

## بررسی اثر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد پیاز خوراکی در منطقه جیرفت

• غلامرضا افشارمنش، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج  
• محسن خدادادی، استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۵

Email:kodadadi@yahoo.com

### چکیده

به منظور دستیابی به مناسب‌ترین تراکم بوته پیاز و همچنین مشخص کردن میزان مطلوب مصرف کود نیتروژن، این تحقیق با استفاده از کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های زراعی ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج به مرحله اجرا در آمد. کود نیتروژن به عنوان فاکتور اصلی در پنج سطح شامل  $N_1=0$ ،  $N_2=45$ ،  $N_3=90$ ،  $N_4=135$  و  $N_5=180$  کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و تراکم بوته به عنوان فاکتور فرعی در چهار سطح شامل  $D_1=250$ ،  $D_2=500$ ،  $D_3=667$ ،  $D_4=1000$  هزار بوته در هکتار مورد بررسی قرار گرفتند. رقم پیاز مورد مطالعه هیبرید پریمورا بود. نتایج سال اول نشان داد که اثر سطوح کود نیتروژن بر عملکرد محصول معنی دار بود به طوری که بالاترین عملکرد از مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به میزان  $50/231$  تن به دست آمد. همچنین اثر تراکم بوته بر عملکرد سوخ در سطح ۱٪ معنی دار شد و بالاترین عملکرد سوخ از تراکم ۶۶۷ هزار بوته در هکتار به میزان  $44/013$  تن در هکتار به دست آمد. اثر متقابل بین تراکم بوته و کود نیتروژن در سال اول حاکی از برتری تیمار  $N_5D_3$  با عملکرد  $57/57$  تن در هکتار بود. نتایج سال دوم نشان داد که اثر مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد در سطح آماری ۵ درصد معنی دار شده و بالاترین عملکرد از مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به میزان  $65/02$  تن در هکتار حاصل شد. اثر تراکم بوته بر روی عملکرد در سطح آماری ۱٪ معنی دار شد و حداکثر عملکرد از تراکم‌های ۶۶۷ هزار و یک میلیون بوته در هکتار به دست آمد. در مجموع دو سال متوالی حداکثر عملکرد از مقادیر ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب  $57/63$  و  $54/30$  تن در هکتار حاصل گردید. همچنین بالاترین عملکرد از تراکم ۶۶۷ هزار بوته به میزان  $53/45$  تن در هکتار حاصل شد. در ارزیابی اثر متقابل بین تراکم بوته و کود نیتروژن در دو سال آزمایش، بهترین ترکیب تیماری مصرف ۱۸۰ کیلوگرم کود نیتروژن خالص در هکتار با تراکم ۶۶۷ هزار بوته در هکتار با تولید  $73/45$  تن سوخ بود لذا این تیمار در منطقه جیرفت قابل توصیه می‌باشد.

کلمات کلیدی: پیاز خوراکی، تراکم، نیتروژن، عملکرد.

Pajouhesh & Sazandegi No:72 pp: 94-103

### The effects of plant density and nitrogen fertilizer levels on the yield of onion in Jiroft region

By: Gh. R. Afshar Manesh., Member of Scientific Group- Jiroft and Kahnouj Agriculture Research Cent.,M. Khodadadi, Assistant Professor of Seed and Plant Improvement Institute- Karaj

This experiment was conducted for studying the effects of plant density and nitrogen fertilizer levels on the yield of onion (*Allium cepa* L.) Primavera variety in Jiroft during 1999-2000. The experiment was split plot design in basis of RCBD design with three replications. The main factor was five levels of pure nitrogen application (0- 45- 90- 135- 180 kg ha<sup>-1</sup>) and density as the subplot in four levels (250- 500- 667- 1000 thousand plants/ ha). The results of the first year showed that the level of both factors had significant effect at 1% level. The highest yield obtained of 135 kg ha<sup>-1</sup> N application and 667000 plants ha<sup>-1</sup>. In this year the N<sub>3</sub>D<sub>3</sub> treatment had the highest yield (57.57 T ha<sup>-1</sup>). The results of the second year showed that the experimental factors had significant effect on the yield, too. In this year N application as much as 135 kg ha<sup>-1</sup> and densities of 667 and 1000 thousand plant ha<sup>-1</sup> had the highest yield. The results of combined analysis showed that the highest yield (73.45 T ha<sup>-1</sup>) obtained by using of 180 kg ha<sup>-1</sup> pure nitrogen and in density of 667 thousand plant/ha (plant density 15 × 10 cm). This result can be recommended for Jiroft region.

**Key words:** Onion, Nitrogen, Plant density, Yield.

#### مقدمه:

پیاز با نام علمی *Allium cepa* L. متعلق به خانواده Alliaceae بوده و بومی نواحی آسیای جنوب غربی می باشد. سطح زیر کشت و میزان تولید این محصول در ایران به ترتیب حدود ۴۸ هزار هکتار و ۱/۶ میلیون تن است (۲). پیاز خوراکی به صورت های مختلف مصرف شده و یکی از سبزی های اصلی در غذای ایرانیان است. پیاز گیاه فصل خنک است که در یک محدوده وسیع درجه حرارت به خوبی رشد می کند و از نظر تشکیل سوخ به طول روز واکنش نشان می دهد (۵). این محصول به دلیل واکنش های مختلف به طول روز جهت تشکیل و حجیم شدن پیاز (Bulbing)، امکان کشت آن در استان های شمال شرقی، شمالی و جنوبی به ترتیب در اوایل بهار، زمستان و پاییز وجود دارد. در شهرستان جیرفت به دلیل زمان خاص عرضه محصول پیاز به بازار (اواسط بهمن و اسفند)، تولید این محصول به دلیل قیمت مطلوب آن از اهمیت اقتصادی برخوردار است. سطح زیر کشت و میزان تولید این محصول در جیرفت به ترتیب ۱۷۱۶ هکتار و ۶۱/۵ هزار تن است (۲). به دلیل مساعد بودن شرایط آب و هوایی منطقه، با کشت نشایی پیاز در اوایل پاییز و تولید محصول در زمستان می توان با عرضه محصول تازه در قالب طرح استمرار تولید پیاز از افزایش های بی رویه قیمت پیشگیری نمود. از سوی دیگر به دلیل مناسب بودن قیمت محصول در فصل زمستان این کشت می تواند در بهبود وضع اقتصادی کشاورزان مؤثر باشد. در کشت پاییزه پیاز خوراکی از روش کشت نشایی استفاده می شود. شناخت مسائل فنی تولید نشایی محصول از جمله تعیین تراکم مناسب گیاه در هکتار با تعیین مناسب ترین فاصله ردیف و فاصله بوته روی ردیف از اهمیت زیادی برخوردار است. کارآئی جذب انرژی تابشی که بر سطح یک محصول می تابد نیازمند سطح برگ کافی است که به طور یکنواخت در سطح زمین توزیع شده باشد. این هدف با تغییر تراکم بوته ها در سطح خاک میسر است.

اندازه گیری دو پارامتر LAI و CGR در جوامع گیاهی نشان می دهد که چگونه می توان به عملکرد بالا دست یافت. از آنجا که اندازه گیری این دو پارامتر مشکل است تولید کنندگان معمولاً از تراکم (تعداد گیاه در واحد سطح) بوته و عملکرد نهایی استفاده می کنند (۳). از سوی دیگر کوتاه بودن نسبی دوره رشد محصول در منطقه و امکان وقوع پدیده های فیزیولوژیکی ناخواسته مانند بولتینگ اهمیت رشد رویشی محصول و بالطبع تعیین میزان مناسب مصرف کود نیتروژنی را روشن می سازد. در منطقه جیرفت و کهنوج به دلیل استفاده از ارقام هیبرید پر محصول مانند پریمورا و از سوی دیگر به دلیل فقیر بودن نسبی خاک های منطقه از مواد غذایی و مواد آلی تعیین میزان مناسب مصرف کود نیتروژنی حائز اهمیت است. در این منطقه مهمترین هدف تولید افزایش عملکرد قابل عرضه به بازار است و اساساً به دلیل بالا بودن تقاضا به محصول تازه، انبارداری و صفات کیفی که در صنایع فراوری از اهمیت برخوردار هستند در این سیستم تولید فاقد اهمیت هستند. در یک تحقیق که در نیجریه Awurum (۸) انجام دادند، عملکرد و رشد پیاز رقم رد کرول<sup>۱</sup> در شش تراکم کاشت از ۱۴۲ هزار تا ۱۳۳۰ هزار بوته در هکتار مطالعه شد و نتایج نشان داد که حداکثر عملکرد (۱۴ تن در هکتار) از تراکم ۳۳۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد (۸). در کالیفرنیا و تگزاس فاصله بین نشاء های پیاز معمولاً ۵ تا ۷/۵ سانتیمتر و فاصله بین ردیف ها ۳۵ تا ۴۰ سانتیمتر می باشد (۵). در صفی آباد دزفول وقتی که بر روی پشته های یک متری دو، سه و چهار ردیف پیاز کشت شد و عملکردها مقایسه شدند، نتایج نشان داد که به ترتیب با تولید ۳۸، ۳۴/۹۸ و ۳۳/۳۳ تن در هکتار محصول تفاوت معنی دار بین تراکم های مذکور وجود ندارد (۷). در آذربایجان شرقی اثر مصرف نیتروژن در سه سطح (صفر، ۱۸۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص) بر عملکرد پیاز مورد مقایسه قرار گرفتند، نتایج نشان داد که افزایش سطح نیتروژن از ۱۸۰ تا ۵۰۰

سوپر فسفات تربیل به میزان ۵۰ کیلو گرم در هکتار و سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز برای تمام تیمارها به طور یکنواخت مصرف گردید. مقادیر کود نیتروژن بر اساس میزانهای پیش بینی شده در طرح هم زمان با انتقال نشاء قبل از سوخ بستن به مصرف رسید. بذر در اوایل مرداد ماه در منطقه محمداًباد در ۳۰ کیلومتری محل اجرای طرح در خزانه کشت گردید و انتقال نشاء و کاشت در اوایل مهر ماه در مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت انجام شد. مساحت هر کرت فرعی ۴/۸ متر مربع به طول ۳ متر و عرض ۱/۶ متر بود. با توجه به تراکمهای مورد نظر، کرت‌های فرعی دارای تعداد ردیف‌های متفاوت بودند، همچنین فاصله بوته روی ردیف نیز در تراکم‌های مختلف متفاوت بود. فاصله بین کرت‌های فرعی ۲۰ سانتیمتر و فاصله بین کرت‌های اصلی ۷۵ سانتیمتر بود. در این تحقیق رقم هیبرید پریمورا که رقمی زودرس است و برداشت آن در ماه‌های زمستان انجام می‌گیرد مورد استفاده قرار گرفت. وقتی که حدود ۳۰٪ از بوته‌ها زرد شده و افتادند عملیات برداشت با حذف نیم متر از بالا و پایین هر کرت و همچنین حذف خطوط حاشیه، از وسط کرت در مساحت ۳/۶ متر مربع انجام شد. در این تحقیق با توجه به یکنواخت بودن و نبود تفاوت قابل ملاحظه در محصول تولید شده از نظر اندازه سوخها، تمام محصول برداشت شده از کرت‌ها در اندازه متوسط (قطر ۵۰-۶۰ میلی متر) و قابل عرضه به بازار بود. تجزیه واریانس این تحقیق با نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن صورت گرفت. نمودارها نیز با نرم افزار Excel رسم گردید.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس عملکرد در سال اول (جدول ۲) حاکی از آن است که اثر کود نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد پیاز معنی‌دار شده است و با احتمال ۹۹٪ میزان کاربرد کود و تغییر در سطوح تراکم بوته بر روی افزایش یا کاهش عملکرد پیاز مؤثر بوده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۳ (تجزیه واریانس عملکرد پیاز در سال دوم) می‌توان گفت که

کیلوگرم در هکتار در افزایش عملکرد تاثیر معنی‌دار نداشت (۱). Sonar و Kadak در هندوستان در نتایج تحقیق خود میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص را با تولید ۵۴ تن در هکتار محصول توصیه نمودند (۱۸). Mohammad و همکاران (۱۴) نیز در پاکستان در تحقیقی اثرات میزان مصرف نیتروژن خالص در هکتار را با عملکرد و جمعیت تریپس مطالعه نموده و گزارش نمودند که با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار امکان تولید حداکثر معنی‌دار عملکرد و عدم افزایش معنی‌دار جمعیت تریپس وجود دارد (۱۴). لذا این تحقیق با هدف تعیین میزان مناسب مصرف کود نیتروژنی و مناسب‌ترین تراکم گیاه (بر اساس فاصله ردیف و فاصله بوته روی ردیف) برای تولید حداکثر عملکرد قابل عرضه جهت توصیه به پیازکاران منطقه به مدت دو سال اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال‌های زراعی ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج اجرا گردید. منطقه آزمایش با عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی دارای آب و هوای گرم بوده و جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردد. ارتفاع از سطح دریا ۶۷۵ متر و میانگین بارندگی سالیانه آن ۱۴۰ میلی‌متر است. با توجه به نتایج تجزیه خاک که در جدول ۱ آمده است خاک زمین مورد نظر هیچ گونه محدودیتی از لحاظ شوری نداشته و از لحاظ میزان اسیدیته قلیائی بود. خاک مورد آزمایش دارای بافت لومی است و از نظر میزان فسفر در وضعیت خوب و همچنین پتاسیم قابل جذب در حد متوسط تا خوب بوده ولی از نظر میزان نیتروژن کل و ماده آلی بسیار فقیر بود. در این آزمایش پنج سطح نیتروژن، چهار سطح تراکم بوته و اثرات آنها بر عملکرد سوخ مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش با استفاده از کرت‌های یک‌بار خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. مقادیر کود نیتروژن، صفر-۴۵-۹۰-۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به عنوان فاکتور اصلی و تراکم بوته ۲۵۰-۵۰۰

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل اجرای آزمایش در سال اول

عمق خاک سانتیمتر	SP%	pH	EC میلی‌موس بر سانتیمتر	درصد نیتروژن کل	فسفر قابل جذب ppm	پتاسیم قابل جذب ppm	بافت خاک
۰-۳۰	۲۹	۸/۰	۱/۹۶	۰/۰۳	۱۲	۲۲۰	Loam

اثر مقادیر کود نیتروژن در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار شده است و اثر تراکم بوته در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شده است. همچنین اثر متقابل بین دو فاکتور بر خلاف سال اول در سطح ۵٪ معنی‌دار می‌باشد. در مجموع دو سال متوالی اثر سطوح کود نیتروژن و تراکم بوته در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار ولی اثر متقابل بین تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن معنی‌دار نبود. اثر متقابل کود نیتروژن با سال و همچنین اثر متقابل بین تراکم بوته و سال در مجموع دو سال آزمایش معنی‌دار نشد. اثر سال بر عملکرد پیاز

۶۶۷-۱۰۰۰ هزار بوته در هکتار به عنوان فاکتور فرعی انتخاب شدند. تراکم‌های فوق بر اساس فاصله بین ردیف‌ها و فاصله بوته‌ها روی ردیف به ترتیب ۲۰×۲۰، ۲۰×۱۰، ۱۵×۱۰ و ۱۰×۱۰ سانتی‌متر تنظیم گردید. قبل از اجرای آزمایش نمونه مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری پروفیل خاک تهیه شد که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک، لولر، پخش کود حیوانی به میزان ۱۵ تن در هکتار و کودهای شیمیایی فسفره و پتاسه به ترتیب از منابع کودی

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس عملکرد محصول در سال اول آزمایش ۱۵/۰۴ CV=

منابع تغییر	df	SS	MS	F
تکرار	۲	۵۳/۸۹۷	۲۶/۹۴۹	۱/۳۴۹۴ns
کود نیتروژن	۴	۶۵۷۸/۹۷۶	۱۶۴۴/۷۴۴	۸۲/۳۵۹۶**
خطای a	۸	۱۵۹/۷۶۲	۱۹/۹۷۰	
تراکم بوته	۳	۱۲۲۳/۰۰۶	۴۰۷/۶۶۹	۱۲/۳۹۱۴**
تراکم بوته * کود نیتروژن	۱۲	۲۹۵/۷۶۵	۲۴/۶۴۷	۰/۷۴۹۲ns
خطای b	۳۰	۹۸۶/۹۸۰	۳۲/۸۹۹	
کل	۵۹	۹۲۹۸/۳۸۶		

جدول ۳- تجزیه واریانس عملکرد محصول در سال دوم آزمایش ۱۵/۷۰ CV=

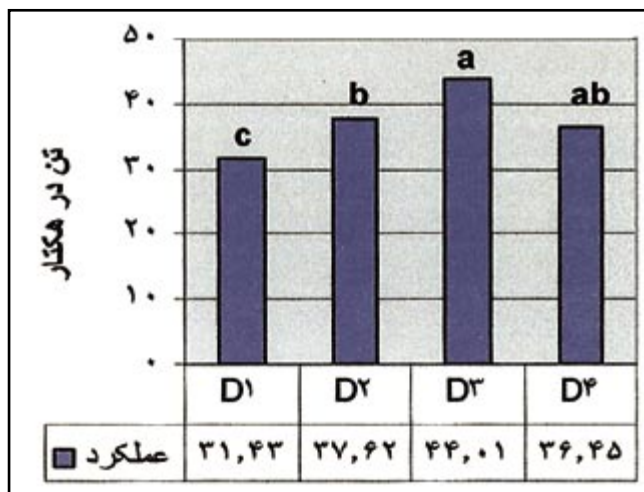
منابع تغییر	df	SS	MS	F
تکرار	۲	۹۰۳/۰۴۳	۴۵۱/۵۲۲	۱/۶۸ns
کود نیتروژن	۴	۶۷۸۴/۰۸۱	۱۶۹۶/۰۲۰	۶/۲۹*
خطای a	۸	۲۱۵۳/۹۶۵	۲۶۹/۲۴۶	
تراکم بوته	۳	۳۲۶۹/۰۶۵	۱۰۸۶/۶۸۸	۱۵/۷۱**
تراکم بوته * کود نیتروژن	۱۲	۱۸۰۲/۹۶۵	۱۵۰/۲۴۷	۲/۱۷*
خطای b	۳۰	۲۰۸۰/۳۳۳	۶۹/۳۴۴	

بوته به میزان ۵۵/۲۵ تن در هکتار و همچنین با عملکرد تیمار ۶۶۷ هزار بوته در هکتار با مصرف ۱۳۵ کیلوگرم کود نیتروژن خالص به میزان ۹۴/۵۰ تن در هکتار اختلاف معنی داری نداشته ولی نسبت به سایر ترکیبات تیماری این اختلاف معنی دار بود. همان طوری که از نمودار ۴ برمی آید اثر کود نیتروژن بر روی عملکرد پیاز در سال دوم آزمایش در سطح آماری ۵٪ معنی دار شد به طوری که افزایش کود نیتروژن تا سطح چهارم عملکرد را به طور محسوسی افزایش داده است. بالاترین عملکرد سوخ از مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به میزان ۶۵/۰۲ تن در هکتار به دست آمد. در نمودار ۵، اثر تراکم بوته همانند سال اول در سطح آماری ۱٪ معنی دار شد. به طوری که بالاترین عملکرد پیاز از تراکم ۶۶۷ هزار بوته به میزان ۶۲/۹۰ تن در هکتار که با تراکم یک میلیون بوته در هکتار به میزان ۵۶/۹۵ تن در هکتار اختلاف معنی داری نداشت ولی این دو تیمار نسبت به دو تراکم دیگر یعنی ۲۵۰ و ۵۰۰ هزار بوته در هکتار تفاوت معنی داری نشان دادند و کمترین میزان عملکرد حدود ۴۳/۸۳ تن در هکتار از تراکم ۲۵۰ هزار بوته در هکتار حاصل شد. افزایش تراکم بوته تا حدی باعث افزایش عملکرد می شود ولی بعد از حد معینی به علت سایه اندازی و ایجاد محدودیت در جذب مواد غذایی بین بوته ها موجب کاهش محصول می شود (۶). همان گونه که از نمودار فوق بر می آید افزایش تراکم بوته باعث افزایش معنی دار عملکرد تا سطح سوم تراکم (۶۶۷ هزار بوته در هکتار) شده و از آن به بعد احتمالاً به علت رقابت برای نور و جذب مواد غذایی عملکرد کاهش پیدا کرده است. نمودار ۶ نشان می دهد که در اثر متقابل بین تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن در سال دوم، بالاترین عملکرد از مصرف ۱۸۰ کیلوگرم کود و تراکم بوته ۶۶۷ هزار بوته در هکتار به میزان ۸۹/۳۳ تن در هکتار به دست آمد و این تیمار با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشت. کمترین میزان عملکرد از تیمار بدون مصرف کود و تراکم ۲۵۰ هزار بوته در

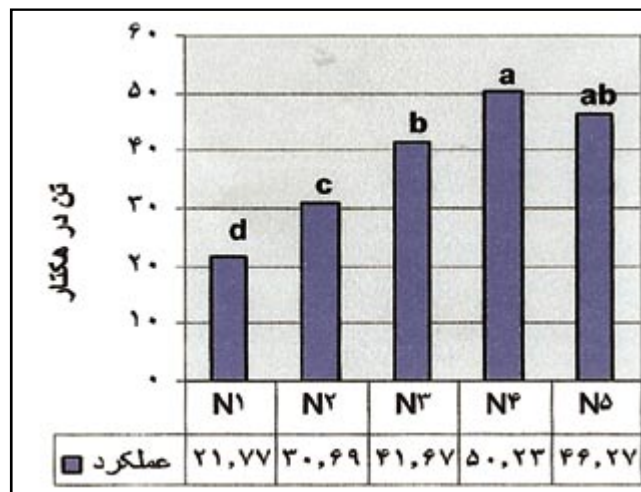
معنی دار شد به طوری که عملکرد پیاز در سال دوم آزمایش بیشتر از سال اول بود. علت این موضوع شرایط آب و هوایی سردتر در سال اول در زمان خزانه گیری نسبت به سال دوم بود.

با توجه به نمودار ۱، اثر سطوح کود نیتروژن بر عملکرد در سطح آماری ۱٪ معنی دار شده به طوری که بالاترین عملکرد از مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (N۴) به میزان ۵۰/۲۳۱ تن در هکتار و کمترین میزان عملکرد ۲۱/۷۷۱ تن در هکتار از عدم مصرف کود نیتروژن حاصل گردیده است. چنین به نظر می رسد که افزایش مصرف کود نیتروژن خالص باعث افزایش عملکرد تا سطح ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار شده و از آن به بعد افزایش کود در افزایش عملکرد چندان مؤثر نبوده و حتی عملکرد کاهش پیدا می کند. بین مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با مصرف ۱۸۰ کیلوگرم اختلافی از نظر آماری در عملکرد مشاهده نمی شود. به نظر می رسد کاهش نسبی عملکرد در بالاترین سطح مصرف کود به رشد رویشی زیاد بوته ها و تاخیر در شروع تشکیل سوخ مرتبط باشد.

با توجه به نمودار ۲، اثر تراکم بوته بر روی عملکرد پیاز در سطح آماری ۱٪ معنی دار شده است، بالاترین عملکرد پیاز از تراکم ۶۶۷ هزار بوته در هکتار (D۳) به میزان ۴۴/۰۱۳ تن در هکتار و کمترین میزان عملکرد از تراکم ۲۵۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳۱/۴۳ تن در هکتار به دست آمده است. به نظر می رسد که برای عملکرد سوخ این تراکم بوته مناسب بوده و احتمالاً محصول به بهترین نحو از عوامل محیطی نظیر نور و مواد غذایی موجود در زمین استفاده نموده است. از نمودار ۳، اثر متقابل بین تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن بر روی عملکرد سوخ چنین به نظر می رسد که بالاترین عملکرد سوخ از مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص و تراکم ۶۶۷ هزار بوته در هکتار به میزان ۵۷/۵۶۷ تن در هکتار به دست آمد که با عملکرد تیمار مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص با تراکم یک میلیون



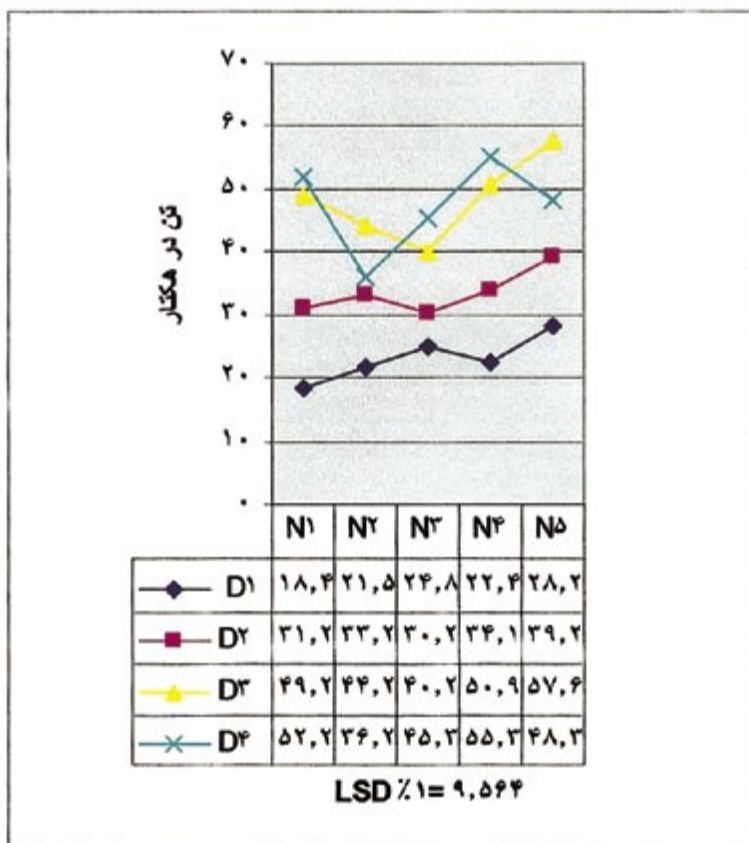
نمودار ۲- مقایسه میانگین اثر تراکم بوته بر عملکرد سوخ در سال اول آزمایش



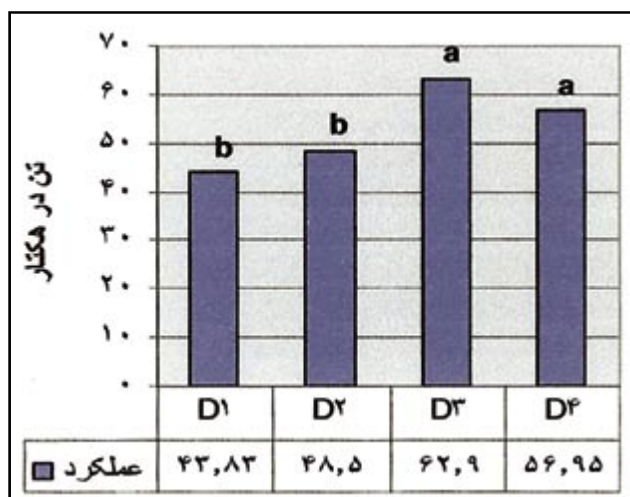
نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد سوخ در سال اول آزمایش



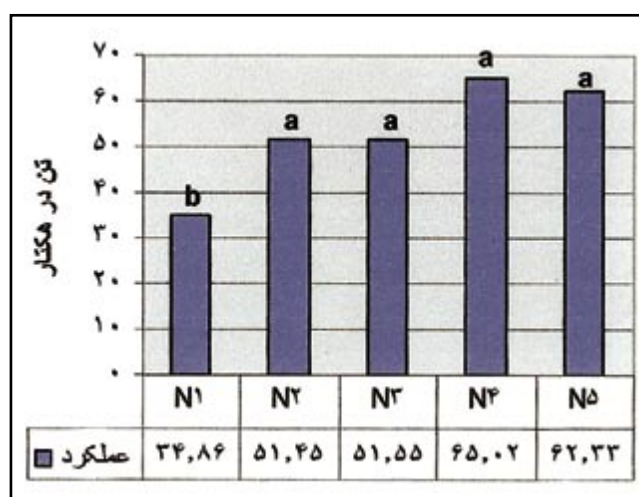
هکتار به میزان ۳۰/۴۸ تن در هکتار حاصل گردید. در مجموع دو سال متوالی اثر کود نیتروژن بر عملکرد سوخ در سطح آماری ۵٪ معنی دار شد. به طوری که بالاترین عملکردها از مصرف ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به ترتیب ۵۷/۶۳ و ۵۴/۳۰ تن در هکتار به دست آمد. بین مصرف ۴۵ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از نظر آماری تفاوتی مشاهده نگردید ولی با تیمار عدم مصرف کود اختلاف معنی دار بود. یک روند افزایشی عملکرد با مصرف بیشتر کود نیتروژن تا سطح چهارم مشاهده گردید و از سطح چهارم به بعد افزایش کود باعث کاهش عملکرد گردیده است (نمودار ۷). اثر تراکم بوته بر عملکرد سوخ در مجموع دو سال آزمایش در سطح آماری ۱٪ معنی دار شد، به طوری که تراکم ۶۶۷ هزار بوته در هکتار با عملکرد حدود ۵۳/۴۵ تن در هکتار دارای بالاترین عملکرد و نسبت به سایر تیمارهای تراکم بوته برتری نشان داد. با افزایش تراکم، عملکرد به طور چشمگیری تا سطح سوم بالا رفته و در تراکم بوته از سطح سوم به بعد عملکرد به میزان قابل توجهی کاهش یافت. کمترین میزان عملکرد از تراکم ۲۵۰ هزار بوته در هکتار به میزان ۳۷/۶۳ تن در هکتار به دست آمد (نمودار ۸). در مجموع دو سال آزمایش بالاترین عملکرد پیاز از تیمار (N۵D۳) یعنی تراکم بوته



نمودار ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم بوته و مقادیر مصرف کود بر عملکرد سوخ در سال اول آزمایش



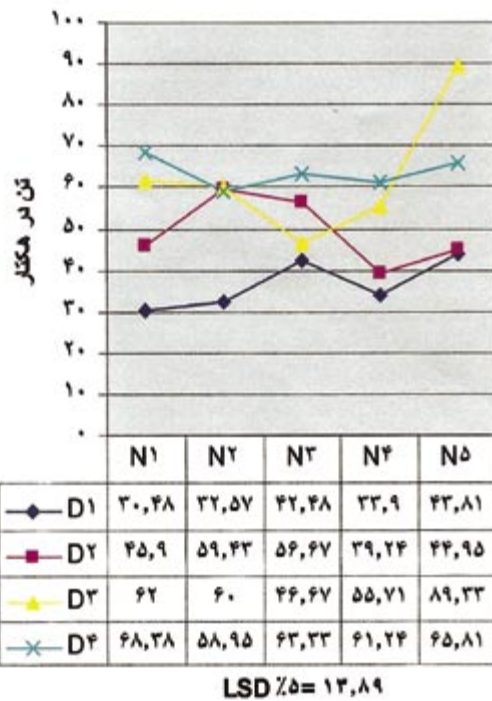
نمودار ۵- مقایسه میانگین اثر تراکم بوته بر عملکرد سوخ در سال دوم آزمایش



نمودار ۴- مقایسه میانگین اثر مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد سوخ در سال دوم آزمایش

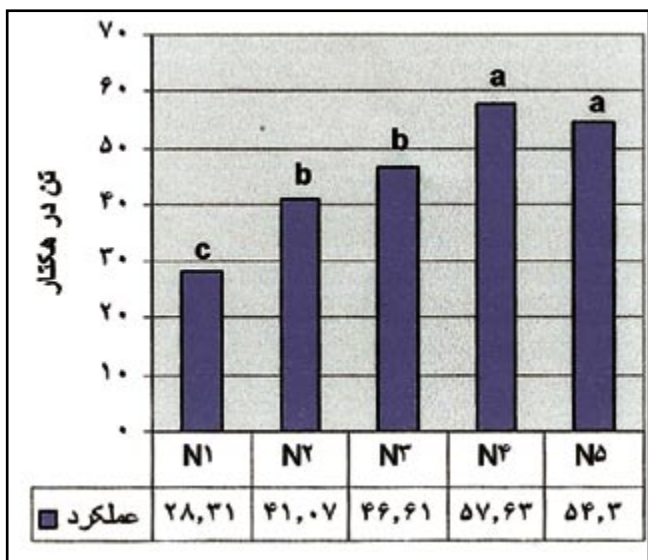
نمودار ۶- مقایسه میانگین اثرات متقابل

تراکم بوته و مقادیر مصرف کود بر عملکرد سوخ در سال دوم آزمایش



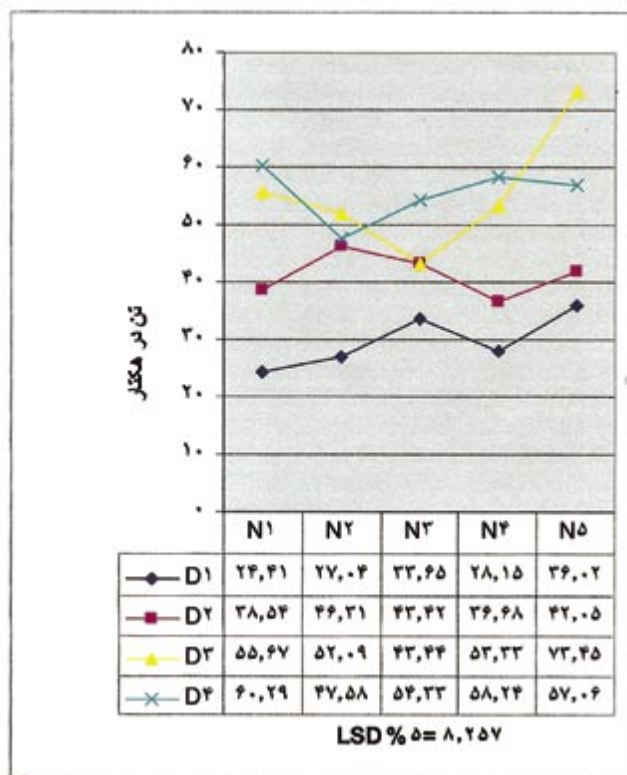
انجام شد، نشان داد که افزایش مصرف نیتروژن موجب افزایش معنی دار عملکرد و وزن تر سوخ گردید (۲۰). Muthuramalingom و همکاران در یک پژوهش اثرات سه تراکم بوته پیاز (۵×۴۵، ۱۰×۴۵ و ۱۵×۴۵ سانتی متر) و سه سطح نیتروژن خالص (۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) را به همراه سطوح مصرف فسفر و نیز مصرف یا عدم مصرف کود آلی انجام دادند و گزارش کردند که حداکثر معنی دار عملکرد از بالاترین سطوح فاکتورها به دست آمد (۱۵). Felczynski و Rumple در تحقیق خود در کشور بلغارستان بر روی تراکم کشت (۲۰-۴۰-۶۰-۸۰-۱۰۰ و ۱۴۰ گیاه در متر مربع) در پنج رقم هیبرید گزارش نمودند که افزایش تراکم موجب افزایش عملکرد قابل عرضه به بازار شد به طوری که در تراکم ۸۰ گیاه در متر مربع با عملکرد ۵۹ تن در هکتار حداکثر محصول به دست آمد. در ضمن در این تحقیق رقم Mercato F1 بالاترین عملکرد را به خود اختصاص داد (۱۶). این نتیجه به نتایج تحقیق حاضر نزدیک است. در مصر Farrag در تحقیق دو ساله خود بر روی اثر تراکم کشت (۲۵-۵۰ و ۷۵ گیاه در متر مربع) نشای پیاز رقم Giza6 در دو سیستم ردیفی و کرتی گزارش نمود که حداکثر عملکرد (۲۲/۵ تن در هکتار) و وزن تک سوخ از تراکم ۷۵ بوته در مترمربع در سیستم کشت کرتی به دست آمد (۱۰). Mari و همکاران نیز

۶۶۷ هزار بوته در هکتار با مصرف ۱۸۰ کیلوگرم کود نیتروژن خالص به میزان ۷۳/۴۵ تن در هکتار حاصل شد (نمودار ۹). نتایج این تحقیق با نتایج برخی تحقیقات مشابه دیگر در داخل و خارج از کشور قابل مقایسه است. Singh و همکاران در هندوستان در تحقیقی که جهت تعیین میزان مناسب مصرف نیتروژن خالص در دامنه مصرف صفر تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در رقم پوسارد<sup>۲</sup> انجام دادند، حداکثر عملکرد و وزن سوخ از میزان مصرف ۱۸۰ کیلوگرم به دست آمد (۱۷). Ghaffoor و همکاران در گزارش نتایج پژوهش‌های خود مناسب‌ترین مقادیر مصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل جذب را برای تولید حداکثر معنی دار عملکرد به ترتیب ۱۲۰، ۵۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده‌اند (۱۱). Kanton و همکاران (۱۲) در انگلستان در تعیین تراکم مطلوب پیاز رقم باوکو<sup>۳</sup> در دامنه ۳۷۰ هزار تا ۱۵۶۰ هزار بوته در هکتار، افزایش عملکرد کل و عملکرد قابل عرضه را با افزایش تراکم تا ۷۶۰ هزار بوته در هکتار گزارش نمودند (۱۲). در پژوهش Vilora و همکاران در ونزویلا بر روی میزان‌های مختلف مصرف NPK در چهار تراکم کاشت (فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ۶-۸-۱۰ و ۱۲ سانتی متر) در پیاز رقم تگزاس گرانو<sup>۴</sup> ۴۳۸، نتایج نشان داد افزایش تراکم موجب افزایش عملکرد و کاهش معنی دار اندازه سوخ گردید (۱۹). نتایج تحقیقات Yadav و همکاران در هندوستان بر روی سه سطح مصرف نیتروژن خالص شامل ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به همراه سطوح مختلف مصرف پتاسیم قابل جذب که در چهار رقم محلی پیاز



نمودار ۷- مقایسه میانگین اثر مقادیر

کود نیتروژن بر عملکرد سوخ در مجموع دو سال آزمایش



نمودار ۹- مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم بوته و مقادیر مصرف کود بر عملکرد سوخ در مجموع دو سال آزمایش

در کوبا افزایش عملکرد و کاهش وزن تک سوخ را با افزایش تراکم کشت نشاء پیاز رقم Yellow Granex F1 گزارش نمودند (۱۳). در خصوص میزان مصرف کود نیتروژن نیز نتایج تحقیق کاشی و فرودی در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران با نتایج این تحقیق مشابه می باشد. در تحقیق مذکور اثرات مصرف کود اوره به مقادیر ۰-۴۰-۸۰-۱۲۰-۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بر عملکرد و کیفیت سه رقم (سفید کاشان- قرمز آذرشهر و Topaz) بررسی و نتایج نشان داد که بیشترین میزان عملکرد از مصرف ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در این تحقیق بین میزان های مصرف نیتروژن و ارقام اثر متقابل معنی دار مشاهده نگردید (۴). نکته دیگر در مصرف کود نیتروژن توجه به مصرف کودهای زیستی مانند نیتروژنوباکتر توام با مصرف کودهای نیتروژن است که لازم است تحقیقات تکمیلی انجام پذیرد. نتایج تحقیق Bhandes و همکاران در هندوستان نشان داد مصرف نیتروژن به میزان ۵۰ درصد قابل توصیه به همراه تیمار خیساندن نشاء در محلول نیتروژنوباکتر قبل از کاشت بالاترین عملکرد را در مقایسه با مصرف کامل نیتروژن توصیه شده تولید نمود (۹). بنابراین به عنوان نتیجه نهایی در شرایط این تحقیق می توان گفت مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و لحاظ تراکم ۶۶۷ هزار بوته در هکتار (فاصله کاشت ۱۰×۱۵

سانتی متر) در منطقه قابل توصیه است. در پایان جهت انجام تحقیقات تکمیلی پیشنهادات زیر ارائه می گردد:

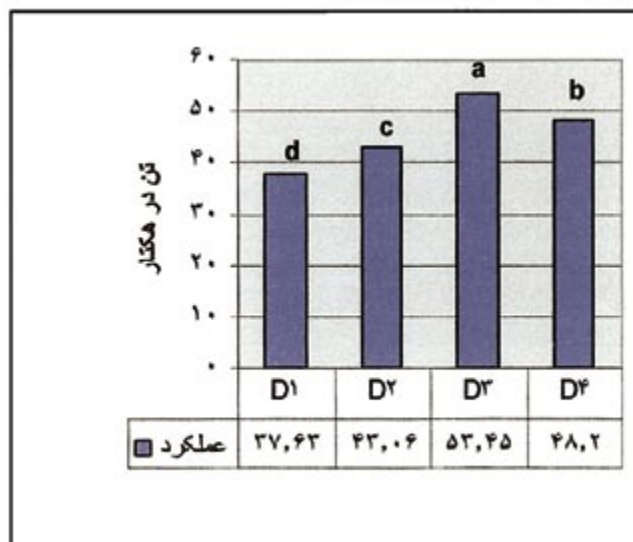
- آزمایش فوق بر روی سایر ارقام زودرس در منطقه انجام گیرد. تراکم ۶۶۷ هزار بوته در فاصله ردیف های مختلف بررسی شود. اثر متقابل بین کود نیتروژن و سایر کودها و عناصر میکرو بررسی گردد. دیگر صفات مرتبط با تحقیق حاضر مانند میزان تجمع نترات در سوخها بررسی شود.

### پاورقی ها

- 1 - Red Creole
- 2 - Pusa Red
- 3 - Bawku
- 4 - Texas Grano 438

### منابع مورد استفاده

- ۱- بای بوردی، ا.، م. ج. ملکوتی، و ر. کسرائی. ۱۳۷۸؛ بررسی اثرات نیتروژن، آهن، روی، منگنز بر عملکرد و غلظت نترات در پیاز در آذربایجان، ششمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- بی نام، ۱۳۸۴؛ آمارنامه کشاورزی، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی. وزارت جهاد کشاورزی. ص ۵۷.
- ۳- سرمدنیا، غ. ح. و ع. کوچکی. ۱۳۷۶؛ فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات جهاد



نمودار ۸- مقایسه میانگین اثر تراکم بوته بر عملکرد سوخ در مجموع دو سال آزمایش



جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب عملکرد محصول در مجموع دو سال آزمایش

منابع تغییر	df	SS	MS	F
سال	۱	۶۶۷۴/۲۰۰	۶۶۷۴/۲۰۰	۲۷/۸۹**
تکرار (سال) یا خطای سال (Y)	۴	۹۵۶/۹۴۰	۲۳۹/۲۳۵	
کود نیتروژن	۴	۱۲۹۷۷/۴۰۰	۳۲۴۴/۳۵۰	۲۲/۴۴**
کود نیتروژن * سال	۴	۳۸۵/۶۵۶	۹۶/۴۱۴	۰/۶۷NS
خطای a	۱۶	۲۳۱۳/۷۳۱	۱۴۴/۶۰۸	
تراکم بوته	۳	۴۱۵۴/۲۶۸	۱۳۸۴/۷۵۶	۲۷/۰۹**
سال * تراکم بوته	۳	۳۳۷/۸۰۳	۱۱۲/۶۰۱	۲/۲۰NS
کود نیتروژن * تراکم بوته	۱۲	۱۱۶۲/۸۴۱	۹۶/۹	۱/۸۹NS
کود نیتروژن * سال * تراکم بوته	۱۲	۵۳۵/۸۸۹	۷۷/۹۹۱	۱/۵۳NS
خطای b	۶۰	۳۰۶۷/۳۱۳	۵۱/۱۲۲	

CV= ۱۵/۶۸٪

and yield of onion in Umudike, South Eastern Nigeria. Journal of Sustainable Agriculture and the Environment. 3:2, 333-340.

9- Bhondes, S. R., S. B. Sharma, and A. B. Chougule. 1997; Effect of biofertilizer in combination with nitrogen through organic and inorganic sources on yield and quality of onion. Newsletter, National Research and Development Foundation, India, 17:2, 1-3.

10- Farrag, M. M. 1995; Influence of planting method and plant density on growth, yield and bulb quality of onion grown from sets. Assiut Journal of Agricultural Sciences, Egypt, 26:1, 73-84.

11- Ghaffoor, A., M. S. Jilani, G. Khaliq, and K. Waseem. 2003; Effect of different NPK levels on the growth and yield of three

دانشگاهی مشهد.

۴ - کاشی، ع. و ب. رستم فرودی. ۱۳۷۷؛ اثرات ازت بر عملکرد، کیفیت و قابلیت نگهداری ارقام پیاز خوراکی در انبار. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۹. شماره ۳. ص ۵۸۹-۵۹۷.

۵ - مبللی، م. و ب. پیراسته. ۱۳۷۳؛ تولید سبزی، مرکز انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۶ - هاشمی دزفولی، ا. ع. کوچکی، و م. بنایان اول. ۱۳۷۵؛ افزایش عملکرد گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۷ - یوسفیان، م. ۱۳۷۳؛ بررسی اثرات تراکم بوته بر عملکرد نمونه‌های از پیاز تگزاس ارلی گرانو تولید داخل و خارج، مجله نهال و بذر، جلد ۱۰. شماره های ۳ و ۴ ص ۳۱-۳۶.

8- Awurum, A. N. 2001; Effect of population density on the growth

- onion (*Allium cepa* L.) varieties. Asian Journal of Plant Sciences, 2:342-346.
- 12- Kanton, R. A. L. , L. Abbey, R. G. Hilla, M. A. Tabil, and N. D. Tan.2002; Density affects plant development and yield of bulb onion (*Allium cepa* L.) in Northern Ghana. Journal of Vegetable Crop Production. 8:2, 15-25.
- 13- Mari, J. A., L. Hondal, P. Fuentes, M. Cristo, J. Martinez, and M. Donate.1997; Effect of onion transplanting density of cultivar yellow Granex Hybrid on yield and bulb size. Centro Agricola, 24: 1, 50-55.
- 14- Muhammad, F. M., N. Muhammad, and H. Zahid. 2003; Different regims of nitrogen and invasion of thrips on onion in Balochistan, Pakistan. Asian Journal of Plant Sciences, 2:916-919.
- 15- Muthuramalingam, S., S. Natarajan, S. Sendurkumaran, and I. Muthuvel. 2001; Effect of planting density and nutrients on bulb development and flowering in seed propagated aggregatum onion (*Allium cepa* L. var *aggregatum* Don.) type Gnanamedu local. Modarres Agriculture Journal, 88:7-9, 382-385.
- 16- Rumble, J., and K. Felczynski.1997; Effect of plant density and cultivar on yield response in onions (*Allium cepa* L.) grown from seeds. Acta Agrobotanica, 50:1/2, 221-229.
- 17-Singh, D. K., L. Gulshan, P. N. Rai, G. S. Shukla, and G. Lal.1994; Response to nitrogen on yield and keeping quality of onion bulb (*Allium cepa* L.). Annals of Agricultural Research. 4: 407-409.
- 18- Sonar, K., and B. Kadak.2002; Targetted yield approach for fertilizer requirements of onion in vertisola. 17th WCSS. 14-21 August 2002. Thailand.
- 19- Vilora, A., L. Arteaga, L. Diaz, and D. Delgado.2003; Effect of NPK fertilization and planting distance on onion (*Allium cepa* L.) yield. Bioagro, 15:2, 129-133.
- 20- Yadav, R. L., N. L. Sen, and B. L. Yadav. 2003; Response of onion to nitrogen and potassium fertilization under semi-arid condition of Rajasthan. Indian Journal of Horticulture, 60:2, 176-178

