بررسی تأثیر منابع و مقادیر مختلف نیتروژن بر خواص کمی و کیفی دو رقم پیاز

احمد بابیوردی، محمدجعفر ملکوتی و سعید سماوات [1]

چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر و منابع نیتروژن بر عملکرد و خواص کیفی دو رقم پیاز، آزمایشی به صورت شامل فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با 32 تیمار و در سه تکرار پیاده شد. فاکتور اول شامل عنصر نیتروژن در چهار سطح (50، 120، 180، 240) کیلوگرم در هکتار و فاکتور دوم شامل منابع ازت، اوره، نیترات آمونیوم، اوره با پوشش گوگردی و اوره فرم و فاکتور سوم رقم شامل دو رقم پیاز سفید قم و قرمز ری در ایستگاه تحقیقات خسروشهر بر سری خاک Fine Mixed Calcareous Fluventic Xerorthents به اجراء درآمد. در رابطه با مقادیر نیتروژن بیشترین عملکرد سوخ پیاز (78 تن در هکتار) در سطح کودی N_{240} بدست آمد ولی بین سطوح کودی N_{240} ، N_{180} اختلاف معنی‌داری از نظر تأثیر بر عملکرد محصول مشاهده نشد ($\alpha = \%1$). در رابطه با اثر منابع کود نیتروژن با وجود اینکه بیشترین عملکرد سوخ پیاز (69 تن در هکتار) از کاربرد کود اوره فرم بدست آمد، ولی اختلاف معنی‌داری بین منابع کودی اوره فرم و اوره با پوشش گوگردی مشاهده نشد در نهایت کودهای اوره فرم و اوره با پوشش گوگردی برتری محسوسی نسبت به اوره از خود نشان دادند. بیشترین عملکرد از کاربرد 180 کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره از رقم سفید قم حاصل شد. در مجموع پیاز سفید قم عملکرد بیشتری نسبت به قرمز ری نشان داد. بیشترین درصد غده‌های از بین رفته در سطح کودی N_{240} اندازه‌گیری شد. همچنین بالاترین درصد غده‌های از بین رفته از کاربرد کود اوره در مقایسه با سایر منابع کود نیتروژن حاصل گردید. رقم قرمز ری نسبت به سفید قم درصد مواد جامد محلول کل بیشتری نشان داد. بیشترین میزان نیترات، اندازه‌گیری شده در سوخ پیاز 410 (میلی‌گرم در کیلوگرم بر مبنای وزن تر) در سطح کودی N_{240} اندازه‌گیری شد. همچنین بالاترین غلظت نیترات از رقم سفید قم نسبت به قرمز ری بدست آمد. بیشترین طول سوخ پیاز در سطح کودی N_{240} اندازه‌گیری شد. بیشترین میزان تندی، از کاربرد 240 کیلوگرم در هکتار نیتروژن از رقم قرمز ری بدست آمد. همچنین بیشترین میزان تندی در قبال انواع کود نیتروژن مصرفی از کاربرد کود اوره با پوشش گوگردی حاصل شد. میزان تندی پیاز قرمز ری بیشتر از سفید قم اندازه‌گیری شد. همچنین بیشترین میزان وزن تک پیاز از سطوح کودی N_{240} و N_{180} بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: مقادیر نیتروژن، منابع نیتروژن، رقم پیاز، تجمع نیترات، تندی

---

[1]. به ترتیب عضو عیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجانشرقی،استاد دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

*- وصول:83/7/25 و تصویب: 84/6/7

مقدمه

پیاز خوراکی با سطح زیرکشت آبی 61741 هکتار و تولید 497312 تن با عملکرد متوسط 53/8 تن در هکتار یکی از سبزیجات مهم مورد کشت در استان آذربایجان‌شرقی می‌باشد (آمارنامهٔ کشاورزی سال زراعی 81-80). که بدلیل دارا بودن پروتئین، کلسیم و همچنین داشتن ویتامینهایی نظیر تیامین، ریبوفلاوین و اسید اسکوربیک از اهمیت غذایی بالایی برخوردار می‌باشد. بررسی میزان مصرف کودهای پر مصرف و کم مصرف از نظر اثرات آن بر عملکرد محصول و کیفیت آن اهمیت زیادی دارد. با توجه به تنوع زراعی، مطالعه پیازهای روز بلند در مناطق مختلف نشان داد که رقم امیدبخش سفید قم از صفات مطلوبی مثل تحمل به تریپس، عملکرد بالا، تحمل به فوزاریوم، عمر انباری زیاد برخوردار می‌باشد. لذا برای دستیابی به پتانسیل مطلوب و حفظ کیفیت این رقم جدید نیاز به تعیین میزان کود مناسب مورد نیاز برای کشت پیاز می‌باشد. با توجه به اینکه نیتروژن عنصری است که نقش مهمی در تولید کمی و کیفی محصول دارد ولی در عین حال مصرف بیش از حد آن ممکن است مشکلاتی از قبیل آلودگی منابع آب و تجمع نیترات در بافتهای گیاه را سبب شود. لذا انجام مطالعات مزرعه‌ای برای تعیین مقدار کود نیتروژن لازم برای تولید پیاز که در عین حال باعث تجمع ازت نیتراتی در غده پیاز شده و عمر انباری مطلوب داشته باشد، ضروری است. لازم به ذکر است که بعضی از مناطق زیرکشت پیاز تا 2000 کیلوگرم کود اوره مصرف می‌نمایند.

پیاز با عملکرد 40 تن در هکتار می‌تواند معادل 110 کیلوگرم نیتروژن، 45 کیلوگرم P_2O_5 و 115 کیلوگرمK_2O از خاک برداشت نماید (بای‌بوردی و ملکوتی 1378). Maier و همکاران (1990) گزارش نمودند که با افزایش نیتروژن عملکرد محصول پیاز با کاربرد 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بصورت خطی افزایش می‌یابد از این سطح کودی به بعد با افزایش ازت عملکرد تغییرات محسوسی پیدا نمی‌کند. همچنین با افزایش ازت ارتفاع برگها، وزن تک‌سوخ، قطر سوخ و تعداد سوخ در واحد سطح افزایش می‌یابد. Singh و Dankhar (1991) به این نتیجه رسیدند که با افزایش مقدار ازت خاک از 250 کیلوگرم در هکتار به بالا خاصیت انبارداری پیاز بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد. Leilah و Mostafa (1993) در یکسری آزمایشات بر روی محصول پیاز به این نتیجه رسیدند که با افزایش سطوح ازت غلظت نیترات در سوخ پیاز بالا می‌رود. Brewester و Butler (1989) گزارش نمودند رشد و توسعهٔ سوخ پیاز تا 250 کیلوگرم در هکتار ازت افزایش می‌یابد. همچنین وزن تک سوخ و طول و قطر سوخ نیز نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند. Ingle و Ghode (1993) با مقایسهٔ سطوح مختلف ازت در تقسیط‌های متفاوت روی فاکتور کمی پیاز به این نتیجه رسیدند که با مصرف 200 کیلوگرم در هکتار در سه نوبت (هنگام کشت، سه برگی و پنج برگی) بیشترین عملکرد سوخ پیاز بدست آمد. آنها توصیه نمودند، به دلیل سطحی بودن ریشه پیاز و امکان برداشت محدود آن کاربرد بیش از 200 کیلوگرم ازت در تقسیط‌های کمتر از سه نوبت اقتصادی نخواهد بود. مصر ف بیش از اندازه ازت بعد از مرحله پنج برگی باعث تجمع نیترات در برگهای سوخ گردیده و باعث تولید پیازهایی با قطر گردن ضخیمتر می‌گردد. Rajput و Sadawart (1993) در مطالعات خود بر روی عکس‌العمل ارقام مختلف پیاز به مقادیر متفاوت ازت به این نتیجه رسیدند که همبستگی مثبتی بین افزایش ازت و عملکرد در کلیهٔ ارقام مورد بررسی مشاهده گردید. در ارقام سفید با افزایش ازت تا 300 کیلوگرم در هکتار و در ارقام قرمز تا 200 کیلوگرم در هکتار عملکرد بصورت خطی افزایش می‌یابد. در عوض خاصیت انباری و میزان درصد مواد جامد محلول در ارقام قرمز بیشتر از سفید اندازه‌گیری گردید. Colberg و Beale (1991) در آزمایشی چهار سطح صفر، 100، 200 و 300 کیلوگرم در هکتار ازت را بر روی دو رقم پیاز مورد آزمایش قرار دادند. عکس‌العمل ارقام به سطوح ازت معنی‌دار گردید. بیشترین عملکرد در سطوح 200 و 300 کیلوگرم ازت اندازه‌گیری شد. این محققان به این نتیجه رسیدند که با توجه به ساختار اندامهای هوایی دو رقم پیاز، جذب ازت در آنها متفاوت بود. در تجزیه برگ میانگین غلظت ازت در رقم سفید 3/6 درصد و در رقم قرمز 3/2 درصد اندازه‌گیری شد. همچنین طول و قطر برگ در ارقام سفید بزرگتر بوده و به دنبال آن فتوسنتز و تولید هیدرات کربن افزایش یافته و جذب و نیاز به ازت بالا می‌رود. Brown و Hornbacher (1988) در یکسری آزمایشات، مصرف اوره با پوشش گوگردی را بعنوان یک کود ازته کند رها برای پیاز توصیه نمودند. با توجه به اینکه در دینامیک رشدی پیاز، جذب ازت بطئی بوده و در عین حال رهاسازی ازت از این کود به کندی صورت می‌گیرد. همچنین Wiedenfeld (1986) مصرف 180 کیلوگرم در هکتار ازت در دو مرحله 2 برگی و 5 برگی را برای پیاز توصیه نمود. در بین کودهای کند رها بیشترین تأثیر از اوره با پوشش گوگردی بدست آمد. مقدار و زمان مصرف کودهای ازته برای پیاز از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. پیاز در اوایل رشد نیاز شدیدی به ازت دارد ولی مصرف کود ازته به مقدار زیاد بویژه در اواخر رشد موجب تشکیل غده‌های نارس، توسعه کمتر

غده‌ها و همچنین کاهش کیفیت محصول می‌گردد. در تحقیقات داخل کشور کاربرد 180 کیلوگرم ازت در هکتار توصیه شده است که می‌توان این مقدار را در سه نوبت در طول فصل رشد به فواصل یک ماهه در اختیار گیاه قرار داد. اگر مقدار نیترات در غده پیاز از 250 میلی‌گرم در کیلوگرم بر مبنای وزن خشک تجاوز نماید برای سلامتی انسان زیان‌آور خواهد بود (طباطبایی و ملکوتی1376). بای‌بوردی و ملکوتی(1377) با مقایسهٔ منابع کود نیتروژن از نظر میزان تجمع نیترات به این نتیجه رسیدند که استفاده از سولفات آمونیوم در کنار استفاده از عناصر کم نیاز آهن، منگنز و روی، باعث کاهش تجمع نیترات در سوخ‌های پیاز می‌گردد.Lorenz (1978) حد مجاز غلظت نیترات را در کلم‌پیچ، برگ پیاز، غده پیاز، سیب‌زمینی، ذرت شیرین، خیار، خربزه، هندوانه، کدو و گوجه‌فرنگی کمتر از 20 میلی‌گرم در 100 گرم وزن تازه اعلام نموده‌است. با استفاده از کودهای ازته کند رها و یا آمونیومی و با استفاده از کود ازته پوشش‌دار می‌توان از تجمع بیش از حد نیترات در اندامهای گیاه جلوگیری نمود. نتایج تحقیق مرجانی و ملکوتی (1378) نشان داد که بیشترین تجمع ازت در غده پیاز رقم قرمز آذرشهر به میزان 501 میلی‌گرم در کیلوگرم ازت نیتراتی وزن تازه از مصرف 260 کیلوگرم ازت خالص از منبع اوره حاصل گردیده است و در ضمن مصرف ازت بیش از نیاز گیاه تأثیر چندانی در افزایش عملکرد پیاز نداشت.

در تحقیقی که توسط نوری مقدم و امامی(1374) در کرج، تبریز واصفهان انجام شد تعداد 11 رقم پیاز مورد بررسی قرار گرفتند، در هر سه منطقه دو رقم سفید کاشان و سفید قم متحمل به تریپس شناخته شدند و رقم سفید قم با اختلاف معنی‌دار از نظر عملکرد از سایر ارقام برتر بود. Tindall و Gower (2000) در آزمایشاتی مشخص نمودند که با توجه به اینکه روند جذب ازت در سه ماهه اول رشد پیاز بصورت خطی می‌باشد و از طرف دیگر توسعه عمقی ریشه جزئی می‌باشد لذا استفاده از کودهای ازته کندرها تأثیر بسیاری در افزایش عملکرد داشته و از آلودگی آب زیرزمینی و تجمع بیش از اندازه ازت در بافتهای گیاهی پیاز جلوگیری می‌کند. Sullivan و همکاران (1997) گزارش نمودند که جذب ازت در 6 واریته مختلف پیاز در اندامهای هوایی و سوخ پیاز متفاوت می‌باشد و قسمت عمده ازت جذب سوخ پیاز می‌گردد. هدف از انجام این پژوهش، مطالعه‌ی تأثیر مقادیر و منابع کود ازته بر عملکرد و برخی خواص کیفی دو رقم پیاز سفید قم و قرمز ری بود.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر مقادیر و منابع ازت بر خواص کمی و کیفی ارقام پیاز سفید قم و قرمز ری، آزمایشی در سال زراعی 82-1381 بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خسروشهر اجراء شد. عامل اول عنصر ازت شامل چهار سطح 50، 120، 180 و 240 کیلوگرم در هکتار نیتروژن (N) و عامل دوم منبع کود نیتروژنی شامل اوره، نیترات آمونیوم، اوره با پوشش گوگردی[2](SCU) و اوره فرم[3] و عامل سوم رقم شامل دو رقم سفید قم و قرمز ری جمعاً به تعداد 32 تیمار در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات خسروشهر آذربایجان‌شرقی به مرحلهٔ اجراء در آمد. کود فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم براساس تجزیه خاک بطور یکنواخت در کلیهٔ تیمارها به ترتیب به میزان 100 و 50 کیلوگرم در هکتار مصرف گردید (بای‌بوردی و ملکوتی، 1378) و (AL - Moshilen ،2001). یک سوم کود ازته به همراه سایر کودها هنگام کشت مصرف شده و بقیه کودهای ازته در مراحل سه‌برگی و پنج برگی مصرف شدند. هر کرت شامل چهار خط کاشت بطول چهار متر و فاصلهٔ خطوط کشت نیم متر انتخاب شد. فاصلهٔ دو تکرار از هم سه متر بوده تا خروج و ورود آب برای هر تکرار جداگانه انجام گردد. در طول دورهٔ رویش مراقبتهای زراعی از قبیل آبیاری، وجین و مبارزه با تریپس انجام گرفت. پس از آبیاری اولیه و پس از سبز شدن بذور، آبیاری‌های بعدی بسته به نیاز گیاه و خاک زراعی معمولاً هر هفته یکبار صورت گرفت. در طول دورهٔ رشد از صفاتی مثل طول برگها، تعداد برگها، و پس از برداشت از صفاتی مثل وزن تک پیاز، طول پیاز، قطر پیاز یادداشت برداری بعمل آمد. به منظور تعیین خاصیت انباری 100 عدد پیاز به طور تصادفی از هر کرت در کیسه توری قرار گرفته و در شرایط انباری دمای دو درجهٔ سانتیگراد به مدت شش ماه نگهداری و در نهایت درصد غده‌های سالم و از بین رفته به دست آمد.

نمونه‌هایی از پیاز هر تیمار جهت سنجش موارد کیفی مثل میزان مادهٔخشک و مواد جامد محلول در آب و pH، سنجش نیترات باقیمانده به آزمایشگاه ارسال و پس از رسیدن محصول عملکرد هر کرت جداگانه برداشت و توزین گردید. و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و مقایسهٔ میانگین‌ها به روش چند دامنه‌ای دانکن به روش تجزیه واریانس انجام گرفت.

با توجه به جدول 1 مشخص گردید که خاک منطقه مورد آزمایش دارای قلیائیت زیاد، شوری متوسط و آهک بالا بوده و از لحاظ کربن آلی، فسفر، آهن، منگنز و

[2] - Sulfur Coated Urea

[3] - Urea Form

روی در حد کمبود قرار دارد. همچنین کلاس آب آبیاری $C_3 S_2$ مشخص گردید.

نتایج و بحث

اثر تیمارها بر عملکرد و اجزاء عملکرد

تجزیه و تحلیل آماری طرح جدول (3) نشان داد که اثرات اصلی مقادیر و منابع نیتروژن ($\alpha = \%1$) و اثر اصلی رقم و اثر متقابل رقم × مقادیر ازت ($\alpha = \%5$) بر عملکرد محصول معنی‌دار بود. در رابطه با تأثیر مقادیر ازت بالاترین عملکرد از سطوح کودی N_{240} (78 تن در هکتار) وN_{180} (77/5 تن در هکتار) به دست آمد. این دو سطح کودی از لحاظ آماری در یک گروه قرار گرفتند (شکل1). این نتایج با یافته‌های بای‌بوردی و ملکوتی (1378) مطابقت می‌نماید. این محققان نیز سطح کودی N_{180} در ایستگاه خسروشهر برای پیاز قرمز آذرشهر توصیه نمودند. در رابطه با اثر منابع کود ازته بر عملکرد محصول با اینکه بیشترین عملکرد از کاربرد کود اوره فرم بدست آمد ولی اختلاف معنی‌داری بین منابع کودی اوره فرم و SCU مشاهده نشد ولی کودهای اوره فرم و SCU برتری محسوسی نسبت به کود اوره از خود نشان دادند (شکل2). بای‌بوردی و ملکوتی (1377) در تحقیقی که بر روی مقایسه منابع ازته در دو منطقه شبستر و خسروشهر انجام دادند به این نتیجه رسیدند که اوره با پوشش گوگردی کارایی بیشتری داشته و باعث بیشترین عملکرد در پیاز قرمز آذرشهر شده است. از نظر اثر متقابل مقادیر ازت و نوع رقم بیشترین عملکرد از کاربرد 180 و 240 کیلوگرم ازت در هکتار از رقم سفید قم بدست آمد (شکل 3). در رابطه با تأثیر رقم بیشترین عملکرد (72/9 تن در هکتار) از رقم سفید قم نسبت به قرمز ری حاصل شد. همچنین اثر اصلی مقادیر ازت بر طول سوخ پیاز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین طول سوخ در سطح کودی N_{240} به دست آمد. ولی بین سطوح کودی N_{180} , N_{120} اختلاف معنی‌داری از نظر تأثیر بر طول سوخ پیاز به دست نیامد (جدول 4). اثرات اصلی مقادیر مختلف کود نیتروژن در سطح احتمال یک درصد و نوع رقم در سطح احتمال پنج درصد بر میزان تک‌سوخ معنی‌دار گردید. بیشترین وزن تک پیاز از سطوح کودی N_{180} , N_{240} اندازه‌گیری شد (جدول 4). همچنین اثر اصلی مقادیر ازت در سطح احتمال یک درصد بر میزان قطر سوخ پیاز معنی‌دار شد. بیشترین قطر پیاز در سطح کودی N_{180} اندازه‌گیری شد ولی اختلاف معنی‌داری بین سطوح کودی N_{240}, N_{180}, N_{120} از نظر تأثیر بر قطر پیاز مشاهده نگردید.Sadawarte, Rajput (1993) به این نتیجه رسیدند که در سطح کودی N_{180} میزان هیدرات کربن و ماده خشک در ارقام پیاز به بیشترین حد خود رسیده و بیشترین وزن تک بوته به دست می‌آید و با افزایش سطح کودی از این مقدار با فزونی یافتن درصد آب میزان وزن تک بوته کاهش می‌یابد. Batal (1991) بیشترین قطر پیاز و وزن تک سوخ پیاز را اندازه‌گیری نمود که در سطح کودی N_{180} بود و بیشتر به دلیل افزایش ماده خشک در محصول بود.

اثرات تیمارها بر خواص کیفی پیاز

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول 3) اثرات اصلی مقادیر و منابع ازت و نوع رقم در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل مقادیر ازت و نوع رقم در سطح احتمال پنج درصد از نظر تأثیر بر خاصیت انباری پیاز معنی‌دار گردید. همچنین بالاترین درصد غده‌های از بین رفته از کاربرد اوره در مقایسه با سایر منابع کودی به دست آمد و کمترین درصد غده‌های از بین رفته از کاربرد کود اوره فرم حاصل گردید (شکل 4). بیشترین درصد غده‌های از بین رفته در سطح کودی N_{240} اندازه‌گیری شد (شکل 5).

Maier و همکاران (1990) به این نتیجه رسیدند که با افزایش سطح کودی از N_{200} خاصیت انباری به طور معنی‌داری در پیاز رقم سفید کاهش می‌یابد. این محققان به این نتیجه رسیدند که با افزایش عرضه ازت نسبت اسید آمینه اسکلتی به درصد آب کاهش می‌یابد و سوخ پیاز در معرض شرایط محیطی و حمله آفات و بیماریها مستعد شده و خاصیت انباری آن کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش ازت قطر یقه سوخ پیاز قطورتر شده و مستعد پوسیدگی می‌گردد. Butler , Brewester (1989) عنوان نمودند که مصرف 180 کیلوگرم ازت در هکتار باعث شد که درصد سوخ‌های همگن افزایش یافته و با افزایش ازت میزان بدشکلی سوخ نیز بالا می‌رود. اثرات اصلی مقادیر ازت و نوع رقم در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل مقادیر ازت و نوع رقم در سطح احتمال پنج درصد از نظر تأثیر بر درصد مواد جامد محلول کل معنی‌دار شد. همچنین رقم قرمز ری نسبت به سفید قم درصد مواد جامد محلول بیشتری را نشان داد. در رابطه با اثر متقابل مقادیر ازت و نوع رقم بیشترین درصد مواد جامد محلول کل با کاربرد 240 کیلوگرم ازت در هکتار در رقم قرمز ری اندازه‌گیری شد (شکل 6). Batal (1991) در مطالعه‌ای که بر روی منابع و مقادیر ازت بر روی کمیت و کیفیت پیاز انجام داد سطوح مختلف $N_{300}, N_{200}, N_{100}, N_{50}$ را مورد ازمایش قرار داد. بهترین درصد مواد جامد محلول کل در سطح N_{200} به دست آمد. این محقق به این نتیجه رسید که میزان هیدرات کربن از سطح N_{50} تا N_{200} روند افزایشی داشته و از این سطح به بعد از میزان هیدرات کربن به طور معنی‌داری کاسته می‌شود که مستقیماً بر درصد مواد جامد محلول کل

پیاز مؤثر می‌باشد. Beal, Colberg (1991) در مطالعات خود تفاوت معنی‌داری را از نظر درصد مواد جامد محلول در دو رقم پیاز مشاهده نمودند که به نظر آنها بیشتر به علت ساختار ژنتیکی رقم در جذب و مصرف ازت و میزان تولید هیدرات کربن عنوان نمودند. همچنین با توجه به جدول تجزیه واریانس اثرات اصلی مقادیر ازت و نوع رقم در سطح احتمال یک درصد و اثرمتقابل مقادیر ازت × نوع رقم در سطح احتمال پنج درصد از نظر تأثیر بر میزان نیترات در سوخ معنی‌دار بود. بیشترین میزان غلظت نیترات اندازه‌گیری شده در سوخ پیاز در سطح کودی N_{240} اندازه‌گیری شد. همچنین در زمینه اثر متقابل مقدار ازت و رقم بیشترین غلظت نیترات اندازه‌گیری شده از کاربرد 240 کیلوگرم ازت در هکتار در رقم سفید قم حاصل گردید (شکل 7). میزان نیترات اندازه‌گیری شده از پیاز سفید قم بیشتر از قرمز ری بود. این نتایج با یافته‌های بای‌بوردی و ملکوتی (1378) و طباطبائی و ملکوتی (1376) مطابقت می‌نماید. Zabunoglu , Ondes (1991) در مطالعات که به این نتیجه رسیدند که با افزایش سطوح ازت در محصول از N_{200} میزان تولید اسیدهای آمینه کاهش و میزان نیترات سوخ پیاز افزایش می‌یابد. این محققان به این نتیجه رسیدند که بیشتر از این سطح کودی میزان فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز کاهش یافته و تبدیل نیترات به آمونیوم و اسیدهای آمینه اسکلتی کاهش می‌یابد. به نظر این محققان وقتی کود نیتروژنی بیش از نیاز مصرف گردد، امکان تجمع نیترات بیشتر می‌شود. یون نیترات که بسیار پویا است توسط ریشه جذب و به طور مستقیم به طرف برگها هدایت و از برگها (Source) به همراه مواد کربوهیدراتی به سمت سوخ (Sink) حرکت می‌کند. در آزمایشهایی که بر روی گوجه‌فرنگی انجام شده معلوم شده که بین مقدار نیترات تجمع یافته با میزان کودهای ازته مصرفی رابطه مستقیم وجود دارد واثرات متقابل بین مقادیر و منابع کود نیتراتی نیز معنی‌دار است. (Shen و همکاران 1982). همچنین این محققان گزارش نمودند که با افزایش میزان نیترات در اثر عرضه بیش از حد کودهای ازته ظرفیت احیای نیترات در ریشه‌ها کاهش یافته و بخشی از نیتروژن کل به ساقه‌ها منتقل می‌شود که مثل ریشه ظرفیت احیای نیترات محدود بوده و در نهایت سوخ پیاز به عنوان مصرف کننده مواد تولید شده در برگها عمل می‌کنند و مقادیر بالایی از نیترات را در بافت خود تجمع می‌دهند. همچنین جدول تجزیه واریانس اثرات معنی‌داری را در قبال مصرف مقادیر و منابع ازت و نوع رقم از نظر تأثیر بر میزان تندی پیاز نشان داد. بیشترین میزان تندی براساس مقدار غلظت اسید پیرویک اندازه‌گیری شد که از کاربرد 240 کیلوگرم در هکتار ازت به دست آمد (شکل 8). همچنین بیشترین میزان تندی در قبال انواع کودهای ازته مصرفی از کاربرد اوره با پوشش گوگردی حاصل شد. میزان تندی پیاز قرمز ری بیشتر از سفید قم اندازه‌گیری شد. Batal و همکاران (1994) به این نتیجه رسیدند که میزان تندی پیاز با افزایش عرضه ازت تا سطح N_{300} روند نزولی پیدا می‌کند که بیشتر به علت رقیق شدن اسیدهای آمینه نظیر اسید پیرویک در شیره سلولی می‌باشد. Hornbacher , Brown (1988) عقیده دارند که به علت وجود ساختار S در اوره با پوشش گوگردی و جذب بیشتر یون سولفات میزان تندی پیاز به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. همچنین Betale ,Colberg (1991) گزارش نمودند که تفاوت تندی در ارقام مختلف پیاز بیشتر به علت ساختار ژنتیکی آنها می‌باشد.

جدول 1- نتایج تجزیه خاک محل مورد آزمایش

عمق cm	pH	EC ($dS.m^{-1}$)	T.N.V (%)	OC (%)	P_{av}	K_{av}	Fe_{av}	Mn_{av}	Zn_{av}	بافت خاک
				میلی‌گرم در کیلوگرم						
0-30	8/2	3/6	16	0/12	4/6	290	1/1	3/6	0/72	لوم رسی
31-60	8/3	4/5	18	0/08	0/7	295	0/2	1/2	0/18	لوم رسی

جدول 2- نتایج تجزیهٔ آب آبیاری

EC $dS.m^{-1}$	pH	K^+	Ca^{++}	Mg^{2+}	Na^+	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}
			غلظت (میلی‌مولار)					
2100	7/7	0/45	2/2	4/2	14/2	2/3	12/4	6/3

جدول 3- تجزیهٔ واریانس تأثیر مقادیر و منابع کود ازته بر روی دو رقم پیاز سفید قم و قرمز ری

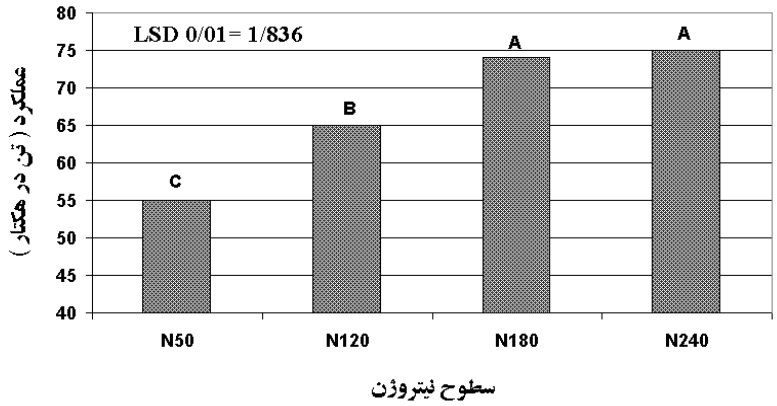
منابع تغییر	عملکرد (تن در هکتار)	خاصیت انباری (درصد غده‌های از بین رفته)	درصد مواد جامد محلول T.S.S	غلظت نیترات (میلی‌گرم در کیلوگرم وزن تازه)	طول سوخ سانتیمتر	تندی (میکرومول در میلی‌لیتر)	وزن تک سوخ گرم	قطر سوخ سانتیمتر
	میانگین مربعات							
مقادیر ازت	**2708/008	**115/88	**11/64	**398660/87	**3/821	**7/051	**20474/58	**4/531
منابع ازت	**63/89	**7/023	$^{n.s}$0/235	$^{n.s}$320/07	$^{n.s}$0/03	**9/605	$^{n.s}$19/84	$^{n.s}$0/181
مقادیر ازت × منابع ازت	$^{n.s}$4/32	$^{n.s}$0/946	$^{n.s}$0/046	$^{n.s}$56/77	$^{n.s}$0/086	^{ns}0/064	$^{n.s}$26/42	$^{n.s}$0/058
رقم	*2955/05	**124/62	**20/084	**18464/85	$^{n.s}$0/045	*21/72	*3905/58	$^{n.s}$0/023
مقادیر ازت × رقم	*24/10	*9/005	*1/245	*1544/59	$^{n.s}$0/105	$^{n.s}$0/003	$^{n.s}$161/12	$^{n.s}$0/019
منابع ازت × رقم	$^{n.s}$0/78	$^{n.s}$0/508	$^{n.s}$0/019	$^{n.s}$778/69	$^{n.s}$0/079	$^{n.s}$0/021	$^{n.s}$2/71	$^{n.s}$0/006
منابع ازت × مقادیر ازت × رقم	$^{n.s}$1/18	$^{n.s}$0/513	$^{n.s}$0/039	$^{n.s}$325/38	$^{n.s}$0/09	$^{n.s}$0/066	$^{n.s}$8/44	$^{n.s}$0/043
اشتباه آزمایشی	6/665	1/619	0/363	478/74	0/136	0/267	597/23	0/591

******معنی‌داردر سطح احتمال یک درصد

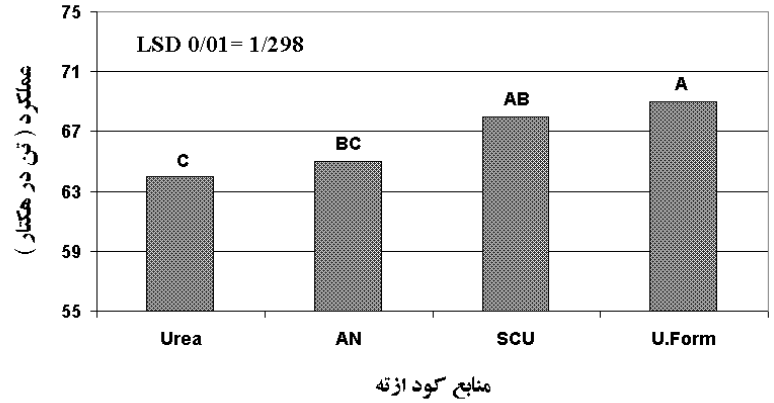
*****معنی‌دار در سطح احتمال پنج‌درصد n.s غیرمعنی‌دار

جدول 4- نتایج تجزیه آماری مقادیر مختلف ازت بر خواص کمی و کیفی پیاز

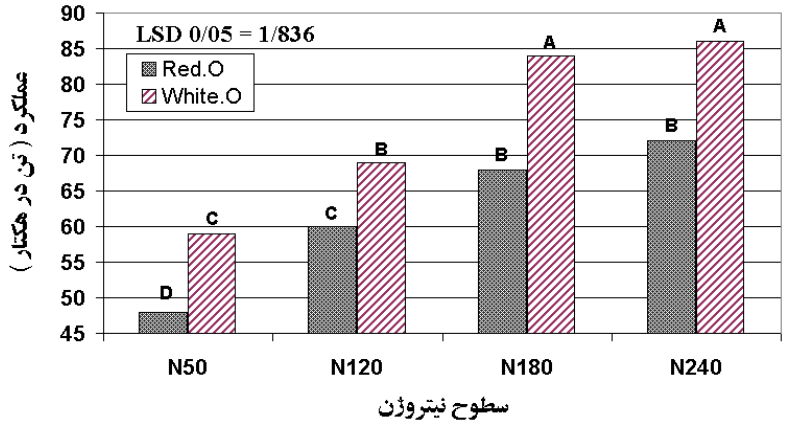
پارامتر تیمار	خاصیت انباری (درصدغده‌های از بین رفته)	درصد مواد جامد محلول کل	غلظت نیترات (میلی‌گرم‌درکیلوگرم‌وزن‌تازه)	طول سوخ (سانتیمتر)	غلظت اسید پیرورویک (میکرومول در میلی لیتر)	وزن تک پیاز (گرم)
N_{50}	23/5 A	13/5 A	412 A	6/3 A	6/35 A	122 A
N_{120}	17/5 B	12/8 B	256 B	6/6 B	5/8 B	138 A
N_{180}	16 C	12/5 C	172 C	6/8 B	5/5 B	176 B
N_{240}	16/5 C	11/8 D	118 D	7/4 C	5/3 C	185 B
L.S.D 0.01	3086	0/0562	1/874	1/404	6/522	1/426



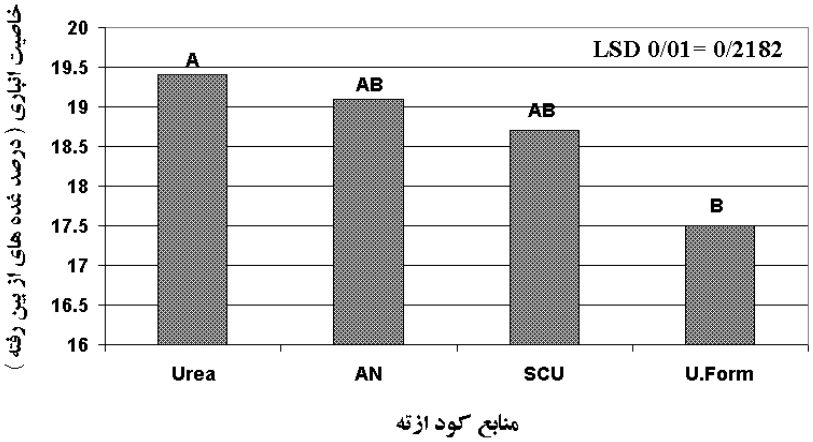
شکل 1- تأثیر سطوح مختلف ازت بر عملکرد محصول



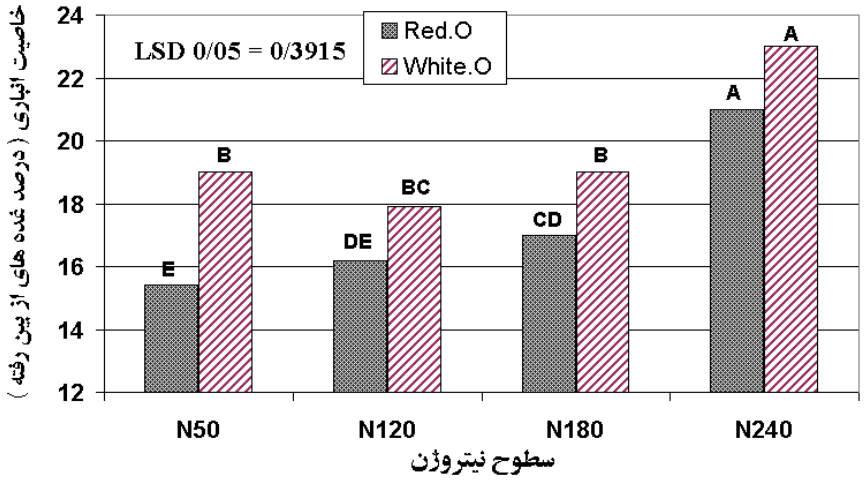
شکل 2- تأثیر منابع کود ازته بر عملکرد محصول



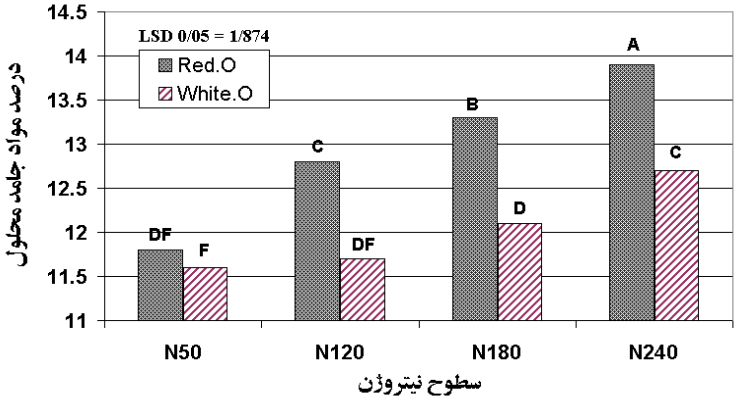
شکل 3- تأثیر سطوح مختلف ازت وارقام پیاز بر عملکرد محصول



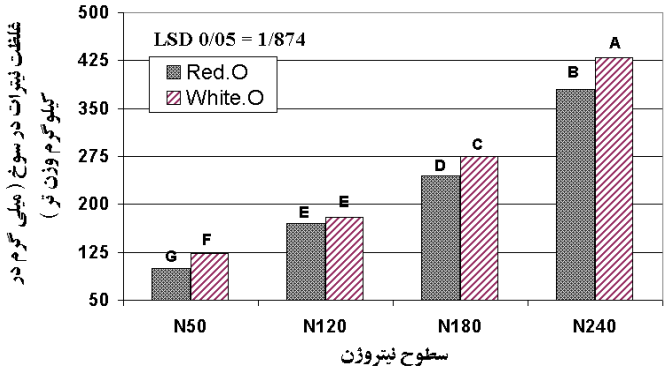
شکل 4- تأثیر منابع کود ازته بر خاصیت انباری پیاز



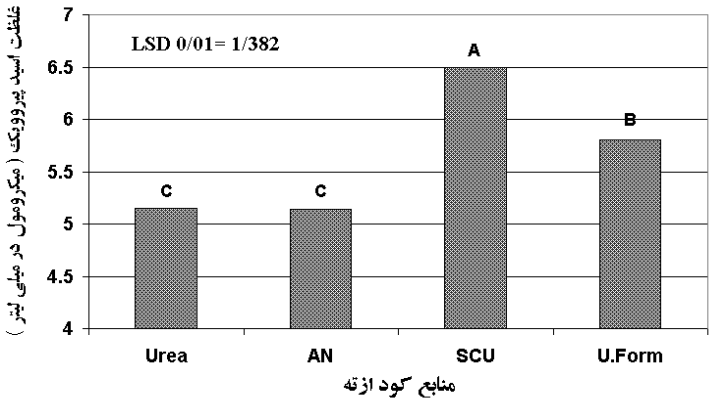
شکل 5- تأثیر سطوح مختلف ازت وارقام پیاز بر خاصیت انباری پیاز



شکل 6- تأثیر سطوح مختلف ازت و ارقام پیاز بر درصد مواد جامد محلول کل



شکل 7- تأثیر مقادیر مختلف ازت و ارقام پیاز بر غلظت نیترات سوخ



شکل 8- تأثیر منابع کود ازته بر میزان تندی پیاز

فهرست منابع:

1. آمارنامهٔ جهادکشاورزی، سال .1381. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان‌شرقی، تبریز، ایران.
2. امامی، عاکفه. 1375. روشهای تجزیهٔ برگ. جلد اول، موسسهٔ تحقیقات خاک و آب، نشریهٔ فنی شماره 982، تهران، ایران.
3. بای‌بوردی، احمد و محمدجعفر ملکوتی. 1379. نقش تغذیهٔ صحیح در کنترل بیماری پوسیدگی ریشه و کاهش نیترات پیاز. موسسهٔ تحقیقات خاک و آب، نشریهٔ ترویجی. شماره 147، تهران، ایران.
4. بای‌بوردی، احمد و محمدجعفر ملکوتی. 1379. اثربخشی منابع و مقادیر فراتر از حد بحرانی کودهای پتاسیمی در بهبود عملکرد پیاز، گوجه‌فرنگی و پنبه در آذربایجان‌شرقی. موسسهٔ تحقیقات خاک و آب. نشریهٔ ترویجی شماره 148، تهران ،ایران.
5. بای‌بوردی ، احمد و محمدجعفر ملکوتی. 1378. تأثیر ازت، آهن، روی و منگنز بر کمیت و کیفیت پیاز قرمز در آذربایجان. علوم کشاورزی مدرس، شماره دوم، دوره اول صفحه 25-13 شماره دوم، جلد اول، صفحه 25-13 دوره اول دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
6. بای‌بوردی، احمد و محمدجعفر ملکوتی. 1377. اثر منابع کود ازته توآم با گوگرد و عناصر ریزمغذی روی عملکرد و تجمع نیترات در پیاز قرمز آذرشهر. جلد 12، شماره 5. مجله علوم خاک و آب. تهران، ایران.
7. بای‌بوردی، احمد و محمدجعفر ملکوتی. 1378. ضرورت مصرف بهینهٔ کود برای افزایش کمی و بهبود کیفی و کاهش غلظت نیترات در غده‌های پیاز. نشریهٔ فنی شماره 48، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
8. طباطبائی، سید جلال و محمد جعفرملکوتی. 1376. اثر مقادیر مختلف اوره و تأثیر متقابل آن با فسفر و پتاسیم بر عملکرد و تجمع نیترات در سیب‌زمینی. مجلهٔ علمی پژوهشی خاک و آب، جلد 11، شمارهٔ 1: 32-39.
9. مرجانی، حسن و محمد جعفر ملکوتی. 1378. تعیین مناسب‌ترین میزان کود ازته به منظور به حداقل رساندن غلظت نیترات در پیاز. گزارش نهائی. موسسهٔ تحقیقات خاک و آب. (در دست انتشار).
10. ملکوتی، محمدجعفر. نواب‌زاده،محمد. سید محمدرضا هاشمی.1376. بررسی اثرات سطوح مختلف کودهای ازته بر تجمع نیترات در سبزیها. مجلهٔ علمی پژوهشی خاک و آب، جلد 11، شماره 1: 14-21.
11. نوری مقدم، رحیمه، عاکفه امامی. 1374. اثرات کودهای NPK در خواص کمی و کیفی پیاز قرمز آذرشهر، گزارش طرح تحقیقاتی بخش تحقیقات سیب‌زمینی و پیاز موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذرکرج، ایران.
12. Al- Moshileh, A.M. 2001. Effect of nitrogen, phosphorous and potassium fertilizers on onion productivity in central region of Saudi Arabia. Journal.Horticultur. Sciences. 32 : 291-305.
13. Batal, K.M. 1991. Effects of nitrogen sources, rate and application frequency on yield and quality of onion. Hort. Sci. 26 : 490- 491.
14. Batal, K.M., Bondari, K., Granberry, D.M., and D.G. Mullinix. 1994. Effects of source rate, and frequency of N application on yield, marketable grades and rot incidienc of sweet of onion. J. Hort. Sci. 69 : 1043-1051.
15. Brewester, J.L. and, H.A. Butler. 1989. Effects of nitrogen supply on bulb development in onion (*Allium cepa. L*). J. Exp. Botany. 40 :1155-1162.
16. Brown, B.D. and A.J. Hornbacher. 1988. Sulfur- coated urea as a slow- release nitrogen source for onions. Journal of American Society for Horticultural Science. 113(6) : 864-869.
17. Colberg, O. and A.Beale. 1991. Four levels of nitrogen fertilization in two onion (*Allium cepa* L.) varieties. Journal of the University of Puerto Rico. 75 (1) : 1-10.
18. Gabal, M.R. 1980. Studies on the response of Peprik varieties to nitrogen level and forms under different environmental conditions, Ph.D. Thesis. Budapest. Hungary.

19. Haggag, M.E.A., Rizk, M.A, Nagras, A.M. and A.S.A, Abo-El- Hamad. 1986. Effects of P.K and N on yield and quality of onion. Annals of Agricultural Science. 31:989-1010.
20. Leilah, A.A. and A.K. Mostafa. 1993. Response of onion CV Giza 20 to N,P,K fertilizer levels. J. Agric. Sci. Mansory. Univ. 18(3): 628-634.
21. Ingle, V.G. and P. B. Ghode. 1993. Effect of different levels of nitrogen in spilt doses on bulb production of onion (*Allium cepa L.*) PKV Reserch Journal 17(1): 75-77.
22. Lorenz, O.A. 1978. Potential nitrate levels in edible plants part. PP. 201-220. In: D.R. Nielson). Nitrogen in the environment, Vol. 2,8. Soil & plant & Nitrogen relationships, Academic press, New York.
23. Maier, N.A., Duhlenburg. A.P. and T.K. Twigalen. 1990. Effect of nitrogen on the yipld and quality of irrigated onion (*Allium Cepa L.*)Australian Journal of Experimental Agriculture. 30: 403 – 409.
24. Lipinski, V.M., Gaviola, C.C Martinez, A. Alaria, M. Maza. 2002. Response to nitrogen fertilizer of different onion cultive in Argentina. Hort. Sci. 20.480-485
25. Loneragan, J.F., Sonwball , K. and A.D. Robson. 1976. Remobilization of nutrients and its significance in plant nutrition; In: I.F. Wardlow and J.B. possioura (eds); Transport and Transfer Process in Plant; London: Academic press.
26. Ondes, A.D. and S. Zabunoglu. 1991. The effect of various nitrogenous fertilizers on nitrate accumulation in vegetable. Doga. Turk Tarim Ve Ormanilik pergisi. 15(2): 445-460.
27. Possingham, J.V. 1965. Mineral nutrition and amino acid in tomato " . Aust, J. Biol Sci. 9: 539-551.
28. Rajput, J. M & K.T. Sadawarte. 1993. Effect of nitrogen levels on growth and yield of some onion varieties (*Allium cepa* L.) PKV Reserch Journal. 17(1): 49-52.
29. Shen, M.B. Zhai, H. and J.Li. Dong. 1982. Studies on nitrate accumulation in vegetable crops. I. Evaluation of nitrate and nitrate in different vegetables. Acta. Hort. Sinica. 9:41-48.
30. Sullivan D.M., J.M. Hart and N.W. Christensen. 1999. Nitrogen uptake and utilization. A. Pacific Northwest Extension publication Oregon. Idaho.
31. Singh, J and B.S, Dankhar. 1991. Effect of nitrogen, potash and zinc on storage loss of onion bulb vegetable science. 18: 16-23.
32. Tindal, T.A. and K. Gower. 2000. Controlled- release fertilizer use on onions. Onion feb. 2000: 26-28.
33. Wiedenfeld, R. P. 1986.Wiedenfeld, R.P. 1986. Rate, timing and slow- release Nitrogen fertilizers on onions (*allium cepa* L.). Hortscience. 21(2): 236-238.

Effects of Different Rates and Sources of Nitrogen on the Yield and Quality of Two Onion Varieties

A. Bybordi, M.J. Malakouti and S. Samavat[4]

Abstract

A randomized compete block factorial experiment was carried out in East Azarbyjan province during 2003-04 in order to study the effects of rates and sources of nitrogen fertilizers on the yield and quality of two onion varieties. The first factor consisted of four nitrogen levels (50, 120, 180 and 240 kgN/ha) and the second factor consisted of four different sources of nitrogen, namely, urea, ammonium nitrate, sulfur coated urea, and urea-form; and the third factor consisted of two varieties of onions, namely, Qum Red and White Rey. The experimental plots were located at Khosrow Shahr Agr. Res. Station with the soil series as *Fine mixed calcareous fluventic exerothents*. The results revealed that there were no significant yield differences observed between N_{180} and N_{240} treatment levels. In relation to the effect of nitrogen sources, the greatest yield was obtained with urea-form, but no significant differences were obtained between sulfur coated urea treatment, urea form and ammonium nitrate treatment . Urea-form and sulfur coated urea fertilizers performed considerably better than urea. The best yield of 78 tons/ha of white Qum onions was obtained with the application of 240 kgN/ha. The white Qum onion variety yielded higher than Red Rey onions. The greatest rate of onion spoilage was observed with nitrogen at the rate of N_{240}. With respect to nitrogen sources, urea produced the highest rate of spoilage. The Red Rey onion produced more total soluble solids. The red onion contained the highest nitrate concentrations resulting from nitrogen rate of N_{240}. As with the effect of variety, the highest nitrate concentration of 420 mg/kg was measured with white Qum as compared with the Red Rey variety. The longest bulb was obtained with nitrogen rate of N_{240}. The sharpest taste based on pyruvic acid concentrations was also obtained with the nitrogen rate of N_{240}. Similarly, sulfur coated urea produced the sharpest taste. The Red Rey onions produced sharper taste than the Qum variety. Finally, the largest onions resulted from the nitrogen rates of N_{240} and N_{180}.

Keywords: Nitrogen rates, Nitrogen sources, White Qum, Red Rey, Nitrate, Yield, Sharp taste.

[1.] Member, Scientific Staff of East Azarbyjan Agriculture; Professor, Tarbiat Modarres University; and Researcher, Soil and Water Research Institute, respectively.