در
زراعت و باغبانی شماره ۷۴، بهار ۱۳۸۶
پژوهش و سازندگی

بررسی اثر مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد، اجزاء عملکرد، درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر پیاز رقم تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲

• رضا امین پور، • مجتبی یحیی آبادی و • احمد جعفری
اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

تاریخ دریافت: تیرماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۵

e-mail: rezaamin1345@yahoo.com

چکیده

از آنجا که نیتروژن و پتاسیم اثرات مهمی بر فیزیولوژی رشد گیاه پیاز درسال تولید بذر دارند، مدیریت مصرف این عناصر در مزرعه تولید بذر، اهمیت ویژه‌ای دارد. به منظور تعیین مناسب‌ترین مقدار و زمان مصرف کودهای نیتروژن و پتاس جهت تولید بذر پیاز، آزمایشی طی دو سال زراعی۱۳۸۰ تا۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد اصفهان به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. عامل اول شامل سه سطح کود نیتروژن و پتاسیم بودکه عبارت بودند از:a۱ نیتروژن وپتاسیم توصیه شده براساس آزمون خاک،۲ a و۳۵ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده و ۳ a و۳۵ درصدکمتر از مقدار توصیه شده. عامل دوم شامل شش سطح زمان مصرف کودهای نیتروژن وپتاس بود که عبارت بودند از:b۱ مصرف کود نیتروژن، نیمی هنگام کشت در پائیز و نیمی هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده و مصرف کود پتاس در هنگام کشت، b۲ مصرف کود نیتروژن و کود پتاس، نیمی هنگام کشت در پائیز و نیمی هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، b۳ مصرف کود نیتروژن، ۱/۳ هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، در مرحله گرده‌افشانی و در مرحله دانه‌بندی و مصرف کود پتاس در هنگام کشت، b۴ مصرف کود نیتروژن، ۱/۴ هنگام کشت، هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، اواسط رشد ساقه گل دهنده و در مرحله دانه‌بندی و مصرف کود پتاس، نیمی هنگام کشت و نیمی هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، b۵ مصرف کود نیتروژن، ۲/۳ هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده و در مرحله دانه‌بندی و مصرف کود پتاس هنگام کشت و b۶ مصرف کود نیتروژن، ۱/۳ هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده و در مرحله دانه‌بندی و مصرف کود پتاس، نیمی‌هنگام کشت و نیمی‌هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده. نتایج نشان دادکه در بین تیمارهای مقدارکود، تیمارa۱ به طور معنی‌داری، بیشترین عملکرد دانه(۱۰۱۸/۳ کیلوگرم درهکتار) و تعداد چتر در واحد سطح را تولید کرد. در تیمار a۳ تعداد کپسول در چتر و تعداد دانه در کپسول به طور معنی‌داری کمتر از تیمارهای a ۱ وa۲ بود. مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزاء عملکرد دانه بین سطوح زمان مصرف کود، افزایش معنی‌دار عملکرد دانه(۱۱۲۰کیلوگرم درهکتار) تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول در چتر را در تیمار b۴ نسبت به سایر تیمارهای زمان مصرف کود نشان داد. بررسی درصد وسرعت جوانه‌زنی بذرهای حاصله، تنها کاهش درصد جوانه‌زنی را در تیمار b۳ نسبت به سایر تیمارهای زمان مصرف کود نشان داد و بین سایر تیمارهای زمان مصرف کود و نیز بین سطوح مقدار کود تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

کلمات کلیدی: پیاز، عملکرد بذر، اجزای عملکرد، نیتروژن، پتاسیم، درصد و سرعت جوانه‌زنی

www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No:74 pp: 185-192

Effect of time and rate of nitrogen and potassium application on seed yield, yield component and seed germination percent and rate of onion (*Allium cepa* L.cv.Texas Early Grano 502)

By: R. Aminpour, M. Yahyaabadi and A. Gafari, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center

In order to study the effects of rate and time of N and K fertilizers application on seed yield of onion (*Allium cepa* L. CV. Texas Early Grano 502), a factorial experiment based on RCBD with 4 replications was conducted at Kabootar Abad Research Station of Isfahan during two years (2000-2002 growing seasons). The first factor was three rates of N and K including: a_1-N and K recommended (on the base of soil test), a_2-35% more than recommended, a_3-35% less than recommended and the second factor was six split application types of N and K on the base of plant growth stages, thus: b_1- N applied, ½ at the planting time and ½ at the beginning of bolting and K applied at the planting time, b_2- N and K applied, ½ at the planting time and ½ at the beginning of bolting, b_3- N applied, ⅓ at the beginning of bolting,at the pollination andat the grain filling and K applied at the planting time, b_4- N applied, ¼ at the planting time, ¼ at the beginning of bolting, ¼ at the middle of bolting and ¼ at the grain filling and K applied, ½ at the planting time and ½ at the beginning of bolting, b_5- N applied, ⅔ at the beginning of bolting andat the grain filling and K applied at the planting time and b_6- N applied,at the beginning of bolting andat the grain filling and K applied, ½ at the planting time and ½ at the beginning of bolting. Results showed that the seed yield (1018.3kg/ha) and capsules/umbel and seeds/capsule in a1 treatment were significantly higher than a_2 and a_3. Comparison of split application treatments showed that the seed yield (1120kg/ha), umbels/m^2 and capsules/umbel in b_4 treatment were significantly higher than the others. The levels of N and K fertilizers didnot have significant effects on seed germination percent and rate and comparison of split application treatments showed decreasing the seed germination percent in b3 treatment.

Key words: Onion, Seed yield, Yield component, Nitrogen, Potassium, Seed germination percent and rate

مقدمه

پیاز خوراکی با نام علمی *Allium cepa* L. از خانواده Alliaceae گیاهی است دو ساله و توسط بذر، پیاز و یا پیازهای کوچک هوایی[1] قابل تکثیر است. زراعت پیاز در مناطق زراعی استان اصفهان اهمیت داشته و حدود ۴تا ۵ هزار هکتار از اراضی استان به کشت این گیاه اختصاص دارد. تولید بذر پیاز، نیازمند تمهیدات دقیقی است و تنها با رعایت اصول فنی در مزرعه می‌توان مقادیر قابل قبول بذر تولید نمود(۱).

از جمله مسائل مهم در تولید بذر پیاز که نقش تعیین کننده‌ای بر عملکرد بذر دارد، چگونگی مصرف نیتروژن و پتاسیم می‌باشد. مدیریت کاربرد این عناصر در مزرعه تولید بذر، به دلیل اثرات مهمی‌که بر فیزیولوژی مراحل مختلف رشد گیاه درسال تولید بذر می‌گذارد، اهمیت ویژه‌ای دارد و باید با دقت و مهارت انجام شود(۱،۱۰،۱۳،۱۴). مصرف متناسب کودهای نیتروژن و پتاس در پائیز سبب می‌شود که سیستم ریشه‌ای پیاز، بدون رشد زیاد اندام هوائی گسترش یافته و جریان هوا در مزرعه بهتر برقرار شده و در نتیجه از شیوع امراض در فصل زمستان جلوگیری گردد. همچنین مقادیر کم نیتروژن قبل از گل آغازی سبب افزایش تشکیل آغازه‌های گل می‌گردد. از آنجائی که نیتروژن زیاد در شهد گل دافع زنبور عسل می‌باشد، مصرف این کودها تاقبل از گلدهی باید متوقف شود(۱۴،۱). والر و همکاران (به نقل از ۱۴) طی آزمایشاتی گزارش نمودند، از آنجا که پتاسیم زیاد در شهد گل دافع زنبور عسل می‌باشد، بهتر است مصرف این کود تا قبل از گلدهی متوقف گردد.

Zurbicki و Zurbicka(۱۸) جذب فسفر، پتاسیم و نیتروژن را در سال دوم رشد پیاز جهت تولید بذر، بررسی وگزارش کردندکه همراه با افزایش رشد گیاه و زمانی که گیاه به حداکثر رشد رویشی خود رسید، جذب فسفر، پتاسیم و نیتروژن نیز به نقطه اوج خود رسید و سپس سیر نزولی طی کرد اما جذب پتاسیم و نیتروژن دوباره روند صعودی پیدا کرد. براین اساس آنها پیشنهاد کردند که باید تمام فسفر قبل از کاشت با خاک مخلوط گردد اما نیتروژن و پتاسیم باید مرحله به مرحله به صورت سرک در طول فصل رشد همراه آبیاری مصرف شوند.

نتایج آزمایشی در یوگسلاوی روی پیاز رقم Kupusinski، نشان داد که از بین تیمارهای ۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین عملکرد بذر(۲/۳۵ گرم در چتر) در تیمار ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن حاصل شد(۹). Mishra(۱۱) در آزمایشی در هندوستان در یک خاک آهکی، برای دستیابی به بیشترین عملکرد بذر و بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر در پیاز رقم Panta Red، مصرف ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰ کیلوگرم پتاسیم را توصیه نمود. Nwadukwe وChude(۱۲) طی آزمایشی روی پیاز رقمD۷۷ در نیجریه، با بررسی ترکیب‌های کودی ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن درهکتار و ۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم فسفر در هکتار، گزارش کردند که ترکیب ۵۰ کیلوگرم فسفر و ۵۰ یا ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن سبب افزایش تعداد چتر در گیاه، تعداد دانه در چتر و عملکرد بذر می‌گردد اما در وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه، بین ترکیب‌های کودی تفاوتی وجود نداشت.

Cuocolo و Barbieri(۷) طی آزمایشی در ایتالیا اثرات ۵ تراکم کاشت (۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ پیاز مادری در مترمربع) و ۶ سطح نیتروژن (۰، ۳۰، ۶۰،

Archive of SID
www.SID.ir

۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) را بر عملکرد بذر پیاز رقم Amposta، بررسی و گزارش کردند که بیشترین تعداد چتر در واحد سطح و عملکرد بذر(۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) در تراکم بالاتر و مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست می‌آید. در این آزمایش تیمارها تاثیری بر درصد جوانه‌زنی بذرهای حاصله نداشتند.

هدف از این آزمایش تعیین مناسب‌ترین مقدار وزمان مصرف کودهای نیتروژن و پتاس جهت تولید بذر پیاز رقم تگزاس ارلی گرانو۵۰۲ و بررسی اثرات مقدار و روش مصرف این کودها بر عملکرد، اجزای عملکرد، درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر بوده است.

مواد و روش‌ها

آزمایش طی دو سال زراعی ۸۱ - ۱۳۸۰ و ۸۲ - ۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان واقع در طول و عرض جغرافیائی به ترتیب ۵۱ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی و ۳۲ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی انجام شد. متوسط دراز مدت بارش و دمای سالانه در این اقلیم حدود ۱۱۰ میلی متر و ۱۴/۹ درجه سانتی گراد گزارش شده است(۲). محل اجرای آزمایش در سال قبل آیش بود.بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده تا عمق ۲۰ سانتیمتری خاک درصد شن، سیلت و رس درکرت‌های مورد آزمایش به ترتیب ۱۷، ۵۰ و ۳۳ درصد و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۲/۳ دسی زیمنس بر متر، اسیدیته خاک حدود ۷/۵ و میزان نیتروژن خاک بر اساس کربن آلی در سال اول ۰/۷۸ و درسال دوم ۰/۸۵ درصد و فسفر و پتاسیم قابل دسترس به ترتیب در سال اول ۱۱/۶ و ۲۱۰ ودر سال دوم ۱۴/۴ و ۲۲۰ میلی گرم در کیلوگرم و گنجایش زراعی رطوبت خاک[۲] حدود ۲۱ درصد وزنی تعیین گردید. قبل از کاشت برای تامین فسفر مورد نیاز ۲۳ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل بر اساس توصیه‌های کودی مربوطه، اعمال شد(۳). آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. عامل اول شامل سه سطح مقدارکودهای نیتروژن وپتاس بود که شامل:

a_1 نیتروژن وپتاسیم توصیه شده برمبنای آزمون خاک(۳) ؛ بر این اساس ۲۰۷ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۵۱/۴ کیلوگرم درهکتار K_2O استفاده شد(منبع تأمین نیتروژن و پتاسیم به ترتیب کودهای اوره و کلرید پتاسیم بود).

a_2-۳۵ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده براساس آزمون خاک؛ بدین ترتیب ۲۷۹/۷ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۶۹/۶ کیلوگرم درهکتار K_2O استفاده شد.

a_3-۳۵ درصد کمتر از مقدار توصیه شده براساس آزمون خاک؛ بدین ترتیب ۱۷۵/۲ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۵۱/۴ کیلوگرم درهکتار K_2O استفاده شد.

عامل دوم شامل شش سطح زمان مصرف کودهای نیتروژن و پتاس بود که عبارت بودند از:

b_1 - تقسیط کود نیتروژن در دو مرحله به ترتیب، نیمی هنگام کشت در پائیز و نیمی هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل‌دهنده و مصرف کود پتاس در هنگام کشت.

b_2 - تقسیط کود نیتروژن و کود پتاس در دو مرحله به ترتیب، نیمی هنگام کشت در پائیز و نیمی هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل‌دهنده.

b_3 - تقسیط کود نیتروژن در سه مرحله به ترتیب، $\frac{1}{3}$ هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، در مرحله گرده افشانی و در مرحله دانه‌بندی و مصرف کود پتاس در هنگام کشت.

b_4 - تقسیط کود نیتروژن درچهار مرحله به ترتیب، $\frac{1}{4}$ هنگام کشت، هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، اواسط رشد ساقه گل دهنده و در مرحله دانه‌بندی و تقسیط کود پتاس در دو مرحله به ترتیب، نیمی‌هنگام کشت و نیمی هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده.

b_5 - تقسیط کود نیتروژن در دو مرحله به ترتیب، $\frac{2}{3}$ آن هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده و بقیه در مرحله دانه‌بندی و مصرف کود پتاس هنگام کشت.

b_6 - تقسیط کود نیتروژن در دو مرحله به ترتیب، $\frac{2}{3}$ آن هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده و بقیه در مرحله دانه‌بندی و تقسیط کود پتاس در دو مرحله به ترتیب، نیمی هنگام کشت و نیمی‌هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده.

عملیات کاشت در هفته اول مهر انجام شد. قبل ازکاشت، پیازهای مادری مناسب به قطرهای ۶ تا ۸ سانتیمتر از رقم پائیزه تگزاس ارلی گرانو۵۰۲ (که حاصل کشت بذرهای گواهی شده در سال قبل،بوده و اوائل تیر برداشت ودر انبار نگهداری شده بودند) انتخاب شدند. هرکرت شامل ۴ خط کاشت به طول ۴ متر و فواصل بین ردیف ۵۰ سانتیمتر و فواصل بین بوته روی ردیف ۱۵ سانتی متر بود و فاصله بین کرت‌های مجاور ۱ متر در نظر گرفته شد. در طول دوره داشت عملیات مبارزه با علف‌های هرز و آفات در مواقع لزوم انجام گرفت. برای انجام گرده‌افشانی از زنبور عسل به نسبت حداقل ۱۰ عدد کندو برای هر هکتار استفاده شد(۱۷). برداشت توسط دست، هنگامی‌که کپسول‌های۲۵ تا ۳۰ درصد چترها شروع به باز شدن نمودند، شروع شد و پس از خشکانیدن قسمت‌های برداشت شده، بوجاری بذر با غربال دستی و باد(توسط دستگاه[۳] Blower) درآزمایشگاه، انجام گردید(۱).

جهت تعیین عملکرد دانه و شمارش تعداد چتر در واحد سطح، پس از حذف حاشیه نمونه‌برداری از مساحت ۲ مترمربع از وسط هرکرت انجام شد و برای تعیین اجزای عملکرد دانه از تعداد ۱۰ گیاه تصادفی رقابتی[۴] نمونه‌برداری شد و تعداد چتر در متر مربع، تعدادکپسول‌های بارور در چتر، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شدند. برای تعیین ارتفاع گیاهان، هنگام رسیدگی، میانگین ارتفاع ۵ گیاه به طورتصادفی رقابتی از وسط هر کرت محاسبه گردید.

کیفیت بذرها توسط آزمون تعیین درصد و سرعت جوانه‌زنی طبق آزمایش‌های استاندارد جوانه‌زنی مشخص گردید(۴) که به طور خلاصه بدین شرح میباشد: ابتدا بذرهای تکرارهای هر تیمار مخلوط گردیده و سپس در چهار تکرار صدتائی در ظروف پتری استریل بین دو کاغذ صافی در ژرمیناتور که دما و رطوبت نسبی آن به ترتیب در ۲۰ درجه سانتی گراد و ۸۵ درصد تنظیم شده بود، قرار گرفتند. شمارش جوانه‌زنی از روز ششم آغاز و هر دو روز یک بار تکرار شد و روز دوازدهم پایان یافت. در روز دوازدهم درصد جوانه‌زنی محاسبه و سرعت جوانه‌زنی نیز طبق فرمول:

محاسبه شد. برای همگن کردن واریانس نمونه ها، تبدیل درصد جوانه‌زنی تیمارها به توزیع نرمال با استفاده از رابطه $\text{Arc sin}\sqrt{x}$ انجام گردید و تجزیه و تحلیل آماری آزمایش جوانه زنی بر اساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. در پایان نتایج حاصل

Archive of SID

www.SID.ir

فرمول -۱

تعـــداد بذرهای جوانه زده	+ . . . +	تعداد بذرهای جوانه زده	= سرعت جوانه‌زنی
تعـــداد روز تا آخرین شمارش		تعداد روزتا اولین شمارش	

از آزمایـش با نرم افـزار S.A.S. مورد تجزیه‌های آماری و مقایسـه میانگین قرار گرفت.

نتایج و بحث

بررسی عملکرد دانه

جـدول -۱ تجزیـه واریانس مرکب عملکـرد و اجزای عملکـرد دانه را نشـان می‌دهد. چنانکه از نتایج این جدول اسـتنباط می‌شـود، میانگین مربعات عملکرد دانه وتعداد چتر در واحد سـطح بین سـطوح مقدار کود و زمان مصرف کود در سـطح ۱ درصد و میانگین مربعات تعداد کپسول بارور در چتر فقط در سطوح زمان مصرف کود، در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است. میانگین مربعات تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه بین هیچ یک از تیمارهای آزمایش معنی‌دار نگردید.

مقایسـه میانگین‌های عملکرد و اجزای عملکرد دانه بین سـطوح کود، درجدول۲، نشـان می‌دهد که در تیمار a_1 (نیتروژن و پتاسیم توصیه شده بر اسـاس آزمون خاک) عملکرد دانه(۱۰۱۸/۳ کیلوگرم در هکتار) و تعداد چتر در واحد سـطح(۴۹/۴) به طور معنی‌داری نسبت به سایر سطوح کود، افزایش داشته است. مقایسه میانگین‌های تعدادکپسول در چتر، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه بین سطوح کود معنی‌دار نشد.

جدول- ۳ مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای عملکرد دانه را بین سطوح زمان مصرف کود نشان می‌دهد. از نتایج این جدول استنباط می‌گردد؛ تیمار b_4 (تقسـیط کود نیتروژن درچهار مرحله به ترتیب در هنگام کشت، شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، اواسط رشد ساقه گل دهنده و مرحله دانه‌بندی و تقسیط کود پتاس در دو مرحله به ترتیب در هنگام کشـت و شـروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده) با متوسـط عملکرد دانه ۱۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، نسبت به سایر تیمارهای زمان مصرف کود، افزایش معنی‌داری نشان داد.

عملکرد دانه در تیمارهای b_3 (تقسـیط کود نیتروژن در سـه مرحله به ترتیب در شـروع ظاهر شدن سـاقه گل دهنده، مرحله گرده‌افشانی ومرحله دانه بندی و کود پتاس در هنگام کشـت) وb_5(تقسـیط کود نیتروژن در دو مرحله به ترتیب، آن هنگام شـروع ظاهر شـدن سـاقه گل دهنده و بقیه در مرحله دانه‌بندی و کود پتاس هنگام کشت) به طور معنی‌داری کمتر از سایر تیمارهای زمان مصرف کود گردید. قابل ذکر است که در این تیمارها نه تنها کود اوره در هنگام کشت در پائیز استفاده نشده بلکه تمام کود کلرید پتاسیم در هنگام کشت در پائیز مصرف شده است. در تیمار b_1(تقسیط کود نیتروژن در دو مرحله به ترتیب، هنگام کشـت در پائیز و شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده و کود پتاس در هنگام کشـت) نیزکه عملکرد دانه به طور معنی‌داری از تیمارهای b_2، b_4وb کمترشـده، تمام کود پتاس در پائیز مصرف گردیده

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزای عملکرد دانه و ارتفاع گیاه پیاز در مقادیر و زمان‌های مصرف کود نیتروژن و پتاسیم

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		عملکرد دانه	تعداد چتر در مترمربع	تعداد کپسول درچتر	تعداد دانه درکپسول	وزن هزاردانه	ارتفاع گیاه
سال	۱	٦٢٦٧٣٦/١١ n.s	٣٨/٠٣ n.s	٨٣١/٣٦ n.s	٠/٨٢٥١ n.s	٠/٨١٠٠ **	٦٦٧/٣٦ n.s
R(Y)	٦	١١١٤٣٧/٥١	١٣٨/٢٥	٢٢٥٣/٨٣	٠/٢٣٠٧	٠/٠٤٢٠	٢٢٧/٦٢
مقدار کود(A)	٢	٣٥١٣٠٩/٤٤ **	٤٦٣/٥٢ **	٢٩٦١/٧٢ n.s	٠/٢٣٦٧ n.s	٠/٠٦٦٩ n.s	٢٢/٥٩ n.s
اثر متقابل YA	٢	٩١٧/٥٥ n.s	٠/١٥ n.s	٠/٠١ n.s	٠/٠٠٠١ n.s	٠/٠٠١٠	٠/٣٤ n.s
زمان مصرف(B)	٥	٤١٦١٧١/٢٧ **	٥٧٧/٧٠ **	٤٣٣٢/٩١ *	٠/٢٥٧٤ n.s	٠/٠٨٤٤ n.s	٢١/٧٣ n.s
اثر متقابل YB	٥	٨٧١/٦٩ n.s	٠/٢١ n.s	٠/٠٦ n.s	٠/٠٠٠١ n.s	٠/٠٣٠٠ n.s	١/١٦ n.s
اثر متقابل AB	١٠	١١٠٦٣٥/٢٠ n.s	٢٤٤/٤٠ *	٣٦٣٤/٦٦ *	٠/٧١١٧ n.s	٠/٠٧٦٣ n.s	٢٢/٨١ n.s
اثر متقابل YAB	١٠	٣٩٥/١٣ n.s	٠/٢٧ n.s	٠/٠١ n.s	٠/٠٠٠١ n.s	٠/٠٠٧٠ n.s	٠/٥٩ n.s
خطا	١٠٢	٥٠١٧٤/٠٦	٥٥/٧٧	١٤٠٠/٥٦	٠/١٩٦٦	٠/٠٣٠٩	٢٨/٥٢
%C.V		١٣/٦٨	١٤/٢٨	١٦/٨١	١٤/٨١	٤/٧٢	٤/٤٤

R مشخص کننده تکرار،** و * به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد آماری و n.s معنی‌دار نبودن تفاوت است.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های عملکرد، اجزای عملکرد دانه و ارتفاع گیاه پیاز بین سطوح مقدارمصرف کود نیتروژن و پتاسیم

مقدار مصرف کود	عملکرد دانه (kg/ ha)	تعداد چتر در مترمربع	تعداد کپسول در چتر	تعداد دانه در کپسول	وزن هزاردانه (gr)	ارتفاع گیاه (cm)
مقدار کود توصیه شده(a_1)	۱۰۱۸/۳a	۴۹/۴a	۱۹۲/۶a	۲/۹a	۳/۷۴a	۱۲/۰۶a
۳۵ درصد بیشتر از مقدار کود توصیه ده(a_2)	۸۴۲/۴b	۴۴/۹b	۱۸۴/۹a	۲/۷a	۳/۷۵a	۱۱۹/۶a
۳۵ درصد کمتر از مقدار کود توصیه ده(a_3)	۸۷۵/۵b	۴۳/۴b	۲۰۰/۶a	۲/۸a	۳/۷۳a	۱۲۰/۸a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند (آزمون چند دامنه ای دانکن).

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های عملکرد، اجزای عملکرد دانه و ارتفاع گیاه پیاز بین سطوح زمان مصرف کود نیتروژن و پتاسیم

زمان مصرف کود	عملکرد دانه (kg/ ha)	تعداد چتر در مترمربع	تعداد کپسول در چتر	تعداد دانه در کپسول	وزن هزاردانه (gr)	ارتفاع گیاه (cm)
b۱	۸۵۳/۳c	۴۱/۸c	۱۸۷/۱ab	۲/۹a	۳/۷۸a	۱۱۹/۸a
b۲	۹۴۳/۵b	۴۷/۰b	۲۰۳/۷ab	۲/۸a	۳/۷۱a	۱۲۱/۹a
b۳	۸۰۳/۰d	۴۸/۱ab	۱۷۴/۸a	۲/۶b	۳/۷۴a	۱۱۹/۷a
b۴	۱۱۲۰/۰a	۵۰/۴a	۲۱۲/۷a	۲/۸a	۳/۷۲a	۱۲۰/۸a
b۵	۷۴۲/۸d	۳۸/۰c	۱۸۷/۸bc	۲/۹a	۳/۷۳a	۱۱۹/۴a
b۶	۱۰۰۹/۴b	۵۰/۰a	۱۹۰/۳bc	۲/۹a	۳/۷۶a	۱۲۰/۵a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند (آزمون چند دامنه ای دانکن).

است. در نتیجه چنین به نظر می‌رسد تقسیط کود پتاس در دو مرحله، مصرف نیمی از آن در هنگام کشت و نیم دیگر در هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده مناسب‌تر از مصرف تمام آن در هنگام کشت در پائیز است همچنین عدم مصرف کود نیتروژن در پائیز مناسب نمی‌باشد.

میانگین‌های اجزای عملکرد دانه شامل تعداد چتر در مترمربع، تعداد کپسول در چتر، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه نیز در تیمار b_4 در سطح برتر آماری (A) قرار گرفت. مقایسه میانگین‌های وزن هزاردانه تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهای زمان مصرف کود نشان نداد. با وجودی‌که میانگین مربعات تعداد دانه در کپسول در بین سطوح زمان مصرف کود معنی‌دار نگردید(جدول ۱) اما مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن،کاهش معنی‌دار این جزء عملکرد را در تیمار b_3 نسبت به سایر تیمارهای زمان مصرف کود نشان داد(جدول ۳). ازآنجائی که غلظت زیاد نیتروژن در شهد گل دافع زنبور عسل می‌باشد(۱۴،۱) و در تیمار b_3 کود نیتروژن در مرحلهٔ گرده افشانی نیز مصرف شده است، احتمالاً یکی از دلائل کاهش تعداد دانه در کپسول در این تیمار، افزایش غلظت نیتروژن در شهد گل و تلقیح کمتر توسط زنبور عسل، می‌باشد.

میانگین عملکرد دانه، تعداد چتر در واحد سطح و تعداد دانه در کپسول، در تیمار b_2 (تقسیط کود نیتروژن و پتاس در دو مرحله به ترتیب، هنگام کشت در پائیز و شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده)در گروه آماری B قرار گرفت(جدول ۳). در تیمار b_5(تقسیط کود نیتروژن در دو مرحله به ترتیب، آن هنگام شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده و بقیه در مرحله دانه‌بندی و تقسیط کود پتاس در دو مرحله به ترتیب، هنگام کشت و شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده) نیز عملکرد دانه و تعداد کپسول در چتر در گروه آماری B قرار گرفت(جدول ۳).

از آنجا که در منابع ذکر شده مصرف کم کودهای نیتروژن و پتاس در پائیز سبب می‌شود که سیستم ریشه‌ای پیاز بدون رشد زیاد اندام هوائی گسترش یابد و مقادیر کم نیتروژن قبل از گل آغازی سبب افزایش تشکیل آغازه‌های گل می‌گردد(۱۴،۱) به نظر می‌رسد احتمالاً یکی از دلائل برتری تیمار b ۴ نسبت به سایر تیمارهای زمان مصرف کود، تقسیط و مصرف کمتر کودهای نیتروژن و پتاس در پائیز باشد. البته باید توجه داشت که زمان‌های بعدی مصرف نیتروژن و پتاسیم نیز، در این تیمار، با در نظر داشتن مراحل بعدی رشد گیاه(شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده،اواسط رشد ساقه گل دهنده و دانه‌بندی) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است وسبب بهبود عملکرد بذر در این تیمار نسبت به سایر تیمارها شده است.

طی آزمایشی در هندوستان روی رقم Pusa Red، با اعمال تیمارهای ۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار(به طوری که هر کدام از مقادیر کودی در سه نوبت و در سه قسمت مساوی به ترتیب هنگام کاشت، ۳۰ و ۶۰ روز پس از کاشت مصرف شدند) گزارش گردیدکه مصرف ۴۰ کیلو گرم در هکتار نیتروژن به صورت تقسیط در زمان‌های نام برده، سبب تولید بیشترین عملکرد بذر(۸۶۵ کیلوگرم در هکتار) می‌شود(۱۶).

Archive of SID
www.SID.ir

Singh(۱۵) در هندوستان با آزمایش ۴ سطح نیتروژن (۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار) و تقسیط آنها طی دو نوبت، نیمی هنگام کاشت و نیم دیگر۴۵ روز بعد، بر عملکرد بذر رقم Agrifound Dark Red، گزارش کرد که بیشترین عملکرد بذر(۶۶۴ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن، به صورت تقسیط در زمان‌های نام برده، حاصل می‌گردد. Ayala (۵) طی آزمایشی تأثیر تیمارهای کودی(N.P.K) را بر عملکرد بذر دو رقم پیاز بررسی و گزارش کردکه ترکیب ۱۴-۳۷-۱۵۳ کیلوگرم در هکتار از عناصر فوق بالاترین عملکرد بذر(۷۵۰ کیلوگرم در هکتار) را نشان داد.

در آزمایش حاضر اثرات متقابل عامل‌های مورد آزمایش برای عملکرد دانه معنی‌دار نشد اما اثرات متقابل این دو عامل در مورد تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول در چتر در سطح ۵ درصد آماری معنی‌دار گردید(جدول ۱). مقایسه میانگین‌های تعداد چتر در مترمربع و تعداد کپسول در چتر سطوح زمان مصرف کود در سطوح مقدار کود(جداول ۴ و۵) نشان می‌دهد در تیمارهای b_2 ، b_5 و b_6 با مصرف کمتر از مقدار توصیه شدهٔ کودهای نیتروژن و پتاس(a_3) همچنین در تیمار b_4 با مصرف بیشتر از مقدار توصیه شدهٔ این کودها(a_2)، تعداد چتر در واحد سطح نسبت به سایر مقادیر مصرف کود در این تیمارها به طور معنی‌داری کمتر شده (جدول۴) اما این مقایسه‌ها در مورد تعداد کپسول در چتر بر عکس شده است(جدول۵) چنین به نظر می‌رسد که در گیاهان این تیمارها تا حدی جبران کاهش یا افزایش تعداد چتر در واحد سطح با افزایش یا کاهش تعداد کپسول در چتر صورت گرفته باشد و در نتیجه اثرات متقابل عامل‌های مورد آزمایش برای عملکرد دانه معنی‌دار نشده است.از آنجا که اثر سال بر وزن هزار دانه معنی‌دار شده است(جدول ۱) قابل ذکر است که میانگین وزن هزار دانه در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۳/۸۰ و۳/۶۵ گرم گردید.

برای تعیین سهم اجزای عملکرد در عملکرد دانه، از رگرسیون گام به گام استفاده شد. جدول۶ نشان می‌دهد که مهم ترین اجزای عملکرد که در سطح احتمال ۱ درصد تغییرات عملکرد دانه را در این آزمایش توجیه کرده‌اند، تعداد چتر در واحد سطح، تعداد کپسول درچتر و تعداد دانه در کپسول بودند. در آزمایش حاضر وزن هزار دانه وارد مدل تخمین عملکرد دانه نشد. همچنین تعداد چتر در واحد سطح با ضریب ۰/۵۹ بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه نشان داد و ضرائب همبستگی سایر اجزای عملکرد نیز با عملکرد دانه، به جز وزن هزار دانه، در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند(جدول۷).

میانگین مربعات و مقایسه میانگین‌های ارتفاع گیاهان در سطوح مختلف عامل‌های آزمایش معنی‌دار نگردید (جداول ۱ تا۳).همبستگی ارتفاع گیاه با عملکرد دانه با ضریب ۰/۴۳ در سطح ۱ درصد معنی‌دارشد(جدول۷) که نشان دهنده افزایش ارتفاع گیاه در اثر افزایش عملکرد و بالعکس، می‌باشد.در آزمایش Nwadukwe وChude(۱۲) نیز، ترکیب‌های کودی ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن تاثیری بر ارتفاع گیاه نداشتند.

جوانه‌زنی بذر

نتایج تجزیه واریانس مرکب درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر در سطوح مختلف مقدار وزمان مصرف کود در جدول ۸ نشان می‌دهد که مقدار مصرف کود تاثیرمعنی‌داری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر نداشت و بین سطوح مختلف زمان مصرف کود، درصد جوانه‌زنی در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد اما تغییرات سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار نگردید. مقایسه میانگین‌های درصد جوانه‌زنی بذر توسط آزمون دانکن، اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین تیمارهای زمان مصرف کود نشان نداد و تنها کاهش

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های تعداد چتر در مترمربع سطوح زمان مصرف در سطوح مقدار مصرف کود نیتروژن و پتاسیم

مقدار مصرف کود			زمان مصرف کود			
	b۱	b۲	b۳	b۴	b۵	b۶
a۱	۴۳/۸a	۵۰/۸a	۴۸/۵a	۵۴/۶a	۴۴/۷a	۵۴/۰a
a۲	۴۰/۵a	۴۸/۳a	۴۸/۳a	۴۳/۱b	۳۸/۳b	۵۰/۸a
a۳	۴۱/۰a	۴۲/۵b	۴۷/۵a	۵۳/۴a	۳۱/۰c	۴۵/۲b

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند (آزمون چند دامنه ای دانکن).

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های تعداد کپسول در چتر سطوح زمان مصرف در سطوح مقدار مصرف کود نیتروژن و پتاسیم

مقدار مصرف کود			زمان مصرف کود			
	b۱	b۲	b۳	b۴	b۵	b۶
a۱	۱۹۶/۷a	۲۰۳/۸ab	۱۸۲/۹a	۲۱۳/۴ab	۱۷۵/۸b	۱۸۲/۹b
a۲	۱۸۲/۰a	۱۹۱/۱b	۱۶۸/۱a	۲۲۲/۰a	۱۷۸/۰b	۱۶۹/۱b
a۳	۱۸۲/۶a	۲۱۶/۱a	۱۷۳/۴a	۲۰۳/۴b	۲۰۹/۵a	۲۱۸/۹a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۶- مدل رگرسیونی تخمین عملکرد دانه و سهم اجزای عملکرد وارد شده در مدل، در عملکرد دانه

مدل	R۲
SY= -۱۸۶۱/۵۳ +۲۰/۷۲ (X۱)+ ۴/۶۴ (X۲) +۳۲۹/۴۹ (X۳)	۰/۹۳۴**
اجزای عملکرد	جزء R۲
تعداد چتر در متر مربع=X۱	۰/۳۵۳**
تعداد کپسول در چتر=X۲	۰/۲۸۴**
تعداد دانه در کپسول=X۳	۰/۲۹۶**

SY عملکرد دانه و ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد آماری است

معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذر را در تیمار b_3 نشان داد(جدول۹). ضرائب همبستگی درصد وسرعت جوانه‌زنی بذر با عملکرد و اجزای عملکرد دانه معنی‌دار نگردید وهمبستگی بین این دو صفت با ضریب ۰/۷۰ در سطح ۱ درصد آماری معنی‌دار شد(جدول۷).

در آزمایش Ayala و همکاران(۵) مصرف ۱۵۳ کیلوگرم بر هکتار نیتروژن بالاترین کیفیت بذر را از نظر قوه نامیه ودوام انبار داری در سه شرایط مختلف انبار نشان داد. Ilin (۸) طی آزمایشی در یوگسلاوی با بررسی تیمارهای ۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن بر هکتار، روی رقم Kupusinski گزارش کرد که تیمارهای کودی تاثیری بر درصد جوانه‌زنی بذر تولیدی نداشتند.

به طور خلاصه، نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف کمتر و یا بیشتر از مقدار توصیه شده نیتروژن و پتاسیم سبب کاهش عملکرد بذر پیاز می‌شود و مصرف نیتروژن وپتاسیم توصیه شده به صورت تقسیط کود نیتروژن در چهار مرحله به ترتیب در هنگام کشت، شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، اواسط رشد ساقه گل دهنده و مرحله دانه‌بندی و تقسیط کلرید پتاسیم در دو مرحله به ترتیب در هنگام کشت و شروع ظاهر شدن ساقه گل دهنده، سبب افزایش عملکرد بذر پیاز می‌شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از سرکار خانم مهندس رحیمه نوری مقدم و جناب آقای مهندس رسول پاشنام به خاطر همکاری در مراحل مختلف طرح قدردانی می‌گردد.

پاورقی‌ها

1- Top Set
2- Field Capacity
3- South Dakota Blower

منابع مورد استفاده

۱ - امین‌پور، ر.و ا.جعفری.۱۳۷۸؛ اصول و مبانی تولید بذر پیاز. سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان.۶۰صفحه.
۲ - محمود زاده،ع.ح.۱۳۸۲؛ بررسی عوامل اقلیمی بر روی محصولات منطقه. اداره

جدول ۷ - ضرائب همبستگی بین صفات بررسی شده تحت تیمارهای مختلف مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن و پتاسیم

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷
۱- عملکرد دانه							
۲- تعداد چتر در واحد سطح	۰/۵۹**						
۳- تعداد کپسول در چتر	۰/٤٥**	-۰/۰٦ n.s					
٤- تعداد دانه در کپسول	۰/۳۸**	-۰/۱۷ n.s	-۰/۳٦**				
٥- وزن هزار دانه	۰/۱۹ n.s	۰/۱٥ n.s	-۰/۱۳ n.s	-۰/۰۱ n.s			
٦- ارتفاع گیاه	۰/٤۳**	۰/۳۱*	۰/٤۱**	-۰/۱٤ n.s	۰/۳۹**		
۷- درصد جوانه‌زنی	۰/۰٤ n.s	۰/۰۳ n.s	۰/۰۲ n.s	-۰/۰۳ n.s	۰/۰٥ n.s	۰/۰۹ n.s	
۸- سرعت جوانه‌زنی	۰/۰۱ n.s	۰/۰۲ n.s	-۰/۰۲ n.s	-۰/۰٦ n.s	۰/۱۳ n.s	۰/۰۹ n.s	۰/۷۰**

** و * به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد آماری و n.s معنی‌دار نبودن تفاوت است

www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۸ - تجزیه واریانس مرکب درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر در مقادیر و زمان‌های مصرف کود نیتروژن و پتاسیم

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
سال (Y)	۱	۰/۰۱۱۰ns	۰/۳۵۰۱ns
R(Y)	۶	۰/۰۳۱۷	۰/۲۱۱۰
مقدارکود (A)	۲	۰/۰۱۷۹ns	۲/۵۶۶۸ns
اثر متقابل YA	۲	۰/۰۰۰۱ns	۰/۰۰۰۱ns
زمان مصرف (B)	۵	۰/۰۴۲۳*	۱/۳۷۶۵ns
اثر متقابل YB	۵	۰/۰۰۰۱ns	۰/۰۰۰۲ns
اثر متقابل AB	۱۰	۰/۰۰۰۲ns	۲/۸۹۴۷ns
اثر متقابل YAB	۱۰	۰/۰۰۰۱ns	۰/۰۰۰۲ns
خطا	۱۰۲	۰/۰۰۰۶	۱/۰۰۲۷
C.V٪		۵/۰۳	۷/۵۰

* علامت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آماری و n.s علامت نداشتن تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۹ - مقایسه میانگین‌های درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بین سطوح زمان مصرف کود نیتروژن و پتاسیم

زمان مصرف کود	b۱	b۲	b۳	b۴	b۵	b۶
درصد جوانه‌زنی	۹۴a	۹۴a	۸۹b	۹۶a	۹۵a	۹۵a
سرعت جوانه‌زنی(بذر در روز)	۱۳/۱۳a	۱۳/۱۸a	۱۳/۱۲a	۱۳/۶۱a	۱۳/۵۵a	۱۳/۵۰a

میانگین‌های با حروف مشابه در هرردیف از نظر آماری در سطح ۵٪ فاقد اختلاف معنی‌دار هستند(آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

کل هواشناسی استان اصفهان.اصفهان:۱۸۲.

۳ - ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۶؛ تعیین حد بحرانی عناصر غذائی ومحصولات استراتژیک. نشر آموزش کشاورزی. ۵۶صفحه.

4- Agrawal, R. L. 1982; Seed technology. New Dehli, India, 685pp.

5-Ayala, G. 1996; Effect of fertilization in onion seed production. I. Yield and physical quality. 16 congress ode fitiogenetica. Texcoco. Mexico.

6-Ayala, G. 1996; Effect of fertilization in onion seed production. II. Physiological quality and storage conditions. 16 congreso de fitiogenetica. Texcoco. Mexico.

7- Cuocolo, L., and G. Barbieri. 1988; The effect of nitrogen fertilization and plant density on seed yield of onion (*Allium cepa* L.).Rivista Di Agronomia. Italy. 22:195-202.

8- Ilin, Z. 1992; Onion seed quality in relation to fertilization. Savremena Poljoprivreda. Yugoslavia. 40:51-54.

9- Ilin, Z. 1994; Onion seed yield in relation to nitrogen nutrition. Selekcija I Semenarstvo. Yugoslavia. 1: 163-165.

10- Levy, D. 1981; Growing onion seeds in an arid region drought tolerance and the effect bulb weight spacing and fertilization. Sci. Hortic.14: 1-6.

11- Mishra, H. P. 1994; Effect of nitrogen and potassium on onion seed production in calcareous soil. Journal of Potassium Research.10:236-241.

12- Nwadukwe, P. O., and V. O. Chude. 1995; Effect of nitrogen and phosphorus fertilization on seed crop of onion (*Allium cepa* L.) in a semiarid tropical soil. Tropical Agriculture. 72: 216-219.

13- Pall, R., and D. S. Padda. 1972; Effect of nitrogen, plant spacing and size of mother bulb on growth and yield seed crop of onion (*Allium cepa* L.). Indian J. Hortic. 29: 185-189.

14- Rabinowitch, H. D., and J. L. Brewster. 1990; Onion and allied crops, V.I. CRC Press. United States, 253pp.

15- Singh, L. 1993; Effect of spacing and nitrogen levels on seed production of Agrifound Dark Red variety of onion. News Letter of National Horticultural Research and Development Foundation. India. 13: 3-4.

16- Singh. K. P., K. Singh, R. C. Jaiswal, and K. singh. 1988; Effect of various levels of nitrogen, spacing and their interaction on seed crop of onion (*Allium cepa* L.) variety Pusa Red.Vegetable Science.15: 120-125.

17- Shasha'a, N. S., W. P. Nye, and W.T. Campbell. 1973; Path coefficient analysis of correlated between honeybee activity and seed yield in *Allium cepa* L. J. Am.Soc.Hortic.Sci.98: 341-345.

18- Zurbicki, Z., and L. Zurbicka. 1973;The use of plant analysis in studies of nutrition system of vegetable grown for seed production. Acta Hortic.29:69.

Archive of SID

www.SID.ir