



اثر تراکم کاشت و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.)

یدالله قادری^۱، محمد مقدم^۲

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۷

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثر تراکم کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژن بر رشد و عملکرد گیاه زیره سبز در سال ۱۳۹۱ در مزرعه آموزشی هنرستان کشاورزی نسر واقع در جلگه رخ شهرستان تربت حیدریه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سه تراکم کاشت (۵۰، ۶۷ و ۱۰۰ بوته در مترمربع) و چهار سطح کود نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد تراکم کاشت و کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز داشت. بیشترین ارتفاع گیاه و تعداد دانه در بوته در تراکم کشت ۶۷ بوته در مترمربع و کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن مشاهده شد. در حالیکه بیشترین تعداد شاخه‌فرعی، تعداد چتر در بوته و وزن هزار دانه در تراکم کشت ۵۰ بوته در مترمربع همراه با کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن بدست آمد. بیشترین عملکرد دانه نیز در همین تراکم کشت و بدون کاربرد کود نیتروژن حاصل شد. نتایج این تحقیق نشان داد تراکم کشت ۵۰ بوته در مترمربع به همراه کاربرد حداقل میزان کود نیتروژن یا بدون استفاده از آن برای حداکثر رشد و عملکرد دانه زیره سبز مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زیره سبز، تعداد چتر، وزن هزار دانه، عملکرد دانه

قادری، ی. و م. مقدم. ۱۳۹۴. اثر تراکم کاشت و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.). مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۲۳: ۱۰۴-.

۱- گروه گیاهان دارویی، ادویه ای و نوشابه ای، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران

۲- گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

زیره سبز گیاهی یکساله با نام علمی (*Cuminum cyminum* L.) متعلق به خانواده چتریان (Apiaceae)، معطر و بدون کرک می‌باشد. منشا آن مصر و سواحل نیل گزارش شده است (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۵). زیره سبز به عنوان مهمترین گیاه دارویی اهلی در کشور ما شناخته شده است. استان خراسان عمده‌ترین منطقه تولید این محصول در سطح کشور به شمار می‌رود. بیش از ۸۰ درصد زیره سبز ایران در این استان تولید می‌شود (کافی و همکاران، ۱۳۸۱). مواد مؤثره این گیاه شامل اسانس، تانن و روغن است. خواص درمانی آن شبیه به زیره سیاه و انیسون می‌باشد. این گیاه ضد نفخ، ضد تشنج و صرع، مقوی معده، مدر و بادشکن، قاعده‌آور و معرق است و در درمان عفونت حاد و مزمن استفاده می‌شود (ویلپاتگاموا و همکاران، ۱۹۹۸).

اگرچه میزان مواد مؤثره موجود در گیاهان دارویی تحت تاثیر ژنتیک و نوع گیاه می‌باشد، اما محیط و عوامل وابسته به آن نقش بسزایی در کیفیت و کمیت مواد مؤثره آنها ایفاء می‌کنند (امیدبیگی، ۱۳۷۴). نیتروژن یکی از مهمترین عناصر غذایی و عامل کلیدی در دستیابی به عملکرد مطلوب در محصولات زراعی به شمار می‌رود. نیتروژن در گیاهان بیشترین غلظت را در بین عناصر غذایی داشته و نقش مهمی در افزایش عملکرد گیاهان دارد. به طوری که کمبود آن بیش از سایر عناصر غذایی عملکرد را محدود می‌کند (امیدبیگی و همکاران، ۱۳۸۱). ولدآبادی و همکاران (۱۳۸۲) نشان دادند که کاربرد کود نیتروژن تاثیر بسزایی بر رشد، نمو و عملکرد توده‌های مختلف زیره سبز داشت. اگرچه توده‌های مختلف از این نظر با یکدیگر متفاوت بودند. مطالعات نشان می‌دهد که در گیاه بادرشبی استفاده از تثبیت کننده نیتروژن سبب افزایش عملکرد اسانس آن شد (هالاز زلینگ و همکاران، ۱۹۸۸؛ ساکورسکا و همکاران، ۱۹۹۴). اثر کود نیتروژن‌دار بر میزان کل اسانس و مقادیر دو ماده آلفا-توجون و کامازولن از ترکیبات موجود در اسانس گیاه افسنتین (*Artemisia absinthium*) مورد بررسی قرار گرفت. با افزایش میزان نیتروژن (تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) میزان کل اسانس و ترکیبات آلفا-توجون و کامازولن افزایش یافت (غلامی و عزیزی، ۱۳۸۵).

تراکم بوته از جمله فاکتورهای مهم زراعی است به طوری که اگر تراکم بیش از حد مطلوب باشد رقابت بین گیاهان مجاور می‌تواند تاثیر نامطلوبی بر شکل و اندازه نهایی گیاه داشته باشد و عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی را به شدت کاهش دهد.

گزارش‌های متعددی حاکی از تاثیر تراکم بر میزان مواد مؤثره گیاهان دارویی وجود دارد (رحمتی و همکاران، ۱۳۸۸؛ گوشا و همکاران، ۱۹۸۱؛ شلابی و رازین، ۱۹۹۴؛ سلامون، ۲۰۰۷). در تحقیقات انجام شده بر روی تاثیر تراکم بوته بر عملکرد و تولید اسانس گیاه دارویی نعنای فلفلی (*Mentha piperita* L.) نتایج نشان داد که تراکم بوته، عملکرد اندام هوایی و اسانس گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (حیدری و همکاران، ۱۳۸۶). در تحقیقی دیگر نشان داده شد که در زیره سبز فاصله ردیف کاشت تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشت (رضایی نژاد و همکاران، ۱۳۸۰). در بررسی دیگر گزارش شده است که بیشترین عملکرد ریشه سرخارگل در تراکم‌های کم حاصل می‌شود (پارمتر، ۱۹۹۷). یوگسواران و همکاران (۲۰۰۵) بیشترین طول برگ گیاه صبرزد را در فاصله ردیف کاشت ۱۲۰ سانتی‌متر و بالاترین عملکرد برگ را در فاصله ردیف کاشت ۹۰ سانتی‌متر مشاهده کردند.

تأثیر نیتروژن و تراکم کاشت روی برخی ویژگی‌های رشد و عملکرد گیاه نعنای فلفلی نشان داد که تجمع ماده خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول در اثر افزایش مقدار نیتروژن افزایش یافت (ایزدی و همکاران، ۱۳۸۹). در بررسی تاثیر سطوح مختلف تراکم بوته و نیتروژن در گیاه دارویی بابونه (*Matricaria recutita*) رقم بودگلدا، نتایج حاصل نشان داد که اثر متقابل تراکم بوته و میزان کود اوره بر عملکرد گل خشک معنی‌دار بود (رحمتی و همکاران، ۱۳۸۸). در تحقیقی در ترکیه تاثیر سه تراکم مختلف کاشت (۲۰، ۴۰ و ۶۰ بوته در مترمربع) در دو حالت کوددهی و عدم کوددهی با نیتروژن بر روی ریحان بررسی شد. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد و درصد مواد مؤثره در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع با کوددهی بدست آمد (آراباسی و بایرام، ۲۰۰۵). با توجه به اهمیت گیاه دارویی زیره سبز و مصرف گسترده آن در صنایع مختلف، شناخت عوامل به زراعی مناسب تولید این گیاه می‌تواند به تولید بیشتر و بهتر آن منجر شود. این تحقیق با هدف بررسی اثر تراکم کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژن بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه زیره سبز در اقلیم نیمه خشک ایران انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر تراکم کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زیره سبز آزمایشی در

پتاسیم به خاک اضافه شد. سپس در اواخر زمستان زمین مزرعه تسطیح و کرت بندی گردید. بذور زیره سبز در اسفندماه در ردیف‌های کاشت (۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر) جهت حصول به تراکم مورد نظر در کرت‌هایی به ابعاد ۳×۴ متر کشت شدند. تنک کردن بوته‌ها در مرحله ۲-۴ برگ انجام شد به صورتی که در نهایت فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد.

یک سوم از کود نیتروژن (بصورت اوره) همزمان با کشت و بقیه بصورت سرک در مرحله چهار برگگی به گیاه داده شد. کلیه امور زراعی به طور یکنواخت انجام گردید. تعداد ۱۰ گیاه در هر کرت در مرحله رسیدن دانه‌ها (نیمه تیرماه) بصورت تصادفی انتخاب و صفات مورفولوژیک و عملکردی شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌فرعی، تعداد چتر و تعداد دانه در بوته اندازه‌گیری شد. سپس گیاهان هر کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای جهت اندازه‌گیری وزن هزار دانه و عملکرد دانه در هکتار برداشت شدند. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین صفات از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

سال زراعی ۱۳۹۱ در مزرعه آموزشی هنرستان کشاورزی نسر واقع در جلگه رخ شهرستان تربیت حیدریه انجام شد. طول جغرافیایی محل ۵۹ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی محل ۳۵ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۲۱۳۰ متر و شرایط اقلیمی بر اساس اقلیم نمای آمبرژه، اقلیم ایستگاه صنوبر نیمه خشک سرد و همچنین اقلیم نمای دومارتن نیمه خشک بود. میانگین بلند مدت ۲۰ ساله بارندگی منطقه ۳۲۰ میلی‌متر و بارندگی سالیانه در سال ۱۳۹۱، ۳۱۵/۶ میلی‌متر بود. متوسط درصد رطوبت نسبی روزانه ۴۷ درصد و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۲/۲ درجه سانتی‌گراد، میانگین حداقل دما ۶/۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداکثر دما منطقه ۱۸/۳ درجه سانتی‌گراد ثبت گردید.

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سه تراکم کشت (۵۰، ۶۷ و ۱۰۰ بوته در مترمربع) و چهار سطح کود نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود. قبل از آماده‌سازی زمین، نمونه‌ای یکنواخت از خاک مزرعه جهت آنالیز گرفته شد (جدول ۱). پیش از کشت، مقادیر ۱۵ کیلوگرم فسفر از نوع سوپرفسفات تریپل و ۲۰ کیلوگرم پتاس بصورت سولفات

جدول ۱- آنالیز خاک محل اجرای آزمایش

هدایت الکتریکی (dS m^{-1})	pH	کربن آلی (%)	نیتروژن کل (%)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	بافت خاک (%)
۱/۲۶	۸/۰۱	۱۸/۵	۰/۱۵	۱۷/۳	۳۱۰	رس ۱۶ سیلت ۳۳ شن ۵۱

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثر تراکم کاشت و کود نیتروژن بر صفات مورد اندازه‌گیری و اثر متقابل آنها در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل کاربرد کود نیتروژن و تراکم کاشت در جدول ۳ آورده شده است.

ارتفاع بوته

نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم کاشت و کاربرد کود نیتروژن نشان داد بیشترین تاثیر در ارتفاع بوته را تیمار ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و تراکم کاشت ۶۷ بوته در مترمربع داشت (جدول ۳). تحقیقات الگندی و همکاران (۲۰۰۱) روی ریحان (*Ocimum basilicum* L.) نشان داد، کاهش

تراکم کشت سبب افزایش ارتفاع بوته می‌شود. تراکم‌های زیاد سبب ایجاد رقابت بین گیاهان برای دریافت نور و کسب منابع غذایی و عوامل محیطی دیگر نظیر رطوبت و مواد غذایی می‌شود که در نتیجه باعث کاهش ارتفاع گیاهان می‌شود. نتایج فوق با نتایج ولوریا و همکاران (۲۰۰۲) بر روی گیاه فلفل (*Capsicum annuum* L.) مطابقت دارد. سرمدنیا و کوچکی (۱۳۶۸)، معتقدند که در هنگام رقابت برای نور، ارتفاع گیاهان ممکن است به دلیل اثر اتیوله‌کنندگی سایه، شدیداً افزایش یابد. هنگامی که تراکم بیش از حد افزایش یابد، گیاهان علاوه بر نور برای کسب منابع غذایی و عوامل محیطی دیگر نظیر رطوبت و مواد غذایی، خصوصاً نیتروژن، با یکدیگر رقابت می‌کنند که باعث کاهش ارتفاع گیاهان می‌شود. البته بایستی توجه نمود که نیازهای نوری، رطوبتی و تغذیه‌ای گیاهان با یکدیگر متفاوت می-

ارتفاع گیاه با کاربرد کود نیتروژن افزایش می‌یابد اما کاربرد بیش از اندازه کود نیتروژن نیز می‌تواند نتیجه عکس دهد. عباس‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) بیان کردند کاربرد کود نیتروژن در گیاه بادرنجبویه سبب افزایش ارتفاع گیاه شده است. در تحقیق حاضر سطوح پایین نیتروژن و تراکم کشت متوسط بر ارتفاع زیره سبز تاثیر مثبتی داشت که نشان می‌دهد نیاز تغذیه‌ای این گیاه کم می‌باشد.

باشد در نتیجه پاسخ آنها نیز متفاوت خواهد بود. در حالیکه شماره (۱۳۷۸) گزارش کرده است افزایش تراکم تأثیری بر ارتفاع انیسون ندارد، اما بررسی‌های رسام و همکارانش (۱۳۸۶) نشان داد با افزایش تراکم بوته، ارتفاع گیاه انیسون افزایش پیدا می‌کند. کود نیتروژن سبب افزایش رشد رویشی گیاه می‌شود، نیتروژن نقش اساسی در ساختمان کلروفیل دارد و مهمترین عنصر در سنتز پروتئین‌هاست (ولداآبادی و همکاران، ۱۳۸۲) به همین دلیل

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر تراکم کشت و کود نیتروژن برای صفات مورد بررسی در گیاه زیره سبز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۰/۰۶ ^{ns}	۱/۸۶ ^{ns}	۴/۲۳ ^{ns}	۹۹۰/۶۴ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
تراکم کشت	۲	۶/۶۴ ^{**}	۱۰/۲۹ ^{**}	۲۲/۵۸ ^{**}	۳۶۸۸/۴۵ ^{**}	۰/۰۱ ^{**}
کود نیتروژن	۳	۴۰/۰۳ ^{**}	۴/۴۲ ^{**}	۷۵/۳۶ ^{**}	۹۸۷۹/۲۵ ^{**}	۰/۰۱ ^{**}
تراکم کشت × کود نیتروژن	۶	۱۰/۲۲ ^{**}	۹/۶۷ ^{**}	۳۴/۷۱ ^{**}	۶۲۷۰/۸۸ ^{**}	۰/۰۰۵ ^{**}
خطا	۲۴	۰/۷۷	۰/۷	۱/۹۱	۴۵۰/۴۸	۰/۰۰۱
ضرب‌تغییرات		۳/۴۵	۱۹	۱۲/۷۰	۲۴/۶۳	۲/۲۸
عملکرد دانه						۲۵۵۵/۳۰ ^{ns}

ns، ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح یک درصد است.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم کشت و کود نیتروژن بر صفات مورد بررسی در زیره سبز

تراکم کاشت	سطوح نیتروژن	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه فرعی	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
	N1	۲۴/۵۰e	۳/۵۰c	۱۰/۵۰cde	۸۱/۵۰c	۱/۲۰bcd	۲۸۴/۵cd
D1	N2	۲۸/۳۰ab	۳/۲۰c	۷/۶۶fg	۵۲/۴۰c	۱/۱۱e	۳۶۷/۹abc
	N3	۲۵/۱۰de	۵/۷۰b	۸/۰۰efg	۵۵/۶۰c	۱/۱۴e	۲۶۵/۶cde
	N4	۲۲/۸۷f	۴/۱۰bc	۱۱/۲۰cd	۷۷/۳۰c	۱/۱۶de	۳۴۱/۳bc
	N1	۲۴/۰۰ef	۴/۱۳bc	۹/۵۰def	۵۶/۰۰c	۱/۲۸a	۲۷۸/۹cd
D2	N2	۲۹/۱۰a	۴/۲۰bc	۱۷/۶۰a	۱۸۲/۱a	۱/۱۷cde	۳۴۴/۵bc
	N3	۲۲/۶۰f	۳/۳۳c	۶/۴۶g	۵۴/۳۰c	۱/۱۵de	۱۶۱/۱e
	N4	۲۳/۷۰ef	۳/۹۰c	۱۴/۲۰b	۷۱/۵۰c	۱/۱۷cde	۲۲۰/۰de
	N1	۲۸/۸۰ab	۴/۸۰bc	۱۲/۷۰bc	۱۶۰/۱ab	۱/۲۳ab	۴۶۸/۹a
D3	N2	۲۷/۴۰bc	۹/۳۶a	۱۷/۲۰a	۱۴۲/۱b	۱/۲۸a	۴۰۱/۷ab
	N3	۲۲/۸۰f	۳/۷۰c	۶/۹۰fg	۴۰/۲۰c	۱/۱۴e	۳۷۸/۴abc
	N4	۲۶/۱۰cd	۴/۵۳bc	۸/۸۰defg	۶۰/۶۰c	۱/۲۲bc	۲۰۳/۴de

*: حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد است.

*: N1=۱۰ کیلوگرم در هکتار، N2=۵۰ کیلوگرم در هکتار، N3=۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، N4=۱۵۰ کیلوگرم در هکتار

D1=۱۰۰ بوته در مترمربع، D2=۶۷ بوته در مترمربع، D3=۵۰ بوته در مترمربع

تعداد شاخه فرعی

در هر بوته می‌تواند برای مقایسه عملکرد زیره سبز در شرایط مختلف مفید باشد (کافی و همکاران، ۱۳۸۱). نتایج بدست آمده از آزمایشات سایر محققین نیز نشان می‌دهد افزایش فراهمی نیتروژن برای گیاه باعث افزایش تعداد چتر در زیره می‌شود (امیدبیگی، ۱۳۷۴؛ احترامیان، ۱۳۸۰؛ کافی و همکاران، ۱۳۸۱). افزایش نیتروژن در شرایط مطلوب تا یک حد مشخصی، به جهت افزایش در میزان پروتئین سبب افزایش تعداد چتر در بوته می‌شود که با نتایج عباس‌زاده و همکاران (۱۳۸۶)، در گیاه بادرنجبویه مطابقت دارد.

تعداد دانه در بوته

بررسی اثرات متقابل تیمار کود نیتروژن و تراکم کاشت بر تعداد دانه در بوته نشان داد بیشترین مقدار دانه در بوته (۱۸۲ دانه) در کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و تراکم کشت ۶۷ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۳). لباسچی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند با افزایش تراکم در رازیانه، تعداد بوته در واحد سطح زیاد می‌شود که در نتیجه تعداد دانه نیز در بوته افزایش می‌یابد. یافته‌های سایر محققین حاکی از بی-تأثیر بودن افزایش میزان نیتروژن بر تعداد دانه در هر چتر در زیره سبز می‌باشد (ناصری پوریزدی، ۱۳۷۰؛ هورنوک، ۱۹۹۲). به جهت نقش کود نیتروژن در ساخت پروتئین‌ها و افزایش مواد فتوسنتزی، تعداد دانه در بوته نیز افزایش می‌یابد. البته نیاز گیاهان به کود نیتروژن متفاوت است. در گیاه بادرنجبویه کاربرد کود نیتروژن سبب افزایش تعداد دانه در بوته گردید (عباس‌زاده و همکاران، ۱۳۸۶). به نظر می‌رسد در تراکم‌های بالای کشت، فضا و امکانات کمتری نسبت به تراکم پایین در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. این امر سبب تشدید رقابت بین بوته‌ای شده و اجزای عملکرد را کاهش می‌دهد. این نتایج با نتایج رسام و همکاران (۱۳۸۶) و شماره (۱۳۷۸) در گیاه انیسون و کافی و همکاران (۱۳۸۱) در زیره سبز همخوانی دارد. سرمدنیا و کوچکی (۱۳۳۸) اظهار کرده‌اند زمانی که تراکم بوته در گیاهانی که به منظور تولید دانه کشت می‌گردند زیاد شود گلها و میوه‌هایی که بالقوه می‌توانند تشکیل شوند بوجود نیامده و یا عقیم می‌شوند.

وزن هزار دانه

بررسی اثر متقابل تیمارها نشان داد بیشترین وزن هزار دانه (۱/۳ گرم) در کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و تراکم کشت ۵۰ بوته در مترمربع و همچنین تراکم کشت ۶۷ بوته در

اثر متقابل کاربرد کود نیتروژن و تراکم کاشت نشان داد تیمار ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و تراکم کشت ۵۰ بوته در مترمربع بیشترین تعداد شاخه فرعی (۹/۴ شاخه) را تولید نمود (جدول ۳). افزایش تراکم کشت سبب می‌شود، رقابت بین گیاهان افزایش یابد و تعداد و سطح برگ در تک بوته کمتر می‌شود و با کاهش تراکم کشت رقابت بین بوته‌ها کمتر شده و فضای بیشتری در اختیار هر بوته قرار می‌گیرد، که سبب گسترش بوته می‌شود. نتایج این تحقیق با نتایج ایزدی و همکاران (۱۳۸۹)، که بیان کردند کاهش تراکم در گیاه نعنای فلفلی، سبب گسترش بوته می‌شود، مطابقت دارد. نیتروژن نقش مؤثری در نمو یاخته‌های جدید دارد و باعث افزایش رشد رویشی و تعداد شاخساره‌های فرعی در گیاه می‌شود (میواد و همکاران، ۱۹۸۴). کود نیتروژن نیاز گیاه را از لحاظ این عنصر غذایی تامین می‌کند و موجب افزایش فرآورده‌های فتوسنتزی و در نتیجه افزایش رشد رویشی، مانند تعداد شاخه و سطح برگ می‌شود (امیدبیگی، ۱۳۸۶). با مصرف کود نیتروژن و افزایش فاصله ردیف کشت، گیاهان آسان‌تر به عناصر غذایی دسترسی دارند و بهتر استقرار می‌یابند. بنابراین، نیازی ندارند که حجم ریشه را افزایش دهند، در نتیجه انرژی زیادتری برای توسعه بخش‌های هوایی صرف می‌کنند. این نتایج با بررسی‌های هرنندز کروس و همکارانش (۲۰۰۲)، بر روی گیاه صبر زرد و عباس‌زاده و همکاران (۱۳۸۶)، بر روی گیاه بادرنجبویه مبنی بر تاثیر کود نیتروژن بر تعداد شاخه فرعی مطابقت دارد.

تعداد چتر در بوته

مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها بر تعداد چتر در بوته نشان داد (جدول ۳) بیشترین تعداد چتر در بوته (۱۷/۶ چتر) در تراکم‌های کاشت ۶۷ بوته در مترمربع همراه با کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن حاصل شد که از نظر آماری با تیمار تراکم کاشت ۵۰ بوته در مترمربع و کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن اختلاف معنی‌داری نداشت. کاهش تراکم کاشت سبب کاهش رقابت در گیاه و در نتیجه افزایش تعداد چتر در بوته می‌شود. بررسی‌های رسام و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد، با بالا رفتن تراکم از تعداد چتر در بوته گیاه انیسون کاسته می‌شود. از آنجا که تعداد چتر در هر بوته یا تعداد دانه در هر چتر به تنهایی نمی‌تواند فاکتورهای مناسبی برای تعیین موفقیت گیاه در تولید دانه و عملکرد بیشتر باشند، استفاده از شاخص تعداد دانه

از این رو عملکرد دانه کاهش خواهد یافت (کافی و همکاران، ۱۳۸۱). بررسی‌های رسام و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد، افزایش تراکم سبب افزایش عملکرد دانه در انیسون شد ولی با نتایج حاصل از این تحقیق در مورد زیره سبز مغایرت داشت. به نظر می‌رسد در گیاه انیسون فضای مورد نیاز هر بوته برای رشد و عملکرد مطلوب کم است. بنابراین با افزایش تراکم عملکرد دانه افزایش می‌یابد. افزایش تراکم تا حدی که موجب رقابت شدید بر سر کسب منابع نور، آب و عناصر غذایی در بین بوته‌ها نگردد باعث افزایش عملکرد می‌گردد.

در این مطالعه کاهش تراکم کاشت سبب افزایش میزان بذور، وزن هزار دانه و در نتیجه عملکرد بذر گردید ولی افزایش سطح نیتروژن به میزان ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اثر معکوسی بر روی صفات مذکور داشت که با نتایج به دست آمده با بررسی‌های فاضلی کاخکی و همکارانش (۱۳۸۶) و هواک و همکارانش (۱۹۶۸)، در گیاه گلرنگ و رضایی نژاد و همکاران (۱۳۸۰) در زیره سبز مطابقت ندارد.

نتیجه‌گیری

یکی از فاکتورهای موثر در تولید گیاهان انتخاب تراکم کشت مطلوب به همراه کاربرد متناسب کود نیتروژن می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان داد سطوح مختلف کود نیتروژن و تراکم کشت بر رشد و عملکرد گیاه زیره سبز موثر است. زیره سبز از نظر تغذیه‌ای گیاهی کم توقع است بطوریکه جهت حصول حداکثر رشد و عملکرد تراکم کشت ۵۰ بوته در مترمربع به همراه کاربرد حداقل میزان (۵۰ کیلوگرم در هکتار) کود نیتروژن و یا بدون مصرف آن مناسب می‌باشد. البته تحقیقات مشابه‌ای در دیگر مناطق کشت این گیاه بایستی انجام شود.

مترمربع و بدون کاربرد کود نیتروژن دیده شد (جدول ۳). هر چند نتایج این تحقیق با نتایج احترامیان (۱۳۸۰) و ناصری‌پور یزدی (۱۳۷۰)، در زیره سبز، که حاکی از بی اثر بودن مصرف کود نیتروژن بر وزن هزار دانه است، مطابقت دارد. اما عباس‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) بیان کردند که کود نیتروژن سبب افزایش وزن هزار دانه در گیاه بادرنجبویه شد. نتایج این تحقیق و همچنین محققین دیگر (احترامیان، ۱۳۸۰؛ ناصری‌پور یزدی، ۱۳۷۰) نشان می‌دهد که زیره سبز از نظر احتیاجات تغذیه‌ای گیاه بسیار کم توقعی است. لذا با توجه به دوره رشد کوتاه این گیاه تغذیه کودی بیش از حد نه تنها تاثیری بر وزن هزار دانه گیاه ندارد بلکه باعث کاهش وزن هزار دانه و عملکرد گیاه می‌شود. بررسی‌های سینگ و همکاران (۲۰۰۳)، نشان داد که افزایش تراکم بوته در گیاه گلرنگ سبب کاهش وزن هزار دانه می‌شود. در انیسون افزایش تراکم سبب افزایش وزن هزار دانه گردید (رسام و همکاران، ۱۳۸۶). در رازیانه افزایش تراکم در واحد سطح باعث کاهش وزن هزار دانه در بوته شد (لباسچی و همکاران، ۱۳۸۹). در این تحقیق نیز افزایش تراکم باعث ایجاد رقابت در بین بوته‌ها باعث کاهش وزن هزار دانه در زیره سبز گردید.

عملکرد دانه در هکتار

بررسی اثر متقابل تراکم کشت و کود نیتروژن نشان داد، تیمار شاهد کود نیتروژن (بدون کود) و تراکم کشت ۵۰ بوته در مترمربع بیشترین عملکرد دانه (۴۶۹ کیلوگرم در هکتار) را تولید نمود (جدول ۳). شماره (۱۳۷۸) بیان کرد، با افزایش تراکم بوته، عملکرد دانه در انیسون افزایش می‌یابد. با کاهش تراکم بوته در زیره سبز، سرعت رشد محصول و شاخص سطح برگ به دلیل از دست رفتن بخش اعظم تششع در مراحل اولیه رشد کمتر بوده

منابع

- احترامیان، ک. ۱۳۸۰. 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، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- اکبری نیا، ا.، ج. دانشیان و ف. محمدیگی. ۱۳۸۵. اثر کود نیتروژن و تراکم بر عملکرد بذر اسانس و روغن گیاه گشنیز. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲ (۴): ۴۱۰-۴۱۹.
- امیدیگی ر. ۱۳۸۶. تولید و فراوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی. جلد سوم. چاپ چهارم. ۳۹۷ صفحه.
- امیدیگی، ر.، م. فخر طباطبایی و ت. اکبری. ۱۳۸۰. اثر کود نیتروژن و آبیاری بر باروری (رشد، عملکرد دانه و مواد موثره) کتان روغنی. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۳ (۱): ۵۳-۶۴.
- امیدیگی ر. ۱۳۷۴. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول، انتشارات فکر روز، تهران، ۱۸۳ صفحه.

- ایزدی، ز. گ. احمدوند، م. اثنی عشری و خ. پیری. ۱۳۸۹. تأثیر نیتروژن و تراکم کاشت روی برخی ویژگیهای رشد، عملکرد و میزان اسانس در نعنای فلفلی (*Mentha piperita* L.). نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۸ (۵): ۸۲۴-۸۳۶.
- حیدری، ف.، س. زهتاب سلماسی، ع. جوانشیر، ه. آلیاری و م. دادپور. ۱۳۸۶. تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و تولید اسانس گیاه دارویی نعنای فلفلی (*Mentha piperita* L.). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۵ (۱۲): ۵۰۱-۵۱۰.
- رحمتی، م.، م. عزیزی، م. حسن زاده خیاط و ح. نعمتی. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر سطوح مختلف تراکم بوته و نیتروژن بر صفات مورفولوژیک، عملکرد، میزان اسانس و درصد کامازولن گیاه دارویی بابونه (*Matricaria recutita*) رقم بودگلد. مجله علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۳ (۱): ۳۵-۲۷.
- رسام، ق.، م. نداف و ف. سفیدکن. ۱۳۸۶. تأثیر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه انیسون (*Pimpinella anisum* L.). مجله پژوهش و سازندگی. ۷۵: ۱۳۳-۱۲۷.
- رضایی نژاد، ع.، ک. خادمی و م. یاری. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر دفعات آبیاری و فاصله ردیف بر عملکرد دانه و اسانس زیره سبز در خرم آباد. اولین همایش ملی گیاهان دارویی ایران ۲۶-۲۴ بهمن.
- سرمندیا، غ. و ع. کوچکی. ۱۳۶۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۶۷ صفحه.
- شاره، م. ۱۳۷۸. اثر تراکم گیاهی و دفعات کنترل علفهای بر عملکرد و اجزای عملکرد انیسون. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۱۲ صفحه.
- عباس‌زاده، ب.، ا. شریفی عاشورآبادی، م. اردکانی، ر. علی‌آبادی فراهانی، ح. علیزاده و ع. سهرابی. ۱۳۸۶. تأثیر کود نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بادرنجبویه. مجموعه خلاصه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم‌شناختی ایران، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲۶-۲۵ مهر: ۶۱.
- عزیزی، م.، ل. علیمرادی و م. ح. راشد محصل. ۱۳۸۵. بررسی اثرات آللوپاتی اسانس *Bunium persicum* و *Cuminum cyminum* بر جوانه زنی بذره‌های برخی از علفهای هرز. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲ (۳): ۱۹۸-۲۰۸.
- غلامی، م. و ع. عزیزی. ۱۳۸۵. تأثیر کود ازته بر میزان کل اسانس و مقادیر آلفا - توجون و کامازولن در افسنتین (*Artemisia absinthium* L.). مجله پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی. ۶ (۳): ۸۳-۹۲.
- فاضلی کاخکی، س.، ف. ح. صدرآبادی، ا. زارع فیض‌آبادی و م. احمدی. ۱۳۸۶. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد گلرنگ در کشت بهاره در جلگه رخ تربت حیدریه (*Carthamus tinctorius* L.). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۵ (۲): ۳۲۷-۳۳۲.
- کافی، م.، م. ح. راشد محصل، ع. کوچکی و ع. ملافیلابی. ۱۳۸۱. زیره سبز، فناوری تولید و فرآوری. مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. صفحات ۱۰۰-۱۰۲.
- لباسچی، م.، ح. ا. شریفی عاشورآبادی و م. بختیاری رضانی. ۱۳۸۹. بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill) در شرایط دیم مناطق سرد. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۶ (۱): ۱۳۲-۱۲۱.
- ناصری پوریزدی، م. ت. ۱۳۷۰. بررسی اثر NPK بر رشد و عملکرد زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- نقدی بادی، ح.، ع. د. یزدانی، ف. نظری و س. محمد علی. ۱۳۸۱. تغییرات فصلی عملکرد و ترکیبات اسانس *Thymus vulgaris* (L.) در تراکم‌های مختلف کاشت. گیاهان دارویی. ۵: ۵۱-۵۶.
- ولدآبادی، ع.، ع. آبادی فراهانی و پ. معاونی. ۱۳۸۲. بررسی اثرهای مصرف نیتروژن بر بازده اسانس و عملکرد دانه توده‌های مختلف زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) در منطقه قزوین. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۶ (۳): ۳۴۷-۳۵۷.

- Abbaszadeh, B., E. Sharifi ashourabadi, M. R. Ardakani, F. Paknejhad, D. Habibi and M. Adraki. 2006. Effect of foliar nitrogen application on biological yield, essential oil percentage and essential oil yield of balm (*Melissa officinalis* L.) under greenhouse condition. 18th World Congress of Soil Science, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 9-15 July, p: 147.
- Arabasi, D. and E. Bayram. 2005. The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristic of (*Ocimum basilicum* L.). J. Essen. Oil Res., 17: 203-205.
- El-Gendy, S.A., A.M. Hosni, S.S. Ahmed and R.M. Sabri. 2001. Sweet basil productivity under different organic fertilization and interplant spacing levels in a newly reclaimed land in Egypt. Ann. Agric. Sci. Cairo. 46(1): 319-338.
- Ghosh, D., K. Roy and S.C. Mallik. 1981. Effect of fertilizers and spacing on yield and other characters of black cumin (*Nigella sativa* L.). Indian. Agric. 25:191-197.
- Halasz-zelnik, K., L. Hornok and J. Domokos. 1988. Data on the cultivation of *Dracocephalum moldavica* L. in Hungary. Herba Hungarica, 28(1): 48-49.
- Hernández-Cruz, L.R., R. Rodríguez-García, D.J. Rodríguez and J.L. Angulo-Sánchez. 2002. *Aloe vera* response to plastic mulch and nitrogen: 570-574. In: Janick, J. and A. Whipkey (Eds.). Trends in New Crops and New Uses. ASHS Press, 599 p.
- Hoag, B.K., J.C. Zubrisky and G.N. Geiser. 1968. Effect of fertilizer treatment and row spacing on yield quality and physiology response of safflower. Agron. J. 60: 198-200.
- Hornok, L. 1992. Cultivation and processing of medicinal plants. Academic Kiado, Budapest. p. 338-339.
- Meawad, A.A., A.E. Awad and A. Afify. 1984. The combined effect of N-fertilization and growth regulators on chamomile plants. Acta Hort., 502: 203-208.
- Parmenter, G.A. 1997. Planting density effect on root yield of purple coneflower (*Echinacea purpurea* Moench). New Zealand J. Crop and Hort. Sci. 25: 169-175.
- Ram, D., M. Ram and R. Singh. 2005. Optimization of water and nitrogen application to menthol mint (*Mentha arvensis* L.) through sugarcane trash mulch in a sandy loam soil of semi-arid subtropical climate. Bioresource Technol. 97(7): 886-893.
- Salamon, I. 2007. Effect of the internal and external factors on yield and qualitative-quantitative characteristics of chamomile essential oil. 1st IS on Chamomile Research, Development and Production. Acta Horticulture, 749: 45-64.
- Shalaby, A.S. and Razin A.M. 1994. Cultivation and fertilization for higher yield of thyme (*Thymus vulgaris*). Hort. Abs. 64: 1375.
- Singh, V.P., B.N. Chatterjee and P. Singh. 2003. Response of mint species to nitrogen fertilization. J. Agri. Sci. 113(2): 267-271.
- Suchorska, K., Z. Starch and E. Osinska. 1994. Growth and development of *Dracocephalum moldavica* L. in Hungary. Herba Hungarica, 27(1): 49-57.
- Viloria, D.E.Z.A., D.E.R. Arteaga and L. Diaz Torrealba. 2002. Growing of pepper (*Capsicum annuum*) in response to different levels of NPK and sowing density. J. Hort. Sci., 72(8): 1062.
- Willatgamuwa, A., K. Platel, G. Saraswathi and K. Srinivasan. 1998. Antidiabetic influence of dietary cumin seeds in streptozotocin induced diabetic rats. Nutrition Res. 18(1): 131-142.
- Yogeeswaran, G., S. Anbarasu and S.N. Karthick. 2005. *Aloe vera*: A miracle herb. Herbal Tech. Industry, 1(8): 17-22.

Effect of different levels of plant density and N fertilizer on yield and yield components of cumin (*Cuminum cyminum* L.)

Y. Ghaderi¹, M. Moghaddam²

Received: 2014-12-4 Accepted: 2015-1-27

Abstract

This experiment was conducted to assay the effect of plant density and nitrogen fertilization on growth and yield of cumin during growing season 2012 at experimental field of Nasra Agricultural School in Golge Rokh Torbat Heydarei. The experiment was done as factorial based on randomized complete block design with three replications; which factors included four levels of nitrogen fertilization (0, 50, 100 and 150 kg/ha) and three levels of plant densities (50, 67 and 100 plant/m²). The results of variance analysis showed that the effect of nitrogen fertilization and planting density had significant effect on yield and yield components of cumin. The highest plant height and seed per plant were obtained from 67 plant/m² with 50 kg/ha N treatment. While the highest number of branches per plant, number of umbel per plant and 1000 seed weight were obtained from 50 plant/m² with 50 kg/ha N treatment and the highest seed yield was obtained from 50 plant/m² with 0 kg/ha N fertilizer. In conclusion, plant density of 50 plant/m² and application of lower amount (50 kg/ha) or without N fertilizer is suitable for maximum growth and seed yield of cumin

Keywords: *Cuminum cyminum* L, number of umbel, seed weight, seed yield

1- Department of Medicinal Plant and Spices, Beverage, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran

2- Department of Horticulture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran