

اثر مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر بر صفات مهم زراعی عدس در منطقه کرج

بهمن یزدی صمدی^۱، سید علی پیغمبری^۲ و ناصر مجنون حسینی^۳

الی^۳ - استاد، دانشور و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۹/۷/۱۳

خلاصه

به منظور تعیین اثر سه مقدار نیتروژن و سه مقدار فسفر، هر کدام در سه سطح صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بر صفات مهم زراعی یک رقم عدس اصلاح شده به نام زیبا، آزمایشهایی در سالهای ۱۳۷۰، ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام شد. صفات مورد مطالعه عبارت بودند از طول دوره کاشت تا ۵۰٪ گلدهی (به روز)، طول دوره کاشت تا ۹۰٪ رسیدن (به روز)، وزن صد دانه (به گرم) و عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار. تجزیه واریانس ساده و مرکب برای صفات مذکور انجام و مشخص شد که سطوح مختلف نیتروژن و فسفر و اثر متقابل آنها با سالهای مختلف به عنوان عوامل محیطی بر روی مقدار عملکرد در سطح احتمال ۵٪ دارای اختلاف معنی دار است. در این بررسی مناسبترین مقدار کود نیتروژن و کود فسفره ۵۰ کیلوگرم در هکتار تعیین گردید. روند تغییرات عملکرد دانه عدس از رابطه درجه دوم تبعیت کرد که با افزایش مقادیر بیشتر ترکیبات کود نیتروژنه و فسفره روند نزولی عملکرد مشاهده گردیده است. میانگین، ضریب تغییرات، انحراف معیار و ضریب تشخیص (R^2) برای سطح مختلف نیتروژن و فسفر نیز محاسبه گردید.

واژه‌های کلیدی: نیتروژن، فسفر، عملکرد دانه، عدس.

مقدمه

عدس (*Lens culinaris Medic*) یکی از بقولات عمده در ایران است که با سطح زیر کشت ۲۷۱۰۰۰ هکتار پس از نخود مقام دوم را در کشور حایز می‌باشد (۳). متوسط عملکرد دانه عدس خیلی پایین است. یکی از عوامل اصلی کمی تولید این محصول، محدودیت یا توزیع نامناسب مصرف کود در مورد آن است. عدس با دارا بودن حدود ۲۵٪ پروتئین و عملکرد متوسط ۷۵۰ کیلوگرم دانه در هکتار تقریباً ۳۷/۵ کیلوگرم نیتروژن خالص (N)، ۱۰/۵ کیلوگرم فسفر خالص (P_2O_5) و ۲۸/۲

کیلوگرم پتاس (K_2O) از یک هکتار زمین برداشت می‌کند (۲). بنابراین، تامین کافی عناصر غذایی مورد نیاز این گیاه به کمک مصرف دقیق کودها بویژه در خاکهای فقیر باعث افزایش میزان محصول آن خواهد گردید. در خاکهایی که کمبود نیتروژن و فسفر وجود دارد، عکس‌العمل کاملاً معنی داری از لحاظ عملکرد نسبت به افزایش مقدار ۲۵-۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶۰-۵۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار بدست آمده است (۱). طبق گزارش ورما و کالرا (۸) عدس واکنش خوبی به کود نیتروژن به میزان ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار نشان داده

- الف - تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ گلدهی
ب - تعداد روز از کاشت تا زمان ۹۰٪ رسیدن
ج - وزن صدانه به گرم
د - عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس ساده صفات مورد مطالعه طی سالهای ۷۰، ۷۱ و ۷۲ در جدول ۱ مندرج است. از این جدول مشاهده می‌شود که بین سطوح عامل کود نیتروژن در مورد صفات عملکرد و روزهای کاشت تا ۹۰٪ رسیدن به ترتیب در سالهای ۷۰ و ۷۲ در سطح احتمال آماری ۵٪ تفاوت معنی‌داری موجود است. عامل کود فسفره برای صفت عملکرد فقط در سال ۷۲ معنی‌دار بوده است. اثر متقابل بین عامل کود نیتروژن و کود فسفره تفاوت معنی‌داری در سالهای مورد مطالعه نشان نداد. میانگین صفات مورد مطالعه که با روش دانکن گروه‌بندی و مقایسه شدند نشان داد که صفات کاشت تا ۵۰٪ گلدهی، کاشت تا ۹۰٪ رسیدن و وزن صدانه در سطوح مختلف کود نیتروژن و فسفره طی سالهای مختلف تفاوت معنی‌دار نداشته، لیکن صفت عملکرد دانه طی سالهای مختلف (جدول ۲) با افزایش مقدار کود نیتروژن نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نشان داد ولی تاثیر کود فسفره فقط به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات مورد مطالعه در سه سال در جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر سال در مورد صفات ۵۰٪ گلدهی، ۹۰٪ رسیدن و وزن صدانه در سطح احتمال آماری ۱٪ تفاوت معنی‌داری داشته است. در مورد عامل کود نیتروژن صفات عملکرد و وزن صدانه در سطح احتمال آماری ۵٪ تفاوت معنی‌داری نشان داده است. اثر سطوح مختلف کود نیتروژن در سالهای مختلف بر عملکرد دانه عدس تفاوت معنی‌داری نشان نداده است (شکل ۱) اما اثر متقابل کود فسفره × سال فقط در مورد صفت عملکرد در سطح احتمال آماری ۵٪ تفاوت معنی‌داری نشان داد. یعنی اثر بعضی از سطوح مختلف عامل کود فسفره در بعضی از سالها عملکرد بیشتر، در حالی که بعضی از سطوح دیگر در سالهای مختلف عملکرد کمتری می‌دهد. به عبارتی اثر ساده سطوح

است. همچنین، افزایش عملکرد دانه عدس بواسطه مصرف فسفر بدلیل رشد و نمو، گلدهی و غلاف‌بندی بهتر در آزمایشهای پانوار وهمکاران (۶) گزارش شده است.

در مطالعه حاضر، واکنش عدس به کودهای نیتروژن و فسفره تحت شرایط آبی برای بدست آوردن حداکثر محصول دانه و همچنین توصیه مقادیر مناسب این کودها در شرایط آب و هوایی کرج مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

به منظور تعیین اثر کود نیتروژن و کود فسفره بر عملکرد و سایر صفات مهم زراعی عدس آزمایشهایی به مدت سه سال (۷۰، ۷۱ و ۱۳۷۲) در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در کرج انجام شد.

یک طرح آماری کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به کار رفت. کود اوره با ۴۶٪ نیتروژن خالص (N) در کرت‌های اصلی و کود سوپرفسفات تریپل با ۴۶٪ فسفر خالص (P_2O_5) در کرت‌های فرعی قرار داده شدند.

سه سطح نیتروژن (n_2, n_1, n_0) به ترتیب شامل صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و سه سطح فسفر (P_2, P_1, P_0) به ترتیب شامل صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم (P_2O_5) در هکتار به کار رفت. نصف کود اوره پس از سبز شدن گیاه و نصف بقیه موقع گل کردن به صورت سرک به زمین داده شد. همه کود سوپرفسفات موقع کاشت یکجا به زمین داده شد. هر واحد آزمایشی ۱۰ متر مربع (۲×۵) و شامل ۸ خط ۵ متری بود.

روی هر پشته دو خط کشت شد و فاصله بوته‌ها از هم ۳ سانتی‌متر بود. کاشت با دست انجام شد و گیاهان به تعداد کافی سبز شدند و نیازی به تنک آنها نبود. برداشت از ۴ خط وسط بطول ۴ متر انجام شد (۴ متر مربع). بین بلوکها، کرت‌های اصلی و کرت‌های فرعی به ترتیب ۳، ۱ و ۰/۵ متر فاصله منظور گردید. آبیاری هر ده روز یکبار از فروردین ماه انجام شد. مقدار بارندگی در چهار ماهه اول سال در سالهای ۷۰، ۷۱ و ۷۲ به ترتیب ۱۲۰/۱، ۱۵۳/۱ و ۳۲۲/۱ میلی‌متر بود مزرعه هر سال دوبار بطور مکانیکی به منظور دفع علفهای هرز وجین شد.

صفات مورد بررسی عبارت بودند از:

جدول ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس تاثیر کودهای نیتروژن و فسفر بر صفات مورد مطالعه عدس (رقم زیبا) در سالهای ۱۳۷۰، ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲.

میانگین مربعات

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)		۵۰٪ گلدهی (روز)		۹۰٪ رسیدن (روز)		وزن صد دانه (گرم)		
		۷۰	۷۲	۷۰	۷۱	۷۰	۷۱	۷۰	۷۱	۷۲
تکرار (R)	۲	۱۴۱۷۰۵	۱۴۷۸۳۶	۲۲۷۴	۲۴۸۱	۱۲۸۱۱	۲۸۳۷۸	۰/۲۴	۰/۱۲۲	۰/۵۴
نیتروژن (N)	۲	۸۴۱۸۶*	۷۷۵۹۱ ^{ns}	۱۹۱۳۶۱ ^{ns}	۲۲۰۴ ^{ns}	۲۳۲۱ ^{ns}	۳۱۱۱*	۰/۱۶۶ ^{ns}	۰/۰۳۱ ^{ns}	۰/۰۹۰ ^{ns}
خطای N=۳	۴	۱۸۶۸۸۲	۵۵۱۰۷۳	۱۱۶۲۰۲	۱۴۸۱	۸۶۱۱	۰/۳۸۹	۰/۰۲۷	۰/۰۶۱	۰/۰۲۴
فسفر (P)	۲	۱۲۴۵۸۸ ^{ns}	۴۰۵۱۳۱ ^{ns}	۲۵۷۶۸۱*	۰/۲۳۷ ^{ns}	۲۴۴۴ ^{ns}	۰/۳۳۳ ^{ns}	۰/۰۷۴ ^{ns}	۰/۱۲۱ ^{ns}	۰/۰۷۴ ^{ns}
اثر متقابل (N)	۴	۱۸۱۲۹ ^{ns}	۲۸۱۲۳ ^{ns}	۲۲۱۷۰۷ ^{ns}	۱۳۷۰ ^{ns}	۱۳۷۸ ^{ns}	۰/۱۷۸ ^{ns}	۰/۰۲۵ ^{ns}	۰/۰۶۴ ^{ns}	۰/۰۵۱
خطای P=۳	۱۲	۱۴۴۲۷	۲۵۴۲۷	۱۹۱۱۷۴	۰/۱۸۵	۵۳۸۹	۰/۹۶۲	۰/۰۲۵	۰/۱۲۲	۰/۰۴۴

جدول ۲- نتیجه آزمون دانکن برای مقایسه سطوح مختلف کود نیتروژن و فسفر بر مقدار عملکرد (کیلوگرم در هکتار)

سه سال	سال ۱۳۷۲	سال ۱۳۷۱	سال ۱۳۷۰		
۷۹۶/۸۹ ^a	۷۸۱/۷۸ ^a	۸۶۹/۰ ^a	۷۴۰/۱ ^a	n ₀	کود نیتروژن
۹۴۲/۸۵ ^a	۸۷۵/۶۷ ^a	۱۰۲۵/۰ ^b	۹۲۷/۹ ^b	n ₅₀	(N)
۸۵۶/۸۹ ^b	۸۳۴/۵۶ ^b	۸۵۹/۸ ^a	۸۶۸/۶ ^b	n ₁₀₀	
۸۷۸/۹۳ ^a	۸۲۸/۸۹ ^a	۹۸۲/۸۹ ^a	۸۱۵/۰ ^a	P ₀	کود فسفر
۸۶۱/۹۳ ^a	۹۰۸/۱۱ ^b	۸۴۸/۸۹ ^a	۸۲۸/۷۸ ^a	P ₅₀	(P)
۸۵۶/۵۲ ^a	۷۵۵/۰۰ ^a	۹۲۲/۰۰ ^a	۸۹۲/۵۶ ^a	P ₁₀₀	

جدول ۳ - خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب داده های حاصل از سه سال مربوط به چهار صفت مورد مطالعه در عدس

میانگین مربعات (MS)

S.O.V	درجات آزادی	عملکرد	کاشت تا گلدهی	کاشت تا رسیدن	وزن صد دانه
سال	۲	۵۷۶۰۱/۶ ^{ns}	۲۲۰۷/۱۲ ^{**}	۹۲۵/۴۴ ^{**}	۴/۵۶۰ ^{**}
تکرار در داخل سال	۶	۵۵۴۳۷/۲	۲/۸۵	۲۰/۳۳	۰/۰۷۷
نیتروژن	۲	۱۴۵۳۲۶/۷ [*]	۱/۲۳ ^{ns}	۴/۱۵ ^{ns}	۰/۱۶۹ [*]
نیتروژن x سال	۴	۱۸۵۵۸/۶ ^{ns}	۳/۸۳ ^{ns}	۶/۰۴ ^{ns}	۰/۰۳۴ ^{ns}
اشتباه ۱	۱۲	۲۸۴۷۵/۶	۲/۹۳	۲۲/۷۴	۰/۰۴۱
فسفر	۲	۳۴۳۳۷/۷ ^{ns}	۰/۴۵۷ ^{ns}	۱/۳۳ ^{ns}	۰/۰۱۱۹ ^{ns}
فسفر x سال	۴	۵۱۶۵۳/۱ [*]	۰/۴۹۴ ^{ns}	۱/۹۴ ^{ns}	۰/۰۷۵ ^{ns}
نیتروژن x سال	۴	۲۱۴۹۴/۵ ^{ns}	۰/۹۳۸ ^{ns}	۲/۰۴ ^{ns}	۰/۰۶۵ ^{ns}
نیتروژن x سال x فسفر	۸	۱۱۲۳۰/۲ ^{ns}	۰/۶۹۸ ^{ns}	۲/۷ ^{ns}	۰/۰۳۷ ^{ns}
اشتباه ۲	۳۶	۱۹۷۳۰/۹	۰/۷۱۶ ^{ns}	۳/۶۶ ^{ns}	۰/۰۷۲ ^{ns}

** معنی دار در سطح ۱٪ α

* معنی دار در سطح ۵٪ α

^{ns} غیر معنی دار

و جذب بهتر آن توسط عدس شده است. خار و همکاران (۴) نیز در آزمایش‌های مربوط به واکنش عدس در سطوح مختلف نیتروژن و فسفر در شرایط دیم نتیجه گرفتند که کمبود بارندگی و تنش رطوبت خاک طی برخی سالها باعث عدم استقرار مناسب بوته‌های عدس و کاهش عملکرد گردیده است. ولی نسبت کارایی کود فسفره در سال ۱۳۷۰ مربوط به ۱۰۰ کیلوگرم و در سال ۱۳۷۲ مربوط به ۵۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار بوده است. حال چنانچه واکنش عملکرد دانه را نسبت به مقادیر مختلف کودی و شاهد مورد بررسی قرار دهیم (جدول ۶) ملاحظه می‌گردد که بهترین ترکیب کودی N_1P_1 (۵۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار کودهای نیتروژنه و فسفره) نسبت به شاهد N_0P_0 بیشترین واکنش را داشته است. وقتی که رگرسیون درجه دوم ترکیبات سطوح مختلف کودهای نیتروژنه و فسفره را در برابر میانگین عملکرد دانه عدس ترسیم می‌نمائیم (شکل ۳) معادلات با ضریب تشخیص بشرح زیر بدست آمد.

$$Y = -5/04X^2 + 73/58X + 637/13 \quad R^2 = 0/58 \quad \text{سال } 1370$$

$$Y = 11/09X^2 + 106/52X + 736/68 \quad R^2 = 0/30 \quad \text{سال } 1371$$

$$Y = 4/94X^2 + 53/63X + 718/96 \quad R^2 = 0/16 \quad \text{سال } 1372$$

در سال ۷۰ روند منحنی نشان می‌دهد افزایش عملکرد تا حدود ۵۸٪ مربوط به تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژنه و فسفره بوده است ولی این واکنش (تاثیر) طی سالهای ۷۱ و ۷۲ به ترتیب فقط ۳۰ و ۱۶ درصد بوده است گرچه واکنش عملکرد به سطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن نسبت به شاهد بیشتر از واکنش نسبت به مقادیر فسفر بوده است (جدول ۶). عکس‌العمل به ترکیبات سطوح مختلف کودهای نیتروژنه و فسفره در هر سه سال نشان داد که طبیعت درجه دوم منحنی پابرجا است (شکل ۴) و با افزایش میزان مقادیر مختلف کودهای نیتروژنه و فسفره تا سطح ۵۰ کیلوگرم در هکتار حداکثر عملکرد را نسبت به شاهد تولید نموده است و با افزایش سطح بیشتر کودها، روند منحنی سیر نزولی داشته است. به عبارت دیگر، مقدار ضریب تبیین ($R^2 = 0/44$) برای ترکیبات سطوح مختلف نیتروژن و فسفر بر اساس داده‌های سه سال آزمایش (شکل ۴) روشن‌نگارین مطلب است که عملکرد دانه عدس می‌تواند با کاربرد ترکیب n_1p_1 افزایش یابد. یعنی ترکیب ۵۰ کیلوگرم کود نیتروژنه با ۵۰ کیلوگرم کود فسفره بهترین تیمار مورد مطالعه بوده است.

مختلف کود فسفره در سالهای مورد مطالعه متفاوت بوده است، که بر این اساس می‌توان تیمار ۵۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار را برای عدس توصیه کرد (شکل ۲). ضریب تغییرات، میانگین کل و انحراف معیار صفات مورد مطالعه مربوط به سالهای ۷۰، ۷۱ و ۱۳۷۲ در جدول ۴ نشان می‌دهد که صفات عملکرد و ۵۰٪ گلدهی به ترتیب دارای بیشترین (۱۷/۴۵٪) و کمترین (۱۰/۴۱٪) ضریب تغییرات را داشته‌اند. میزان کود نیتروژن ۵۰ کیلوگرم در هکتار در مورد صفت عملکرد در سالهای ۷۰ و ۷۱ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال ۷۲ در سطح احتمال آماری ۵٪ تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۲). تجزیه مرکب میانگین صفات که با روش دانکن گروه‌بندی و مقایسه شده‌اند نشان می‌دهد (جدول ۲) که ۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در خصوص صفت عملکرد تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ با دو سطح دیگر داشته است. یعنی فقط صفت عملکرد دانه عدس تحت تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن قرار گرفته است. تاثیر سطوح مختلف کود فسفره بر هیچیک از صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبوده است. دلیل عدم واکنش عدس به کود فسفره این گونه قابل توصیف است که سطوح کافی فسفر موجود در خاک می‌تواند حداقل نیازهای گیاه را برطرف سازد و با گزارش مامو و همکاران (۵) مطابقت دارد.

اثر سطوح مختلف کودهای نیتروژنه و فسفره بر مقدار عملکرد دانه عدس نسبت به شاهد و نسبت کارایی زراعی در جدول ۵ نشان می‌دهد که ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژنه و ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفره نسبت به شاهد در سال ۱۳۷۰ بیشترین تفاوت را از لحاظ مقدار عملکرد دانه داشته است. اما در سال ۱۳۷۲ مقدار ۵۰ کیلوگرم کود ازته و فسفره نسبت به شاهد بیشترین تفاوت را نشان داده است. بالاترین نسبت کارایی زراعی طی سالهای مورد مطالعه مربوط به ۵۰ کیلوگرم کود نیتروژنه در هکتار در سال ۱۳۷۱ بوده است. علت این امر می‌تواند میزان بارندگی نسبتاً بیشتر در طول دوره رشد چهار ماهه عدس در سال ۱۳۷۱ (۱۵۳ میلی‌متر) نسبت به دوره‌های رشد مشابه در سالهای ۷۰ (۱۲۰ میلی‌متر) و ۷۲ (۳۲ میلی‌متر) بوده باشد که باعث جذب بیشتر نیتروژن توسط گیاه و بالا رفتن کارایی عملکرد در سال ۱۳۷۱ گردیده است (جدول ۵). سینگ (۷) نیز تاکید دارد که رطوبت بیشتر خاک در زمان کاشت یا بارندگی در طول دوره رشد باعث محلول شدن نیتروژن مصرفی در خاک

جدول ۲ - مقدار میانگین کل، ضریب تغییرات و انحراف معیار برای صفات مورد مطالعه رقم عدس زیبا در سالهای ۷۱، ۷۰ و ۱۳۷۲

	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)			% رسیدن (روز)			وزن صد دانه (گرم)		
	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲
انحراف معیار	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲
کود نیتروژن (N)	۲۵/۵۷	۷۸/۲۵	۳۵/۹۵	۰/۴۵	۰/۷۸	۰/۴۱	۲/۵۰	۰/۹۸	۰/۶۱
کود فسفر (P)	۴۰/۰۵	۵۳/۳۸	۴۶/۰۹	۰/۳۰	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۳۳
نیتروژن×فسفر (NP)	۶۹/۳۶	۹۲/۴۵	۷۹/۸۳	۰/۵۲	۰/۳۹	۰/۵۴	۱/۲۴	۱/۳۴	۰/۵۷
%ضریب تغییرات	۱۴/۱۷	۱۷/۴۵	۱۶/۶۵	۰/۶۱	۰/۴۱	۰/۶۱	۱/۱۰	۱/۱۲	۰/۴۸
میانگین کل	۸۴۸/۰۴	۹۱۷/۹۳	۸۳۰/۶۷	۱۴۸	۱۶۵/۴۱	۱۵۲/۳۷	۱۹۶/۱۱	۲۰۶/۶۷	۲۰۵/۸۸

جدول ۵ - اثر سطوح مختلف کودهای نیتروژن و فسفر بر متوسط عملکرد دانه عدس و نسبت کارایی زراعی *

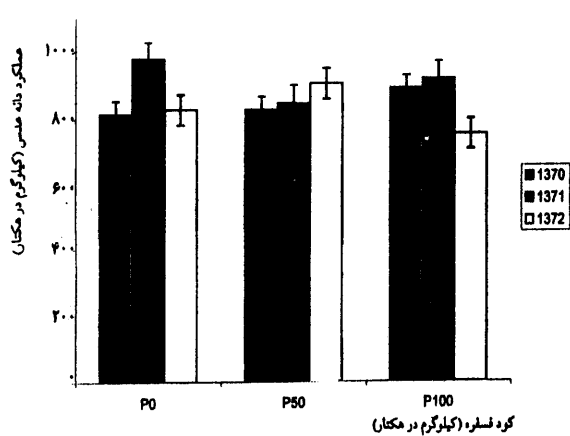
جمع شده (pooled)	نسبت کارایی زراعی (کیلوگرم دانه در کیلوگرم عناصر غذایی)			تفاوت نسبت به شاهد			عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)			سطح مختلف نیتروژن و فسفر (کیلوگرم در هکتار)
	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	
-	-	-	-	-	-	-	۱۹۵۴	۲۱۷۳	۱۸۵۰	n _۵
۷/۳	۲/۷۰	۷/۸۰	۵/۴۰	۲۳۵	۳۹۰	۲۷۰	۲۱۸۹	۲۵۶۳	۲۱۲۰	n ₅₀
۱/۵	۱/۳۲	-۰/۲۲	۲/۴۰	۱۳۲	-۲۲	۳۲۱	۲۰۸۶	۲۱۲۹	۲۱۹۱	n ₁₀₀
-	-	-	-	-	-	-	۲۰۷۲	۲۲۵۷	۲۰۵۷	P _۵
-۰/۸۰	۳/۹۶	-۶/۷۰	-۰/۳۰	۱۹۸	-۳۲۵	۱۵	۲۲۷۰	۲۱۲۲	۲۰۷۲	P ₅₀
-۰/۵۲	-۱/۸۲	-۱/۵۲	۱/۷۴	-۱۸۲	-۱۵۲	۱۷۴	۱۸۸۸	۲۳۰۵	۲۱۲۱	P ₁₀₀

* agronomic efficiency

جدول ۶ - متوسط عملکرد دانه عدس و صفات موثر بر عملکرد تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای نیتروژن و

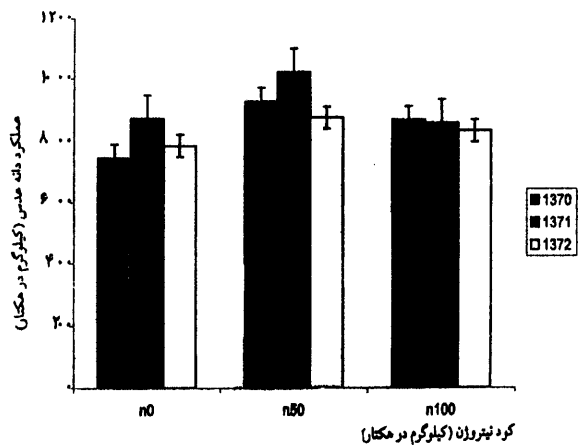
فسفر طی سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۲

سطوح مختلف کود نیتروژن و فسفر (کیلوگرم در هکتار)	کاشت تا گلدهی (روز)	کاشت تا رسیدن (روز)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	کیلوگرم در هکتار / واکنش نسبت به شاهد
n ₀ =۰	۱۵۵/۳	۲۰۲/۶	۵/۱۶	۱۹۹۲	-
n ₁ =۵۰	۱۵۵/۱	۲۰۳/۳	۵/۰	۲۳۵۷	۳۶۵
n ₂ =۱۰۰	۱۵۵/۵	۲۰۲/۷	۵/۱۷	۲۱۴۲	۱۵۰
خطای استاندارد	۰/۳۳	۰/۹۲	۰/۰۴	۳۲/۴۸	
P ₀ =۰	۱۵۵/۴	۲۰۲/۹	۵/۱۴	۲۱۹۵	
P ₁ =۵۰	۱۵۵/۱	۲۰۳/۱	۵/۰۵	۲۱۵۵	-۴۰
P ₂ =۱۰۰	۱۵۵/۳	۲۰۲/۶	۵/۱۸	۲۱۴۱	-۵۴
خطای استاندارد	۰/۱۶	۰/۳۷	۰/۰۵	۲۷/۰۳	
ترکیبات مختلف:					
n ₀ P ₀	۱۵۵/۲	۲۰۲/۱	۵/۲۴	۱۹۶۴/۴	-
n ₀ P ₁	۱۵۵/۳	۲۰۲/۸	۴/۹۸	۲۰۳۴/۷	۷۰/۳
n ₀ P ₂	۱۵۵/۲	۲۰۲/۸	۵/۲۷	۱۹۷۷/۵	۱۳/۱
n ₁ P ₀	۱۵۵/۳	۲۰۳/۲	۵/۰۲	۲۳۸۳/۶	۴۱۹/۲
n ₁ P ₁	۱۵۵/۱	۲۰۳/۸	۵/۰۱	۲۴۴۷/۵	۴۸۳/۱
n ₁ P ₂	۱۵۴/۸	۲۰۲/۹	۵/۰۷	۲۲۴۰/۰	۲۷۵/۶
n ₂ P ₀	۱۵۵/۷	۲۰۳/۲	۵/۱۴	۲۲۳۸/۳	۲۷۳/۹
n ₂ P ₁	۱۵۵/۰	۲۰۲/۷	۵/۱۶	۱۹۸۱/۹	۱۷/۵
n ₂ P ₂	۱۵۵/۸	۲۰۲/۲	۵/۲۱	۲۲۰۶/۴	۲۴۲/۰
خطای استاندارد	۰/۲۸	۰/۲۴	۰/۰۹	۴۶/۸۲	
%C.V.	۰/۵۴	۰/۹۴	۵/۲۳	۱۶/۲۳	



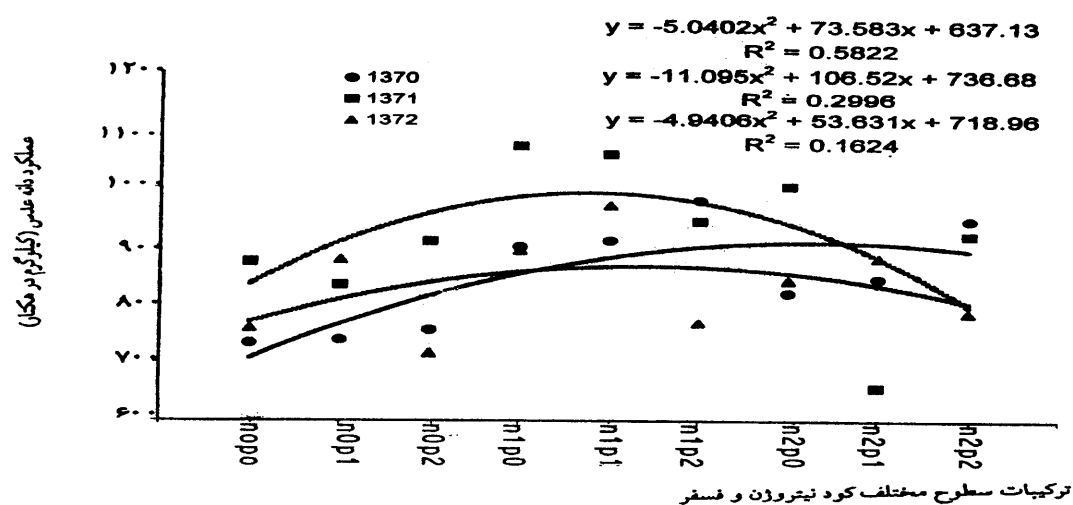
شکل ۲ - نمودار اثر سطوح مختلف کود فسفر (کیلوگرم در هکتار)

بر مقدار عملکرد عدس در سالهای مختلف



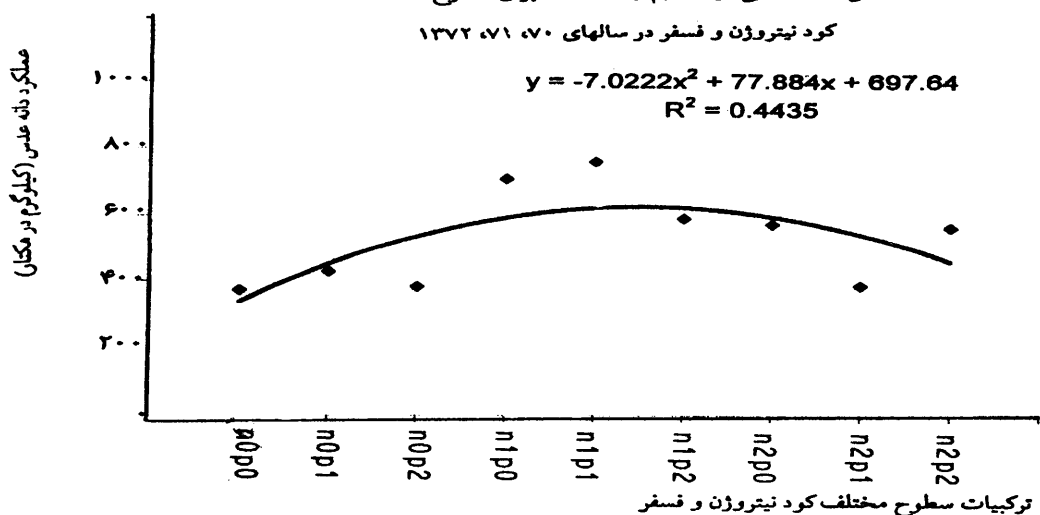
شکل ۱ - نمودار اثر سطوح مختلف کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)

بر مقدار عملکرد عدس در سالهای مختلف



شکل ۳ - منحنی درجه دوم و معادله آن برای سطوح مختلف

کود نیتروژن و فسفر در سالهای ۷۰، ۷۱، ۱۳۷۲



شکل ۴ - منحنی درجه دوم و معادله آن برای ترکیبات سطوح مختلف

کودهای نیتروژن و فسفر طی سه سال

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۵. حبوبات در ایران. جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
2. Azad, A. S. and A. A. Gill (1989). Effect of the application of phosphorus fertilizer on grain yield of lentil. Lens Newsletter. 16(1): 28-30.
3. Food and Agriculture Organization, 1997. Production year book Vo. 51.
4. Khare, J. P., Tomar, G. S., Tiwari, U. K. and Sharma, H. L., (1988). Response of Lentil to nitrogen and phosphorus levels under rainfed conditions in central India. Lens Newsletter. 15(2): 12-14.
5. Mamo, T., Kidanu, S. Y., Abede, M., Erkossa, T. and M. Duffera (1998). Lentil response to phosphorus and different methods of seedbed preparation on vertisols. Lens Newsletter. 25(1/2): 42-44.
6. Panwar, K. S., Singh, Y. P., Singh, U. V. and Misra, A. S. (1977). Response of gram, lentil and field pea to inoculation and level of nitrogen and phosphorus. Indian J. of Agron. 22, 142-148.
7. Singh R. K. (1996). Nutrient management in wheat - lentil intercropping system under dryland conditions. Lens Newsletter. 23(1/2): 38-44.
8. Verma, V. S. and G. S. Kalra, 1983. Effect of different levels of irrigation, N and P on growth and yield of lentil. Indian J. of Agric. Sci. 17(3): 124-128.

Effect of Application of Nitrogen and Phosphorus Fertilizers on Agronomic Traits of Lentil in Karaj Region

**B. YAZDI-SAMADI, S.A. PEIGHAMBARI AND
N. MAJNOUN HOSSEINI**

**1,2& 3-Professor, Pre Ph.D. Student, Assistant Professor, Faculty
of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.**

Accepted Oct.4, 2000

SUMMARY

To determine the effect of nitrogen and phosphorus fertilizers (three levels, each at 0, 50 and 100 Kg/ha) on agronomic characteristics of lentil (cv. Ziba), an experiment was conducted at the Experiment Station of the College of Agriculture of Tehran University, Karaj, Iran in 1991-1993. Traits studied were: days from sowing to 50% flowering, days from sowing to 90% maturity, 100 seed weight (g) and grain yield (kg/ha). Simple and compound analyses were performed on the data. It was found that different levels of N and P fertilizers as well as their interactions had significant effects on grain yield. The optimum level of N and P fertilizers was found to be 50 Kg/ha., each. The trend for grain yield and N fertilizer levels followed a second degree function, which declined with increased levels of fertilizer. The coefficient of determination on the basis of pooled data for three years were 0.58, 0.30 and 0.16, respectively.

Key words: Nitrogen, Phosphorus, Seed yield, Lentil.