

بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد قابل فروش و ویژگی‌های سوخت جمعیت پیاز گزینش شده از توده بهبهان

عبدالستار دارابی^{*۱}

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۰/۰۲/۲۴)

چکیده

به منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت بذر در خزانه و تراکم بوته در مزرعه برای پیاز اصلاح شده بهبهان یک آزمایش فاکتوریل در کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان به مدت دو سال زراعی (۱۳۹۰ - ۹۲) اجرا شد. فاکتور اصلی شامل چهار تاریخ کاشت بذر در خزانه از ۱۵ شهریور تا ۲۹ مهر ماه با فاصله ۱۵ روز بود و تلفیق فاکتوریل فواصل بین ردیف (۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر) و فواصل بوته‌ها روی ردیف (۵/۷ و ۵/۱۰ سانتی‌متر) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. برخی از صفات مورد بررسی شامل عملکرد قابل فروش، متوسط وزن و قطر سوخت، درصد کل مواد جامد محلول و درصد ماده خشک سوخت بود. نتایج تعزیز واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، فاصله بین ردیف و فاصله بوته‌ها روی ردیف بر عملکرد قابل فروش سوخت در سطح ۱٪ معنی دار بود. حداقل عملکرد قابل فروش (۴۲۶۰ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور تولید شد و با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهریور، این صفت در سطح ۱٪ کاهش یافت. عملکرد قابل فروش فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر (۴۳/۷۸۸ تن در هکتار) بر دو فاصله ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر (به ترتیب ۳۴/۹۷ و ۲۸/۰۵۷ تن در هکتار) و فاصله بین بوته ۵ سانتی‌متر (۴۰۸۰۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به فواصل بین بوته ۷/۵ و ۱۰ سانتی‌متر (به ترتیب ۳۵۴۰۰ و ۳۱۲۱۰ کیلوگرم در هکتار) در سطح ۱٪ برتری داشتند. کاهش تراکم بوته سبب افزایش متوسط وزن و قطر سوخت و متوسط قطر گردن گردید. براساس نتایج این پژوهش، برای پیاز اصلاح شده بهبهان، کاشت بذر در خزانه در تاریخ ۳۰ شهریور و نشاء‌کاری با تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع و با فواصل ۵ × ۲۰ سانتی‌متر با عملکرد قابل فروش ۶۰۲۴۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط اقلیمی بهبهان توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بذر، پیاز، خزانه، فاصله بین ردیف، فاصله بین بوته

۱. استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: darabi6872@yahoo.com

مقدمه

در نور، آب و عناصر غذایی نشود)، میزان محصول افزایش ولی قطر و وزن سوخ کاهش می‌یابد (۱). صباغ شوشتري (۲۸) اثر ۷ تاریخ کاشت، از ۱۵ شهریور تا ۱۵ آذر را بر عملکرد و میزان بولتینگ پیاز اصلاح شده رامهرمز در کشت مستقیم و نشایی بررسی نمود. نتایج این آزمایش نشان داد که بهترین تاریخ کاشت از نظر عملکرد و کاهش میزان بولتینگ برای کشت مستقیم نیمه دوم مهر ماه و برای کشت نشایی اواسط مهر ماه می‌باشد. شوکت‌علی و همکاران (۳۰) اثر سه تاریخ کاشت اول، پانزده و سی اکتبر (برابر با ۲۴ مهر و ۹ آبان) را بر عملکرد ۵ رقم پیاز (Afghan white) Swat-1، NARC-91 و NARC-91 Swat local (Cross-bow U.k) مطالعه نمودند. حداقل محصول به تاریخ کاشت اول اکتبر تعلق داشت. دارابی (۸) گزارش نمود که مناسب‌ترین تراکم برای توده محلی بهبهان $33/33$ بوته در مترمربع (فواصل $40 \times 7/5$ سانتی‌متر) و برای رقم پریماورا 25 بوته در مترمربع (فواصل 50×10 سانتی‌متر) می‌باشد. روسو (۲۷) اثر سه تراکم بوته $68, 34$ و 102 بوته در مترمربع را بر عملکرد دو رقم پیاز مطالعه نمود. بیشترین محصول بازارپسند به بالاترین تراکم مربوط بود. بوی‌هان و همکاران (۴) گزارش نمودند با افزایش تراکم بوته، از 78284 به 273994 گیاه در هکتار، محصول افزایش یافته است.

حدود ۵۰٪ از سطح زیر کشت پیاز در کشور به مناطق جنوبی اختصاص دارد (۲). در قسمت اعظم این مناطق ارقام وارداتی روزکوتاه کشت می‌گردد (۲۰)، بنابراین تولید ارقام روزکوتاه بومی یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. هم‌اکنون پیاز اصلاح شده بهبهان که حاصل ده سال عملیات اصلاحی بر روی توده محلی بهبهان است در آستانه معرفی می‌باشد. با توجه به اینکه در هنگام معرفی ارقام، بایستی کلیه توصیه‌های بهزروعی برای این ارقام ارائه شوند، این پژوهش به‌منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت، فاصله بین ردیف و فاصله بوته‌ها روی ردیف برای پیاز اصلاح شده بهبهان صورت گرفت.

پیاز (L. *Allium cepa*) از نظر تولید بذر گیاهی دوساله و از لحظه تولید سوخ یک‌ساله محسوب می‌شود. چرخه زندگی این گیاه شامل مراحل نونهالی (عدم امکان القاء گل‌دهی)، دمایی (القاء گل‌دهی و تشکیل سوخ)، رقابت (تشکیل گل‌آذین و رقابت بین سوخ و گل‌آذین برای رشد دونمو) و کامل شدن (تشکیل و نمو بذر) است (۵). در مراحل اولیه رشد پیاز نیاز میانگین دمایی $20 - 6$ درجه سانتی‌گراد بوده و در مرحله سوخدی و حجیم شدن سوخ دمای بالاتر ($25 - 27$ درجه سانتی‌گراد) مورد نیاز است (۷). هرچند که رشد سوخ تا دمای 38 درجه سانتی‌گراد نیز گزارش شده است (۹).

فاکتورهای اقلیمی از قبیل دما و طول روز، انتقال از یک مرحله به مرحله نموی دیگر، سرعت رشد و طول دوره رشد و نمو این محصول را کنترل می‌کنند. با توجه به این موارد رعایت تاریخ کاشت در زراعت پیاز بسیار مهم می‌باشد تا هر مرحله نموی هنگامی به‌وقوع پیوندد که دمای مناسب برای آن مرحله فراهم بوده و شاخص سطح برگ کافی نیز در هنگام مواجه شدن گیاه با طول روز بحرانی برای تشکیل سوخ فراهم باشد (۵). در صورت کشت زود هنگام، گل‌دهی نابهنجام (Bolting) روی خواهد داد. در اثر این عارضه مرکز سوخت سفت و محصول غیر قابل فروش خواهد شد (۲۴). از طرف دیگر کشت دیر هنگام باعث می‌گردد که شاخص سطح برگ در هنگام مواجه شدن گیاه با طول روز بحرانی برای تشکیل سوخ پایین بوده، در هنگام برداشت سوخت‌های کوچک و در نتیجه عملکرد کمتری حاصل گردد (۵).

برای نیل به عملکرد مناسب تعیین تراکم مناسب گیاه با مناسب‌ترین فاصله ردیف و فاصله بوته روی ردیف بسیار ضروری است. کارائی جذب انرژی تابشی توسط گیاهان نیازمند سطح برگ کافی است که این هدف با تغییر تراکم بوته‌ها در واحد سطح میسر می‌شود (۱۹). علاوه بر این تراکم کاشت گیاه، بر اندازه و شکل سوخ پیاز خوراکی مؤثر است. با فرایش تراکم بوته (تا اندازه‌ای که سبب محدودیت

مواد و روش ها

آغاز شده بود برداشت شدند (۵). از نظر تقویم زمانی برداشت سوختها، برای چهار تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۰ شهریور و ۱۴ و ۲۹ مهر در سال اول آزمایش به ترتیب در تاریخ های ۱۳، ۲۵ و ۳۰ خرداد و ۳ تیر ماه و در سال دوم آزمایش به ترتیب در تاریخ های ۱۲، ۱۸، ۲۲ و ۲۷ خرداد انجام گرفت. در هنگام برداشت، محصول دو خط وسط هر کرت با حذف ۳۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر خط برداشت و در محاسبات منظور شد. برای تعیین وزن خشک سوخت، از هر کرت ۱۰ سوخت به طور تصادفی انتخاب و پس از تمیز و خرد کردن آنها، در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت قرارداده شدند. به منظور اندازه گیری درصد کل مواد جامد محلول سوخت، ۱۰ سوخت از هر پلات به طور تصادفی انتخاب و با چکاندن چند قطره از عصاره سوخت بر روی منشور دستگاه رفراكتومتر مدل OSK، ساخت کشور ژاپن، درصد کل مواد جامد محلول اندازه گیری گردید. در پایان هر سال بر روی عملکرد قابل فروش (وزن کل سوخت های هر کرت منهای وزن سوخت های دوقلو، گندیده، گلو باز و سوخت های حاصل از بوته های به گل رفته)، شاخص شکل (حاصل تقسیم ارتفاع سوخت بر قطر سوخت) MSTAT-C و سایر صفات اندازه گیری شده به کمک نرم افزار C تجزیه واریانس ساده صورت گرفت. در پایان سال دوم تجزیه واریانس مرکب انجام و میانگین ها به کمک آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده های مرکب مربوط به عملکرد قابل فروش نشان داد که اثر سال، اثر تاریخ کاشت، اثر فاصله بین ردیف، اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف، اثر فاصله بین بوته، اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین بوته، اثر متقابل سال و تاریخ کاشت و فاصله بین بوته بر عملکرد قابل فروش سوخت در سطح ۱٪ معنی دار بود. اثر متقابل سال و فاصله بین بوته بر این صفت در سطح ۵٪ معنی دار گردید (جدول ۲). حداقل عملکرد قابل فروش در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور تولید

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی شامل ۳۶ تیمار با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان با ۳۶^{۳۰} عرض شمالی و ۵۰^{۱۴} طول شرقی به مدت دو سال زراعی (۹۲- ۱۳۹۰) اجرا گردید. محل آزمایش دارای اقلیم گرم و نیمه خشک با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا می باشد. در این پژوهش عامل اصلی تاریخ کاشت بذر در خزانه در چهار سطح از ۱۵ شهریور تا ۲۹ مهر به فاصله ۱۵ روز و فاصله بین ردیف، سه فاصله ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی متر و فاصله بوته ها روی ردیف، سه فاصله ۵، ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر (تراکم های ۲۵ تا ۱۰۰ بوته در مترمربع) به صورت فاکتوریل در کرت های فرعی در نظر گرفته شدند. کشت این آزمایش به صورت نشایی صورت گرفت. بندربراساس تاریخ های پیش بینی شده در خزانه کشت گردیدند. مساحت کرت ها در خزانه یک مترمربع بود و در هر کرت ۵ گرم بذر به صورت خطی کشت شد. هنگامی که ارتفاع نشاء ها به حدود ۲۰ سانتی متر رسید به زمین اصلی منتقل گردیدند. مصرف کود براساس نتایج آزمون خاک (جدول ۱) و توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت و میزان آن در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب عبارت بود از ۳۲/۵ و ۶۹ کیلوگرم P₂O₅ از منبع سوپرفسفات تریپل و ۸۵ و ۱۰۰ کیلوگرم K₂O از منبع سولفات پتاسیم در هکتار که در هنگام تهیه زمین به طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط شدند. کود نیتروژن لازم نیز به میزان ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (در هر دو سال آزمایش) از منبع اوره در ۳ نوبت، یک سوم آن قبل از کاشت و دو سوم بقیه در دو نوبت ۴۵ روز بعد از نشاء کاری و اوایل سوخته به صورت سرک مصرف گردید (۶). هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط کاشت به طول ۵ متر بود. در طول دوره رشد و نمو محصول با علف های هرز به صورت مکانیکی مبارزه و آبیاری بر حسب نیاز گیاه انجام گرفت. سوخت ها در زمان رسیدن فیزیولوژیک که در ۵۰ تا ۸۰٪ بوته ها، گردن (ساقه دروغی) نرم و در نتیجه پهنه که افتاده و ریزش و مرگ آنها

جدول ۱. بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در دو سال آزمایش

خصوصیات خاک							سال زراعی
کربن آلی (درصد)	پتاسیم	فسفر (میلی گرم در کیلوگرم)	pH (میلی گرم در کیلوگرم)	هدایت الکتریکی (میلی موس بر سانتی متر)	بافت		
۰/۷۲	۲۱۵	۸	۷/۷	۱/۸	سیلتی کلی لوم	۹۱	۱۳۹۰ - ۹۱
۰/۴	۱۵۰	۴	۷/۵	۱/۹	سیلتی کلی لوم	۹۲	۱۳۹۱ - ۹۲

تغییرات عملکرد قابل فروش در فواصل بین ردیف ۲۰، ۲۰ و ۴۰ سانتی متر در چهار تاریخ کاشت مورد بررسی، سبب گردید تا اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف از نظر این صفت در سطح ۱٪ معنی دار گردد (جدول ۲). در چهار تاریخ کاشت مورد مطالعه، هر سه فاصله بین ردیف در سه گروه آماری متایز قرار گرفته و فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی متر بر دو فاصله بین ردیف دیگر در سطح ۱٪ برتری داشت (شکل ۱). بنابراین مستقل از تاریخ کاشت، فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی متر به عنوان بهترین فاصله بین ردیف معروفی می شود. همانگ با نتایج گوپتا و شارما (۱۳) و ویلوریا و همکاران (۳۲) در این تحقیق نیز افزایش فاصله بین بوته سبب کاهش عملکرد در سطح معنی دار ۱٪ گردید. میزان کاهش عملکرد در فاصله بین بوته ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر در مقایسه با فاصله بین بوته ۵ سانتی متر به ترتیب حدود ۱۳ و ۲۳٪ بود (جدول ۵). علی رغم معنی دار شدن اثر متقابل سال و فاصله بین بوته در سطح معنی دار ۵٪، از آنجایی که در هر دو سال آزمایش سطوح مختلف فاصله بین بوته در سه گروه آماری مجزا قرار گرفتند و فاصله بین بوته ۵ سانتی متر برتری معنی داری نسبت به دو فاصله دیگر داشت، بنابراین می توان نتیجه گیری نمود که مستقل از اثر سال، فاصله بین بوته ۵ سانتی متر قابل توصیه می باشد (شکل ۲). بررسی عملکرد قابل فروش در اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین بوته مشخص نمود که در دو تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۰ شهریور هر سه فاصله بین بوته در سه گروه آماری مجزا قرار دارند و عملکرد قابل فروش فاصله بین بوته ۵ سانتی متر بر دو فاصله دیگر در سطح ۱٪ برتری دارد. در تاریخ کاشت ۱۴ مهر ماه نیز

گردید. کاهش عملکرد قابل فروش تاریخ کاشت ۱۵ شهریور نسبت به ۳۰ شهریور معنی دار نبود ولی کاهش عملکرد قابل فروش دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۹ مهر ماه نسبت به تاریخ کاشت ۳۰ شهریور به ترتیب ۱۷ و ۳۹ درصد و در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۳). صباح شوشتري (۲۸) و ابراهيم (۱۶) نيز گزارش نمودند با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت عملکرد سوخ کاهش می باشد. علت کاهش عملکرد سوخ با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت را می توان چنین توجیه نمود که رشد رویشی کافی قبل از تشکیل سوخ برای تولید عملکرد بالا ضروری می باشد. با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت، شاخص سطح برگ در هنگام تشکیل سوخ پایین بوده که نهایتاً منجر به افت عملکرد خواهد شد (۲۱). اگرچه اختلاف عملکرد قابل فروش دو تاریخ ۱۵ شهریور و ۳۰ شهریور معنی دار نبود ولی به دلیل کاهش مدت زمان اشغال زمین و صرفه جویی در مصرف آب و نیروی کار در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور نسبت به ۱۵ شهریور، تاریخ کاشت ۳۰ شهریور به عنوان برترین تاریخ کاشت توصیه می شود.

انتخاب تراکم مناسب یکی از مهم ترین تصمیمات در زراعت پیاز بوده که بایستی قبل از کشت اتخاذ شود. بیشترین عملکرد قابل فروش در فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی متر تولید شد و با افزایش فاصله بین ردیف به ۳۰ و ۴۰ سانتی متر عملکرد به ترتیب حدود ۲۰ و ۳۴٪ کاهش یافت که این تفاوت عملکرد در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴). کاهش عملکرد پیاز با افزایش فاصله بین ردیف توسط روسو (۲۷) و بوی هان و همکاران (۴) نیز گزارش شده است. یکسان نبودن روند

جدول ۲. خلاصه نتایج تجزیه واریانسی صفات مورد بررسی

卷之三

جدول ۳: مقایسه میانگین عماکرد قابل فروش و صفات کمی و کیفی سوخت در تاریخ کاشت‌های مورد بررسی

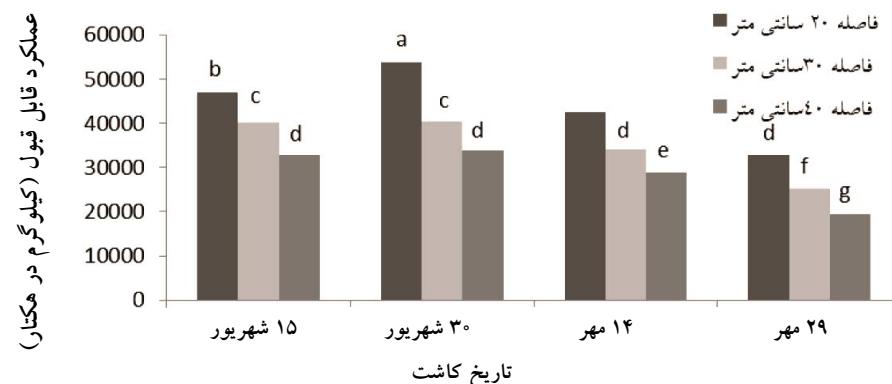
تاریخ کاشت (کیلوگرم در هکتار)	وزن سوخت (کیلوگرم)	قطر سوخت (میلی‌متر)	شاخص شکل (میلی‌متر)	قطر گردن (میلی‌متر)	تعداد لایه خوارکی (میلی‌متر)	قطر لایه خوارکی (میلی‌متر)	درصد کل مواد جامد محول سوخت
۱۵ شهریور	۳۹۹۷۰ ^a	۱۲۰/۲۲ ^a	۷۰/۸۵ ^a	۰/۶۱۷ ^a	۱۱/۶۱ ^a	۴/۰۳ ^a	۱۳/۸۵ ^a
۳۰ شهریور	۴۲۴۶۰ ^a	۱۲۱/۴۷ ^a	۷۰/۹۳۴ ^a	۰/۶۱۲ ^a	۱۱/۴۴ ^{ab}	۴/۱۳ ^a	۱۳/۹۵ ^a
۱۴ مهر	۳۵۱۴۰ ^b	۱۰/۱۰ ^b	۶۵۳۴۰ ^b	۰/۶۳۰ ^a	۱۰/۴۴ ^{ab}	۸/۷۷ ^b	۱۳/۰۵ ^b
۲۹ مهر	۳۵۷۸۰ ^c	۷/۷۸ ^c	۷۸/۵۸ ^c	۰/۶۴۴ ^a	۹/۹۹ ^a	۷/۹۱ ^c	۱۲/۴۱ ^b

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر سوتون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

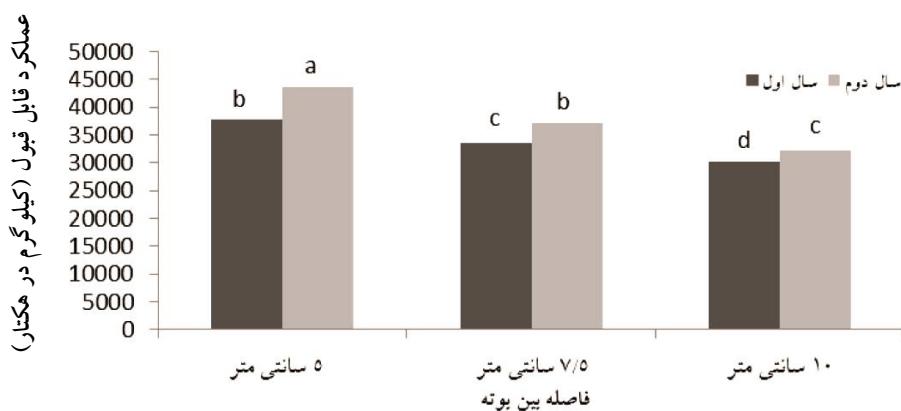
جدول ۴: مقایسه میانگین عماکرد قابل فروش و صفات کمی و کیفی سوخت در فاصله بین ردیف‌های مورد بررسی

فاصله بین ردیف (سانتی‌متر)	عماکرد قابل فروش (کیلوگرم در هکتار)	وزن سوخت (کیلوگرم)	قطر سوخت (میلی‌متر)	شاخص شکل (میلی‌متر)	قطر گردن (میلی‌متر)	تعداد لایه خوارکی (میلی‌متر)	قطر لایه خوارکی (میلی‌متر)	درصد کل مواد جامد محول سوخت
۲۰	۴۳۷۸۰ ^a	۸۷/۹۰ ^c	۷۰/۵۴۵ ^a	۰/۱۰۵ ^b	۸/۷۵ ^c	۴/۰۰۴ ^a	۱۳/۲۵ ^a	۱۳/۲۵ ^a
۳۰	۴۳۹۷۰ ^b	۱۰/۶۷۸ ^b	۶۷/۷۶ ^b	۰/۱۰۶ ^a	۸/۹۹ ^b	۴/۱۱ ^a	۱۳/۲۷ ^a	۱۳/۲۷ ^a
۴۰	۷۸۵۷۰ ^c	۱۲/۱۴۵ ^c	۷/۷۰ ^c	۱/۱۶۱ ^a	۹/۱۸ ^a	۴/۰۲۸ ^b	۱۲/۲۲ ^a	۱۲/۲۲ ^a

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر سوتون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.



شکل ۱. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف. میانگین ها با حروف مشترک براساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

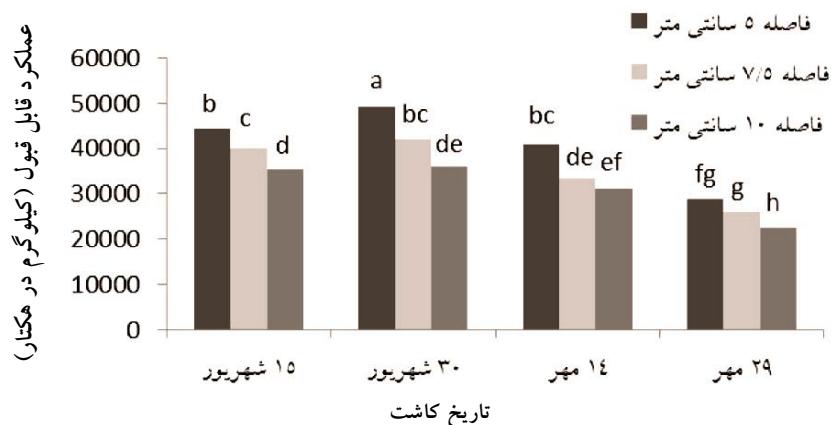


شکل ۲. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل سال و فاصله بین بوته. میانگین ها با حروف مشترک براساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

سانتی متر، فاصله بین بوته ۷/۵ سانتی متر بهترین پیشنهاد است (شکل ۳).

بررسی اثر متقابل فاصله بین ردیف و بین بوته نشان داد که بیشترین عملکرد قابل فروش (۴۹۶۵۰ کیلوگرم در هکتار) در فواصل 5×20 سانتی متر یعنی حداقل تراکم بوته مورد بررسی (۱۰۰ بوته در مترمربع) تولید شده است و با کاهش تراکم بوته، عملکرد به طور معنی داری کاهش یافته است، به گونه ای که کمترین عملکرد قابل فروش (۲۸۲۷۰ کیلوگرم در هکتار) به حداقل تراکم بوته (۲۵ بوته در مترمربع) و فواصل 40×40 سانتی متر مربوط بود (جدول ۶). علت افزایش عملکرد با افزایش تراکم بوته را می توان به افزایش شاخص سطح برگ که

عملکرد قابل فروش فاصله بین بوته ۵ سانتی متر در گروه آماری مجزایی با دو فاصله دیگر قرار گرفت و از این نظر این صفت، برتری معنی داری بر دو فاصله دیگر در سطح ۱٪ داشت (در این تاریخ کاشت اختلاف عملکرد قابل فروش دو فاصله بین بوته ۷/۵ و ۱۰ سانتی متر معنی دار نبود). بنابراین برای سه تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۰ شهریور و ۱۴ مهر ماه برترین فاصله بین بوته، فاصله ۵ سانتی متر است. در تاریخ کاشت ۲۹ مهر اختلاف عملکرد قابل فروش دو فاصله بین بوته ۵ و ۷/۵ سانتی متر معنی دار نبود، بنابراین در صورت به تأخیر افتادن تاریخ کاشت تا اواخر مهر ماه به دلیل کاهش هزینه تولید در فاصله ۷/۵ سانتی متر (کاهش تعداد نشاء مورد نیاز) نسبت به فاصله ۵



شکل ۳. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف بین بوته میانگین‌ها با حروف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

جدول ۵. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش و برخی از صفات کمی سوخت در فاصله بین بوته‌های مورد بررسی

فاصله بین بوته (سانتی‌متر)	عملکرد قابل فروش (کیلوگرم در هکتار)	متوجه سوخت (گرم)	متوجه وزن (کیلوگرم در هکتار)	متوجه قطر سوخت (میلی‌متر)	شاخص شکل (میلی‌متر)	متوجه قطر گردان (میلی‌متر)
۵	۴۰۸۰۰ ^a	۸۵/۸۰ ^c	۶۲/۴۱ ^c	۰/۶۵۱ ^a	۱۰/۵۸ ^b	۱۰/۵۸
۷/۵	۳۵۴۰۰ ^b	۱۰۵/۴۴ ^b	۶۷/۵۸ ^b	۰/۶۲۴ ^b	۱۱/۰۲ ^a	۱۱/۰۲
۱۰	۳۱۳۱۰ ^c	۱۲۴/۸۶ ^a	۷۱/۳۰ ^a	۰/۶۱۰ ^c	۱۱/۳۹ ^a	۱۱/۳۹

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

متربع با دو آرایش کاشت 10×30 و $7/5 \times 40$ سانتی‌متر نیز مشاهده گردید (جدول ۶). این نتایج با گزارش بروستر (۵) که در یک تراکم بوته ثابت کاهش فاصله بین ردیف منجر به افزایش عملکرد خواهد شد مطابقت دارد. بررسی عملکرد قابل فروش در اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف و فاصله بین بوته نشان داد که بیشترین عملکرد قابل فروش $60\text{--}66$ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت 30 شهریور و فواصل 5×20 تولید شد و عملکرد این تیمار بر کلیه تیمارهای مورد بررسی در سطح ۱٪ برتری داشت.

اثر تاریخ کاشت، اثر متقابل سال و تاریخ کاشت، اثر فاصله بین ردیف، اثر متقابل سال و فاصله بین ردیف، اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف، اثر فاصله بین بوته، اثر متقابل سال و فاصله بین بوته، اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین بوته بر

منجر به افزایش جذب نور می‌شود نسبت داد (۵). معمولاً افزایش تراکم بوته تا حدی که سبب سایه‌اندازی گیاهان روی همدیگر و ایجاد محدودیت در آب و عناصر غذایی نشود سبب افزایش عملکرد خواهد شد (۲۷). بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که در تراکم 100 بوته در متربع هیچ محدودیتی از نظر نور، آب و مواد غذایی برای گیاهان ایجاد نشده است. نکته قابل توجه اینکه در تراکم‌های ثابت عملکرد پیاز تحت تأثیر آرایش کاشت قرار گرفت و در یک تراکم ثابت کاهش فاصله بین ردیف سبب افزایش عملکرد سوخت گردید. چنان‌چه در تراکم $66/67$ بوته در متربع، عملکرد فواصل کاشت $20 \times 7/5$ سانتی‌متر از فواصل 5×30 سانتی‌متر بیشتر بود. چنین وضعیتی در تراکم 50 بوته در متربع با دو آرایش کاشت 10×20 و 5×40 سانتی‌متر و همچنین تراکم $33/33$ بوته در

جدول ۶. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل فاصله بین ردیف و بین بوته های مورد بررسی

تراکم (بوته در مترمربع)	فاصله (سانتی متر)	عملکرد قابل فروش (کیلو گرم در هکتار)
۱۰۰	۲۰ × ۵	۴۹۶۵ ^a
۶۶/۶۷	۲۰ × ۷/۵	۴۲۵۶ ^b
۵۰	۲۰ × ۱۰	۳۹۱۵ ^c
۶۶/۶۷	۳۰ × ۵	۳۸۸۱ ^c
۴۴/۴۴	۳۰ × ۷/۵	۳۵۳۸ ^d
۳۳/۳۳	۳۰ × ۱۰	۳۰۷۲۰ ^e
۵۰	۴۰ × ۵	۳۳۹۴ ^d
۳۳/۳۳	۴۰ × ۷/۵	۲۸۲۷۰ ^e
۲۵	۴۰ × ۱۰	۲۴۰۶ ^f

میانگین ها با حروف مشترک در هر ستون براساس آزمون چند دامنه ای دان肯 اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

معنی دار گردید (جدول ۲). با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهريور متوسط قطر سوخت کاهش یافت (جدول ۳). يود-دين (۳۱) و حاممال (۱۵) نیز کاهش قطر سوخت را با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت گزارش نموده اند. با کاهش فاصله بین ردیف و بین بوته (کاهش تراکم بوته) متوسط قطر سوخت افزایش یافت (جداویل ۴ و ۵). با کاهش تراکم بوته فضا و عوامل محیطی بیشتری برای رشد در اختیار گیاهان قرار می گیرد و به همین دلیل در تراکم های کمتر متوسط قطر سوخت افزایش خواهد یافت (۳). پژوهشگران زیادی از جمله دارابی (۸)، شوک و همکاران (۲۹)، داور و همکاران (۱۱) و کامسی و همکاران (۱۸) کاهش قطر سوخت را با افزایش تراکم بوته گزارش نموده اند. همان طور که قبل^a بیان گردید با افزایش تراکم عملکرد افزایش و قطر سوخت کاهش خواهد یافت. تأثیر افزایش تراکم بوته بر افزایش عملکرد و کاهش قطر سوخت در نقاط مختلف دنیا و در پژوهش های مختلف گزارش شده است. به همین دلیل بوی هان و همکاران (۴) ارتباط بین افزایش تراکم بوته و افزایش عملکرد و کاهش قطر سوخت را یک رابطه پایدار و ثابت معرفی نموده اند.

متوسط وزن سوخت در سطح ۱٪ معنی دار بود. اثر سال و اثر متقابل سال و تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف و فاصله بین بوته بر این صفت در سطح ۵٪ معنی دار شد (جدول ۲). با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهريور به دلیل پایین بودن شاخص سطح برگ در هنگام تشکیل سوخت و کوتاه تر شدن دوره رشد و نمو سوخت، متوسط وزن سوخت در سطح ۱٪ کاهش یافت (جدول ۳). چنین رابطه ای بین تاریخ کاشت و متوسط وزن سوخت شوکت علی و همکاران (۳۰) و حاممال (۱۵) نیز گزارش شده است. مشابه با گزارش دارابی (۸)، ویلوریا و همکاران (۳۲) و گریمیو و همکاران (۱۲) در این بررسی نیز با کاهش فاصله بین ردیف و بین بوته به دلیل افزایش رقابت بین بوته ها متوسط وزن سوخت کاهش یافت (جداویل ۴ و ۵). در پیاز عملکرد بالا به تنها یی تضمین کننده موفقیت در تولید نبوده بلکه با یستی خصوصیات سوخت از جمله قطر سوخت و قطر گردن و شکل سوخت نیز مطابق با سلیقه مصرف کننده باشد. در این آزمایش اثر تاریخ کاشت، اثر فاصله بین ردیف و اثر فاصله بین بوته بر قطر سوخت در سطح ۱٪ معنی دار بود. اثر سال و اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین بوته براین صفت در سطح ۰.۵٪

تعویق افتادن تاریخ کاشت قطر گردن کاهش یافته است. افزایش فاصله بین ردیف و بین بوته (افزایش ترکم) سبب افزایش قطر گردن گردید (جدول ۴ و ۵). گوپتا و شارما (۱۳) و داور و همکاران (۱۱) نیز افزایش قطر گردن را با کاهش تراکم بوته مشاهده نموده‌اند.

معمولًا افزایش تعداد لایه‌های خوراکی سوخ سبب کمتر شدن ضخامت این لایه‌ها گشته و از خوش‌خوراکی پیاز کم می‌کند. تعداد و ضخامت لایه‌های خوراکی سوخ تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار گرفت (جدول ۲) و با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهریور تعداد و ضخامت لایه‌های خوراکی کاهش یافت (جدول ۳). تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت بر ضخامت لایه‌های خوراکی توسط رستگار و خدادادی (۲۵) نیز گزارش شده است. افزایش فاصله بین ردیف و بین بوته سبب افزایش معنی‌دار تعداد و ضخامت لایه‌های خوراکی گردید (جدول ۴ و ۷).

در صد ماده خشک سوخ از عوامل مهم کیفیت پیاز بوده و نقش بهسزایی در تولید فرآورده‌ها و خاصیت انبارمانی این محصول دارد (۲۶). اثر سال، اثر تاریخ کاشت، اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین بوته و اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف و فاصله بین بوته بر درصد ماده خشک سوخ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). حداکثر درصد ماده خشک سوخ (۱۶/۴۰) در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور ماه تولید گردید. کاهش درصد ماده خشک سوخ در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور نسبت به ۳۰ شهریور بسیار ناچیز (۱٪) و معنی‌دار نبود ولی کاهش این صفت در دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۵ مهر نسبت به ۳۰ شهریور به ترتیب حدود ۱۲ و ۱۴٪ و در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). پیاز برای تشکیل سوخ به طول روز حساس بوده و بعد از دوره نونهالی، در صورت مواجهه شدن با طول روز بحرانی، در گیاه سوخ تشکیل خواهد شد (۵). پیاز اصلاح شده بهبهان از نظر تشکیل سوخ گیاهی روزگوتاه می‌باشد، آستانه طول روز برای تشکیل سوخ گیاهی روزگوتاه می‌باشد، آستانه طول روز ساعت است (۱۰ و ۵). در این بررسی با به تأخیر افتادن تاریخ

شاخص شکل از معیارهای مهم گزینش در برنامه‌های بهنژادی پیاز بوده که بهنژادگردن تلاش در تعییر آن در جهت تقاضای بازار دارند. عملیات زراعی بر شاخص شکل مؤثرند. اثر فاصله بین بوته و بین ردیف بر شاخص شکل سوخ در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. اثر متقابل سال و فاصله بین بوته بر این فاکتور در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). کاهش فاصله بین ردیف و بین بوته (افزایش تراکم) سبب افزایش شاخص شکل در سطح ۱٪ گردید (جدول ۴ و ۵). گارانت و کارترا (۱۴) نیز با افزایش تراکم از ۵۰ به ۱۰۰ بوته در مترمربع با افزایش معنی‌دار شاخص شکل مواجه شدند. محدود تغییرات شاخص شکل در این تحقیق بین ۰/۵۹ تا ۰/۷۱ بود و تغییرات شاخص شکل در این محدوده تأثیر قابل توجهی بر شکل سوخ نداشت و در کلیه تیمارها شکل سوخ تخت (flat) و یا تخت ضخیم (thick flat) بود.

در برنامه‌های بهنژادی پیاز، کوچک بودن قطر گردن، از اهداف مهم اصلاحی محسوب می‌شود. قطر گردن از صفات مهم در بازارپسندی پیاز بوده و معمولًا مصرف‌کنندگان پیازهایی با گردن بسته را ترجیح می‌دهند. هم‌چنین بسته بودن گردن با جلوگیری از نفوذ عوامل بیماری‌زا به درون سوخ باعث افزایش خاصیت انبارمانی پیاز می‌شود (۲۳). در این پژوهش اثر سال، اثر فاصله بین ردیف و اثر فاصله بین بوته بر قطر گردن در سطح ۱٪ و اثر تاریخ کاشت بر این صفت در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۱۵ شهریور ماه متوسط قطر گردن کاهش یافت. میزان کاهش قطر گردن در تاریخ کاشت‌های ۳۰ شهریور و ۱۴ مهر ماه در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ شهریور ماه به ترتیب ۱/۵ و ۱/۶ بود اما از نظر آماری معنی‌دار نبود ولی کاهش قطر گردن در تاریخ کاشت ۲۹ مهر در مقایسه با ۱۵ شهریور قابل ملاحظه (حدود ۱۰ درصد) و در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). یو-دین (۳۱) در بنگلادش با کاشت پیاز در سه تاریخ کاشت ۱۰، ۲۶ و ۳۰ آبان نیز گزارش نمود که حداکثر قطر گردن در تاریخ کاشت ۱۰ آبان ماه به دست آمد. نتایج آزمایش جیلانی (۱۷) نیز نشان داد که با به

جدول ۷. مقایسه میانگین برخی از صفات کمی و کیفی سوخت در فاصله بین بوتهای مورد بررسی

فاصله بین بوته (سانتی متر)	تعداد لایه خوراکی (میلی متر)	درصد کل مواد جامد محلول درصد ماده خشک سوخت	قطر لایه خوراکی (میلی متر)	سوخت	سوخت	سوخ
۵	۸/۸۲ ^b	۳/۵۹ ^c	۱۲/۳۰ ^a	۱۵/۳۸ ^a		
۷/۵	۸/۹۶ ^{ab}	۳/۸۰ ^b	۱۲/۳۳ ^a	۱۵/۲۵ ^a		
۱۰	۹/۱۵ ^a	۴ ^a	۱۲/۱۰ ^a	۱۵/۲۶ ^a		

میانگین ها با حروف مشترک در هر ستون براساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

گزارشات موسوی زاده (۲۲) و دارابی (۱۰) در این پژوهش نیز همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۱٪ (۰/۷۷ = r) بین درصد کل مواد جامد محلول سوخت و درصد ماده خشک سوخت مشاهده گردید. حداقل درصد کل مواد جامد محلول سوخت به تاریخ کاشت ۳۰ شهریور مربوط بود. میزان کاهش این صفت در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور نسبت به ۳۰ شهریور معنی دار نبود، ولی کاهش درصد کل مواد جامد محلول سوخت در دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۹ مهر نسبت به تاریخ کاشت ۳۰ شهریور ماه در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۳). تأثیر فاصله بین ردیف و بین بوته بر درصد کل مواد جامد محلول معنی دار نبود (جداول ۴ و ۷). نتایج آزمایش گوپتا و شارما (۱۳) و کامسی و همکاران (۱۸) نیز نشان دهنده عدم تأثیر ترکم بوته بر این صفت بوده است.

براساس نتایج این پژوهش توصیه می گردد بذر پیاز اصلاح شده بهبهان در خزانه در تاریخ ۳۰ شهریور ماه کاشته شود و سپس نشاء کاری در مزرعه با فواصل ۲۰×۵ سانتی متر (تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع) انجام گردد. کاهش تراکم بوته و کاشت از ۳۰ شهریور به بعد کاهش عملکرد قابل فروش را به دنبال خواهد داشت.

کاشت از ۳۰ شهریور، فاصله زمانی بین جوانه زدن و تشکیل سوخت، بدلیل مواجه زودتر گیاهان با طول روز بحرانی، کاهش یافت، بنابراین می توان نتیجه گیری نمود در هنگام تشکیل سوخت، سطح برگ گیاهان در دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۴ مهر ماه از دو تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۰ شهریور ماه کمتر بوده است و به همین علت ذخیره سازی اسیمیلات ها در این اندام با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهریور کاهش یافته است. این شرایط سبب گردید تا در صد ماده خشک سوخت در دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۴ مهر ماه در مقایسه با دو تاریخ کاشت قبلی کاهش معنی داری را در سطح احتمال ۱٪ نشان دهد. همانند گزارش کامسی و همکاران (۱۸) در این تحقیق نیز اثر فاصله بین ردیف و بین بوته بر درصد ماده خشک سوخت معنی دار نبود (جداول ۴ و ۷). در این پژوهش محدوده تغییرات درصد ماده خشک سوخت جمعیت مورد مطالعه بین ۱۳/۴۴ تا ۱۷/۸۲ درصد بود که به طور قابل ملاحظه ای از درصد ماده خشک سوخت سایر توده های بومی کشور بیشتر است (۲۲).

در این آزمایش اثر سال، اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف بر درصد کل مواد جامد محلول سوخت در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). هماهنگ با

منابع مورد استفاده

- Aliyu, U., A. U. Dikko, M. D. Magaji and A. Singh. 2008. Nitrogen and intra-row spacing effects on growth and yield onion (*Allium cepa* L.). *Journal of Plant Sciences* 3 (3): 188-193.
- Anonymous. 2011. Agricultural Statistics, First Volume. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Programming and Economic Deputyt, Statistics and Information Tecnology Office, Tehran.
- Bosekeng, G. 2012. Response of onion (*Allium cepa* L.) to sowing date and plant population. MSc Thesis. University of the Free State. Bloemfontein, South Africa.

4. Boyhan, G. E., R. L. Torrane, J. Cook and R. C. Hill. 2009. Plant population, transplant size and variety effect on transplanted short-day onion production. *HortTechnology* 19 (1): 145-151.
5. Brewster, J. L. 2008. Onions and other Vegetable Alliums. 2nd Edition. CABI International, Wellsebourne. Warwick.
6. Bybordi, A. and M. J. Melekoti. 1999. The Necessary of Optimum Application of Fertilizer to Increase Yield and Quality and Reducing Nitrate Concentration in Onion Bulb. Publication of Agricultural Education, Karaj. (In Farsi).
7. Comrie, A. G. 1997. Climatic and Soil Requirements for Onions. Onions B.1, Agricultural Research Council, Vegetable and Ornamental Plant Institute, Pertoria.
8. Darabi, A. 2002. The evaluation of intercropping of onion cultivars in Behbahan region. *The Scientific Journal of Agriculture* 22: 419-428. (In Farsi).
9. Darabi, A. 2009. Study of bulbing physiology in important local populations of Iranian onion in Behbahan and Karaj province. PhD. Thesis. Tehran University. Karaj, Iran. (In Farsi).
10. Darabi, A. 2011. Comparison of quantitative and qualitative characteristics and storability of Behbahan bred onion, source line and Primavera cultivar. In: Proceeding of the 7th Iranian Horticultural Science Congress. Isfahan, Iran. pp. 235. (In Farsi).
11. Dawar, N. M., F. K. Wazir, M. Dawar and S. H. Dawar. 2007. Effect of planting density on the performance of three varieties of onion under the agro-climatic conditions. *Sarhad Journal of Agriculture* 21: 545-550.
12. Geremew, A., A. Teshome, T. Kasaye and C. Amenti. 2010. Effect of intra-row spacing on yield of three onion (*Allium cepa* L.) varieties at Adami Tulu Agricultural Research Center (Mid Rift Valley of Ethiopia). *Journal of Horticulture and Forestry* 2 (1): 7-11.
13. Gupta, R. P. and V. P. Sharma. 2000. Effect of different spacings and levels of nitrogen for production of export quality onion bulbs planted on raised bed. *Newsletters-National Horticulture Research and Development Foundation* 20: 13-16.
14. Garnt, D. G. and B. V. Carter. 1994. The influence of cultural factors on the bulb of the onion (*Allium cepa* L.) cultivar Pukehkohe Longkeeper. *Acta Horticulturae* 433: 527-535.
15. Hammal, I. L. 2013. Growth and yield of onion as influenced by planting dates and mulching types in Samara, Zaria. *International Journal of Advanced Agricultural Research* 1: 22-26.
16. Ibrahim, N. D. 2010. Growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) in Sokoto, Nigeria. *Agriculture and Biology Journal of North America* 1(14): 556-564.
17. Jilani, M. S. 2004. Studies on the management strategies for bulb and seed production of different cultivars of onion (*Allium cepa* L.). MSc Thesis. Agriculture University, Peshawar, Pakistan.
18. Kahsay, Y., D. Belew and F. Abay. 2013. Effect of intra-row spacing on yield and quality of some onion varieties (*Allium cepa* L.) at Aksum, Northern Ethiopia. *African Journal of Plant Science* 7 (12): 613-622.
19. Mirzaei, Y. and M. Khodadadi. 2008. The survey of production methods effects transplant, onion set and seed on the some traits in onion (*Allium cepa* L.) cultivars at conduct production design in Jiroft region. *Pajouhesh & Sazandegi* 80: 69-76. (In Farsi).
20. Mobli, M., A. Dehdari and A. Rezaei. 2001. Evaluation the genetical variation and relation among physiological and agronomical characteristics in some Iranian landrace onion. *Journal of Horticultural Science and Technology* 2 (3 and 4): 109-124. (In Farsi).
21. Mondal, M. F. 1985. Studies on the control of bulbing in onion (*Allium cepa* L.). Ph.D. thesis. University of Birmingham, Birmingham, England.
22. Mosevizadeh, S. A. 2006. Evaluation the genetically variation of Iranian landraces of onion by using morphological and physiological markers. PhD. Thesis. Tabriz University. Tabriz, Iran. (In Farsi).
23. Peters, R. J., T. Kowithayakorn, T. Chalard and H. D. Rabinowitch. 1994. The effect of date of harvest on shelf life of onion stored by hanging from leaves. *Acta Horticulturae* 358: 365-368.
24. Rabinowitch, H. D. 1990. Physiology of flowering. pp. 113-134, In: H. D. Rabinowitch and J. L. Brewster (Eds.), *Onions and Allied Crops*, Volume I. CRC Press, Boca Raton.
25. Rastegar, J. and M. Khodadadi. 2008. Investigation on growth pattern and yield of some Iranian onion cultivars and landraces based on the physiological indices. *Seed and Plant* 24(4): 659-675. (In Farsi).
26. Rostam Forudi, B. 2006. Study on quantitative and qualitative characteristics of onion cultivars and determination of the relation between some characters and storability. *Seed and Plant* 22 (1): 67-86. (In Farsi).
27. Russo, V. M. 2008. Plant density and nitrogen fertilizer rate on yield and nutrient content of onion developed from greenhouse- grown transplants. *HortScience* 43(6): 1759-1764.
28. Sabbagh Shoushtari, H. 1995. Investigation on the effect of planting date on the yield and quality of Ramhormoz onion. In: Proceeding of the Second Vegetable Research Seminar. Karaj, Iran. pp. 55-57. (In Farsi).
29. Shock, C. C., E. B. G. Fibert and L. D. Saunders. 2004. Plant population and nitrogen fertilization for subsurface drip-irrigated onion. *HortScience* 31: 1129-1130.

30. Shoukat Ali, D., M. Tahir, A. Majeed and A. Khan. 2002. Date of sowing and genotype interaction effect on bulb yield of transplanted onion (*Allium cepa* L.). *Asian Journal of Plant Sciences* 1(6):675-677.
31. UD-Dean, M. 2008. Effect of bulb size and the planting time on growth, bulb and seed yield of onion. *Bangladesh Journal of Agricultural Research* 33: 531-537.
32. Vilora, A., L. Arteaga, L. Diaz and D. Delgado. 2003. Effect of NPK fertilization and planting distance on onion (*Allium cepa* L.) yield. *Bioagro* 15(2): 129-133.