



## بررسی تاثیر سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سیاه (*Bunium persicum* Bioss.)

سید مجتبی نوری حسینی، رضا خراسانی، علیرضا آستارایی، پرویز رضوانی مقدم و حمیدرضا ذبیحی به ترتیب دانشجوی دکتری علوم خاک پردیس بین الملل دانشگاه فردوسی مشهد و عضو هیات علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد، دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد، استاد گروه زراعت دانشگاه فردوسی مشهد و استادیار بخش تحقیقات خاک و آب سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران.

### چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد زیره سیاه در شرایط زراعی آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی طرق مشهد اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل ۴ سطح نیتروژن شامل صفر، ۴۰ و ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص و ۳ سطح پتاسیم شامل صفر، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم  $K_2O$  در هکتار می‌باشند. نتایج نشان داد اثر نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد دانه، کاه و برخی اجزای عملکرد زیره سیاه در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار گردید. مصرف نیتروژن تنها در سطح دوم، باعث افزایش عملکرد دانه و اجزای عملکرد شد، این در حالی است که عملکرد کاه در تمامی سطوح مصرف نیتروژن افزایش یافت. مصرف پتاسیم در سطح سوم باعث افزایش عملکرد دانه و تعداد چتر در بوته شد.

واژه‌های کلیدی: زیره سیاه، نیتروژن، پتاسیم، عملکرد، اجزای عملکرد

### مقدمه

زیره سیاه با نام علمی *Bunium persicum* گیاهی چند ساله، علفی دارای کورم (corm)، از خانواده چتریان (Apiaceae) بومی منطقه محدودی از غرب آسیا است که نیمه شرقی ایران را نیز شامل می‌شود (عسکرزاده و همکاران، ۱۳۸۴). بررسی‌های انجام شده نشان داد که توانایی خوبی برای تولید زراعی این گیاه ارزشمند در ایران و خصوصاً استان خراسان وجود دارد، همچنین در آینده زیره سیاه می‌تواند به عنوان یک گیاه جدید زراعی در جهان مطرح شود. تولید سالانه گیاهان دارویی از جمله زیره سیاه در بازارهای جهانی هندوستان و پاکستان از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد و با توجه به شرایط اقلیمی مناسب در ایران می‌بایست نسبت به معرفی و کشت آن اقدام نمود. نقش عناصر غذایی به ویژه نیتروژن و پتاسیم از اهمیت زیادی در رشد و بهبود کیفیت زیره سیاه (*Bunium persicum*) برخوردار است. تحقیقات نشان داده است زیره سیاه جهت یک تولید مناسب در کشور هند به ۲۰-۳۰ کیلوگرم در هکتار ازت نیاز دارد و این گیاه برای تولید یک تن بذر ۷۲ کیلوگرم نیتروژن و ۸۰ کیلوگرم پتاسیم از خاک جذب می‌نماید و ثابت شده است که عناصر غذایی نقش موثری در افزایش عملکرد زیره سیاه داشته و مصرف ۵۰ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص و pH بین ۸/۴-۸/۷ اثر مثبت در رشد زیره سیاه داشته است (امید بیگی، ۱۳۷۶). باقری (۱۳۸۳) گزارش کرد مصرف تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه بیشترین تعداد چتر در گیاه و دانه در چتر را داشت. اما تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد ماده خشک بین تیمار ۱۰۰ کیلوگرم و ۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژنه وجود نداشت. Weglars (۲۰۰۶) اظهار داشت جذب عناصر غذایی در زیره سیاه به میزان ۸۵ کیلوگرم نیتروژن، ۳۹ کیلوگرم  $P_2O_5$  و ۹۴ کیلوگرم  $K_2O$  در هکتار گزارش شده و سبب افزایش تولید ۱/۲ تن در هکتار دانه و ۴/۲ تن در هکتار ریشه (غده) شده است. هدف از این تحقیق بررسی اثر سطوح مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سیاه بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد کمی و بر هم کنش آنها بر تغییرات عملکرد دانه و میزان اسانس زیره سیاه در شرایط زراعی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار از سال ۱۳۸۹ به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی طرق مشهد اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل ۴ سطح کودی نیتروژن ۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و ۳ سطح کودی اکسید پتاسیم (K<sub>2</sub>O) ۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از منابع اوره و سولفات پتاسیم در سه تکرار انجام شد. قبل از شروع آزمایش، از خاک مزرعه نمونه‌گیری شد (عمق ۳۰-۳۰ سانتی‌متر) و تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی روی آن انجام گردید. جدول ۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش را در مشهد نشان می‌دهد. در مهر ماه پس از انتخاب زمین و نمونه‌برداری از خاک، عملیات آماده‌سازی زمین انجام شد و تمامی کودهای پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به همراه نیمی از کود نیتروژن از منبع اوره بر اساس تیمارهای طرح به صورت خاکی و مابقی کود نیتروژن در دو سال اول در اواخر اسفند ماه تا اوایل فروردین ماه همزمان با گسترش برگ و در سال بعد (باردهی) همزمان با گلدهی مصرف شد. کاشت بذر در مهر ماه انجام گردید. میزان بذر مصرفی ۱۵ کیلوگرم بذر در هکتار بود. ابعاد کرت‌های آزمایش ۴×۳ متر در ۱۲ خط در طرفین ردیف‌های ۵۰ سانتی‌متری کشت گردید فاصله بوته در روی ردیف پس از وجین ۱۰ سانتی‌متر بود. در هر سال سه بار آبیاری به صورت نشتی صورت گرفت و مقدار آب مورد نیاز در حدود ۳۰۰۰ مترمکعب در هکتار در سال اندازه‌گیری شد. در سال سوم (سال آخر) برداشت انجام شد و بر روی ۲۰ بوته، عملکرد دانه و کاه و برخی از اجزای عملکرد از قبیل ارتفاع بوته، تعداد چتر، تعداد چترک، تعداد بذر در چترک تعیین شد. سپس داده‌ها، توسط نرم افزار MSTAT-C تجزیه آماری و مقایسات میانگین‌ها بر روی هر یک از صفات با استفاده از آزمون دانکن انجام گردید.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

بافت	(%)O.C	(%)S.P	(%)T.N.V	pH	EC(dS/m)
لومی سیلتی	۰/۳۸	۳۱/۵	۱۷/۲	۸	۱/۳۸
(mg/kg)	Cu	Mn	Fe	Zn	K
۰/۹	۵/۳	۲/۸۲	۰/۶	۱۴۶	۱۱/۶

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس این بررسی نشان داد که در طول اجرای آزمایش، اثرات عناصر غذایی نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد دانه، کاه و برخی اجزای عملکرد زیره سیاه در سطح آماری پنج درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تاثیر نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و برخی اجزاء عملکرد زیره سیاه (*Bunium persicum*)

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین تغییرات				
		عملکرد دانه	عملکرد کاه	ارتفاع بوته	تعداد چتر در بوته	تعداد چترک در بوته
تکرار	۲	۲۴۲۹/۶۵*	۱۹۳۳۹/۹۵*	۱۹/۴۳ <sup>n.s</sup>	۴/۲۶ <sup>n.s</sup>	۲۵/۳۹ <sup>n.s</sup>
N	۳	۲۴۳۷/۷۱*	۸۵۱۳۶/۱۸*	۲۶۸/۹۸*	۳۰/۰۵*	۷۹/۰۸*
K	۲	۱۱۵۴۸/۶۶*	۱۵۶۱۶۹/۴۳*	۲۶/۰۵ <sup>n.s</sup>	۲۲/۰۹*	۲۶/۵۰ <sup>n.s</sup>
NK	۶	۶۷۷۲/۰۴*	۶۶۷۳۹/۸۴*	۳۰/۴۸ <sup>n.s</sup>	۱۱/۵۸*	۴۵/۵۷*
خطا	۱۰					
ضریب تغییرات		۱۸/۹۱	۲۳/۷۸	۸/۹۳	۲۴/۹۷	۱۳/۷۲
						۱۹/۸۷

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد اثر نیتروژن بر تمامی صفات مورد مطالعه تنها به سطح اول مصرف نیتروژن پاسخ داده است به طوری که با مصرف ۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار عملکرد دانه به میزان ۱۹/۵٪ و عملکرد کاه به میزان ۲۶/۰۵٪ نسبت به شاهد (بدون مصرف نیتروژن) افزایش یافته است. این در حالی است که در اثر مصرف سطوح بیشتر نیتروژن پاسخ گیاه منفی بوده است. Weglars (۲۰۰۶) بیان می‌کند که مصرف نامتعادل کود نیتروژن بر زیره سیاه باعث کاهش عملکرد در گیاه می‌گردد و مصرف زیاد آن به گیاه لطمه می‌زند.

جدول ۳- اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد دانه، عملکرد کاه، ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در بوته و تعداد بذردر

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	چترک	
				تعداد چتر در بوته	تعداد بوته
N <sub>0</sub>	۱۸۶/۹۱ <sup>b</sup>	۳۳۱/۹ <sup>bc</sup>	۶۳/۹۴ <sup>a</sup>	۵/۸۸۹ <sup>a</sup>	۱۴/۱۱ <sup>a</sup>
N <sub>1</sub>	۲۳۲/۳ <sup>a</sup>	۴۴۸/۸ <sup>a</sup>	۶۱/۳۹ <sup>a</sup>	۶/۸۳۳ <sup>a</sup>	۱۳/۲۸ <sup>a</sup>
N <sub>2</sub>	۲۰۴/۵ <sup>b</sup>	۲۸۶/۴ <sup>c</sup>	۵۵/۶۷ <sup>b</sup>	۴/۶۱۱ <sup>b</sup>	۱۱/۸۹ <sup>b</sup>
N <sub>3</sub>	۲۳۶/۵ <sup>a</sup>	۳۷۰ <sup>b</sup>	۵۶/۸۹ <sup>b</sup>	۳/۹۴۴ <sup>b</sup>	۱۳ <sup>ab</sup>

در هر ستون تیمارهایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۴ اثر پتاسیم را بر عملکرد دانه، عملکرد کاه و تعداد چتر در بوته را در زیره سیاه نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد اثر پتاسیم بر صفات فوق معنی‌دار شده است به طوری که با مصرف ۴۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار عملکرد دانه به میزان ۲۲/۱٪ و عملکرد کاه را به میزان ۱۴/۶٪ نسبت به شاهد (بدون مصرف پتاسیم) افزایش داد. همچنین مصرف ۸۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار باعث افزایش عملکرد دانه به میزان ۳۶٪ و عملکرد کاه را به میزان ۳۵٪ و تعداد چتر در بوته را به میزان ۲۹/۴٪ نسبت به شاهد (بدون مصرف پتاسیم) افزایش داد. این نتیجه با بررسی بسیاری از محققین مشابه بوده و اعلام شده که تاثیر ۸۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص سبب افزایش عملکرد و برخی از اجزای عملکرد در زیره کوهی شده است. تحقیقات ناصری (۱۳۸۳) نشان داد اکثر عملکرد زیره سبز، در تیمارهای کودی مصرف ۵۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار بدست آمد. Fagaria و همکاران (۱۹۷۲) در یک خاک شنی لومی در یک آزمایش سه ساله اختلاف معنی‌داری بین عملکرد حاصل از استفاده سطوح مختلف صفر تا ۸۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار در کشت زیره سبز ملاحظه کردند.

جدول ۴- اثر مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد دانه، عملکرد کاه و تعداد چتر در بوته

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد چتر در بوته
K <sub>0</sub>	۱۶۵/۲۳ <sup>c</sup>	۲۹۰/۲ <sup>a</sup>	۴/۵۰۰ <sup>b</sup>
K <sub>1</sub>	۲۱۲/۱ <sup>b</sup>	۳۳۹/۷ <sup>b</sup>	۵/۰۸۳ <sup>b</sup>
K <sub>2</sub>	۲۵۸ <sup>a</sup>	۴۴۷/۹ <sup>b</sup>	۶/۳۷۵ <sup>a</sup>

در هر ستون تیمارهایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد دانه، عملکرد کاه، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در بوته و تعداد بذر در چترک معنی‌دار شد (جدول ۵). مصرف نیتروژن و پتاسیم باعث شد عملکرد دانه به میزان ۱۰۸٪ نسبت به شاهد افزایش یابد. بیشترین عملکرد دانه زیره سیاه از تیمار سطح دوم نیتروژن و سطح سوم پتاسیم به مقدار ۳۶۰/۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

جدول ۵- اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد دانه، عملکرد کاه، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در بوته و تعداد

بذردر چترک

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد چتر در بوته	تعداد چترک در بوته	تعداد بذر در چترک
N <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	۱۷۲/۸ <sup>de</sup>	۲۶۴/۸ <sup>ef</sup>	۵/۵ <sup>b</sup>	۱۵ <sup>a</sup>	۱۹/۳۲ <sup>abc</sup>
N <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	۱۰۵/۸ <sup>f</sup>	۲۷۸/۵ <sup>ef</sup>	۴/۰ <sup>b</sup>	۱۲ <sup>bcd</sup>	۱۳/۶۰ <sup>f</sup>
N <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	۱۵۱/۸۷ <sup>e</sup>	۳۱۹/۵ <sup>def</sup>	۴/۶۶ <sup>b</sup>	۱۱/۶۷ <sup>de</sup>	۱۵/۳۰ <sup>cdef</sup>
N <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	۲۰۰/۴ <sup>de</sup>	۲۹۷/۹ <sup>def</sup>	۳/۸۳ <sup>b</sup>	۱۳ <sup>abcd</sup>	۱۵/۵۵ <sup>cdef</sup>
N <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	۱۵۰/۵۳ <sup>e</sup>	۳۰۳/۳ <sup>def</sup>	۴/۳۳ <sup>b</sup>	۱۳/۵۰ <sup>abcd</sup>	۲۰/۹۸ <sup>ab</sup>
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	۲۲۱/۸ <sup>cd</sup>	۳۹۸/۷ <sup>bcd</sup>	۸/۰ <sup>a</sup>	۱۳/۸۳ <sup>abc</sup>	۲۱/۰۳ <sup>ab</sup>
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	۲۵۳ <sup>bc</sup>	۳۲۰/۴ <sup>cdef</sup>	۴/۱۶ <sup>b</sup>	۱۳/۶۷ <sup>abcd</sup>	۱۵/۰۲ <sup>def</sup>
N <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	۲۱۰/۸ <sup>cd</sup>	۳۳۶/۷ <sup>cde</sup>	۳/۸۳ <sup>b</sup>	۱۱/۸۳ <sup>cde</sup>	۱۷/۸۷ <sup>bcd</sup>
N <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	۱۷۸/۴۳ <sup>de</sup>	۴۲۷/۶ <sup>bc</sup>	۷/۸۳ <sup>a</sup>	۱۳/۸۳ <sup>abc</sup>	۱۹/۰۰ <sup>abcd</sup>
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	۳۶۰/۸ <sup>a</sup>	۶۶۹/۲ <sup>a</sup>	۸/۵۰ <sup>a</sup>	۱۴ <sup>ab</sup>	۲۲/۱۷ <sup>a</sup>
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	۱۸۲/۵۸ <sup>de</sup>	۲۱۹/۳ <sup>f</sup>	۵/۰ <sup>b</sup>	۱۳/۶۷ <sup>abcd</sup>	۱۶/۷۵ <sup>cdef</sup>
N <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	۲۸۴/۳ <sup>b</sup>	۴۷۵/۶ <sup>b</sup>	۴/۱۶ <sup>b</sup>	۱۰/۸۳ <sup>e</sup>	۱۴/۱۳ <sup>ef</sup>

در هر ستون تیمارهایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

### نتیجه‌گیری

بطور کلی با توجه به اطلاعات بدست آمده چنین به نظر می‌رسد زیره سیاه (*Bunium persicum*) از نظر نیاز به عنصر غذایی نیتروژن، به مقادیر زیادی از این عنصر غذایی نیازی ندارد و با حداقل مقدار نیتروژن مصرفی به رشد و نمو مطلوب گیاه و عملکرد مورد انتظار خواهد رسید. این گیاه به مصرف پتاسیم عکس العمل مناسبی نشان داده است و در سطوح بیشتر پتاسیم، عملکرد و برخی از اجزای عملکرد آن افزایش یافته است. تحت شرایط آزمایش مقدار ۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و ۸۰ کیلوگرم K<sub>2</sub>O در هکتار جهت زیره سیاه توصیه می‌گردد.

### منابع

- امید بیگی، ر. ۱۳۷۶. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی جلد دوم انتشارات طراحان نشر.
- باقری، ع. ۱۳۸۳. تعیین میزان بهینه کود نیتروژنه، فاصله ردیف در زراعت زیره سبز در منطقه تنگه ماهور فارس. اولین همایش ملی زیره سبز (مجموعه مقالات)، سبزوار، ایران.
- عسکرزاده، م. ع.، غلامی، ب. و نگاری، ع. ۱۳۸۴. بررسی عملکرد کمی و کیفی اکوتیپ‌های زیره کوهی (*Bunium persicum*) کشور در شرایط آب و هوایی مشهد، همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد مقدس.
- ناصری، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر عناصر اصلی غذایی بر عملکرد زیره سبز، پایان نامه فوق لیسانس دانشگاه تربیت مدرس.
- Fagaria N.K., et al. 1972. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on yield and yield attributing characters of cumin crop (*Cuminum L. kreuz - kummel*). Journal of soil for planting and customers, 132 (1):30-34.
- Weglars Z. 2006. Production of biennial caraway for seed and essential oil:(ed) CARAWAY, The Genus Carum.



**Investigating effects of different rates of nitrogen and potassium on yield and yield components of Black caraway (*Bunium persicum* Bioss.)**

S. M. Nourihoseini, R. Khorassani\*, A.R. Astarai, P. Rezvani Moghadam and H.R. Zabihi

PhD student, Department of Soil Science, Ferdowsi University of Mashhad, International Campus, (and Instructor of Agricultural Research, Education & Extension organization), Associate Professor, Department of Soil Science, Associate Professor, Department of Soil Science and Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad and Assistant Professor, Agriculture and Natural Resources Research and Education Center of Khorasan Razavi, Agricultural Research, Education & Extension organization.

**Abstract**

An experiment was conducted in order to Investigate the effect of different rates of nitrogen and potassium on yield and yield components of caraway (*Bunium persicum* Bioss.). The experiment was on base of randomized complete block design with three replications for three years in Torogh agriculture and natural resources research station. Treatments were 4 nitrogen levels as (0, 40, 80 and 120 kgN/ha), and three potassium levels as (0, 40 and 80 kg k<sub>2</sub>O/ha). Results showed the effect of nitrogen and potassium on grain yield, straw and some yield component was significant. Nitrogen application decreased grain yield and yield components, but increased straw yield. Potassium application increased grain yield, and number of umbels per plant.

**Keywords:** Black caraway, Nitrogen, Potassium, Yield, Yield components.