

اثر اندازه پیاز مادری و آرایش کاشت بر کمیت و کیفیت بذر پیاز (*Allium cepa* L.) رقم

تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲

Mother Bulb Size and Planting Pattern Effects on Seed Quality and Quantity of Onion (*Allium cepa* L.) cv. Texas Early Grano 502

رضا امین پور و احمد مرتضوی بک

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۲/۱/۳۰

چکیده

امین پور، ر. و مرتضوی بک، ا. ۱۳۸۳. اثر اندازه پیاز مادری و آرایش کاشت بر کمیت و کیفیت بذر پیاز (*Allium cepa* L.) رقم تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲. نهال و بذر ۲۰: ۳۹-۴۸.

به منظور بررسی اثر اندازه پیاز مادری و تراکم بوته بر خصوصیات کمی و کیفی بذر پیاز رقم تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲، آزمایشی به صورت اسپیلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در دو سال زراعی ۱۳۷۷-۷۸ و ۱۳۷۸-۷۹ در مزرعه تحقیقاتی کیوتراآباد اصفهان انجام شد. فاصله ردیف در سه سطح ۵۰، ۶۰ و ۷۰ سانتی‌متر به عنوان فاکتور اصلی و ترکیب‌های تیماری شامل سه فاصله بوته در ردیف، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر، و دو اندازه قطر پیاز مادری، ۳ تا ۶ و ۶/۵ تا ۹/۵ سانتی‌متر، به صورت فاکتوریل، فاکتور فرعی آزمایش را تشکیل دادند. نتایج آزمایش حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار در عملکرد و اجزای عملکرد دانه شامل تعداد چتر در مترمربع، تعداد کپسول بارور در چتر، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه، بین فواصل ردیف ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر بود اما عملکرد دانه و تعداد چتر در مترمربع در فاصله ردیف ۷۰ سانتی‌متر نسبت به دو فاصله دیگر کاهش معنی‌داری نشان داد. در مورد سایر اجزای عملکرد تفاوت بین فاصله ردیف‌ها معنی‌دار نشد. با افزایش فاصله بوته عملکرد دانه و تعداد چتر در واحد سطح و تعداد دانه در کپسول کاهش یافت اما تعداد کپسول در چتر افزایش نشان داد. وزن هزار دانه در فاصله بوته ۱۵ سانتی‌متر به طور معنی‌داری کمتر از فاصله ۳۵ سانتی‌متر بود. با افزایش قطر پیاز مادری عملکرد دانه و تعداد چتر در واحد سطح به طور معنی‌داری افزایش یافت اما تفاوت سایر اجزای عملکرد بین دو اندازه پیاز مادری معنی‌دار نشد. از بین اجزای عملکرد دانه تنها تعداد چتر در واحد سطح توانست حدود ۶۷ درصد از تغییرات عملکرد دانه را در میان تیمارهای آزمایش توجیه نماید. تیمارهای آزمایش تأثیری بر درصد جوانه زنی بذر نداشتند.

واژه‌های کلیدی: پیاز، رقم تگزاس ارلی گرانو، اندازه پیاز مادری، تراکم بوته، عملکرد، کیفیت دانه.

مقدمه

پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) گیاهی است چند ساله که عمدتاً به عنوان گیاهی دوساله مورد کشت قرار می‌گیرد. این گیاه توسط بذر، پیاز و یا پیازهای کوچک هوانی (Top set)، پیازهایی که روی چتر تشکیل می‌شوند، قابل تکثیر است (Rabinowitch and Brewster, 1990).

پیاز به طور وسیعی جای خود را در الگوی کشت مناطق زراعی استان اصفهان باز نموده به طوری که حدود ۴۰۰۰ هکتار از اراضی منطقه به کشت این گیاه اختصاص دارد. تولید بذر پیاز زراعت مشکل و کار دقیقی است که تنها با کار کارشناسی پی گیر در مزرعه می‌توان مقادیر قابل قبولی بذر تولید نمود. از جمله عوامل مهمی که در مدیریت تولید بذر پیاز نقش مهمی ایفا می‌کند شناسایی تراکم مطلوب و اندازه مناسب پیاز مادری برای مزرعه تولید بذر می‌باشد (Rabinowitch and Brewster, 1990).

تراکم مطلوب تراکمی است که در نتیجه آن رقابت‌های بین و دورن بوته‌ای حداقل گشته و ترکیب متناسبی از عوامل محیطی، برای حصول حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مطلوب، تأمین گردد و در عین حال فضای کافی برای انجام عملیات داشت وجود داشته باشد (خواجه پور، ۱۳۶۵).

در زمینه تولید بذر پیاز، حداقل فاصله ردیف برای سهولت عملیات زراعی

۵۰ سانتی‌متر بوده و تا یک متر هم متغیر است. بسته به اندازه پیاز مادری، رقم و شرایط محل کاشت، پیازها را از نزدیک بهم تا حداکثر ۳۰ سانتی‌متر در روی ردیف قرار می‌دهند (Rabinowitch and Brewster, 1990).

معمولاً پیازهای مادری بزرگ‌تر عملکرد بذر بیشتری در بوته تولید می‌کنند (Nourai, 1984) اما با استفاده از پیازهای کوچک‌تر و افزایش تراکم گیاهان نیز، امکان افزایش عملکرد بذر در واحد سطح وجود دارد علی‌رغم این که عملکرد در بوته کاهش می‌یابد (Singh et al., 1997). به طور کلی اندازه مطلوب پیاز مادری در مورد هر رقم متفاوت است، در نتیجه در بعضی از آزمایش‌ها در آمریکا پیازهای مادری با قطر ۴ تا ۶ سانتی‌متر توصیه شده اما در ارقام مورد کاشت در ژاپن پیازهای مادری با قطر ۹ سانتی‌متر استفاده می‌گردد (Rabinowitch and Brewster, 1990).

میکولیس و همکاران (Miccolis et al., 1985) در ایتالیا نتیجه گرفتند از بین تراکم‌های ۱۴/۲۸، ۷/۲۴ و ۴/۷۶ بوته در مترمربع، تراکم بیشتر عملکرد بالاتری داشته است. در یک آزمایش با بررسی اثر ۴ اندازه پیاز مادری (۲/۵ تا ۴، ۴/۵ تا ۵، ۵/۵ تا ۷ و بزرگ‌تر از ۷ سانتی‌متر) و ۴ فاصله بوته روی ردیف (۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر) بر عملکرد بذر پیاز قرمز آذرشهر (با فواصل ردیف ۶۲/۵ سانتی‌متر) مشخص شد که در فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متر و نیز با افزایش اندازه پیاز مادری از

بیشترین تعداد چتر در گیاه، و عملکرد بذر را دارا بودند.

در یک آزمایش دو ساله‌ای در اصفهان با بررسی سه فاصله بوته به ترتیب ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر (با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر)، بیشترین عملکرد بذر در واحد سطح در فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متر حاصل گردید. در این آزمایش افزایش تعداد چتر در واحد سطح (در میان اجزاء عملکرد) بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد داشت (امین پور و مرتضوی بک، ۱۳۸۱، گزارش منتشر نشده).

هدف از این آزمایش بررسی نقش اندازه پیاز مادری و آرایش کاشت (فاصله ردیف و فاصله بوته روی ردیف) بر عملکرد، اجزاء عملکرد، درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر پیاز رقم تگراس ارلی گرانو ۵۰۲ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در دو سال زراعی ۱۳۷۷-۷۸ و ۱۳۷۸-۷۹ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان انجام شد. زمین‌های مورد کشت در سال قبل آیش بود. خاک قطعه مورد آزمایش تا عمق ۳۰ سانتی‌متری شامل ۱۶ درصد شن، ۵۰ درصد سیلت و ۳۴ درصد رس بود. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۲/۴ دسی زیمنس بر متر، اسیدیته خاک حدود ۷/۷ و میزان نیتروژن خاک براساس کربن آلی حدود ۰/۱ درصد و فسفر و پتاسیم قابل دسترس به ترتیب در سال اول ۲۶ و ۳۲۰ قسمت در میلیون و در

۵/۵ سانتی‌متر، عملکرد بذر افزایش می‌یابد (نوری مقدم و عسگری، ۱۳۷۹).

نتایج آزمایشی در هندوستان نشان داد از بین فواصل بوته ۲۰، ۳۵ و ۵۰ سانتی‌متر (با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر) فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر عملکرد بذر بیشتری دارد (Pall and Padda, 1972). در آزمایش دیگری در هندوستان پیازهای مادری رقم Panta Red در فاصله‌های بوته ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر کشت گردید، نتایج افزایش عملکرد بذر را در واحد سطح در فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متر نشان داد (Singh et al., 1974). در آزمایش مشابه دیگری با همین تراکم‌ها، باز هم تراکم ۳۰×۱۰ سانتی‌متر عملکرد بذر بیشتری دارا بود (Singh and Singh, 1984).

در تحقیقی در روسیه اثر سه اندازه قطر پیاز (۳ تا ۴، ۴ تا ۵ و ۵ تا ۶ سانتی‌متر) و ۴ تراکم کاشت (۵۰×۱۰، ۵۰×۲۰، ۶۰×۲۰، ۷۵×۲۰) سانتی‌متر) بر عملکرد بذر پیاز مطالعه گردید و اپتیمم اندازه قطر پیاز مادری و تراکم جهت تولید حداکثر عملکرد بذر، به ترتیب ۵ تا ۶ سانتی‌متر و ۵۰×۲۰ سانتی‌متر گزارش شد (Orlowski, 1975) هم‌چنین لال و همکاران (Lal et al., 1987) پس از بررسی سه اندازه پیاز (۳۰، ۶۰ و ۹۰ گرم) و سه تراکم کاشت (۳۰×۳۰، ۳۰×۴۵ و ۴۵×۴۵ سانتی‌متر) بر عملکرد بذر پیاز، گزارش کردند که پیازهای ۹۰ گرمی با فواصل ۳۰×۳۰ سانتی‌متر،

میانی هر کرت، انجام گرفت هم‌چنین جهت تعیین اجزاء عملکرد دانه از تعداد ده گیاه تصادفی نمونه‌گیری شد و تعداد چتر در گیاه، کپسول بارور در چتر، دانه در کپسول و وزن هزار دانه محاسبه گردید. عملیات برداشت هنگامی که کپسول‌های ۲۵ تا ۳۰ درصد چترها شروع به باز شدن نمودند، انجام گرفت و پس از خشک شدن قسمت‌های برداشت شده، بوجاری بذرها با غربال دستی در آزمایشگاه انجام شد (امین‌پور و جعفری، ۱۳۷۸).

کیفیت بذرها، تیمارها با تعیین درصد جوانه‌زنی، در آزمایش‌های استاندارد جوانه‌زنی مشخص شد. برای این منظور ابتدا بذر تکرارهای هر تیمار مخلوط گشته و سپس چهار تکرار صدتائی تهیه و در تشتک‌های پتری استریل بین دولایه کاغذ صافی در ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حداقل ۸۵ درصد قرار گرفتند و در روز دوازدهم، درصد جوانه‌زنی محاسبه گردید (Agrawal, 1982). تبدیل درصد جوانه‌زنی تیمارها به توزیع نرمال با استفاده از رابطه $\text{Arc sin } \sqrt{X}$ انجام شد و در پایان نتایج حاصل از آزمایش مورد تجزیه‌های آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

بررسی عملکرد و اجزاء عملکرد دانه

جدول ۱ تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزاء عملکرد دانه را نشان می‌دهد. چنانکه مشاهده می‌شود اثر فاصله ردیف روی عملکرد

سال دوم ۲۵ و ۳۱۰ قسمت در میلیون، اندازه‌گیری شد. قبل از کاشت و در طول دوره داشت کود اوره بر اساس ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت تقسیط در سه نوبت، اعمال گردید (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۶).

آزمایش با استفاده از طرح آماری اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گردید. فاصله ردیف در سه سطح ۵۰، ۶۰ و ۷۰ سانتی‌متر به صورت فاکتور اصلی و ترکیب‌های تیماری شامل سه فاصله بوته، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر روی ردیف و دو اندازه قطر پیاز مادری، ۳ تا ۶ و ۶/۵ تا ۹/۵ سانتی‌متر، به صورت فاکتور فرعی در نظر گرفته شد.

کاشت، نیمه اول مهر انجام شد. قبل از کاشت، پیازهای مادری مناسب از رقم پاییزه نگراس ارلی گرانو ۵۰۲ که به مدت دو ماه در انبار سنتی منطقه نگهداری شده بودند، انتخاب گردیدند. هر تیمار شامل ۴ خط کاشت به طول ۴/۲ 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 گردید (Shasha'a et al., 1973). جهت تعیین عملکرد دانه و شمارش تعداد چتر در واحد سطح پس از حذف حاشیه‌ها، نمونه‌گیری از طول ۱/۸ متر از وسط دو ردیف

فاصله‌های بوته ۱۵ و ۳۵ سانتی‌متر حاصل شد و فاصله بوته ۲۵ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری با دو فاصله دیگر نداشت (جدول ۳). به نظر می‌رسد افزایش وزن هزار دانه و تعداد کپسول در چتر در اثر افزایش فاصله بوته، نتوانسته است افت عملکرد ناشی از کاهش دو جزء دیگر عملکرد (تعداد چتر در واحد سطح و تعداد دانه در کپسول) را نسبت به فاصله بوته کمتر، جبران نماید و در نهایت در اثر کاهش فاصله بوته، عملکرد دانه افزایش یافته است.

تأثیر اندازه پیاز مادری روی عملکرد دانه و تعداد چتر در واحد سطح در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱) و با افزایش قطر پیاز مادری میانگین‌های عملکرد دانه و تعداد چتر در مترمربع افزایش نشان داد (جدول ۴). سایر اجزاء عملکرد تفاوت معنی‌داری در سطوح قطر پیاز مادری نشان ندادند (جدول ۱). با افزایش سن فیزیولوژیکی گیاه القای سرمائی برای گل‌انگیزی در گیاه افزایش می‌یابد و از آنجا که تعداد برگ شاخص مناسبی برای تعیین سن فیزیولوژیک گیاه می‌باشد (Rabinowitch and Brewster, 1990) به نظر می‌رسد، در پیازهای مادری بزرگ‌تر نسبت به پیازهای کوچک‌تر به علت افزایش سن فیزیولوژیک، گل‌انگیزی افزایش یافته و سبب افزایش تعداد ساقه گل‌دهنده شده است.

هیچ کدام از اثرات متقابل فاکتورهای مورد آزمایش در مورد عملکرد دانه، معنی‌دار نگردید (جدول ۱). قابل توضیح است که در بررسی‌های

دانه و تعداد چتر در مترمربع، در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردیده است به طوری که عملکرد دانه همچنین تعداد چتر در واحد سطح در فاصله‌های ردیف ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر در یک سطح آماری بوده و نسبت به فاصله ردیف ۷۰ سانتی‌متر افزایش معنی‌داری نشان داده است (جدول ۲). فاصله ردیف روی تعداد کپسول در چتر، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول‌های ۱ و ۲).

فاصله‌های بوته ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر به ترتیب بیشترین تا کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). اثر فاصله بوته روی تعداد چتر در مترمربع و تعداد کپسول در چتر در سطح احتمال ۱ درصد و روی تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). چنان که از جدول ۳ استنباط می‌شود تغییرات تعداد چتر در واحد سطح مشابه عملکرد دانه بود و با افزایش فاصله بوته به طور معنی‌داری کاهش یافت. مقایسه میانگین‌های تعداد کپسول در چتر نسبت به تغییرات عملکرد دانه و تعداد چتر در مترمربع روند معکوس داشت و با افزایش فاصله بوته افزایش معنی‌داری یافت. مقایسه میانگین‌های وزن هزار دانه نشان داد که بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب در فاصله‌های بوته ۳۵ و ۱۵ سانتی‌متر حاصل گردید و فاصله بوته ۲۵ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری را با دو فاصله دیگر نشان‌دهنده در حالی که بیشترین و کمترین میانگین تعداد دانه در کپسول به ترتیب در

معنی دار شد. ضریب همبستگی وزن هزار دانه با عملکرد دانه با علامت منفی معنی دار شد که نشان دهنده کاهش وزن هزار دانه در اثر افزایش عملکرد می باشد (جدول ۶).

بررسی درصد جوانه زنی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمارهای مختلف تأثیر معنی داری روی درصد جوانه زنی ندارند. بنابراین تراکم ها و اندازه های پیاز مادری بررسی شده در این آزمایش تأثیر متفاوتی بر درصد جوانه زنی بذرها تولیدی نگذاشته است. ضریب همبستگی این صفت با عملکرد دانه در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۶).

در آزمایشی در اصفهان تغییرات فاصله بوته از ۱۰ به ۳۰ سانتی متر (با فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر) تأثیر معنی داری بر درصد و سرعت جوانه زنی بذر پیاز رقم تگزاس ارلی گرانو نگذاشت (امین پور و مرتضوی، ۱۳۸۱). گزارش منتشر نشده) که نتایج این آزمایش را تأیید می کند ولی در آزمایش دیگری، کمترین و بیشترین قوه نامیه بذرها تولید شده به ترتیب در اندازه های پیاز مادری ۲/۵ تا ۴ و ۵/۵ تا ۷ سانتی متر حاصل شد و نیز در فاصله های بوته ۱۰ و ۱۵ سانتی متر نسبت به فاصله های ۲۰ و ۲۵ سانتی متر، قوه نامیه بذر افزایش نشان داد (نوری مقدم و عسگری، ۱۳۷۹).

به طور مختصر نتایج این آزمایش نشان داد که برای دستیابی به عملکرد بیشتر بذر پائیزه

جداگانه هر سال نیز تغییرات عملکرد دانه بین فاکتورهای آزمایشی از نظر سطح آماری یکسان بود و با وجود این که در مورد بعضی از اجزاء عملکرد دانه در هر سال نسبت به سال دیگر در گروه های آماری متفاوتی قرار گرفتند، اما روند کلی تغییرات اجزاء عملکرد نیز بین فاصله های ردیف، فاصله های بوته روی ردیف و اندازه های پیاز مادری در هر دو سال تقریباً مشابه بود.

برای تعیین سهم اجزاء عملکرد در عملکرد دانه، از رگرسیون قدم به قدم استفاده شد. جدول ۵ نشان می دهد که مهم ترین اجزاء عملکرد که در سطح احتمال ۱ درصد تغییرات عملکرد دانه را در این آزمایش توجیه کرده اند، تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول در چتر می باشد. تعداد چتر در واحد سطح مهم ترین جزئی است که در تعیین میزان عملکرد دانه سهم است. این جزء به تنهایی حدود ۶۷ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه کرده است. در نتایج رگرسیونی هر سال به طور جداگانه نیز تعداد چتر در واحد سطح مهم ترین جزء عملکرد بود که تغییرات عملکرد را بین تیمارهای مورد آزمایش توجیه می کرد. در آزمایش حاضر تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه وارد مدل تخمین عملکرد دانه نشده اند، هم چنین تعداد چتر در واحد سطح با ضریب ۰/۸۲ بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه نشان داد و ضریب همبستگی سایر اجزاء عملکرد نیز با عملکرد دانه در سطح ۱ درصد

جدول 1- تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزاء عملکرد دانه پیاز

Table 1. Combined variance analysis on seed yield and yield components of onion

M. S. میانگین مربعات

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی d. f.	عملکرد دانه Seed yield	تعداد چتر در مترمربع Umbles/ m ²	تعداد کپسول در چتر Capsules/ umblе	تعداد دانه در کپسول Seeds/ capsule	وزن هزار دانه 1000 seeds weight
Year (Y)	سال	1	38587273.07**	11061.56**	794679.64**	6.50*	0.36*
R×Y	تکرار × سال	4	72507.84	48.38	4032.91	0.39	0.02
Row space (A)	فاصله ردیف	2	202528.50**	1083.46**	2857.94 ^{ns}	0.31 ^{ns}	0.05 ^{ns}
A×Y	سال × فاصله ردیف	2	72018.04 ^{ns}	81.15 ^{ns}	3816.86 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.02 ^{ns}
R×Y×A	تکرار×سال×فاصله ردیف	8	18170.29	107.62	4009.32	0.24	0.03
Bulb space (B)	فاصله پیاز	2	5165933.27**	16198.14**	34925.09**	0.52*	0.06*
B×Y	فاصله پیاز × سال	2	2458126.92**	3116.04**	13744.50**	0.02 ^{ns}	0.05*
A×B	فاصله ردیف × فاصله پیاز	4	7439.19 ^{ns}	93.99 ^{ns}	5234.59*	0.21 ^{ns}	0.01 ^{ns}
A×B×Y	فاصله ردیف × فاصله پیاز × سال	4	25277.83 ^{ns}	23.77 ^{ns}	2331.13 ^{ns}	0.37*	0.00 ^{ns}
Bulb size (C)	اندازه پیاز	1	2039235.85**	3589.17**	34.91 ^{ns}	0.34 ^{ns}	0.03 ^{ns}
C×Y	اندازه پیاز × سال	1	461828.65**	24.27 ^{ns}	3621.53 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.11*
A×C	اندازه پیاز × فاصله ردیف	2	40900.24 ^{ns}	2.70 ^{ns}	187.73 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.00 ^{ns}
B×C	فاصله پیاز × اندازه پیاز	2	58193.36 ^{ns}	182.63 ^{ns}	8213.18*	0.59*	0.02 ^{ns}
A×C×Y	فاصله ردیف × اندازه پیاز × سال	2	71119.24 ^{ns}	39.44 ^{ns}	8063.11*	0.02 ^{ns}	0.01 ^{ns}
B×C×Y	فاصله پیاز × اندازه پیاز × سال	2	43618.06 ^{ns}	38.14 ^{ns}	862.73 ^{ns}	0.31 ^{ns}	0.01 ^{ns}
A×B×C	فاصله ردیف × فاصله پیاز × اندازه پیاز	4	6500.42 ^{ns}	40.75 ^{ns}	575.82 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.09**
A×B×C×Y	فاصله ردیف × فاصله پیاز × اندازه پیاز × سال	4	21294.14 ^{ns}	120.78 ^{ns}	5516.06*	0.33 ^{ns}	0.05*
Error	خطا	60	33255.11	39.24	1930.79	0.14	0.02
C. V. %		15.69	15.69	13.49	17.59	12.06	3.29

R: Replication

ns, * and **: Non significant significant at 5% and 1% levels, respectively.

R: تکرار
ns, * و **: به ترتیب عدم اختلاف معنی دار و معنی دار در سطح 5% و 1%.

جدول ۲- اثر فاصله ردیف بر میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد دانه پیاز

Table 2. Effects of row space on seed yield and yield components of onion

فاصله ردیف Row space (cm)	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)	تعداد چتر در متر مربع Umbles/ m ²	تعداد کپسول در چتر Capsules/ umble	تعداد دانه در کپسول Seeds/ capsule	وزن هزار دانه 1000 seeds wight (g)
50	1085.5 a	51.2 a	245.6 a	2.4 a	3.79 a
60	1060.6 a	47.6 a	243.6 a	2.4 a	3.85 a
70	944.9 b	40.6 b	259.9 a	2.2 a	3.87 a

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

In each column, means having at least one common letter are not significantly different at 5% level of probability (Duncan's Multiple Range Test).

جدول ۳- اثر فاصله پیاز مادری داخل ردیف بر میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد دانه

Table 3. Effect of onion mother bulb space on seed yield and yield components

فاصله پیاز Bulb space (cm)	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)	تعداد چتر در متر مربع Umbles/ m ²	تعداد کپسول در چتر Capsules/ umble	تعداد دانه در کپسول Seeds/ capsule	وزن هزار دانه 1000 seeds wight (g)
15	1433.7 a	69.9 a	216.3 c	2.4 a	3.79 b
25	975.1 b	40.7 b	245.8 b	2.3 ab	3.85 ab
35	682.1 c	28.7 c	278.0 a	2.2 b	3.88 a

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

In each column, means having at least one common letter are not significantly different at 5% level of probability (Duncan's Multiple Range Test).

جدول ۴- اثر اندازه پیاز مادری بر میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد دانه

Table 4. Effect of onion mother bulb size on seed yield and yield components

قطر پیاز Bulb diameter (cm)	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)	تعداد چتر در متر مربع Umbles/ m ²	تعداد کپسول در چتر Capsules/ umble	تعداد دانه در کپسول Seeds/ capsule	وزن هزار دانه 1000 seeds wight (g)
3-6	829.9 b	40.7 b	250.3 a	2.3 a	3.86 a
6.5-9.5	1167.7 a	52.2 a	249.1 a	2.4 a	3.82 a

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

In each column, means having at least one common letter are not significantly different at 5% level of probability (Duncan's Multiple Range Test).

جدول ۵- مدل تخمین عملکرد دانه و سهم اجزاء عملکرد در عملکرد دانه پیاز
 Table 5. Estimating model of onion seed yield and contribution of yield components in seed yield

Model	R ²
SY=-938.00+24.68(X ₁)+3.29(X ₂)	0.88**
Yield components	Partial R ²
X1=Umbels per meter square	0.67**
X2=Capsules per umble	0.21**

SY: Seed yield ** : significant at 1% level

جدول ۶- ضرائب همبستگی بین صفات مختلف پیاز
 Table 6. Correlation coefficients between different traits of onion

	1	2	3	4	5	6
1.Seed yield						
2.Umbels per m ²	0.82**					
3.Capsules per umble	0.51**	0.07 ^{ns}				
4.Seeds per capsule	0.51**	0.35**	0.22 ^{ns}			
5.1000 seeds weight	-0.40**	-0.40**	-0.28*	-0.23 ^{ns}		
6.Germination percent	0.58**	0.31**	0.66**	0.30*	-0.20 ^{ns}	

ns, * and ** : Non significant, significant at 5% and 1% levels, respectively.

تغییر اندازه پیاز مادری از ۴/۵ تا ۹/۵ سانتی متر، تأثیری بر درصد جوانه زنی بذر تولید شده این رقم ندارد.

سپاسگزاری

از خانم مهندس رحیمه نوری مقدم به خاطر مساعدت بی دریغشان و آقای مهندس رسول پاشنام که در تمام مراحل آزمایش همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

پیاز رقم تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲ در اصفهان، فاصله‌های ردیف ۵۰ تا ۶۰ سانتی متر، فاصله بوته ۱۵ سانتی متر روی ردیف و پیازهای مادری با قطر ۶/۵ تا ۹/۵ سانتی متر نسبت به فاصله‌های بیشتر بین ردیف و داخل ردیف و پیازهای مادری کوچک‌تر، مناسب‌تر می‌باشد هم‌چنین تغییرات فاصله بوته روی ردیف از ۱۵ تا ۳۵ سانتی متر و فاصله ردیف از ۵۰ تا ۷۰ سانتی متر و

References

منابع مورد استفاده
 امین پور، ر.، و جعفری، ا. ۱۳۷۸. اصول و مبانی تولید بذر پیاز. سازمان کشاورزی استان اصفهان. ۶۰ صفحه.
 خواجه پور، م. ر. ۱۳۶۵. اصول و مبانی زراعت. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۴۱۲ صفحه.

ملکوتی، م. ج.، و غیبی، م. ن. ۱۳۷۶. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۵۶ صفحه.

نوری مقدم، ر.، و عسگری، و. ۱۳۷۹. بررسی و تعیین مناسبترین اندازه پیاز و فاصله بوته در دو فصل بهار و پائیز جهت تولید بذر پیاز قرمز آذرشهر. خلاصه مقالات دومین کنگره علوم باغبانی ایران. کرج. صفحه ۱۸۳.

Agrawal, R. L. 1982. Seed Technology. New Dehli, India. 685 pp.

Lal, S., Malik, Y. S., and Pandey, V. C. 1987. Effect of bulb size and spacing on seed production of onion. Haryana Journal of Horticultural Science 16: 264-268.

Miccolis, V., Calabrese, N., and Bianco, V.V. 1985. The effect of plant density and bulb planting time on seed production in onion. Horticultural Abstracts 55: 345.

Nourai, A. H. 1984. View of research on onion (*Allium cepa* L.) seed production in the Sudan. Acta Horticulturae 143: 99-110.

Orlowski, M. 1975. The effect of spacing on onion seed yield. Horticultural Abstracts 45: 569.

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

Rabinowitch, H. D., and Brewster, J. L. 1990. Onion and Allied crops, Vol. I. CRC Press, United States. 253pp.

Shasha'a, N. S., Nye, W. P., and Campbell, W. T. 1973. Path coefficient analysis of correlated between honeybee activity and seed yield in *Allium cepa* L. Journal of American Society of Horticultural Science 98: 341-345.

Singh, M. P., Rathors, S. V., and Mangla, I. L. 1974. Effect of spacing and date of planting on the growth and seed yield of onion (*Allium cepa* L.). Haryana Journal of Horticultural Science 3: 8-11.

Singh, G. P., and Singh, R. K. 1984. Effect of spacing and planting time on seed production in onion. South Indian Horticulture 32: 284-287.

Singh, V., Singh, V., and Singh, I. J. 1997. Effect of type of bulb distance and date of planting on the performance of seed crop of onion (*Allium cepa* L.). Journal of Agricultural Research 16: 32-38.

آدرس نگارندگان:

رضا امین پور و احمد مرتضوی بک. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان. صندوق پستی ۱۴۴۷-۸۱۴۶۵، اصفهان.