویشی و زایشی گیاه پی‌برد. با توجه به اینکه استفاده از تعداد چتر در بوته و یا تعداد بذر در چتر به تنهایی نمی‌توانند توصیف صحیحی از موفقیت گیاه در تولید دانه و عملکرد بیشتر باشد؛ استفاده از صفت تعداد دانه در بوته می‌تواند برای مقایسه عملکرد زیره سبز در شرایط مختلف مفید باشد. تعداد دانه در بوته از حاصلضرب تعداد چتر در

مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که مصرف کود دامی باعث افزایش تعداد چتر در بوته شد. کود دامی ضمن افزایش توان ذخیره آب در خاک باعث تأمین عناصر غذایی مورد نیاز و افزایش رشد سبزی‌نگی و تعداد چتر در بوته می‌شود. نتایج آزمایشات سایر محققین نیز نشان می‌دهد

عملکرد دانه نیز افزایش یا کاهش می‌یابد. با توجه به خصوصیات ذاتی گیاه مبنی بر اختصاص بیش از نیمی از کل وزن هوایی به دانه، زمینه افزایش شاخص برداشت محدود می‌باشد (۱۰)؛ و زیره سبز در شرایط مختلف محیطی شاخص برداشت نسبتاً مشخص و ثابتی دارد.

جدول ۴- تجزیه واریانس عناصر موجود در دانه زیره سبز

منابع تغییر	بلوک	کود دامی	اشتباه
سدیم	۰/۰۰۰۱ ^{NS}	۳۶/۹۸ ^{**}	۰/۰۱۲
کلسیم	۰/۰۱۷ ^{NS}	۰/۰۰۲ ^{NS}	۰/۰۵۷
منیزیم	۰/۰۰۹ ^{NS}	۰/۰۰۱ ^{NS}	۰/۰۷۴
آهن	۰/۰۲۹ ^{NS}	۰/۰۱۱ ^{NS}	۰/۰۵۴
منگنز	۰/۰۱۵ ^{NS}	۰/۰۴۲ ^{NS}	۰/۰۱۴
پروتئین	۰/۰۰۰۱ ^{NS}	۰/۰۰۱ ^{NS}	۰/۰۲۹
فسفر	۰/۰۱۴ ^{NS}	۰/۰۰۲ ^{NS}	۰/۴۳۳
پتاسیم	۰/۰۰۰۱ ^{NS}	۰/۰۰۹ ^{NS}	۰/۳۰۳
روی	۰/۰۳۱ ^{NS}	۰/۰۸۷ ^{NS}	۰/۰۲۹
مس	۰/۰۰۱ ^{NS}	۰/۰۰۳ ^{NS}	۰/۰۰۱

* معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

NS. عدم معنی دار

جدول ۴ نشان می‌دهد که مصرف کود دامی تأثیر معنی داری بر میزان عناصر کلسیم، منیزیم، آهن، فسفر و پتاسیم، منگنز، روی و مس در این پژوهش نداشت. در حالیکه مصرف کود دامی بطور معنی داری ($P < 0.05$) باعث کاهش غلظت سدیم در دانه زیره سبز شد. غلظت بالای یون سدیم در خاک ضمن تخریب ساختمان خاک باعث ایجاد مسمومیت در گیاه می‌شود (۹ و ۷). کود دامی با کاهش اثر مخرب سدیم در خاک بطور مستقیم و با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک و بهبود ساختمان خاک بطور غیر مستقیم باعث کاهش جذب این عنصر مزاحم

بوته با تعداد دانه در چتر بدست می‌آید که نشان‌دهنده تعداد کل دانه‌های بارور و رسیده در هر بوته می‌باشد. همانطور که از جدول ۳ استنباط می‌شود مصرف کود دامی تأثیر معنی داری ($P < 0.05$) بر تعداد دانه در بوته داشته و باعث افزایش آن می‌گردد. ناصری پوریزدی (۱۲) گزارش کرد که مصرف کود نیتروژنه باعث افزایش تعداد دانه در بوته می‌شود.

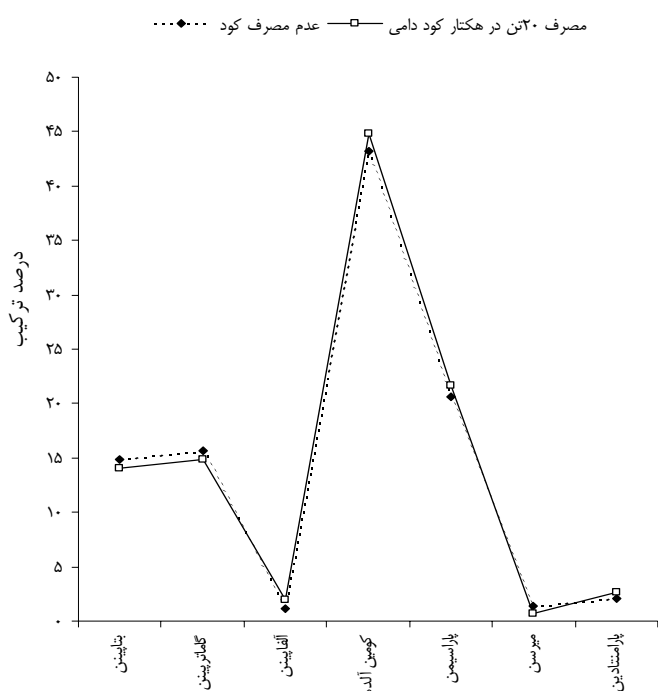
مصرف کود دامی تأثیری بر ارتفاع گیاه نداشت. بطور کلی در گیاه زیره سبز که بومی مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد، ارتفاع گیاه از اجزاء عملکرد محسوب نمی‌شود و تأثیر چندانی بر عملکرد و سایر اجزاء آن ندارد (۱۰). کود دامی باعث افزایش معنی دار ($P < 0.05$) عملکرد بیولوژیک شد. بهبود شرایط خاک باعث رشد بهتر ریشه و بدنبال آن افزایش عملکرد بیولوژیک می‌شود. همانطور که نتایج نشان می‌دهد افزایش عملکرد بیولوژیک ناشی از افزایش عملکرد دانه است نه عملکرد کاه. بیشتر مطالعات حاکی از افزایش عملکرد بیولوژیک در صورت مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد (۱).

در آزمایش‌های زراعی اعمال تیمارهایی مدنظر است که گیاه را به حداکثر عملکرد دانه برساند. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که مصرف کود دامی عملکرد دانه را به میزان ۱۵ درصد افزایش می‌دهد.

صبوریلندی (۸) نیز افزایش عملکرد زیره سبز را در صورت مصرف کود دامی نشان داده است. سایر محققین نیز مصرف کود حیوانی و کودهای شیمیایی را در صورت عدم حاصلخیزی و کمبود عناصر غذایی خاک جهت حصول عملکرد مناسب زیره سبز توصیه نموده‌اند (۱).

شاخص برداشت و عملکرد کاه در تمامی تیمارها یکسان بود و تفاوت معنی داری در تیمارهای مختلف وجود نداشت. این مطلب نشان می‌دهد کود دامی تأثیر چندانی بر شاخص برداشت نداشته و با افزایش یا کاهش عملکرد بیولوژیک،

ترکیبات کاهش می‌یابد و بالعکس با کاهش میزان کومین آلدهید، پاراسیمن و میرسن میزان بتاپین، گاماترپین و ۴و۱- پارامتادین ۷- آل افزایش می‌یابد (شکل ۱). تحقیقات بیشتر احتمال وجود یک رابطه مکملی عکس بین میزان کومین آلدهید و گاماترپین و رابطه مستقیم بین گاماترپین، پاراسیمن و میرسن را نشان می‌دهد (۱۱، ۱۷ و ۱۸).



شکل ۱- تأثیر مصرف کود دامی بر میزان ترکیبات اسانس زیره سبز

نتایج نشان می‌دهد (جدول ۶) که میزان مجموع ترکیبات اصلی اسانس تحت تأثیر کود دامی تغییرات چندانی نمی‌کند گیاه زیره سبز سعی می‌کند میزان ثابتی از ترکیبات اصلی داشته و تولید سایر ترکیبات اسانس را تحت کنترل دارد. به عبارت دیگر میزان سایر ترکیبات غیر اصلی اسانس تقریباً ثابت و دارای تغییرات اندک بوده، به طوری که در شرایط مختلف، تفاوت چندانی در میزان آنها ایجاد نشده و بیشترین تغییرات در میزان ترکیبات اصلی اسانس دیده می‌شود. در

توسط گیاه و کاهش غلظت آن در داخل دانه زیره سبز می‌شود.

مصرف کود دامی باعث افزایش معنی‌دار ($P < 0.05$) درصد اسانس دانه‌های زیره سبز شد (جدول ۵). سایر محققین نیز تأثیر مصرف کودهای آلی را بر درصد اسانس گیاهان دارویی نشان داده‌اند (۲، ۳ و ۵).

جدول ۵- تجزیه واریانس ترکیبات و درصد اسانس دانه زیره سبز

منابع تغییر	بلوک	کود دامی	اشتباه
بتا پین	۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۷۸۱***	۰/۰۱۰
گاماترپین	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۶۶***	۰/۰۰۹
آلفاپین	۰/۰۰۲ ^{ns}	۰/۰۸***	۰/۰۰۱
کومین آلدهید	۰/۰۰۹ ^{ns}	۱/۶۷***	۰/۰۰۴
پارا سیمن	۰/۰۰۲ ^{ns}	۰/۶۴***	۰/۰۱۱
میرسن	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۸*	۰/۰۰۱
۴و۱-پارامتادین ۷آل	۰/۰۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۲۹***	۰/۰۰۱
کل اجزاء	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}	۰/۰۰۶
درصد اسانس	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۱۰۷***	۰/۰۰۴

* معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد
 ** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد
 ns. عدم معنی دار

همانطور که در جدول ۵ مشخص شده، مصرف کود دامی بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد، باعث افزایش معنی‌دار میزان کومین آلدهید، پاراسیمن و میرسن شده است؛ اما میزان آلفاپین، بتاپین، گاماترپین و ۴و۱- پارامتادین ۷- آل با مصرف کود دامی کاهش معنی‌دار ($P < 0.05$) یافته است. این در حالی است که میزان مجموع ترکیبات شیمیایی اصلی اسانس تحت تأثیر مصرف کود دامی قرار نگرفته است (جدول ۶).

این مطلب نشان می‌دهد که نوعی رابطه مکملی بین ترکیبات اسانس وجود دارد؛ به طوری که هر گاه میزان کومین آلدهید، پاراسیمن و میرسن افزایش یابد، میزان سایر

واقع تفاوت‌های موجود بین ترکیبات اصلی اسانس زیره سبز ناشی از تغییرات درصد آنهاست بطوریکه با کاهش برخی ترکیبات، سایر ترکیبات افزایش می‌یابند و بالعکس گیاه تحت شرایط مختلف محیطی، برخی ترکیبات را در اسانس افزایش داده و برخی دیگر را کاهش می‌دهد که می‌تواند دارای رابطه مستقیم و معکوس باشند.

جدول ۶- مقایسه میانگین شاخصهای شیمیایی اسانس زیره سبز

LSD	مصرف کوددامی	عدم مصرف کوددامی	صفات (%)
۰/۳	۱۴/۴۵ a	۱۴/۸۷ b	بتا پینن
۰/۲۴	۱۵/۳۱ a	۱۵/۷ b	گاماترپینن
۰/۰۸	۱/۲۱ a	۱/۳۴ b	آلفاپینن
۰/۲۱	۴۴/۱۵a	۴۳/۵۴b	کومین آلدئید
۰/۱۹	۲۱/۰۱b	۲۰/۶۳a	پارا سیمن
۰/۰۴	۱/۲۹b	۱/۲۴a	میرسن
۰/۰۳	۱/۹۷ a	۲/۰۵b	۴و۱-پارامنتادین آل
۰/۱۱	۹۹/۳۹a	۹۹/۳۷a	کل اجزاء
۰/۰۲	۲/۶۹b	۲/۵۳a	درصد اسانس

بطور کلی نتایج نشان داد که استفاده از کوددامی در زراعت زیره سبز باعث افزایش عملکرد بیولوژیک و تولید دانه بیشتر می‌گردد. همچنین مصرف کود دامی باعث افزایش میزان اسانس و بهبود کیفیت آن با افزایش میزان کومین آلدئید می‌شود. در حالیکه تأثیر معنی‌داری بر افزایش یا کاهش میزان عناصر معدنی در دانه زیره سبز ندارد. همچنین بین شاخص‌های شیمیایی اصلی اسانس رابطه‌ای وجود دارد که می‌تواند مستقیم یا معکوس باشد.

قدردانی

از مسئولین و کارکنان پارک علم و فناوری خراسان بویژه از زحمات و تلاشهای بی‌شائبه آقای مهندس غیور و همچنین از آقای مهندس محمد اصغریان کارشناس آزمایشگاه آنالیز دستگاهی دانشگاه زابل تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- ۱- احترامیان، ک. ۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد زیره سبز در منطقه کوشک استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه شیراز.
- ۲- اکبری نیا، ا.، و همکاران. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد و میزان ترکیبات اسانس دانه گیاه دارویی زنیان. خلاصه مقالات دومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد تهران. ص. ۶۱.
- ۳- امید بیگی، ر. ۱۳۷۸. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۴- باقری، ع. ۱۳۸۳. تعیین میزان بهینه کود نیتروژنه و فاصله ردیف در زراعت زیره سبز در منطقه تنگه ماهور فارس. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار. ص. ۹۰-۹۳.
- ۵- باقری، ع. و ح. مظاهری لقب. ۱۳۸۳. اثر برگ پاشی عناصر کم مصرف روی و منگنز بر عملکرد و درصد اسانس زیره سبز. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار. ص. ۴۴-۴۷.

- ۶- جواهری، ع. ۱۳۷۸. بررسی و مطالعه اثر تراکم و سطوح مختلف کود نیتروژنه بر روی رشد و عملکرد زیره سبز در منطقه جیرفت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت.
- ۷- خندان، ا. ۱۳۸۳. تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر خصوصیات شیمیایی - فیزیکی خاک و گیاه دارویی اسفرزه. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۸- صبور بیلندی، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر سطوح مختلف کود دامی در عملکرد زیره سبز دیم در شهرستان گناباد. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار. ص. ۸۸-۸۹.
- ۹- فرزانه، ه. ۱۳۶۹. آگروشیمی. (ترجمه). انتشارات آوای نور.
- ۱۰- کافی، م. ۱۳۸۱. زیره سبز؛ فناوری، تولید و فرآوری. قطب علمی گیاهان زراعی ویژه، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۱- مازندرانی، م.، ه. سلیمانی و م. احمدی. ۱۳۸۳. مقایسه کمیت و کیفیت مواد مؤثره اسانس زیره در استانهای گلستان و خراسان. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار. ص. ۱۲۱-۱۲۲.
- ۱۲- ناصری پوریزدی، م. ت. ۱۳۷۰. بررسی اثر NPK بر رشد و عملکرد زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- 13- Dahiya, S. S., R. S. Antilands and P. S. K. Arwasra. 1997. Effect of farmyard manure and cadmium on the dry matter yield and nutrient uptake by maize. J. Ind. Soc. Soil Sci. 32: 275-278.
- 14- Hornok, L. 1992. Cultivation and Processing of Medicinal Plants. Academic Kiado, Budapest. 45: 26-47.
- 15- Iacobellis, N. S. 2005. Antibacterial activity of *Cuminum cyminum* L. and *Carum carvi* L. essential oils. J. Agric Food Chem. 53 (1): 57-61.
- 16- Jangir, R. P., and R. Singh. 1996. Effect of Irrigation and nitrogen on seed yield of cumin (*Cuminum cyminum*). Ind. J. Agron. 41: 1: 29-34.
- 17- Jirovets, L., and G. Buchbouer. 2005. Composition, quality control and antimicrobial activity of the essential oil of cumin (*Cuminum cyminum* L.) from Bulgaria that had been saved for up to 36 years. Ind. J. of Food Sci. Technol. 40: 101-110.
- 18- Li, R., Z. T. Jiang. 2004. Chemical composition of the essential oil of *Cuminum cyminum* L. from china. Department of Food Science and Engineering. Tianjin. 19 (4): 311-313
- 19- Press, C. M. 1996. Organic by product effect on soil chemical properties and microbial communities. Compost Sci. Util. 4: 70-80.

Effect of animal manure on quantitative and qualitative yield and chemical composition of essential oil in cumin (*Cuminum cyminum*)

A. Ahmadian, A. Ghanbari, M. Galavi²

Abstract

Animal manure on soil prepares essential elements and increase water holding capacity and quality of plants. To study the effects of animal manure on yield and its components, nutrients absorption, chemical composition and its percentages on *Cuminum cyminum* this experiment was conducted at the agricultural researcher station of Zahak-Zabol, during 2003 – 2004 in a randomized complete block design with four replications. Animal manure significantly enhanced number of umbels per plant, number of seed per plant, biological and seed yield. Use of animal manure had not significant affect on Ca, Mg, Fe, P, K, Mn, Zn, and Cu and protein percentage in cumin seed but decreased Na concentration. Animal manure significantly enhanced cumin aldehyde and ρ -cymene and decrease β -pinene, γ -terpinene and α -pinene in cumin oil. A relationship or correlation exists between the main components of cumin oil. This study showed that animal manure enhances seed yield, oil percentage and qualitative chemical composition in cumin oil.

Keyword: Animal manure, chemical composition, nutrients, essential oil, yield, cumin.

²- Contribution from College of Agriculture, Zabol University