

اثر ازت بر عملکرد، کیفیت و قابلیت نگهداری ارقام پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) در انبار

عبدالکریم کاشی و بهرام رستم فرودی

دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۲/۲۳

خلاصه

اثر مقادیر مختلف ازت (۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) بصورت کود اوره بر عملکرد، کیفیت و قابلیت نگهداری سه رقم پیاز خوراکی (سفیدکاشان، توپاز و قرمز آذر شهر) در مزرعه تحقیقاتی (بافت خاک لومی رسی) و آزمایشگاههای گروه باغبانی دانشگاه تهران مورد مطالعه قرار گرفت. برای اجرای آزمایش از طرح آماری کرت‌های خرد شده (Split plot) در چهار تکرار استفاده شد. اثر کود ازت بر عملکرد و وزن متوسط پیاز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود و حداکثر عملکرد و وزن متوسط پیاز با مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد. افزایش عملکرد و وزن متوسط پیاز در تیمار مذکور با افزایش طول و وزن برگهای هوایی ارتباط داشت. همچنین صفاتی مانند طول و عرض پیاز و ضخامت طوقه پیاز نیز تحت تأثیر کود ازت قرار گرفتند. ازت بر مواد جامد قابل حل و ماده خشک پیاز به عنوان عوامل کیفی، اثر مثبت و معنی‌داری نشان داد و با افزایش مصرف ازت تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بر درصد مواد جامد قابل حل و درصد ماده خشک پیاز و برگهای هوایی افزوده شد. کاربرد ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار موجب کاهش ماده خشک و مواد جامد قابل حل گردید. ازت بر سفتی پیاز، درصد جوانه‌زنی و درصد کاهش وزن در انبار اثر منفی داشته و مصرف بیش از ۴۰ کیلوگرم ازت در هکتار موجب کاهش سفتی و افزایش درصد پیازهای جوانه‌زده و کاهش وزن پیازها در انبار گردید. بین سطوح مختلف کود ازت و ارقام پیاز اثرات متقابل معنی‌داری بدست نیامد و هر سه رقم در مقابل تیمارهای کود ازت واکنش مشابهی نشان دادند. در کلیه صفات مورد بررسی رقم سفیدکاشان بر رقم آذر شهر و توپاز برتری داشت و لذا کاشت آن در شرایط آب و هوایی مشابه محل آزمایش با کاربرد ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: ارقام پیاز، ازت، عملکرد، ماده خشک، سفتی، نگهداری در انبار

مقدمه

پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) یکی از سبزیهای مهم و به اصطلاح انباری است که صفات کمی، خواص کیفی و عمر انباری آن به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی و عوامل به زراعی و به ویژه تغذیه ازت قرار می‌گیرد. اهمیت تغذیه ازت در پیاز از آنجا ناشی می‌شود که در صورت مصرف بی‌رویه و یکجانبه ازت علاوه بر افزایش تجمع نترات (۹) موجبات دیررسی پیاز، قطور شدن طوقه،

نرم شدن بافت، کاهش سفتی و قابلیت نگهداری آن را در انبار فراهم می‌آورد (۱۵). میزان ازت مورد نیاز پیاز برای دستیابی به حداکثر عملکرد کمی و کیفی با توجه به خصوصیات ژنتیکی ارقام مورد کاشت و شرایط آب و هوایی محل تولید متفاوت می‌باشد. از این نظر در منابع علمی اتفاق نظر وجود ندارد و به مقادیری بین ۸۰ تا ۳۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار اشاره شده است (۳، ۱۵، ۱۸ و ۲۰). در کشورهای مانند هلند که تغذیه ازت در سبزیها بر اساس حداقل تجمع

پیازهای درشت تر می شود (۳ و ۱۹).

سفتی پیاز خوراکی یکی دیگر از عوامل مهم کیفی و تعیین کننده قابلیت حمل و نقل و نگهداری در انبار می باشد. بررسیها نشان می دهند که کاربرد ازت زیاد مخصوصاً در اواخر دوره رشد سبب دیررسی و تولید پیازهای نرم شده و قابلیت حمل و نقل را کاهش می دهد (۱۵).

در رابطه با عمر انباری یا قابلیت نگهداری پیاز در انبار اگرچه عوامل متعددی مانند زمان برداشت، دمای انبار، رطوبت، درصد مواد جامد قابل حل و درصد ماده خشک دخالت دارند (۱۶) ولی طبق تحقیقات باچر (۳) کاربرد ازت بیش از ۸۰ کیلوگرم در هکتار درصد جوانه زنی را در انبار معمولی (زیر زمین) و انبار سرد (دما ۲/۵ درجه سانتیگراد) افزایش می دهد. بدان (۱۰) کاربرد بالای ازت (۴۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) را برای نگهداری پیاز در انبار زیان بار ذکر می کند. با توجه به اهمیت تولید پیاز برای مصرف داخلی یا برای صادرات، مطالعه روی صفات کمی و کیفی ارقام مختلف ضرورت دارد. لذا در این تحقیق اثر مقادیر مختلف ازت بر صفات کمی و کیفی و قابلیت نگهداری پیاز در انبار مورد آزمایش قرار گرفت.

مواد و روشها

در این بررسی اثر مقادیر مختلف ازت (۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر سه رقم پیاز (سفید کاشان، قرمز آذرشهر و توپاز) در مزرعه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشگاه تهران واقع در کرج (عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی) در خاکس با بافت لومی رسی و pH ۷/۴ مورد مطالعه قرار گرفت.

برای اجرای آزمایش از طرح آماری کرتهاى خرد شده (Split plot) در چهار تکرار استفاده شد. در این طرح عامل رقم به کرتهاى اصلی و عامل کود به کرتهاى فرعی اختصاص یافت. هر کرت فرعی شامل چهار ردیف کاشت به فاصله ۴۰ سانتیمتر و طول ۷/۵ متر بود که از دو ردیف کناری به عنوان حاشیه و از دو خط میانی به مساحت ۶ متر مربع جهت برداشت و تعیین عملکرد استفاده شد. به زمین محل آزمایش که در سال قبل آیش و سال قبل از آن ذرت علوفه‌ای کشت شده بود، کود پایه به میزان ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص (سوپر فسفات تریبل) و ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم (سولفات

نترات قرار دارد، مقدار ازت پیشنهادی برای پیاز با احتساب ازت قابل استفاده تا عمق ۶۰ سانتیمتری خاک برابر با ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار می باشد و در انگلستان برای کاشت پیاز در تناوب بعد از غلات و در خاکهای معدنی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و در خاکهای هوموسی ۶۰ کیلوگرم در هکتار پیشنهاد شده است (۱۵). پژوهشهای انجام شده توسط محققین کشورهای مختلف و از جمله باچر در آلمان (۳)، پاتل در هند (۱۳)، هنریکسون در دانمارک (۸)، مالاکوسکی در لهستان (۱۲) و حجاج در مصر (۶) نشان می دهد که حداکثر عملکرد پیاز به ترتیب با مصرف ۸۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۳۳ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بدست می آید. یربی و همت (۲) فرمول کودی ۰ - ۹۰ - ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار را برای منطقه اصفهان پیشنهاد کرده اند و خطیبی (۱)، فرمول کودی ۴۵ - ۶۰ - ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار همراه با ۲۵ تن کود دامی در هکتار برای استان آذربایجان شرقی توصیه می کند. نقش تغذیه ازت در پیاز تنها به مقدار عملکرد خلاصه نمی شود بلکه صفاتی مانند اندازه، شکل، رنگ، سفتی، ضخامت پوست و طوقه پیاز، مواد جامد قابل حل، ماده خشک و نهایتاً قابلیت حمل و نقل و نگهداری در انبار نیز تحت تأثیر شرایط محیطی، تغذیه ازت و ژنتیک گیاه قرار می گیرند (۱۵).

اثر مقادیر مختلف ازت بر مواد جامد قابل حل و ماده خشک پیاز بوسیله محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به شرایط محیطی و ارقام پیاز خوراکی مورد آزمایش نتایج متفاوتی را گزارش کرده اند. سینک (۱۸) با کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار به همراه ۵۰ کیلوگرم در هکتار K_2O بیشترین درصد مواد جامد قابل حل را بدست آورده است. در مقابل ال تباک (۵) اشاره می کند که با افزایش مصرف ازت از درصد مواد جامد قابل حل کاسته خواهد شد.

در بررسیهای مایر و همکاران (۱۱) افزایش ازت تأثیری روی مواد جامد قابل حل نداشته است. در رابطه با اثر ازت بر ماده خشک پیاز طبق گزارش پاترس (۱۴) افزایش مقدار ازت روی رقم Granex موجب افزایش و در رقم TEG 502 باعث کاهش ماده خشک شده است. در همین رابطه باچر و هانسن (۳ و ۷) اثر ازت را بر درصد ماده خشک اندک و مایر و همکاران (۱۱) افزایش کاربرد ازت روی درصد ماده خشک بی تأثیر گزارش کرده اند. اثر ازت بر اندازه و قطر پیاز مثبت گزارش شده و افزایش آن موجب تولید

خرد شده برگ و پیاز در اتو با دمای ۸۰ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت تعیین گردید.

- درصد مواد جامد قابل حل با استفاده از رفاکتومتر دستی مدل ATAGO مشخص شد.

- سفتی پیاز بوسیله پنترومتر مدل PAT.N.808787 Effegi با پلانجر که دارای سطح مقطع ۰/۹ سانتیمتر مربع بود بر حسب کیلوگرم اندازه گیری شد.

- برای تعیین عمر انباری پیاز از هر تیمار آزمایشی تعداد ۱۰۵ پیاز سالم و جوانه زده به طور تصادفی انتخاب و در سه جعبه چوبی هر یک به تعداد ۳۵ پیاز (سه تکرار) قرار داده شد و سپس جعبه‌ها به مدت چهار ماه (آذر، دی، بهمن و اسفند) در انبار معمولی (زیر زمین) نگهداری شدند و در پایان هر ماه تعداد پیازهای جوانه زده شمارش و مقدار کاهش وزن پیازها تعیین گردید.

نتایج و بحث

اثر کود ازت بر عملکرد ارقام پیاز در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود و حداکثر عملکرد به میزان ۲۰/۱۳ تن در هکتار با مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بدست آمد (شکل ۱). افزایش کود ازت از ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نه تنها موجب افزایش عملکرد نگردید بلکه از مقدار عملکرد پیاز به صورت معنی داری کاسته شد. در منابع مورد بررسی بیشترین عملکرد پیاز در محدوده کود ازت بین ۸۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (۳ و ۱۵) و در بررسیهای هنریکسون و حجاج (۸ و ۶) نیز به تیمار کودی ۱۲۰ کیلوگرم ازت

پتاسیم) داده شد. بذر ارقام پیاز مورد آزمایش که از بخش سبزی و صیفی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر دریافت شده بود، در تاریخ سوم خرداد ۱۳۷۳ به عمق حدود ۲ سانتیمتر روی ردیفها کاشته شد و پس از سبز شدن به فاصله ۸ سانتیمتر تنک گردید. کود ازتی (اوره) به صورت سرک و در چند نوبت طبق جدول (۱) مصرف شد. به منظور جلوگیری از شستشو و انتقال ازت به بلوکهای بعدی، برای هر بلوک آزمایشی یک نهر ورودی و یک نهر خروجی آب در نظر گرفته شد و هر بلوک به طور مستقل آبیاری شد. در طی دروه رشد، عملیات داشت شامل آبیاری هفتگی، وجین علفهای هرز و مبارزه با تریس پیاز به موقع و بر حسب ضرورت انجام گرفت. حدود ۱۲ روز قبل از برداشت جهت متوقف کردن رشد، کاهش رطوبت پیازها و سهولت در امر برداشت، آبیاری قطع گردید و برگهای هوایی پیاز خوابانیده شد. برداشت پیاز در تاریخ ۷۳/۷/۲۷ انجام شد و پس از حذف برگهای هوایی و اندازه گیری طول برگها، پیازهای هر کرت آزمایشی شمارش و وزن شد. همچنین وزن برگهای هوایی هر کرت نیز تعیین گردید. وزن متوسط هر پیاز با تقسیم کردن وزن کل بر تعداد پیاز برداشت شده هر کرت بدست آمد. محصول شمارش و توزین شده کرتهای آزمایشی در انبار و آزمایشگاه جهت اندازه گیری برخی از صفات کمی و کیفی و تعیین طول عمر انباری پیازها با استفاده از طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی به شرح زیر به کار گرفته شد:

- طول پیاز (فاصله بین طبق تا گردن)، عرض پیاز (بزرگترین مقطع عرضی پیاز) و ضخامت طوقه بوسیله کولیس اندازه گیری شد.
- درصد ماده خشک برگهای هوایی و پیازها با قرار دادن نمونه‌های

جدول ۱ - زمان و دفعات مصرف کود سرک ازت

تاریخ مصرف کود	سرک اول	سرک دوم	سرک سوم	تعداد دفعات
تیمارهای کود ازت	۰۷۴/۴/۲۵	۷۵/۵/۲۵	۷۵/۶/۱۶	کودپاشی
N ₁ =۰	-	-	-	۰
N ₂ =۴۰ kg/ha	۲۰	۲۰	-	۲
N ₃ =۸۰ kg/ha	۲۰	۲۰	۴۰	۳
N ₄ =۱۲۰ kg/ha	۳۰	۳۰	۶۰	۳
N ₅ =۱۶۰ kg/ha	۴۰	۴۰	۸۰	۳
N ₆ =۲۰۰ kg/ha	۵۰	۵۰	۱۰۰	۳

در هکتار به عنوان تیمار برتر اشاره شده است. البته افزایش یا کاهش عملکرد در ارتباط با تغییرات اجزاء عملکرد و در مورد پیاز با تعداد پیاز در واحد سطح و وزن متوسط پیاز قرار دارد. با توجه به اینکه در این بررسی تعداد بوته در واحد سطح تقریباً ثابت بوده و در تجزیه واریانس نیز تفاوت آماری معنی‌داری بین سطوح مختلف ازت و تعداد پیاز وجود نداشت بنابراین و همانطوری که در شکل ۳ مشاهده می‌شود تولید بیشترین عملکرد در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار در اثر درشت‌تر شدن پیازها در تیمار مذکور بوده است که در سطح احتمال ۱٪ با سایر تیمارها تفاوت آماری معنی‌دار دارد. همچنین کاهش عملکرد تیمارهای ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار نیز با کاهش وزن متوسط پیازها همراه بود. حال اگر پیاز را به عنوان عضوی ذخیره‌ای در نظر بگیریم، بدیهی است که میزان ذخیره مواد در رابطه مستقیم با سطح فتوسنتزی گیاه یعنی اندامهای هوایی گیاه قرار می‌گیرد، اندازه‌گیری طول برگهای هوایی و وزن آنها نشان داد که مصرف ازت روی رشد برگها و افزایش وزن آنها مؤثر بوده و بیشترین طول برگ با مصرف مقدار ۸۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم ازت در هکتار و بیشترین وزن برگها با مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد (جدول ۲). در بررسیهای بالوخ و همکاران (۴) و سینک و همکاران (۱۷) نیز بیشترین طول برگها با مصرف ۱۲۰ و ۱۲۵ کیلوگرم ازت و ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم پتاسیم گزارش شده است.

اثر سطوح مختلف ازت بر ارقام مختلف پیاز متفاوت و معنی‌دار بود و رقم سفید کاشان از نظر عملکرد و وزن متوسط پیاز با اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۱٪ بر دو رقم دیگر برتری داشت

(شکل ۲ و ۴). رقم قرمز آذرشهر اگرچه دارای طول برگ و وزن برگهای هوایی بیشتری نسبت به دو رقم دیگر بود ولی به علت وزن متوسط کمتر پیاز با اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۱٪ بعد از رقم سفید کاشان قرار گرفت.

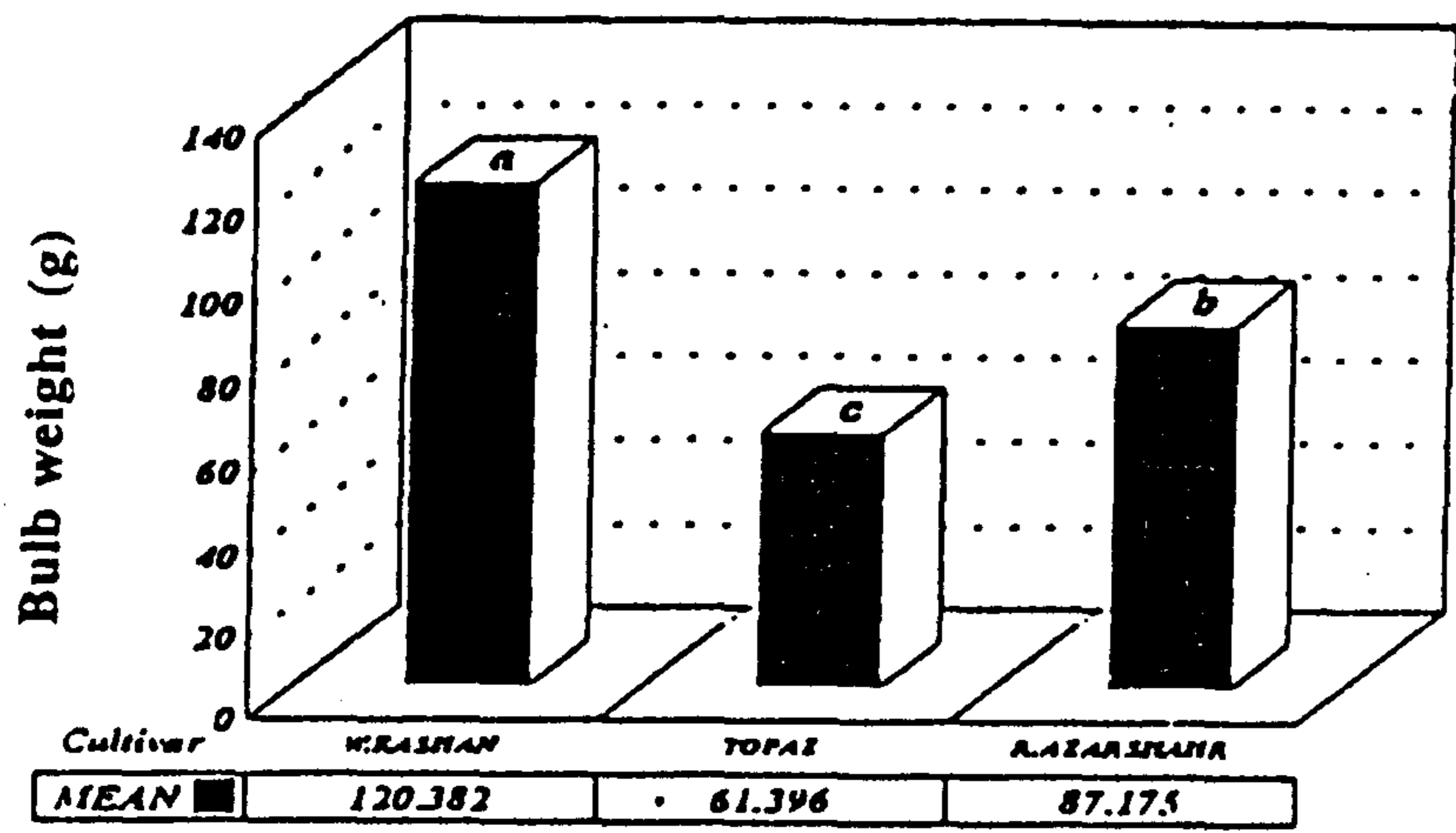
اثر ازت بر طول و عرض پیاز و ضخامت طوقه آن معنی‌دار بود و میانگین‌های حاصل از این بررسی (جدول ۲) نشان داد که با افزایش مصرف ازت تا سطح ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بر طول و عرض پیاز افزوده می‌شود و تیمار مذکور با بقیه تیمارهای کود ازت تفاوت آماری معنی‌دار در سطح ۱٪ داشت. با توجه به اینکه درجه‌بندی پیاز از نظر بازار پسندی از روی اندازه پیاز (درشتی پیاز) صورت می‌گیرد، لذا افزایش عملکرد حاصل از تیمار کودی ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار که در اثر تولید پیازهای درشت‌تر نتیجه شده است، بازار پسندی بیشتری در مقایسه با سایر تیمارهای کودی داشت. نتایج این آزمایش با نتایج حاصله از بررسیهای بالوخ و سینک و همکاران (۴ و ۱۷) با مصرف ۱۲۵ و ۱۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار هماهنگی دارد.

در رابطه با اثر مقادیر مختلف ازت بر ضخامت طوقه پیاز مشخص گردید که این صفت با درشتی پیاز در ارتباط است. بنابراین چون تیمار کودی ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار دارای درشت‌ترین پیاز بود، ضخامت طوقه پیاز نیز در این تیمار بیشتر از بقیه تیمارها بود (جدول ۲). اصولاً مصرف ازت زیاد در فصل رشد تولید پیازهای با ضخامت طوقه بیشتر را افزایش می‌دهد (۱۵). شایان ذکر است که صفت مذکور از نظر قابلیت نگهداری پیاز در انبار

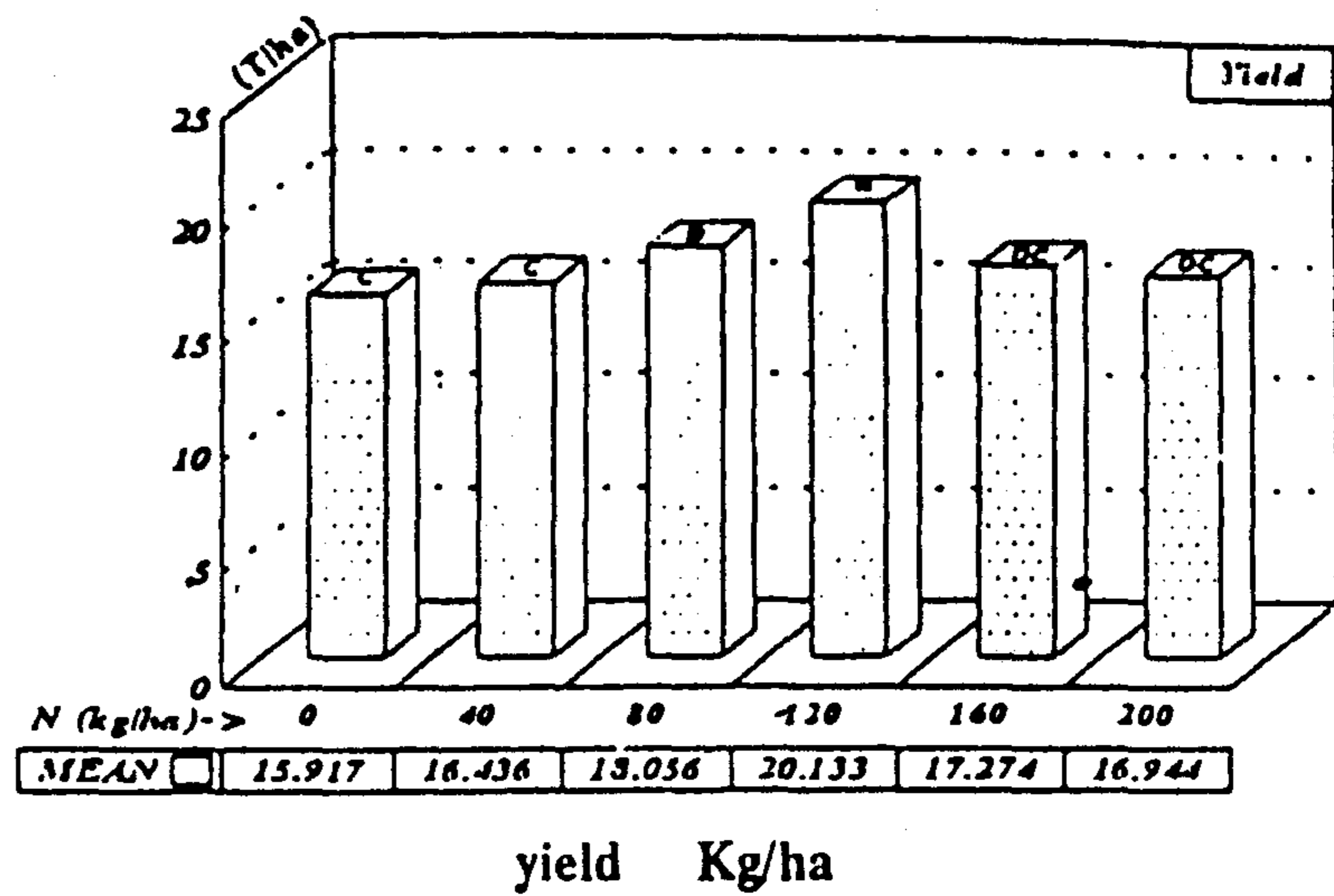
جدول ۲ - اثر مقادیر مختلف کود ازت بر طول و وزن برگهای هوایی، طول، عرض و ضخامت ارقام پیاز

میزان کود ازت کیلوگرم در هکتار	طول برگهای هوایی سانتی‌متر	وزن برگهای هوایی تن در هکتار	طول پیاز سانتی‌متر	عرض پیاز سانتی‌متر	ضخامت طوقه سانتی‌متر
۰	۴۱/۸۸ b	۴/۶۸ c	۴/۲۵ b	۵/۵۶ b	۱/۴۷ b
۴۰	۴۲/۸۳ ab	۴/۸۶ bc	۴/۲۵ b	۵/۶۲ b	۱/۵۰ b
۸۰	۴۴/۹۸ a	۵/۴۵ ab	۴/۳۵ b	۵/۹۲ b	۱/۵۵ ab
۱۲۰	۴۵/۰۸ a	۶/۰۰ a	۴/۶۴ a	۶/۳۲ a	۱/۶۸ a
۱۶۰	۴۵/۲۹ a	۴/۹۵ bc	۴/۳۷ b	۵/۸۳ b	۱/۵۳ ab
۲۰۰	۴۴/۰ ab	۴/۷۱ bc	۴/۳۴ b	۵/۷۳ b	۱/۵۳ ab

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ P ندارند.



شکل ۴ - اثر رقم بر وزن متوسط پیاز *



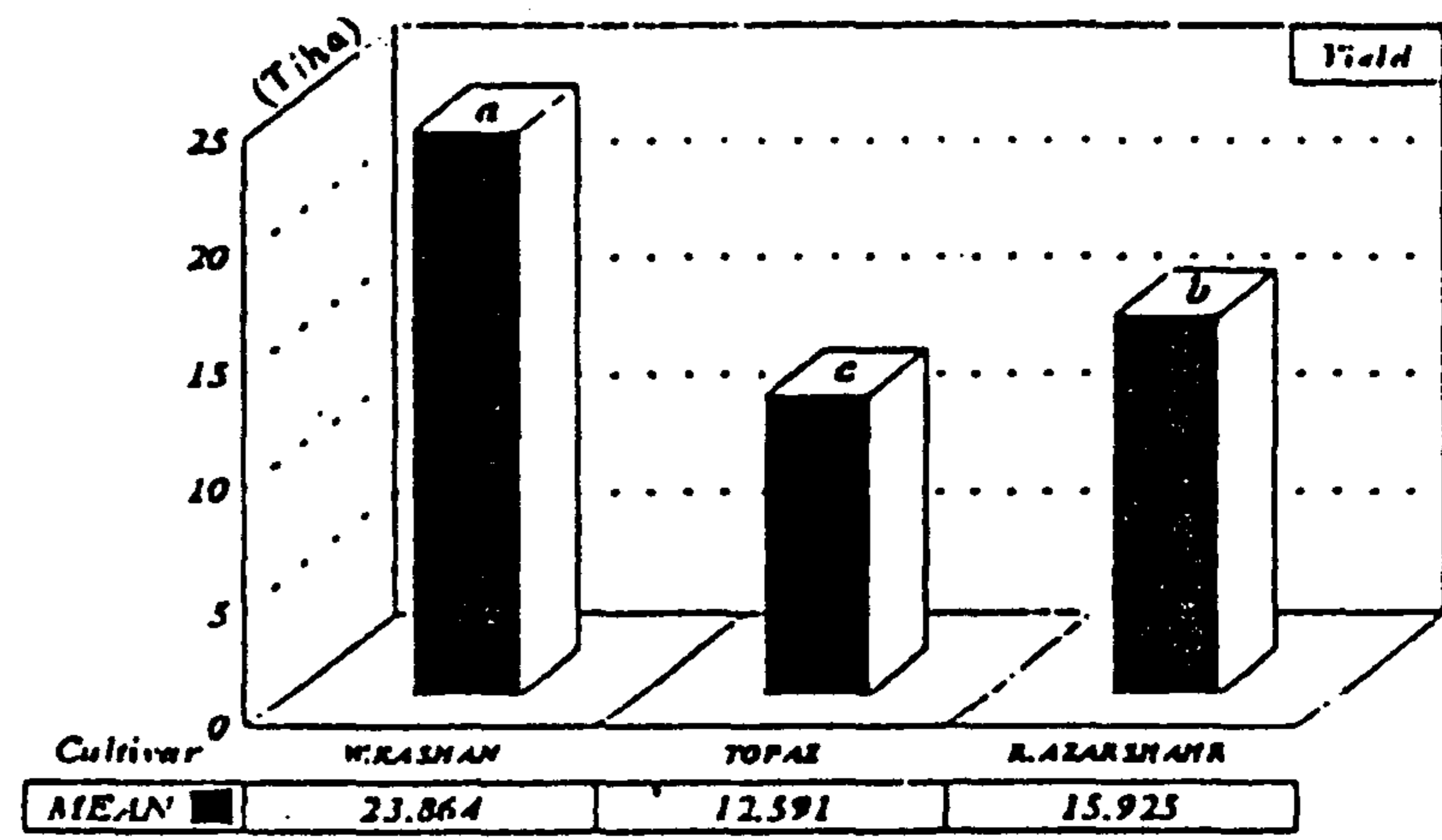
شکل ۱ - اثرات بر عملکرد پیاز *

کود ازت بر درصد ماده خشک پیاز و برگهای پیاز اثر معنی داری داشت (جدول ۴) و با افزایش مصرف ازت تا سطح ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار افزایش تدریجی نشان داد و در تیمارهای ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار مجدداً از درصد آن کاسته شد.

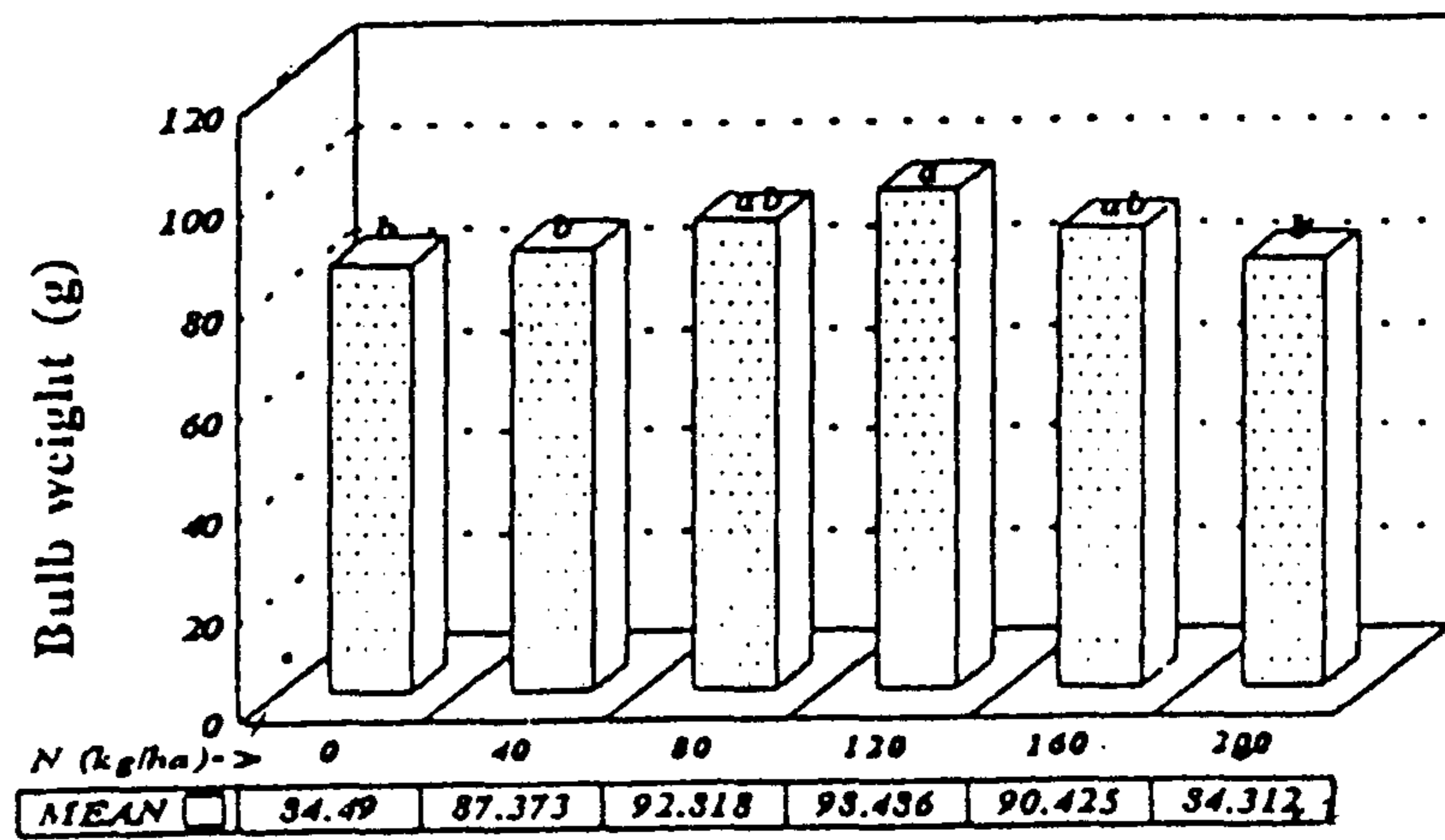
مادن و همکاران (۱۰) نیز بیشترین درصد ماده خشک پیاز را در تیمار کودی ۶۰ - ۶۰ - ۱۲۰ بدست آوردند و باجر (۳) و هانس (۷) نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند. درصد مواد جامد قابل حل روندی مشابه درصد ماده خشک داشت و بیشترین درصد در تیمارهای ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار اندازه گیری شد (جدول ۴). این نتیجه با نتایج آزمایشهای سینک و همکاران (۱۸) که بالاترین درصد مواد جامد قابل حل را در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم ازت و ۵۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار بدست آوردند، مطابقت دارد.

ارقام پیاز مورد آزمایش از نظر درصد ماده خشک و درصد مواد جامد قابل حل تفاوت آماری معنی دار داشتند و در ارقام سفید کاشان و توپاز بدون تفاوت آماری معنی دار بیشترین درصد ماده خشک پیاز و در رقم توپاز بیشترین درصد مواد جامد قابل حل بدست آمد (جدول ۵).

برای تعیین اثر مقادیر مختلف کود ازت روی قابلیت نگهداری پیاز در انبار، صفات سفتی پیاز، درصد جوانه زنی و درصد کاهش وزن پیازها در طی چهار ماه نگهداری در انبار معمولی مورد ارزیابی قرار گرفت. همانطوری که داده‌های جدول ۴ نشان می‌دهد، سفتی پیاز با افزایش مصرف ازت از سطح ۴۰ کیلوگرم ازت در هکتار به مقادیر بالاتر کاهش می‌یابد. ولی بین تیمارهای ۰ تا ۸۰



شکل ۲ - اثر رقم بر عملکرد پیاز *



شکل ۳ - اثرات بر وزن متوسط پیاز *

صفت مطلوبی نیست.

ارقام پیاز مورد آزمایش تفاوت آماری معنی داری از نظر طول و عرض پیاز و ضخامت طوقه نشان دادند و رقم سفید کاشان دارای بیشترین عرض پیاز و ضخامت طوقه و رقم توپاز دارای طول پیاز بیشتر و ضخامت طوقه کمتری بود (جدول ۳).

*: ستونهایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال $P = 0/5$ معنی دار نمی باشند.

جدول ۳ - اثر رقم بر طول و وزن برگهای هوایی، طول، عرض و ضخامت طوقه

ارقام پیاز	طول برگهای هوایی سانتی متر	وزن برگهای هوایی تن در هکتار	طول پیاز سانتی متر	عرض پیاز سانتی متر	ضخامت طوقه سانتی متر
سفیدکاشان	۴۲/۳۳ b	۵/۰۶ ab	۴/۲۴ b	۶/۹۳ a	۱/۷۱ a
توپاز	۴۲/۶۴ b	۴/۳۱ b	۵/۰۳ a	۴/۶۷ c	۱/۳۶ c
قرمز آذرشهر	۴۷/۰۷ a	۵/۹۶ a	۳/۸۲ c	۵/۸۹ b	۱/۵۵ b

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ P ندارند.

جدول ۴ - اثر مقادیر مختلف ازت بر مواد جامد قابل حل، ماده خشک، سفتی، درصد جوانه‌زنی و طول عمر انباری

میزان کود ازت	مواد جامد قابل حل درصد	ماده خشک پیاز درصد	ماده خشک برگ درصد	سفتی پیاز $(kg/0.9 cm^2)$	پس از چهار ماه نگهداری در انبار
۰	۸/۹۰ b	۱۰/۷۷ b	۱۰/۵۸ b	۶/۸۴ a	۱۳/۸۸ c ۶۳/۱۸ c
۴۰	۸/۹۱ b	۱۰/۷۹ b	۱۰/۶۱ b	۶/۹۵ a	۱۵/۷۶ b ۶۲/۵۴ c
۸۰	۹/۲۶ ab	۱۰/۹۶ ab	۱۰/۸۱ a	۶/۷۶ a	۱۶/۸۶ ab ۷۳/۰۲ b
۱۲۰	۹/۸۶ a	۱۱/۱۷ a	۱۰/۹۳ a	۶/۴۵ ab	۱۶/۷۲ ab ۷۳/۶۵ b
۱۶۰	۸/۷۵ b	۱۰/۸۴ b	۱۰/۶۱ b	۶/۱۵ b	۱۸/۶۲ a ۸۰/۳۲ a
۲۰۰	۸/۸۶ b	۱۰/۷۵ b	۱۰/۵۰ b	۶/۴۰ ab	۱۶/۹۳ ab ۸۰/۹۵ a

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ P ندارند.

جدول ۵ - اثر رقم بر مواد جامد قابل حل، ماده خشک، سفتی و درصد جوانه‌زنی پس از چهار ماه نگهداری در انبار

ارقام پیاز	مواد جامد قابل حل درصد	ماده خشک پیاز درصد	ماده خشک برگ درصد	سفتی پیاز $(kg/0.9 cm^2)$	پس از چهار ماه نگهداری در انبار
سفیدکاشان	۹/۱۱ b	۱۱/۱۳ a	۱۰/۷۲ b	۶/۵۱ b	۱۷/۱۲ b ۷۱/۷۵ b
توپاز	۹/۷۲ a	۱۱/۳۰ a	۱۱/۱۹ a	۷/۰۴ a	۱۳/۸ c ۶۱/۲۷ c
قرمز آذرشهر	۸/۴۵ c	۱۰/۲۵ b	۱۰/۱۱ c	۶/۲۳ b	۱۸/۴۷ a ۸۳/۸۱ a

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ P ندارند.

با توجه به اینکه در نتایج تجزیه واریانس بین سطوح کود ازت و ارقام پیاز مورد آزمایش در هیچیک از صفات اندازه گیری شده اثرات متقابل معنی داری بدست نیامد، می توان پذیرفت که هر سه رقم مورد آزمایش به طور یکسان تحت تأثیر تیمارهای کود ازت قرار گرفته اند. با وجود این مشاهده شد که در مجموعه صفات مورد بررسی رقم سفید کاشان بر رقم آذرشهر و توپاز برتری داشته و کاشت این رقم در شرایط آب و هوایی مشابه محل آزمایش با کاربرد مقدار ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار قابل توصیه می باشد.

سپاسگزاری

این تحقیق با اعتبارات طرح به زراعی و به نژادی مهمترین گیاهان باغی ایران انجام شده است که بدین وسیله سپاسگزاری می شود.

کیلوگرم ازت در هکتار تفاوت آماری معنی دار مشاهده نشد. ال تباک (۵) نیز با مصرف ۰ تا ۶۰ کیلوگرم ازت در هکتار به کاهش سفتی پیاز اشاره می کند. به طور کلی افزایش مصرف ازت مخصوصاً در اواخر دوره رشد به گونه ای که در تیمارهای کودی ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار (جدول ۱) انجام شده است، موجب دیررسی و تولید پیازهای با سفتی کمتر خواهد شد (۱۵). همچنین درصد جوانه زنی و درصد کاهش وزن پیازها در انبار با افزایش مصرف ازت، افزایش یافته و بیشترین درصد پیازهای جوانه زده و کاهش وزن، در تیمار کودی ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۴). اثر ازت بر سفتی، درصد جوانه زنی و درصد کاهش وزن پیازها در ارقام پیاز تفاوت آماری معنی داری داشت و رقم توپاز دارای سفتی بیشتر، درصد جوانه زنی و کاهش وزن کمتر از دو رقم دیگر بود.

مراجع مورد استفاده

- ۱- خطیبی، م.، ۱۳۶۳. نتایج بررسی اثر میزان کودهای شیمیایی بر روی محصول پیاز آذربایجان شرقی در سالهای زراعی ۵۶ - ۵۹. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره ۱۸.
- ۲- یربی، م. و م. همت، ۱۳۵۳. نتایج آزمایشات کودهای شیمیایی بر روی پیاز اصفهان در سالهای زراعی ۴۷ - ۴۹. مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک. نشریه شماره ۳۹۹.
- Baloch, M.A., A.F. Baloch., B. Gohram., A.H. Ansari., & S.M. Qayyum. 1993. Growth and yield response of onion to different nitrogen and potassium fertilizer combination level. Hort. Abstr. Vol. 54. No. 2.
- Bottcher, H., & G. Kolbe. 1979. The effect of mineral fertilizer on the yield, quality and storage properties of onions. 1. The effects of nitrogen on yield and quality. Hort. Abstr. Vol. 46. No. 6.
- El-Tabbakh, A.E., A.G. Behairy., & T.G. Behairy. 1981. Soil moisture regime effect on the total soluble solids, hardness and storage of onion bulbs under different level of nitrogen fertilizer. Hort. Abstr. Vol. 51. No. 1.
- Haggag, M.E.A., M.A. Rizk., A.M. Hagra., & A.S.A. Hamad. 1987. Effect of P, K and N on yield and quality of onion. Hort. Abste. Vol. 57. No. 7.
- Hansen, H. 1978. The influence of nitrogen fertilization on the chemical composition of vegetables. Hort. Abstr. Vol. 48. No. 3.
- Jenrikson, K. 1987. Effect of N and P fertilization on yield and harvest time in bulb onion *Allium epa*. Acta. Hort. 198:207-215.
- Lorenz, O.A. 1976. Potential nitrate levels in edible plant part. University of California, USA.

- 10 - Madan, S.P.S., & J.S. Sandhu. 1988. Influence of nitrogen, phosphorus and potash level on growth, bulb yield dry matter production on white onion variety Punjab - 48. Hort. Abstr. Vol. 58. No. 12.
- 11 - Maier, N.A., A.P. Dahlenburg., & T.K. Twigden. 1992. Effect of nitrogen on the yield and quality of irrigated onion, *Allium cepa*, cv. Cream gold grown on siliceous sands. Hort. Abstr. Vol. 62. No. 2.
- 12 - Malachowski, A. 1976. Indices of onion nutrition with nitrogen, phosphorus and potassium. Part II. Field experiments. Hort. Abstr. Vol. 46. No. 2.
- 13 - Patel, J.J., & A.T. Patel. 1993. Effect of nitrogen and phosphorus levels on growth and yield of onion, *Allium cepa*, cultivar Pusa Red. Hort. Abstr. Vol. 63. No. 7.
- 14 - Paterson, D.R., H.T. Blackhurst., & S.H. Siddiqui. 1960. Some effect of nitrogen and phosphoric acid on premature seed stalk development yield and composition of three onion varieties. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 76:460-467.
- 15 - Rabinowitch, H.D., & J.L. Brewster. 1990. Onions and allied crops. CRC. Press, Inc. Boca Raton, Florida. Vol. 3:1-60.
- 16 - Rutherford, P.P., & Whittle. 1982. The carbohydrate composition of onion during long term cold storage. J. Hort. Sci. Vol. 57. No. 3:349-356.
- 17 - Singh, K., M.S. Saimbhi., & U.C. Pandey. 1975. Response of onion *Allium cepa*, to the application of nitrogen, phosphorus and potassium on the sandy-Loam soil of hissar. Hort. Abstr. Vol. 45. No. 5.
- 18 - Singh, T., S.B. Singh., & B.N. Singh. 1991. The effect of nitrogen, potassium and green manuring on growth and yield of rain season onion. Hort. Abstr. Vol. 61. No. 11.
- 19 - Sypien, M., J. Smoter., A. Kepkowa., & O. Nowosielski. 1973. The influence of nitrogen fertilization on onion quality and storage. Acta. Hort. No. 29. 341-346.
- 20 - Wiedenfeld, R.P. 1986. Rate, timing and slow-release nitrogen fertilizers on cabbage and onions. Hort. Science. Vol. 21. No. 2:236-238.

Effects of Nitrogen on the Yield, Quality and Storability of Edible Onion Cultivars (*Allium cepa* L.)

A. KASHI AND B. ROSTAM FRODI

Associate Professor and Former Graduate Student, College of Agriculture
University of Tehran, Karaj, Iran.

Accepted 13 May. 1998

SUMMARY

Effects of different amounts of nitrogen fertilizer as Urea (0, 40, 80, 120, 160 and 200 kg pure N/ha) on the yield, quality and storability of three edible onion cultivars (Sefid Kashan, Topaz and Ghermez Azarshahr) were investigated. The experiments were conducted at experimental fields (with clay - sandy soil), and laboratories of the Department of Horticulture, Univ. of Tehran. An split plot design with four replications was used for the experiment. Effect of nitrogen fertilizer on the yield and bulb mean weight was significant at 1% level, and the highest yield and bulb mean weight was obtained at 120 kg N/ha. The increase in yield and mean bulb weight was correlated with the increase in length and weight of the aerial leaves. Further more, characters like length and width of the bulbs, as well as the thickness of the bulb neck were affected by the nitrogen treatments. Nitrogen had positive and significant effects on the total soluble solids (TSS) and dry weight (DW) of the bulbs as quality factors and the increase of the N up to 120 kg/ha resulted to increase in TSS and DW of the bulbs and aerial leaves. Nitrogen at 160 and 200 kg/ha resulted to the decrease in TSS and DW. Nitrogen had negative effects on the firmness of the bulbs and weight loss percentage during the storage period and using of more than 40 kg/ha of nitrogen resulted to the decrease in firmness and increase in sprouted bulbs and weight loss. There was not any significant interaction between the levels of nitrogen and different onion cv., and all the three cultivars were responding similarly to the different levels of nitrogen. For the studied characters, "Sefid Kashan" cultivar was better than the other two and therefore cultivation of this cultivar is recommended for the places with the environmental conditions of this experiment, and with the use of 80-120 kg/ha of nitrogen fertilizer.

Keywords: Onion cultivar, Nitrogen, Yield, Dry weight, Soluble solids, Firmnes & Storage

اثر ازت بر عملکرد، کیفیت و قابلیت نگهداری ارقام پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) در انبار

عبدالکریم کاشی و بهرام رستم فرودی

دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۲/۲۳

خلاصه

اثر مقادیر مختلف ازت (۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) بصورت کود اوره بر عملکرد، کیفیت و قابلیت نگهداری سه رقم پیاز خوراکی (سفید کاشان، توپاز و قرمز آذر شهر) در مزرعه تحقیقاتی (بافت خاک لومی رسی) و آزمایشگاههای گروه باغبانی دانشگاه تهران مورد مطالعه قرار گرفت. برای اجرای آزمایش از طرح آماری کرت‌های خرد شده (Split plot) در چهار تکرار استفاده شد. اثر کود ازت بر عملکرد و وزن متوسط پیاز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود و حداکثر عملکرد و وزن متوسط پیاز با مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد. افزایش عملکرد و وزن متوسط پیاز در تیمار مذکور با افزایش طول و وزن برگهای هوایی ارتباط داشت. همچنین صفاتی مانند طول و عرض پیاز و ضخامت طوقه پیاز نیز تحت تأثیر کود ازت قرار گرفتند. ازت بر مواد جامد قابل حل و ماده خشک پیاز به عنوان عوامل کیفی، اثر مثبت و معنی‌داری نشان داد و با افزایش مصرف ازت تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بر درصد مواد جامد قابل حل و درصد ماده خشک پیاز و برگهای هوایی افزوده شد. کاربرد ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار موجب کاهش ماده خشک و مواد جامد قابل حل گردید. ازت بر سفتی پیاز، درصد جوانه‌زنی و درصد کاهش وزن در انبار اثر منفی داشته و مصرف بیش از ۴۰ کیلوگرم ازت در هکتار موجب کاهش سفتی و افزایش درصد پیازهای جوانه‌زده و کاهش وزن پیازها در انبار گردید. بین سطوح مختلف کود ازت و ارقام پیاز اثرات متقابل معنی‌داری بدست نیامد و هر سه رقم در مقابل تیمارهای کود ازت واکنش مشابهی نشان دادند. در کلیه صفات مورد بررسی رقم سفید کاشان بر رقم آذر شهر و توپاز برتری داشت و لذا کاشت آن در شرایط آب و هوایی مشابه محل آزمایش با کاربرد ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: ارقام پیاز، ازت، عملکرد، ماده خشک، سفتی، نگهداری در انبار

مقدمه

پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) یکی از سبزیهای مهم و به اصطلاح انباری است که صفات کمی، خواص کیفی و عمر انباری آن به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی و عوامل به زراعی و به ویژه تغذیه ازت قرار می‌گیرد. اهمیت تغذیه ازت در پیاز از آنجا ناشی می‌شود که در صورت مصرف بی‌رویه و یکجانبه ازت علاوه بر افزایش تجمع نترات (۹) موجبات دیررسی پیاز، قطور شدن طوقه،

نرم شدن بافت، کاهش سفتی و قابلیت نگهداری آن را در انبار فراهم می‌آورد (۱۵). میزان ازت مورد نیاز پیاز برای دستیابی به حداکثر عملکرد کمی و کیفی با توجه به خصوصیات ژنتیکی ارقام مورد کاشت و شرایط آب و هوایی محل تولید متفاوت می‌باشد. از این نظر در منابع علمی اتفاق نظر وجود ندارد و به مقادیری بین ۸۰ تا ۳۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار اشاره شده است (۳، ۱۵، ۱۸ و ۲۰). در کشورهای مانند هلند که تغذیه ازت در سبزیها بر اساس حداقل تجمع

پیازهای درشت تر می شود (۳ و ۱۹).

سفتی پیاز خوراکی یکی دیگر از عوامل مهم کیفی و تعیین کننده قابلیت حمل و نقل و نگهداری در انبار می باشد. بررسیها نشان می دهند که کاربرد ازت زیاد مخصوصاً در اواخر دوره رشد سبب دیررسی و تولید پیازهای نرم شده و قابلیت حمل و نقل را کاهش می دهد (۱۵).

در رابطه با عمر انباری یا قابلیت نگهداری پیاز در انبار اگرچه عوامل متعددی مانند زمان برداشت، دمای انبار، رطوبت، درصد مواد جامد قابل حل و درصد ماده خشک دخالت دارند (۱۶) ولی طبق تحقیقات باچر (۳) کاربرد ازت بیش از ۸۰ کیلوگرم در هکتار درصد جوانه زنی را در انبار معمولی (زیر زمین) و انبار سرد (دما ۲/۵ درجه سانتیگراد) افزایش می دهد. بدان (۱۰) کاربرد بالای ازت (۴۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) را برای نگهداری پیاز در انبار زیان بار ذکر می کند. با توجه به اهمیت تولید پیاز برای مصرف داخلی یا برای صادرات، مطالعه روی صفات کمی و کیفی ارقام مختلف ضرورت دارد. لذا در این تحقیق اثر مقادیر مختلف ازت بر صفات کمی و کیفی و قابلیت نگهداری پیاز در انبار مورد آزمایش قرار گرفت.

مواد و روشها

در این بررسی اثر مقادیر مختلف ازت (۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر سه رقم پیاز (سفید کاشان، قرمز آذرشهر و توپاز) در مزرعه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشگاه تهران واقع در کرج (عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی) در خاکس با بافت لومی رسی و pH ۷/۴ مورد مطالعه قرار گرفت.

برای اجرای آزمایش از طرح آماری کرتهاى خرد شده (Split plot) در چهار تکرار استفاده شد. در این طرح عامل رقم به کرتهاى اصلی و عامل کود به کرتهاى فرعی اختصاص یافت. هر کرت فرعی شامل چهار ردیف کاشت به فاصله ۴۰ سانتیمتر و طول ۷/۵ متر بود که از دو ردیف کناری به عنوان حاشیه و از دو خط میانی به مساحت ۶ متر مربع جهت برداشت و تعیین عملکرد استفاده شد. به زمین محل آزمایش که در سال قبل آیش و سال قبل از آن ذرت علوفه ای کشت شده بود، کود پایه به میزان ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص (سوپر فسفات تریبل) و ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم (سولفات

نترات قرار دارد، مقدار ازت پیشنهادی برای پیاز با احتساب ازت قابل استفاده تا عمق ۶۰ سانتیمتری خاک برابر با ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار می باشد و در انگلستان برای کاشت پیاز در تناوب بعد از غلات و در خاکهای معدنی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و در خاکهای هوموسی ۶۰ کیلوگرم در هکتار پیشنهاد شده است (۱۵). پژوهشهای انجام شده توسط محققین کشورهای مختلف و از جمله باچر در آلمان (۳)، پاتل در هند (۱۳)، هنریکسون در دانمارک (۸)، مالاکوسکی در لهستان (۱۲) و حجاج در مصر (۶) نشان می دهد که حداکثر عملکرد پیاز به ترتیب با مصرف ۸۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۳۳ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بدست می آید. یربی و همت (۲) فرمول کودی ۰ - ۹۰ - ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار را برای منطقه اصفهان پیشنهاد کرده اند و خطیبی (۱)، فرمول کودی ۴۵ - ۶۰ - ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار همراه با ۲۵ تن کود دامی در هکتار برای استان آذربایجان شرقی توصیه می کند. نقش تغذیه ازت در پیاز تنها به مقدار عملکرد خلاصه نمی شود بلکه صفاتی مانند اندازه، شکل، رنگ، سفتی، ضخامت پوست و طوقه پیاز، مواد جامد قابل حل، ماده خشک و نهایتاً قابلیت حمل و نقل و نگهداری در انبار نیز تحت تأثیر شرایط محیطی، تغذیه ازت و ژنتیک گیاه قرار می گیرند (۱۵).

اثر مقادیر مختلف ازت بر مواد جامد قابل حل و ماده خشک پیاز بوسیله محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به شرایط محیطی و ارقام پیاز خوراکی مورد آزمایش نتایج متفاوتی را گزارش کرده اند. سینک (۱۸) با کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار به همراه ۵۰ کیلوگرم در هکتار K_2O بیشترین درصد مواد جامد قابل حل را بدست آورده است. در مقابل ال تباک (۵) اشاره می کند که با افزایش مصرف ازت از درصد مواد جامد قابل حل کاسته خواهد شد.

در بررسیهای مایر و همکاران (۱۱) افزایش ازت تأثیری روی مواد جامد قابل حل نداشته است. در رابطه با اثر ازت بر ماده خشک پیاز طبق گزارش پاترس (۱۴) افزایش مقدار ازت روی رقم Granex موجب افزایش و در رقم TEG 502 باعث کاهش ماده خشک شده است. در همین رابطه باچر و هانسن (۳ و ۷) اثر ازت را بر درصد ماده خشک اندک و مایر و همکاران (۱۱) افزایش کاربرد ازت روی درصد ماده خشک بی تأثیر گزارش کرده اند. اثر ازت بر اندازه و قطر پیاز مثبت گزارش شده و افزایش آن موجب تولید

خرد شده برگ و پیاز در اتو با دمای ۸۰ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت تعیین گردید.

- درصد مواد جامد قابل حل با استفاده از رفاکتومتر دستی مدل ATAGO مشخص شد.

- سفتی پیاز بوسیله پنترومتر مدل PAT.N.808787 Effegi با پلانجر که دارای سطح مقطع ۰/۹ سانتیمتر مربع بود بر حسب کیلوگرم اندازه گیری شد.

- برای تعیین عمر انباری پیاز از هر تیمار آزمایشی تعداد ۱۰۵ پیاز سالم و جوانه زده به طور تصادفی انتخاب و در سه جعبه چوبی هر یک به تعداد ۳۵ پیاز (سه تکرار) قرار داده شد و سپس جعبه‌ها به مدت چهار ماه (آذر، دی، بهمن و اسفند) در انبار معمولی (زیر زمین) نگهداری شدند و در پایان هر ماه تعداد پیازهای جوانه زده شمارش و مقدار کاهش وزن پیازها تعیین گردید.

نتایج و بحث

اثر کود ازت بر عملکرد ارقام پیاز در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود و حداکثر عملکرد به میزان ۲۰/۱۳ تن در هکتار با مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بدست آمد (شکل ۱). افزایش کود ازت از ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نه تنها موجب افزایش عملکرد نگردید بلکه از مقدار عملکرد پیاز به صورت معنی داری کاسته شد. در منابع مورد بررسی بیشترین عملکرد پیاز در محدوده کود ازت بین ۸۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (۳ و ۱۵) و در بررسیهای هنریکسون و حجاج (۸ و ۶) نیز به تیمار کودی ۱۲۰ کیلوگرم ازت

پتاسیم) داده شد. بذر ارقام پیاز مورد آزمایش که از بخش سبزی و صیفی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر دریافت شده بود، در تاریخ سوم خرداد ۱۳۷۳ به عمق حدود ۲ سانتیمتر روی ردیفها کاشته شد و پس از سبز شدن به فاصله ۸ سانتیمتر تنک گردید. کود ازتی (اوره) به صورت سرک و در چند نوبت طبق جدول (۱) مصرف شد. به منظور جلوگیری از شستشو و انتقال ازت به بلوکهای بعدی، برای هر بلوک آزمایشی یک نهر ورودی و یک نهر خروجی آب در نظر گرفته شد و هر بلوک به طور مستقل آبیاری شد. در طی دروه رشد، عملیات داشت شامل آبیاری هفتگی، وجین علفهای هرز و مبارزه با تریس پیاز به موقع و بر حسب ضرورت انجام گرفت. حدود ۱۲ روز قبل از برداشت جهت متوقف کردن رشد، کاهش رطوبت پیازها و سهولت در امر برداشت، آبیاری قطع گردید و برگهای هوایی پیاز خوابانیده شد. برداشت پیاز در تاریخ ۷۳/۷/۲۷ انجام شد و پس از حذف برگهای هوایی و اندازه گیری طول برگها، پیازهای هر کرت آزمایشی شمارش و وزن شد. همچنین وزن برگهای هوایی هر کرت نیز تعیین گردید. وزن متوسط هر پیاز با تقسیم کردن وزن کل بر تعداد پیاز برداشت شده هر کرت بدست آمد. محصول شمارش و توزین شده کرتهای آزمایشی در انبار و آزمایشگاه جهت اندازه گیری برخی از صفات کمی و کیفی و تعیین طول عمر انباری پیازها با استفاده از طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی به شرح زیر به کار گرفته شد:

- طول پیاز (فاصله بین طبق تا گردن)، عرض پیاز (بزرگترین مقطع عرضی پیاز) و ضخامت طوقه بوسیله کولیس اندازه گیری شد.
- درصد ماده خشک برگهای هوایی و پیازها با قرار دادن نمونه‌های

جدول ۱ - زمان و دفعات مصرف کود سرک ازت

تاریخ مصرف کود	سرک اول	سرک دوم	سرک سوم	تعداد دفعات
تیمارهای کود ازت	۰۷۴/۴/۲۵	۷۵/۵/۲۵	۷۵/۶/۱۶	کودپاشی
N ₁ =۰	-	-	-	۰
N ₂ =۴۰ kg/ha	۲۰	۲۰	-	۲
N ₃ =۸۰ kg/ha	۲۰	۲۰	۴۰	۳
N ₄ =۱۲۰ kg/ha	۳۰	۳۰	۶۰	۳
N ₅ =۱۶۰ kg/ha	۴۰	۴۰	۸۰	۳
N ₆ =۲۰۰ kg/ha	۵۰	۵۰	۱۰۰	۳

در هکتار به عنوان تیمار برتر اشاره شده است. البته افزایش یا کاهش عملکرد در ارتباط با تغییرات اجزاء عملکرد و در مورد پیاز با تعداد پیاز در واحد سطح و وزن متوسط پیاز قرار دارد. با توجه به اینکه در این بررسی تعداد بوته در واحد سطح تقریباً ثابت بوده و در تجزیه واریانس نیز تفاوت آماری معنی‌داری بین سطوح مختلف ازت و تعداد پیاز وجود نداشت بنابراین و همانطوری که در شکل ۳ مشاهده می‌شود تولید بیشترین عملکرد در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار در اثر درشت‌تر شدن پیازها در تیمار مذکور بوده است که در سطح احتمال ۱٪ با سایر تیمارها تفاوت آماری معنی‌دار دارد. همچنین کاهش عملکرد تیمارهای ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار نیز با کاهش وزن متوسط پیازها همراه بود. حال اگر پیاز را به عنوان عضوی ذخیره‌ای در نظر بگیریم، بدیهی است که میزان ذخیره مواد در رابطه مستقیم با سطح فتوسنتزی گیاه یعنی اندامهای هوایی گیاه قرار می‌گیرد، اندازه‌گیری طول برگهای هوایی و وزن آنها نشان داد که مصرف ازت روی رشد برگها و افزایش وزن آنها مؤثر بوده و بیشترین طول برگ با مصرف مقدار ۸۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم ازت در هکتار و بیشترین وزن برگها با مصرف ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد (جدول ۲). در بررسیهای بالوخ و همکاران (۴) و سینک و همکاران (۱۷) نیز بیشترین طول برگها با مصرف ۱۲۰ و ۱۲۵ کیلوگرم ازت و ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم پتاسیم گزارش شده است.

اثر سطوح مختلف ازت بر ارقام مختلف پیاز متفاوت و معنی‌دار بود و رقم سفید کاشان از نظر عملکرد و وزن متوسط پیاز با اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۱٪ بر دو رقم دیگر برتری داشت

(شکل ۲ و ۴). رقم قرمز آذرشهر اگرچه دارای طول برگ و وزن برگهای هوایی بیشتری نسبت به دو رقم دیگر بود ولی به علت وزن متوسط کمتر پیاز با اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۱٪ بعد از رقم سفید کاشان قرار گرفت.

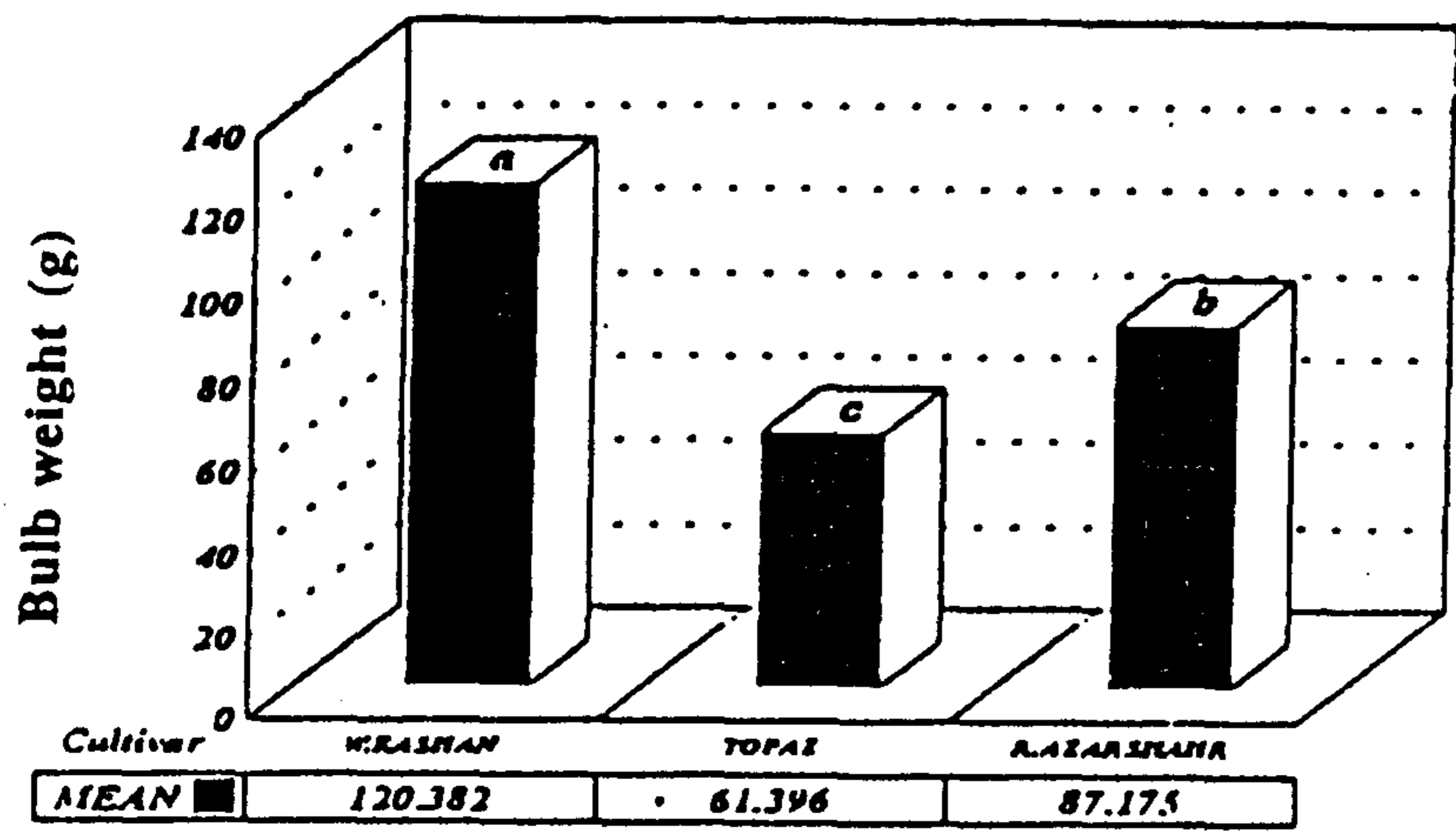
اثر ازت بر طول و عرض پیاز و ضخامت طوقه آن معنی‌دار بود و میانگین‌های حاصل از این بررسی (جدول ۲) نشان داد که با افزایش مصرف ازت تا سطح ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بر طول و عرض پیاز افزوده می‌شود و تیمار مذکور با بقیه تیمارهای کود ازت تفاوت آماری معنی‌دار در سطح ۱٪ داشت. با توجه به اینکه درجه‌بندی پیاز از نظر بازار پسندی از روی اندازه پیاز (درشتی پیاز) صورت می‌گیرد، لذا افزایش عملکرد حاصل از تیمار کودی ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار که در اثر تولید پیازهای درشت‌تر نتیجه شده است، بازار پسندی بیشتری در مقایسه با سایر تیمارهای کودی داشت. نتایج این آزمایش با نتایج حاصله از بررسیهای بالوخ و سینک و همکاران (۴ و ۱۷) با مصرف ۱۲۵ و ۱۱۲ کیلوگرم ازت در هکتار هماهنگی دارد.

در رابطه با اثر مقادیر مختلف ازت بر ضخامت طوقه پیاز مشخص گردید که این صفت با درشتی پیاز در ارتباط است. بنابراین چون تیمار کودی ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار دارای درشت‌ترین پیاز بود، ضخامت طوقه پیاز نیز در این تیمار بیشتر از بقیه تیمارها بود (جدول ۲). اصولاً مصرف ازت زیاد در فصل رشد تولید پیازهای با ضخامت طوقه بیشتر را افزایش می‌دهد (۱۵). شایان ذکر است که صفت مذکور از نظر قابلیت نگهداری پیاز در انبار

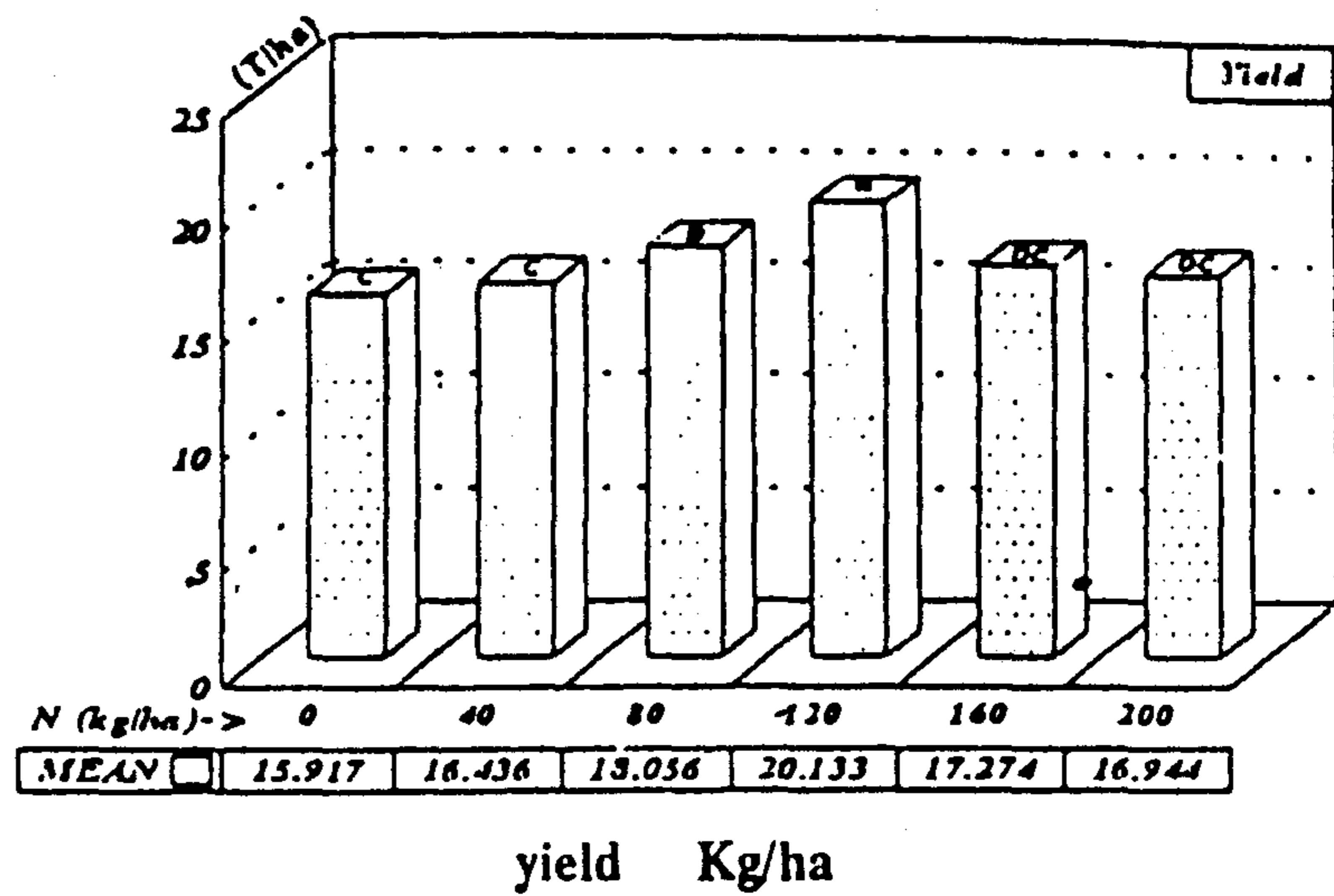
جدول ۲ - اثر مقادیر مختلف کود ازت بر طول و وزن برگهای هوایی، طول، عرض و ضخامت ارقام پیاز

میزان کود ازت کیلوگرم در هکتار	طول برگهای هوایی سانتی‌متر	وزن برگهای هوایی تن در هکتار	طول پیاز سانتی‌متر	عرض پیاز سانتی‌متر	ضخامت طوقه سانتی‌متر
۰	۴۱/۸۸ b	۴/۶۸ c	۴/۲۵ b	۵/۵۶ b	۱/۴۷ b
۴۰	۴۲/۸۳ ab	۴/۸۶ bc	۴/۲۵ b	۵/۶۲ b	۱/۵۰ b
۸۰	۴۴/۹۸ a	۵/۴۵ ab	۴/۳۵ b	۵/۹۲ b	۱/۵۵ ab
۱۲۰	۴۵/۰۸ a	۶/۰۰ a	۴/۶۴ a	۶/۳۲ a	۱/۶۸ a
۱۶۰	۴۵/۲۹ a	۴/۹۵ bc	۴/۳۷ b	۵/۸۳ b	۱/۵۳ ab
۲۰۰	۴۴/۰ ab	۴/۷۱ bc	۴/۳۴ b	۵/۷۳ b	۱/۵۳ ab

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ P ندارند.



شکل ۴ - اثر رقم بر وزن متوسط پیاز *



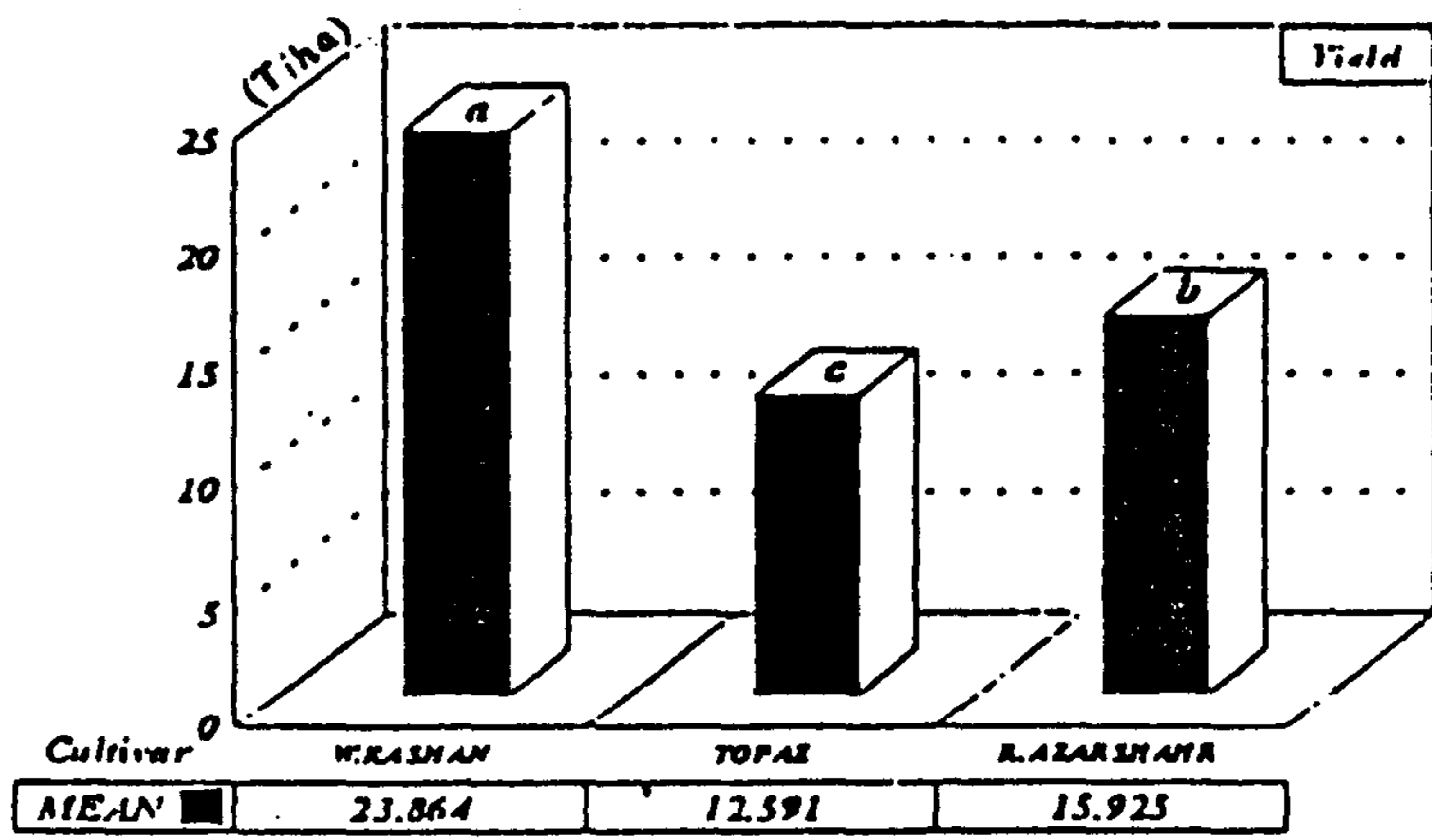
شکل ۱ - اثرات بر عملکرد پیاز *

کود ازت بر درصد ماده خشک پیاز و برگهای پیاز اثر معنی داری داشت (جدول ۴) و با افزایش مصرف ازت تا سطح ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار افزایش تدریجی نشان داد و در تیمارهای ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار مجدداً از درصد آن کاسته شد.

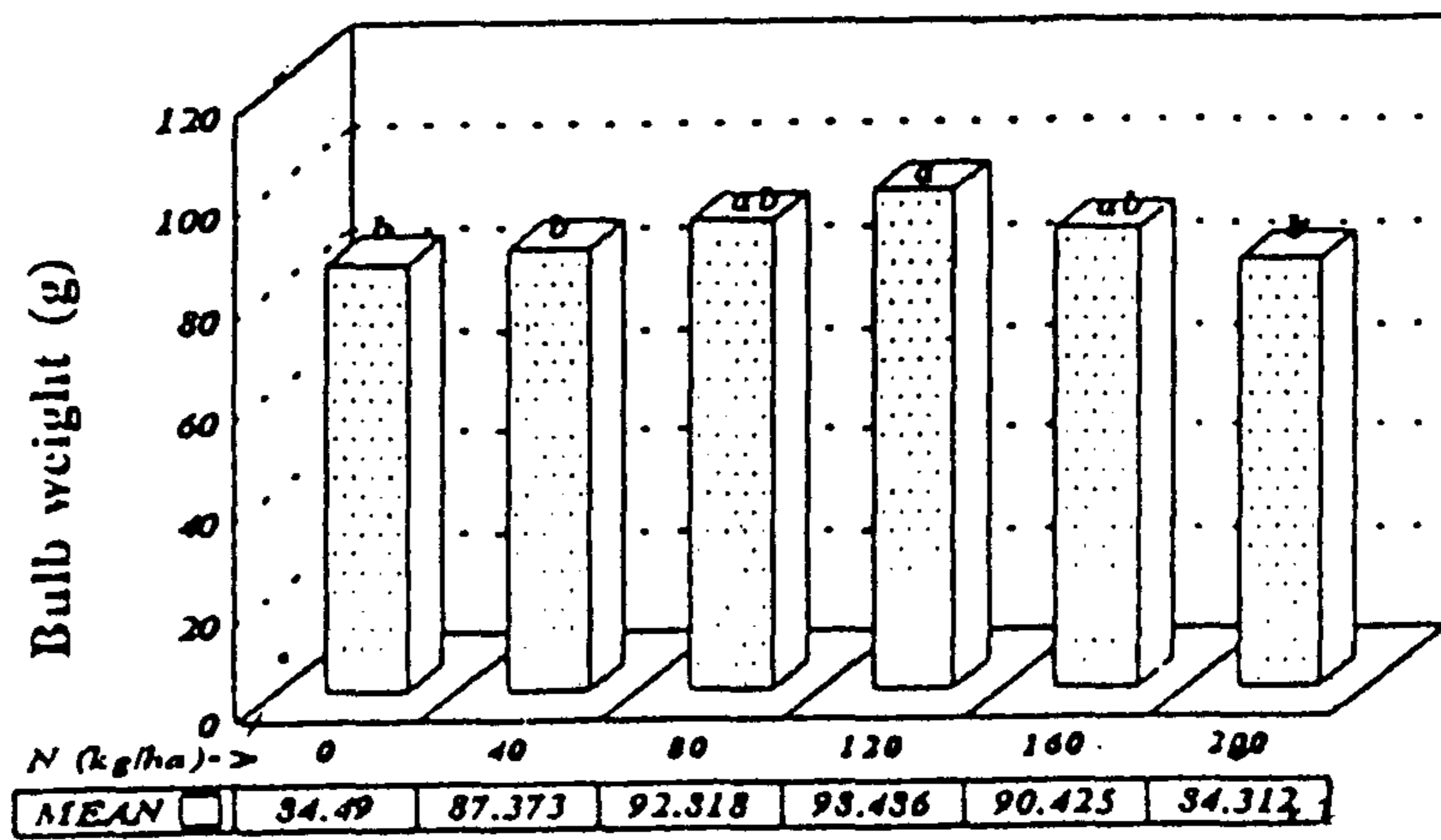
مادان و همکاران (۱۰) نیز بیشترین درصد ماده خشک پیاز را در تیمار کودی ۶۰ - ۶۰ - ۱۲۰ بدست آوردند و باجر (۳) و هانس (۷) نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند. درصد مواد جامد قابل حل روندی مشابه درصد ماده خشک داشت و بیشترین درصد در تیمارهای ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار اندازه گیری شد (جدول ۴). این نتیجه با نتایج آزمایشهای سینک و همکاران (۱۸) که بالاترین درصد مواد جامد قابل حل را در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم ازت و ۵۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار بدست آوردند، مطابقت دارد.

ارقام پیاز مورد آزمایش از نظر درصد ماده خشک و درصد مواد جامد قابل حل تفاوت آماری معنی دار داشتند و در ارقام سفید کاشان و توپاز بدون تفاوت آماری معنی دار بیشترین درصد ماده خشک پیاز و در رقم توپاز بیشترین درصد مواد جامد قابل حل بدست آمد (جدول ۵).

برای تعیین اثر مقادیر مختلف کود ازت روی قابلیت نگهداری پیاز در انبار، صفات سفتی پیاز، درصد جوانه زنی و درصد کاهش وزن پیازها در طی چهار ماه نگهداری در انبار معمولی مورد ارزیابی قرار گرفت. همانطوری که داده‌های جدول ۴ نشان می‌دهد، سفتی پیاز با افزایش مصرف ازت از سطح ۴۰ کیلوگرم ازت در هکتار به مقادیر بالاتر کاهش می‌یابد. ولی بین تیمارهای ۰ تا ۸۰



شکل ۲ - اثر رقم بر عملکرد پیاز *



شکل ۳ - اثرات بر وزن متوسط پیاز *

صفت مطلوبی نیست.

ارقام پیاز مورد آزمایش تفاوت آماری معنی داری از نظر طول و عرض پیاز و ضخامت طوقه نشان دادند و رقم سفید کاشان دارای بیشترین عرض پیاز و ضخامت طوقه و رقم توپاز دارای طول پیاز بیشتر و ضخامت طوقه کمتری بود (جدول ۳).

*: ستونهایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال P = ۰/۵ معنی دار نمی باشند.

جدول ۳ - اثر رقم بر طول و وزن برگهای هوایی، طول، عرض و ضخامت طوقه

ارقام پیاز	طول برگهای هوایی	وزن برگهای هوایی	طول پیاز	عرض پیاز	ضخامت طوقه
	هوایی سانتی متر	تن در هکتار	سانتی متر	سانتی متر	سانتی متر
سفیدکاشان	۴۲/۳۳ b	۵/۰۶ ab	۴/۲۴ b	۶/۹۳ a	۱/۷۱ a
توپاز	۴۲/۶۴ b	۴/۳۱ b	۵/۰۳ a	۴/۶۷ c	۱/۳۶ c
قرمز آذرشهر	۴۷/۰۷ a	۵/۹۶ a	۳/۸۲ c	۵/۸۹ b	۱/۵۵ b

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۵% P ندارند.

جدول ۴ - اثر مقادیر مختلف ازت بر مواد جامد قابل حل، ماده خشک، سفتی، درصد جوانه‌زنی و طول عمر انباری

میزان کود ازت	مواد جامد	ماده خشک	ماده خشک	سفتی پیاز	پس از چهار ماه
کیلوگرم در هکتار	قابل حل درصد	پیاز درصد	برگ درصد	($kg/0.9 cm^2$)	نگهداری در انبار
					درصد پیاز درصد کاهش
					جوانه زده وزن پیاز
۰	۸/۹۰ b	۱۰/۷۷ b	۱۰/۵۸ b	۶/۸۴ a	۱۳/۸۸ c ۶۳/۱۸ c
۴۰	۸/۹۱ b	۱۰/۷۹ b	۱۰/۶۱ b	۶/۹۵ a	۱۵/۷۶ b ۶۲/۵۴ c
۸۰	۹/۲۶ ab	۱۰/۹۶ ab	۱۰/۸۱ a	۶/۷۶ a	۱۶/۸۶ ab ۷۳/۰۲ b
۱۲۰	۹/۸۶ a	۱۱/۱۷ a	۱۰/۹۳ a	۶/۴۵ ab	۱۶/۷۲ ab ۷۳/۶۵ b
۱۶۰	۸/۷۵ b	۱۰/۸۴ b	۱۰/۶۱ b	۶/۱۵ b	۱۸/۶۲ a ۸۰/۳۲ a
۲۰۰	۸/۸۶ b	۱۰/۷۵ b	۱۰/۵۰ b	۶/۴۰ ab	۱۶/۹۳ ab ۸۰/۹۵ a

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۱% P ندارند.

جدول ۵ - اثر رقم بر مواد جامد قابل حل، ماده خشک، سفتی و درصد جوانه‌زنی پس از چهار ماه نگهداری در انبار

ارقام پیاز	مواد جامد	ماده خشک	ماده خشک	سفتی پیاز	پس از چهار ماه
	قابل حل درصد	پیاز درصد	برگ درصد	($kg/0.9 cm^2$)	نگهداری در انبار
					درصد پیازهای درصد کاهش
					جوانه زده وزن پیاز
سفیدکاشان	۹/۱۱ b	۱۱/۱۳ a	۱۰/۷۲ b	۶/۵۱ b	۱۷/۱۲ b ۷۱/۷۵ b
توپاز	۹/۷۲ a	۱۱/۳۰ a	۱۱/۱۹ a	۷/۰۴ a	۱۳/۸ c ۶۱/۲۷ c
قرمز آذر شهر	۸/۴۵ c	۱۰/۲۵ b	۱۰/۱۱ c	۶/۲۳ b	۱۸/۴۷ a ۸۳/۸۱ a

توضیح: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح ۱% P ندارند.

با توجه به اینکه در نتایج تجزیه واریانس بین سطوح کود ازت و ارقام پیاز مورد آزمایش در هیچیک از صفات اندازه گیری شده اثرات متقابل معنی داری بدست نیامد، می توان پذیرفت که هر سه رقم مورد آزمایش به طور یکسان تحت تأثیر تیمارهای کود ازت قرار گرفته اند. با وجود این مشاهده شد که در مجموعه صفات مورد بررسی رقم سفید کاشان بر رقم آذرشهر و توپاز برتری داشته و کاشت این رقم در شرایط آب و هوایی مشابه محل آزمایش با کاربرد مقدار ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار قابل توصیه می باشد.

سپاسگزاری

این تحقیق با اعتبارات طرح به زراعی و به نژادی مهمترین گیاهان باغی ایران انجام شده است که بدین وسیله سپاسگزاری می شود.

کیلوگرم ازت در هکتار تفاوت آماری معنی دار مشاهده نشد. ال تباک (۵) نیز با مصرف ۰ تا ۶۰ کیلوگرم ازت در هکتار به کاهش سفتی پیاز اشاره می کند. به طور کلی افزایش مصرف ازت مخصوصاً در اواخر دوره رشد به گونه ای که در تیمارهای کودی ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار (جدول ۱) انجام شده است، موجب دیررسی و تولید پیازهای با سفتی کمتر خواهد شد (۱۵). همچنین درصد جوانه زنی و درصد کاهش وزن پیازها در انبار با افزایش مصرف ازت، افزایش یافته و بیشترین درصد پیازهای جوانه زده و کاهش وزن، در تیمار کودی ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۴). اثر ازت بر سفتی، درصد جوانه زنی و درصد کاهش وزن پیازها در ارقام پیاز تفاوت آماری معنی داری داشت و رقم توپاز دارای سفتی بیشتر، درصد جوانه زنی و کاهش وزن کمتر از دو رقم دیگر بود.

مراجع مورد استفاده

- ۱- خطیبی، م.، ۱۳۶۳. نتایج بررسی اثر میزان کودهای شیمیایی بر روی محصول پیاز آذربایجان شرقی در سالهای زراعی ۵۶ - ۵۹. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره ۱۸.
- ۲- یربی، م. و م. همت، ۱۳۵۳. نتایج آزمایشات کودهای شیمیایی بر روی پیاز اصفهان در سالهای زراعی ۴۷ - ۴۹. مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک. نشریه شماره ۳۹۹.
- Baloch, M.A., A.F. Baloch., B. Gohram., A.H. Ansari., & S.M. Qayyum. 1993. Growth and yield response of onion to different nitrogen and potassium fertilizer combination level. Hort. Abstr. Vol. 54. No. 2.
- Bottcher, H., & G. Kolbe. 1979. The effect of mineral fertilizer on the yield, quality and storage properties of onions. 1. The effects of nitrogen on yield and quality. Hort. Abstr. Vol. 46. No. 6.
- El-Tabbakh, A.E., A.G. Behairy., & T.G. Behairy. 1981. Soil moisture regime effect on the total soluble solids, hardness and storage of onion bulbs under different level of nitrogen fertilizer. Hort. Abstr. Vol. 51. No. 1.
- Haggag, M.E.A., M.A. Rizk., A.M. Hagra., & A.S.A. Hamad. 1987. Effect of P, K and N on yield and quality of onion. Hort. Abste. Vol. 57. No. 7.
- Hansen, H. 1978. The influence of nitrogen fertilization on the chemical composition of vegetables. Hort. Abstr. Vol. 48. No. 3.
- Jenrikson, K. 1987. Effect of N and P fertilization on yield and harvest time in bulb onion *Allium epa*. Acta. Hort. 198:207-215.
- Lorenz, O.A. 1976. Potential nitrate levels in edible plant part. University of California, USA.

- 10 - Madan, S.P.S., & J.S. Sandhu. 1988. Influence of nitrogen, phosphorus and potash level on growth, bulb yield dry matter production on white onion variety Punjab - 48. Hort. Abstr. Vol. 58. No. 12.
- 11 - Maier, N.A., A.P. Dahlenburg., & T.K. Twigden. 1992. Effect of nitrogen on the yield and quality of irrigated onion, *Allium cepa*, cv. Cream gold grown on siliceous sands. Hort. Abstr. Vol. 62. No. 2.
- 12 - Malachowski, A. 1976. Indices of onion nutrition with nitrogen, phosphorus and potassium. Part II. Field experiments. Hort. Abstr. Vol. 46. No. 2.
- 13 - Patel, J.J., & A.T. Patel. 1993. Effect of nitrogen and phosphorus levels on growth and yield of onion, *Allium cepa*, cultivar Pusa Red. Hort. Abstr. Vol. 63. No. 7.
- 14 - Paterson, D.R., H.T. Blackhurst., & S.H. Siddiqui. 1960. Some effect of nitrogen and phosphoric acid on premature seed stalk development yield and composition of three onion varieties. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 76:460-467.
- 15 - Rabinowitch, H.D., & J.L. Brewster. 1990. Onions and allied crops. CRC. Press, Inc. Boca Raton, Florida. Vol. 3:1-60.
- 16 - Rutherford, P.P., & Whittle. 1982. The carbohydrate composition of onion during long term cold storage. J. Hort. Sci. Vol. 57. No. 3:349-356.
- 17 - Singh, K., M.S. Saimbhi., & U.C. Pandey. 1975. Response of onion *Allium cepa*, to the application of nitrogen, phosphorus and potassium on the sandy-Loam soil of hissar. Hort. Abstr. Vol. 45. No. 5.
- 18 - Singh, T., S.B. Singh., & B.N. Singh. 1991. The effect of nitrogen, potassium and green manuring on growth and yield of rain season onion. Hort. Abstr. Vol. 61. No. 11.
- 19 - Sypien, M., J. Smoter., A. Kepkowa., & O. Nowosielski. 1973. The influence of nitrogen fertilization on onion quality and storage. Acta. Hort. No. 29. 341-346.
- 20 - Wiedenfeld, R.P. 1986. Rate, timing and slow-release nitrogen fertilizers on cabbage and onions. Hort. Science. Vol. 21. No. 2:236-238.

Effects of Nitrogen on the Yield, Quality and Storability of Edible Onion Cultivars (*Allium cepa* L.)

A. KASHI AND B. ROSTAM FRODI

Associate Professor and Former Graduate Student, College of Agriculture
University of Tehran, Karaj, Iran.

Accepted 13 May. 1998

SUMMARY

Effects of different amounts of nitrogen fertilizer as Urea (0, 40, 80, 120, 160 and 200 kg pure N/ha) on the yield, quality and storability of three edible onion cultivars (Sefid Kashan, Topaz and Ghermez Azarshahr) were investigated. The experiments were conducted at experimental fields (with clay - sandy soil), and laboratories of the Department of Horticulture, Univ. of Tehran. An split plot design with four replications was used for the experiment. Effect of nitrogen fertilizer on the yield and bulb mean weight was significant at 1% level, and the highest yield and bulb mean weight was obtained at 120 kg N/ha. The increase in yield and mean bulb weight was correlated with the increase in length and weight of the aerial leaves. Further more, characters like length and width of the bulbs, as well as the thickness of the bulb neck were affected by the nitrogen treatments. Nitrogen had positive and significant effects on the total soluble solids (TSS) and dry weight (DW) of the bulbs as quality factors and the increase of the N up to 120 kg/ha resulted to increase in TSS and DW of the bulbs and aerial leaves. Nitrogen at 160 and 200 kg/ha resulted to the decrease in TSS and DW. Nitrogen had negative effects on the firmness of the bulbs and weight loss percentage during the storage period and using of more than 40 kg/ha of nitrogen resulted to the decrease in firmness and increase in sprouted bulbs and weight loss. There was not any significant interaction between the levels of nitrogen and different onion cv., and all the three cultivars were responding similarly to the different levels of nitrogen. For the studied characters, "Sefid Kashan" cultivar was better than the other two and therefore cultivation of this cultivar is recommended for the places with the environmental conditions of this experiment, and with the use of 80-120 kg/ha of nitrogen fertilizer.

Keywords: Onion cultivar, Nitrogen, Yield, Dry weight, Soluble solids, Firmnes & Storage