

## بررسی تأثیر سیستمهای مختلف تغذیه بر عملکرد و میزان اسانس دانه گیاه دارویی زینان

احمد اکبری نیا<sup>۱</sup>، امیر قلاوند<sup>۱</sup>، زین العابدین طهماسبی<sup>۱</sup>، فاطمه سفیدکن<sup>۲</sup>،  
ابراهیم شریفی عاشورآبادی<sup>۱</sup> و محمدباقر رضایی<sup>۲</sup>

### چکیده

به منظور مطالعه تأثیر کودهای شیمیایی، آلی و تلفیق آنها بر عملکرد و میزان اسانس دانه گیاه دارویی زینان (*Carum copticum*) تحقیقی در سالهای زراعی ۱۳۸۰-۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قزوین در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۲ تیمار شامل: مقادیر مختلف نیتروژن (اوره) و فسفر (فسفات آمونیم) به صورت مخلوط در ۴ سطح (روش تغذیه متداول)، مقادیر مختلف کود دامی در ۳ طرح (روش تغذیه ارگانیک)، مخلوطی از کودهای شیمیایی فوق و کود دامی در ۴ سطح (روش تغذیه تلفیقی) و شاهد در سه تکرار اجرا گردید. اسانس دانه با استفاده از روش تقطیر با آب استخراج و اندازه گیری شد. عملکرد دانه، درصد اسانس و عملکرد اسانس مود تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش مقادیر نیتروژن و فسفر به ترتیب تا ۹۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه افزایش یافت. کودهای شیمیایی تأثیری بر میزان اسانس دانه نداشت. در روش تغذیه ارگانیک با افزایش مقدار کود دامی عملکرد دانه و میزان اسانس افزایش یافت که بیشترین آن مربوط به تیمار ۳۰ تن کود دامی در هکتار بود. تیمارهای تلفیق کودهای شیمیایی و کود دامی در مقایسه با

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری زراعت، دانشیار و استادیار دانشکده دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشیاران پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۳- استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

بکارگیری جداگانه هر یک از آنها عملکرد دانه، درصد اسانس و عملکرد اسانس بیشتری داشت. تیمارهای ۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۲۵ تن کود دامی و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم به همراه ۱۵ تن کود دامی در هکتار بیشترین عملکرد دانه و عملکرد اسانس را تولید نمود.

### واژه‌های کلیدی:

گیاه دارویی، زنیان، اسانس، عملکرد دانه، نیتروژن، فسفر، کود دامی.

### مقدمه

کاهش حاصلخیزی خاک در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و استفاده گیاهان از ذخایر خاک بدون جایگزینی مناسب و کافی باعث کاهش توان تولیدی مواد غذایی توسط خاک شده است. در این مورد استفاده از کودهای شیمیایی به عنوان سریعترین راه جبران کمبود مواد غذایی و حاصلخیزی خاک لازم به نظر می‌رسد. ولی مصرف فراوان سوختهای فسیلی در تهیه کودهای شیمیایی، آلودگی آب و خاک ناشی از بکارگیری آنها و سایر مواد شیمیایی. نیاز به کاربرد مواد آلی در باروی خاکهای زراعی و بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک را طلب می‌کند. اما به علت افزایش هزینه تولید و در مواردی کاهش عملکرد، در کوتاه مدت نمی‌توان به حذف سریع کودهای شیمیایی از اکوسیستم‌های زراعی اقدام نمود. در این مورد استفاده از مواد آلی به همراه استفاده بهینه از کودهای شیمیایی اهمیت زیادی در بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک دارد که در نهایت نتایج مطلوبی در افزایش بازده محصولات کشاورزی داشته و می‌تواند راهی به سوی کشاورزی پایدار باشد. بهبود کمی و به خصوص خواص کیفی محصول در اکوسیستم‌های زراعی ارگانیک و تلفیقی در

تحقیقات متعددی نشان داده شده است (شریفی عاشورآبادی (۱۳۷۸)، محمدزاده (۱۳۷۷)، Belde (200) و Mallanagouda (1995)).

در خصوص تأثیر کودهای شیمیایی بر عملکرد و مواد مؤثر گیاهان دارویی، یافته‌های تحقیقاتی متعددی وجود دارد (Krishnamoorthy (۱۹۹۹) مقدار مناسب کودهای نیتروژن و فسفر برای زنیان را به ترتیب ۱۰۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش نمود. همچنین با بکارگیری ۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم فسفر در هکتار، بیشترین عملکرد دانه انیسون بدست آمد. کودهای شیمیایی تأثیری بر میزان اسانس دانه نداشت. ایران‌نژاد (۱۳۷۹) حداکثر عملکرد و میزان اسانس گیاه آویشن با استفاده از ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱۵۰ کیلوگرم فسفر در هکتار بدست آمد. (باقرزاده (۱۳۷۷) کودهای شیمیایی NPK به ترتیب ۲۵۰، ۱۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ارتفاع بوته و عملکرد سرشاخه ارقام مختلف گیاه نعنا را افزایش داد. (Seliaskoba 1999) در حالی که در مورد تأثیر کودهای آلی و یا مخلوط کودهای شیمیایی، کودهای آلی بر رشد و عملکرد کمی و کیفیت گیاهان دارویی تحقیقات کمتری انجام شده است. اما یافته‌های تحقیقاتی موجود حاکی از بهبود کمی و به خصوص خواص کیفی محصول در استفاده از روش‌های تغذیه ارگانیک و تغذیه است (شریفی عاشورآبادی (۱۳۷۸)، لباسچی (۱۳۷۹)، حسن‌زاده (۱۳۸۰)).

براساس تحقیقات انجام شده شریفی عاشورآبادی (۱۳۷۸) مصرف کود دامی موجب افزایش ۷۸ درصد و مصرف کودهای شیمیایی NPK موجب ۶۹ درصد افزایش محصول رازیانه در مقایسه با شاهد گردید. در حالی که کاربرد مخلوط کود دامی و شیمیایی تولید را ۱۲۲ درصد بالا برد. همچنین تیمار ۴۰ تن کود دامی در هکتار عملکردی معادل ۹۴۷ کیلوگرم در هکتار داشت که بیش از عملکرد تیمار ۱۶۰، ۱۲۸ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب نیتروژن، فسفر و پتاس بود. طبق تحقیقات (لباسچی (۱۳۷۹) عملکرد سرشاخه گلدار و ماده مؤثر گل راعی در روشی‌های تغذیه متداول،

ارگانیک و تلفیقی نشان داد که به کارگیری ۲۰ تن کود دامی به همراه ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۱۰ بوته در مترمربع مناسبترین تیمار می‌باشد. در مورد تأثیر سطوح مختلف کودهای شیمیایی و دامی بر عملکرد زعفران مشخص گردید که ۵۰ کیلوگرم نیتروژن، ۲۵ کیلوگرم فسفر و ۲۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده بیشترین عملکرد را تولید نمود (بهینا ۱۳۷۲). در بررسی تأثیر مواد آلی بر خواص شیمیایی خاک و جذب عناصر غذایی در گیاه ذرت مشخص شد که کودهای آلی باعث افزایش معنی‌دار مواد آلی خاک گردید و قابلیت جذب روی، مس، آهن، فسفر، پتاسیم و نیتروژن خاک را افزایش داده و این مورد کود دامی دارای بیشترین تأثیر بر عملکرد بود، بنابراین جهت حاصلخیزی خاک می‌توان از آن استفاده نمود (رضایی‌نژاد و افیونی ۱۳۷۹)، (Dalecaestho و همکاران ۱۹۹۳) مطالعات نشان داد که حلالیت روی و کادمیم در یک خاک لومی تیمار شده با کود دامی تا حدود ۱۰۰ برابر افزایش یافت. دلیل این افزایش کاهش PH خلک در اثر فرآیند نترات‌سازی و افزایش قدرت یونی بود. در آزمایشهای مزرعه‌ای و گلدانی سیستم‌های مختلف تغذیه گیاه مشخص گردید که اگر چه عملکرد ماده خشک در تیمارهای ارگانیک کمتر از متداول و تلفیقی بوده، اما مقدار نترات وارد شده به آب زیرزمینی در این نظام کمتر بود. (Mallanagouda ۱۹۹۵) دریافت که عملکرد دانه گشنیز در تیمار تلفیق کودهای شیمیایی NPK با کود دامی بیشتر از کاربرد هر یک از آنها به تنهایی بود. او دلیل این افزایش را به نقش کود دامی در بهبود خاص فیزیکی خاک و افزایش جذب عناصر غذایی توسط گیاه ذکر کرد. رویکرد روزافزون به استفاده از گیاهان دارویی در سطح جهانی اهمیت کشت و تولید این گیاهان را روشن‌تر می‌سازد. در این میان گیاهان دارویی معطر جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است که یکی از گونه‌های دارویی معطر گیاه زنیان است که به واسطه داشتن اسانس فراوان دانه آن در صنایع داروسازی، بهداشتی و یا به صورت ادویه کاربرد دارد. مهمترین ترکیبهای اسانس را تیمول، پاراسیمن و ترپین تشکیل

می‌دهد (Krishnamoorthy 1999) رشد و نمو، عملکرد دانه و اسانس زنیان مانند سایر گیاهان متأثر از عوامل مختلف ژنتیکی و محیطی از جمله عناصر غذایی مختلف است. بنابراین با توجه به موارد یاد شده این تحقیق در مورد گیاه زنیان در شرایط آب و هوایی قزوین به اجرا درآمد.

## مواد و روشها

این بررسی طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی واقع در ۷ کیلومتری غرب قزوین، با میانگین بارندگی و درجه حرارت سالیانه ۳۰۹ میلیمتر و ۱۳/۸ درجه سانتیگراد و بافت خاک لومی با  $PH = 7/8$  انجام شد (جدول شماره ۱). آزمایش بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار و چهار سیستم کوددهی شامل ترکیبی از کودهای شیمیایی نیتروژن (اوره) و فسفر (فسفات آمونیم) در چهار سطح به عنوان روش تغذیه متداول، کود دامی (جدول شماره ۲) در سه سطح به عنوان روش تغذیه ارگانیک و سطوح مختلف تلفیق کودهای دامی و شیمیایی در ۴ سطح به عنوان روش تغذیه تلفیقی در مورد گیاه دارویی زنیان در کرتهایی به ابعاد ۴-۶ متر (جدول شماره ۳) انجام شد. کود دامی یک ماه قبل از کاشت و توسط شن‌کش با خاک مخلوط گردید. تمامی کود فسفات آمونیم و نصف کود اوره قبل از کاشت و نصف دیگر اوره به صورت سرک هنگامی که ارتفاع بوته‌ها به ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر رسیده بود به خاک داده شد. کشت زنیان در سال ۱۳۸۰ در تاریخ دهم اردیبهشت و در سال ۱۳۸۱ به علت بارندگی، در بیست و پنجم اردیبهشت به صورت ردیفی و با فاصله ۵۰ سانتیمتر بین ردیفها و ۲۵ سانتیمتر بین بوته‌ها انجام شد (شکل شماره ۱) در طول دوره رشد گیاه، علفهای هرز توسط دست کنترل شد. آبیاری به صورت ردیفی و با آب چاه انجام شد. مراحل فنولوژیکی گیاه از کاشت تا زمان برداشت یادداشت برداری شد (جدول شماره ۴). صفات مورد مطالعه در این تحقیق شامل عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، میزان اسانس و عملکرد اسانس در واحد

سطح بود. با قهوه‌ای شدن رنگ دانه‌ها عملیات برداشت انجام شد (تصاویر شماره ۲ و ۳). بوته‌ها پس از برداشت ابتدا در سایه خشک و بعد با عمل کوبیدن، دانه‌ها جدا شد. جهت تعیین میزان اسانس (بازده اسانس) مقدار ۱۰۰ گرم دانه (تصویر شماره ۴)، پس از آسیا کردن به روش تقطیر با آب به مدت ۲ ساعت اسانس‌گیری شد. اسانس حاصل پس از جدا شدن از سطح آب توسط سولفات سدیم رطوبت زدایی شد و پس از توزین، مقدار اسانس محاسبه گردید. (Krishnamoorthy (۱۹۹۹)). سپس عملکرد اسانس از حاصلضرب عملکرد دانه در واحد سطح در درصد اسانس محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گردید. در پایان، تجزیه واریانس مرکب بر روی داده‌های ۲ سال انجام شد و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید.

جدول شماره ۱- نتایج تجزیه خاک محل انجام آزمایش

پتاسیم قابل جذب P.P.m	فسفر قابل جذب P.P.m	ازت کل total N %	کربن آلی O.C%	نقطه پژمردگی Wp	اسیدیته کل PH اشباع	هدایت الکتریکی ds/m	ظرفیت در خاک F.Cl.3	ون مخصوص ظاهری N.B.D	ظرفیت تبادل کاتیونی CEC	عمق نمونه برداری (سانتیتر)
۴۶۰	۸	۰/۰۹	۰/۸۵	۱۲/۹	۷/۸	۰/۵۸	۳۰/۳	۱/۲۸	۱۲	۰-۲۵

جدول شماره ۲- نتایج تجزیه کود آلی

مغز	میلیگرم در کیلوگرم					درصد			ازت کل	اسیدیته کل ds/m	۷/۲۴
	سرب	مس	روی	آهن	کربن آلی	پتاسی کل	فسفر کل	ازت کل			
۳۳۴	۷۱	۲۲	۸۷	۶۷۲۲	۲۳/۰۵	۱/۵۵	۰/۷۵	۱/۲۵	۶/۵۶	۷/۲۴	

جدول شماره ۳- مشخصات تیمارها در نظامهای مختلف کشاورزی

تلفیقی	ارگانیک						متداول				شاهد	روش های تغذیه گیاه نوع کود شماره تیمار			
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰			۱۱	۱۲	
۱۲۰	۶۰	۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۳۰	۰	۱	نیترژن (کیلوگرم در هکتار) فسفر (کیلوگرم در هکتار) کود دامی (تن در هکتار)
۸۰	۶۰	۴۰۰	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	۰	۰	
۵	۱۵	۲۵	۳۵	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	

جدول شماره ۴- مراحل فنولوژیکی گیاه دارویی زنیان سالهای ۸۱-۱۳۸۰

زمان	مراحل رشد و نمو	
	زمان	مراحل رشد و نمو
۱۳۸۱	۱۳۸۰	مراحل رشد و نمو
۲/۲۵	۲/۱۰	کشت بذر
۳/۷	۲/۲۶	سبز شدن
۴/۱۴	۳/۲۹	ساقه رفتن
۵/۱۰	۵/۱	گلدهی #
۷/۱۷	۶/۲۹	رسیدن میوه

# دوره گلدهی گیاه همزمان با طولیل شدن ساقه ادامه می یابد.



جدول شماره ۵- مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سال ۱۳۸۰

عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)	بازده اسانس (درصد)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شماره تیمار	نظام
۲۷/۷k	۳/۱d	۶۷f	۰/۸۰C	۸۹۴g	۱	شاهد
۴۸۷j	۳/۱d	۷۳def	۰/۸۰C	۱۵۷۲f	۲	مداول
۵۷/۸hi	۳/۱d	۸۴bc	۰/۸۸abc	۱۸۴۳e	۳	
۶۴/۸efg	۳/۱d	۸۶abc	۰/۸۸abc	۲۰۹۲bc	۴	
۶۵/۹def	۳/۱d	۸۸abc	۰/۸۹ab	۲۱۲۶bc	۵	
۵۱/۲ij	۳/۱d	۶۹ef	۰/۸c	۱۶۵۳f	۶	
۶۱/۴fgh	۳/۳bcd	۷۵de	۰/۸۱bc	۱۸۶۰dc	۷	ارگانیک
۷۱/۳bcd	۳/۵ab	۷۷d	۰/۸۲abc	۲۰۳۸cd	۸	
۸۰/۱a	۳/۶a	۸۹ab	۰/۸۵abc	۲۲۲۵ab	۹	تلفیقی
۸۲/۲a	۳/۵ab	۹۰ab	۰/۹A	۲۳۴۸a	۱۰	
۷۳/۹bc	۳/۲cd	۹۱a	۰/۸۹ab	۲۳۱۲a	۱۱	
۶۹/۲bc	۳/۲Cd	۹۲a	۰/۸۹ ab	۲۱۶۴abc	۱۲	

## نتایج و بحث

### تجزیه

واریانس داده‌های مربوط به عملکرد بذر زنیان در سال ۱۳۸۰ (جدول شماره ۵) نشان داد که میان تیمارهای مختلف کودی اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تمامی تیمارهای کودی عملکرد دانه بیشتری از تیمار شاهد داشتند. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در روش تغذیه متداول با افزایش مقادیر کودهای شیمیایی جامد عملکرد دانه نیز بیشتر شده و بالاترین عملکرد دانه (۲۱۲۶ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۸۰ کیلوگرم فسفر در هکتار حاصل شد. در روش تغذیه ارگانیک نیز با افزایش مقدار کود دامی عملکرد دانه بیشتر شد و بیشترین مقدار (۲۰۳۸ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۳۰ تن کود دامی تولید شد. در روش تغذیه تلفیقی با کاهش مقدار نیتروژن و فسفر و افزایش کود دامی و به عکس عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری نداشت. تیمار ۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۲۵ تن کود دامی در هکتار بیشترین عملکرد دانه (۲۳۴۸ کیلوگرم در هکتار) را در روشهای مختلف تغذیه دارا بود. به طور کلی تیمارهای تلفیق کودهای شیمیایی جامد و کود دامی در روش تغذیه تلفیقی نسبت به تیمارهای روش تغذیه ارگانیک و روش تغذیه متداول از عملکرد دانه بیشتری برخوردار بود. در نظام متداول با افزایش سطوح کودی تا حد مشخصی (۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم فسفر در هکتار)، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته افزایش یافت و بعد تفاوت معنی‌داری نداشت. تیمارهای تلفیق کودهای شیمیایی جامد و دامی در مقایسه با تیمار شماره ۲ (۳۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۰ کیلوگرم فسفر در هکتار) و تیمارهای روش ارگانیک از نظر وزن هزار دانه و ارتفاع بوته بالاتر بوده و اختلاف معنی‌داری را نشان داد. در روش تلفیقی بیشترین وزن هزار دانه در تیمار شماره ۱۰ (۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۲۵ تن کود دامی در

هکتار) و بالاترین ارتفاع بوته در تیمارهای شماره ۱۱ (۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۱۵ تن کود دامی در هکتار) و ۱۲ (۱۲ کیلوگرم نیتروژن و ۸۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۵ تن کود دامی در هکتار) بدست آمد کودهای شیمیایی و تیمار ۱۰ تن کود دامی در هکتار تأثیری بر میزان اسانس دانه نداشته و با تیمار شاهد اختلاف معنی داری نداشت. با افزایش مقدار کود دامی در تیمارهای روش ارگانیک و روش تلفیقی، درصد اسانس دانه نیز بیشتر گردید، به طوری که بیشترین میزان اسانس در روش ارگانیک مربوط به تیمار ۳۰ کود دامی و در روش تلفیقی مربوط به تیمار ۳۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۳۵ تن کود دامی در هکتار بود (به ترتیب ۳/۵ و ۳/۶ درصد). همچنین تیمار شماره ۹ (۳۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۳۵ تن کود دامی در هکتار) و ۱۰ (۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۲۵ تن کود دامی در هکتار) روش تغذیه تلفیقی بالاترین عملکرد اسانس (حاصلضرب درصد اسانس در عملکرد دانه) را تولید کرد.

نتایج سال دوم آزمایش (۱۳۸۱) نشان داد (جدول شماره ۶) که تأثیر روشهای مختلف تغذیه بر عملکرد بذر، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، میزان و عملکرد اسانس از لحاظ آماری معنی دار بود. همچنین باید متذکر شد که عملکرد دانه در سال ۱۳۸۱ کمتر از سال ۱۳۸۰ بود که احتمالاً به دلیل تأخیر در کاشت گیاه به علت بارندگی می باشد. در این سال هم بالاترین عملکرد دانه در روش تلفیقی بدست آمد که در مقایسه با سایر تیمارهای کودی و شاهد معنی دار بود. در روش متداول با افزایش مقدار کودهای شیمیایی تا ۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم فسفر در هکتار عملکرد دانه افزایش یافت. در روش ارگانیک تیمار ۳۰ تن کود دامی بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود (۱۹۶۸ کیلوگرم در هکتار) که در مقایسه با بهترین تیمارهای روش متداول از نظر آماری اختلاف معنی داری نداشت. در روشهای متداول و ارگانیک، وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف تفاوت چندانی با هم نداشتند. بالاترین وزن هزار دانه در روش تلفیقی بدست

آمد. اگر چه با افزایش کودهای شیمیایی و دامی در روشهای متداول و ارگانیک ارتفاع بوته تا حدی افزایش یافت، ولی بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمارهای شماره ۱۱ (۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۱۵ تن کود دامی در هکتار) و ۱۲ (۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۸۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۵ تن کود دامی در هکتار) از روش تلفیقی بودند. همانند سال ۱۳۸۰ کودهای شیمیایی و تیمار ۱۰ تن کود دامی تأثیر معنی‌داری بر درصد اسانس نداشت. با افزایش مقدار کود دامی در روش ارگانیک و روش تلفیقی درصد اسانس دانه نیز بیشتر گردید. بالاترین میزان اسانس دانه مربوط به تیمارهای شماره ۹ (۳۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۳۵ تن کود دامی در هکتار) و ۱۰ (۶ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۲۵ تن کود دامی در هکتار) روش تغذیه تلفیقی حاصل شد.

نتایج حاصل از تجزیه مربوط به داده‌های میانگین سالهای آزمایش نشان داد (جدول شماره ۷) که در روش متداول عملکرد دانه با افزایش سطوح کودهای شیمیایی تا حد مشخصی بیشتر شد، به طوری که حداکثر عملکرد مربوط به تیمار شماره ۴ (۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم فسفر در هکتار) بود که با تیمار شماره ۵ (۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۸۰ کیلوگرم فسفر در هکتار) از نظر آماری تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. نتایج به دست آمده با تحقیقات (Krishnamoorthy (2000 و Mallanagouda (1995) هماهنگی دارد. در روش ارگانیک نیز با افزایش سطح کود دامی، عملکرد دانه بیشتر شد. بین تیمار ۳۰ تن کود دامی با تیمارهای ۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم فسفر و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۸۰ کیلوگرم فسفر (بهترین تیمارهای روش متداول) اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. افزایش عملکرد دانه زنیان با به کارگیری سطوح بالاتر کود دامی در این آزمایش با نتایج بدست آمده توسط شریفی (۱۳۷۸)، حسن‌زاده و همکاران (۱۳۸۰) و Mallanagouda هماهنگی دارد. رضائی‌نژاد (۱۳۷۹) اظهار داشت که بکارگیری ۵۰ تن کود دامی در هکتار در شرایط اصفهان می‌تواند تمامی نیازهای غذایی

گیاه ذرت را تأمین نماید. در روش تلفیقی (مخلوط کودهای شیمیایی و دامی) عملکرد دانه نسبت به تیمارهای روش ارگانیک، روش متداول و شاهد برتری داشت و بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شماره ۱۰ (۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم فسفر به همراه ۲۵ تن کود دامی در هکتار) بود. اما میان تیمارهای روش تلفیقی از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی داری وجود نداشت. افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول در روش تلفیقی احتمالاً به علت اصلاح خواص فیزیکی خاک، قابلیت دسترسی بیشتر عناصر NPK و عناصر کم مصرف و افزایش جذب آنها توسط گیاه باشد که با یافته‌های محققان دیگر از جمله شریفی (۱۳۷۸) در مورد رازیانه، لباسچی (۱۳۷۹) در مورد گل راعی، بهنیا (۱۳۷۲) در مورد زعفران، حسن‌زاده (۱۳۸۰) در مورد آفتابگردان، محمدزاده (۱۳۷۷) در مورد گندم و Mallanagouda (1995) در مورد گیاه شوید مطابقت دارد.

مقادیر کم کودهای شیمیایی (۳۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۰ کیلوگرم فسفر در هکتار) و کود دامی (۱۰ تن در هکتار) به تنهایی در مقایسه با تیمار شاهد تأثیری بر وزن هزار دانه نداشت. همچنین بیشترین ارتفاع بوته مربوط به مقادیر بیشتر کودهای شیمیایی (۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰ کیلوگرم فسفر در هکتار و بیشتر) در روش متداول و کلیه تیمارهای روش تلفیقی بدست آمد. افزایش ارتفاع بوته با مصرف بیشتر کودهای شیمیایی یا تلفیق کودهای شیمیایی و کود دامی توسط پژوهشگران دیگر (شریفی ۱۳۷۸، حسن‌زاده، ۱۳۸۰، Ali et al (1999) و Sheng et al (1998)) نیز گزارش گردیده است. بر اساس نتایج این تحقیق میزان اسانس دانه تحت تأثیر کودهای شیمیایی قرار نگرفت و تیمارهای فوق اختلاف معنی داری را با تیمار شاهد نشان نداد که با نتایج ایران‌نژاد و رسام (۱۳۷۹) در مورد گیاه انیسون، (Ali et al (1999) در مورد گیاه کدو تخم کاغذی و Madalager (2000) و Krishnamoorthy در مورد گیاه زنیان مطابقت دارد. در حالی که در روش تغذیه ارگانیک مشخص شد که کود دامی بر میزان اسانس دانه مؤثر بوده به طوری که با افزایش مقدار آن در تیمارهای روش ارگانیک میزان آن

هم افزایش یافت و در روش تلفیقی به حداکثر میزان خود رسید. این موضوع نشان می‌دهد که می‌توان با مخلوط صحیح کودهای شیمیایی و کود دامی بیشترین عملکرد دانه و درصد اسانس و در نتیجه بیشترین عملکرد اسانس را بدست آورد که با نتایج بدست آمده توسط محققان دیگر (شریفی ۱۳۷۸، لباسچی ۱۳۷۹ و Mallanagouda (1995) مطابقت دارد.

### نتیجه‌گیری

- ۱- با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق مشخص گردید که به کارگیری سطوح مختلف کودهای شیمیایی و دامی به صورت مخلوط با هم در مقایسه با کاربرد جداگانه هر یک از آنها دارای بیشترین تأثیر بر عملکرد دانه زنیان بود.
- ۲- با توجه به اهمیت میزان ماد موثر اسانس در گیاهان دارویی، مشخص شد که افزودن کود دامی به خاک باعث افزایش معنی‌دار درصد اسانس زنیان می‌گردد.

جدول شماره ۶- مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سال ۱۳۸۱

عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)	بازده اسانس (درصد)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شماره تیمار	نظام
۲۳/۳i	۳/۱c	۷۰d	۰/۸۰c	۷۵۲h	۱	شاهد
۴۲/۶h	۳/۱c	۷۵d	۰/۸۱bc	۱۳۷۵g	۲	مداول
۵۳/۹g	۳/۱c	۸۲b	۰/۸۳abc	۱۷۴۱f	۳	
۶۰/۹ef	۳/۱c	۸۶ab	۰/۸۵abc	۱۹۶۷e	۴	
۶۲/۱de	۳/۱c	۸۸ab	۰/۸c	۲۰۰۴de	۵	
۴۳/۹h	۳/۱c	۷۲cd	۰/۸۵abc	۱۴۱۷g	۶	
۵۷/۷efg	۳/۳b	۷۷cd	۰/۸۱bc	۱۸۰۴gf	۷	ارگانیک
۶۶/۹cd	۳/۴ab	۷۸c	۰/۸۲abc	۱۹۶۷c	۸	
۷۴/۴ab	۳/۵a	۸۷ac	۰/۸۳abc	۲۱۲۷abcd	۹	تلفیقی
۷۹/۱a	۳/۵a	۸۸ab	۰/۸۷abc	۲۲۵۹ab	۱۰	
۷۷/۷a	۳/۴ab	۹۳a	۰/۸۸ab	۲۲۸۵a	۱۱	
۶۹/۶cd	۳/۳b	۹۳a	۰/۸۹a	۲۱۱۱cde	۱۲	

جدول شماره ۷- مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰

عملکرد اسانس (کیلوگرم در هکتار)	بازده اسانس (درصد)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شماره تیمار	نظام
۲۵/۵F	۳/۱D	۶۸/۵F	۰/۸۰۵Cbc	۸۲۳/۵I	۱	شاهد
۴۵/۶E	۳/۱D	۷۴/۵Def	۰/۸۵۵Abc	۱۴۷۳/۵H	۲	متداول
۵۵/۵D	۳/۱D	۸۳Bc	۰/۸۵۵Abd	۱۷۹۲G	۳	
۶۲/۹C	۳/۱D	۸۶Ab	۰/۸۵۵Abc	۲۰۳۰De	۴	
۶۴BC	۳/۱D	۸۸Ab	۰/۸۷Abc	۲۰۶۵Cde	۵	
۴۷/۵E	۳/۱D	۷۰/۵Ef	۰/۸۰C	۱۵۳۵H	۶	ارگانیک
۵۹/۵CD	۳/۲۵Cd	۷۶Cde	۰/۸۱Abc	۱۸۳۲G	۷	
۶۹/۱B	۳/۴۵Ab	۷۷/۵Cd	۰/۸۲۵Abc	۲۰۰۳Ef	۸	تلفیقی
۷۷/۳A	۳/۵۵A	۸۸Ab	۰/۸۴Abc	۲۱۷۶Abcd	۹	
۸۰/۶A	۳/۵A	۸۹Ab	۰/۸۸۵Ab	۲۳۰۳/۵As	۱۰	
۷۵/۸A	۳/۳Bc	۹۲A	۰/۸۸۵Ab	۲۲۲۲۹۸/۵Ab	۱۱	
۶۹B	۳/۲Cd	۹۲/۵A	۰/۸۹A	۲۱۳۷/۵Abcd	۱۲	

حروف مشابه در جدول نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار میانگین‌هاست ( $p < 0.05$ )





تصویر شماره ۱- مزرعه زنیان در مرحله رویشی (عکس از مؤلف)



تصویر شماره ۲- مزرعه زنیان در مرحله گلدهی (عکس از مؤلف)



تصویر شماره ۳- مزرعه زنیان در مرحله رسیدگی (عکس از مؤلف)



تصویر شماره ۴- بذر زنیان (عکس از مؤلف)

## منابع

- ایران نژاد، ح. وق. رسام. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر مقادیر مختلف ازت و فسفر بر عملکرد و میزان اسانس دانه گیاه انسیون. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم - شماره اول - صفحه ۹۳-۱۰۱.
- باقرزاده، ک. ۱۳۷۷. بررسی اثر N.P.K بر روی میزان اسانس و ترکیب فنلی آویشن در مرحله گلدهی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی دانشگاه اصفهان، ۹۰ ص.
- بهنیا، م. ر. ۱۳۷۲. اثرات سطوح مختلف کودشیمیایی و حیوانی بر عملکرد زعفران. دومین گردهمایی زعفران و گیاهان دارویی. سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی خراسان.
- رضائی نژاد، ی. و. م. افیونی. ۱۳۷۹. اثر مواد آلی بر خواص شیمیایی خاک، جذب عناصر به وسیله ذرت و عملکرد آن. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهارم شماره چهارم صفحه ۲۷-۱۹.
- حسن زاده قورت تپه، ع.، قلاوند، م. ر. احمدی و خ. میرنیا. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر کودهای شیمیایی، آلی و تلفیقی به خصوصیات کمی و کیفی ارقام آفتابگردان در استان آذربایجان غربی، مجله علوم کشاورزی دانشگاه گرگان صفحه ۱۰۴-۸۵.
- شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۷۸. بررسی تأثیر حاصلخیزی خاک در اکوسیستمهای زراعی. رساله دکتری زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۲۵۲ صفحه.
- لباسچی، م. ح. ۱۳۷۹. بررسی جنبه های اکوفیزیولوژی گل راعی در اکوسیستمهای طبیعی و زراعی. رساله دکتری زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس ۱۱۶ صفحه.

- محمدزاده، ع و ح. میوه چلی لنگرودی. ۱۳۷۷. روش مصرف توأم کود حیوانی و فسفر در خاک برای کاهش مصرف کودهای فسفره در خاکهای استان بوشهر. نشریه علمی پژوهشی خاک و آب شماره ۱۲ صفحه ۲۷-۲۰.
- Ali, S. M., H. H. Moghadem, D. Yazdani and P. Avval. 1999. Effect plastic mulches, spacing and potassic fertilizer levels on the growth and yield of common pumpkin. *Journal of Medicinal and Aromatic plant Science*, 32: 650- 653.
- Belde, M., a. Matteis, B. Sprengle, B. Albracht and H. Hurlle 2000. Long-Term development of yield affecting weeds after the change from conventional to integrated and organic farming, In proceeding 20 German Conference on weed Biology and weed control, 17: 291-301.
- Delcastilho, P. W., C. Hardon and W. Salomons. 1993. Influence of cattlamanure application on solubility of cd. Cu and Zn in a manuredacidic soil. *Soil Journal of Environmeantal quality*. 22: 689-697.
- Jeliazkova. 1999. NPK fertilizer and yield of pepermint (*Mentha peperitia*). *Acta Horticulture*. 505: 231-236.
- Krishnamoorthy, V. and M. B. Madalager. 1999. Bishop weed (*Trachyspermum ammi*): an essential crop for north karntaka. *Journal of Medicinal Aromatic plant Science*. 231: 4. 996-998.
- Krishnamoorthy, V. and M. B. Madalager 2000. Effect of interaction of nitrogen and phosphorus on seed and essential oil of ajowan (*Trachyspermum a., I*) *Journal of Spiences and Aromatic Crop*. 9(2): 137-139.
- Mallanagouda, B. 1995. Effects of N. P. K and fym on growth parameters of onion, garlic and coriander. *Journal of Medic and Aromatic plant Science*, 4: 916- 918.
- Nagalakshmi, S., N. B. Shankaracharya and J. Rao. 2000. Studies on chemical and technological aspects of ajowan (*Trashyspermum ammi*). *Journal of Food Scince and Tecnology Mysore*, 37: 277- 281.
- Sheng- Shuju, Z., U. Zuping and X. Tiamwes. 1998. Influence to the growth of lenurus artemisi by vrious fertilizer levels. *Journal of plant Resources and Environment*. 1:31- 34.

## Study of the effect of different rates of N, P, manure and mixture of them on seed yield and essential oil of Ajowan (*Carum copticum*)

Akbarinia, A., Ph. D student of Agronomy, Ghalavand, A., Tahmasebni, Z., Agric. Fac. Of Tarbiet modarres Univ., Sefidcon, F., Rezaii, M. B., Sharifi A., Members of Scientific Board of Reseach Institute of Fiorest & Rangelands

### Abstract

This experiment was conducted on 2001 and 2002 in reseach farm of Qazvin Agriculture Research Station, in order to study the effect of different rates of nitrogen, Phosphorus (Conventional system), manure (Organic system) and mixture of them (Integrated system) on seed yield and essential oil content of Ajowan (*Carum copticum*). The experimental design was used randomized complete blocks with three replication. Treatments included: different rates of N and P (as mixture) with 4 levels, different rates of manure with 3 lebvels, mixture of N, P and distillation method. The results showed that increase in N and P fertilizer up to 90 and 60 kg/ha respectively, was followed by seed yield increase but fertilizers had no effect on the essential oil content. Also, seed yield essential oil content increased as a result of increase in manure application. In general integrated treatments in respect of seed yeild and essential oil yield were higher than other treatments.

### Key words

Medicinal plant, Ajowan, Essential oil, Seed yield, Nitrogen, Phosphorus, Manure