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

عبدالستار دارابی[۱*]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۴)

چکیده

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت بذر در خزانه و تراکم بوته در مزرعه برای پیاز اصلاح‌شده بهبهان یک آزمایش فاکتوریل در کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشارزی بهبهان به‌مدت دو سال زراعی (۹۲ - ۱۳۹۰) 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، ۷/۵ و ۱۰ سانتی‌متر) به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. برخی از صفات مورد بررسی شامل عملکرد قابل فروش، متوسط وزن و قطر سوخ، درصد کل مواد جامد محلول و درصد ماده خشک سوخ بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، فاصله بین ردیف و فاصله بوته‌ها روی ردیف بر عملکرد قابل فروش سوخ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. حداکثر عملکرد قابل فروش (۴۲۴۶۰ 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 (۴۳/۷۸ تن در هکتار) بر دو فاصله ۳۰ و۴۰ سانتی‌متر (به‌ترتیب ۳۴/۹۷ و ۲۸/۵۷ 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 ۳۱۳۱۰ کیلوگرم در هکتار) در سطح ۱٪ برتری داشتند. کاهش تراکم بوته سبب افزایش متوسط وزن و قطر سوخ 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

پیاز (*Allium cepa* L.) از نظر تولید بذر گیاهی دوساله و از لحاظ 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 رشدونمو) و کامل شدن (تشکیل و نمو بذر) است (۵). در مراحل اولیه رشد پیاز نیاز میانگین دمایی ۲۰ – ۶ درجه سانتی‌گراد بوده و در مرحله سوخ‌دهی و حجیم شدن سوخ دمای بالاتر (۲۷ – ۲۵ درجه سانتی‌گراد) مورد نیاز است (۷). هرچند که رشد سوخ تا دمای ۳۸ درجه سانتی‌گراد نیز گزارش شده است (۹).

فاکتورهای اقلیمی از قبیل دما و طول روز، انتقال از یک مرحله به مرحلهٔ نموی دیگر، سرعت رشد و طول دورهٔ رشدونمو 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 نابهنگام (Bolting) روی خواهد داد. در اثر این عارضه مرکز سوخ 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 سوخ‌های 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 فزایش تراکم بوته (تا اندازه‌ای که سبب محدودیت در نور، آب و عناصر غذایی نشود)، میزان محصول افزایش ولی قطر و وزن سوخ کاهش می‌یابد (۱). صباغ شوشتری (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 نیمهٔ 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 ۹، ۲۴ مهر و ۹ آبان) را برعملکرد ۵ رقم پیاز (Afghan white، Swat-1، Swat local، NARC-91 و Cross-bow U.k) مطالعه نمودند. حداکثر محصول به تاریخ کاشت اول اکتبر تعلق داشت. دارابی (۸) گزارش نمود که مناسب‌ترین تراکم برای توده محلی بهبهان ۳۳/۳۳ بوته در مترمربع (فواصل ۷/۵ × ۴۰ سانتی‌متر) و برای رقم پریماورا ۲۵ بوته در مترمربع (فواصل ۱۰×۵۰ سانتی‌متر) می‌باشد. روسو (۲۷) اثر سه تراکم بوته ۳۴، ۶۸ و ۱۰۲ 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 ۷۸۲۸۴ به ۲۷۳۹۹۴ 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 می‌گردند (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 به‌زراعی 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.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌صورت آزمایش فاکتوریل در کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۳۶ تیمار با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان با ´۳۶ °۳۰ عرض شمالی و °۱۴´۵۰ طول شرقی به‌مدت دو سال زراعی (۹۲ - ۱۳۹۰) اجرا گردید. محل آزمایش دارای اقلیم گرم و نیمه‌خشک با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا می‌باشد. 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 سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف، سه فاصله ۵، ۷/۵ و ۱۰ سانتی‌متر (تراکم‌های ۲۵ تا ۱۰۰ بوته در مترمربع) به‌صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. کشت این آزمایش به‌صورت نشایی صورت گرفت. بذور براساس تاریخ‌های پیش‌بینی شده در خزانه کشت گردیدند. مساحت کرت‌ها در خزانه یک مترمربع بود و در هر کرت ۵ گرم بذر به‌صورت خطی کشت شد. هنگامی‌که ارتفاع نشاءها به حدود ۲۰ سانتی‌متر 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 به‌ترتیب عبارت بود از ۳۲/۵ و ۶۹ کیلوگرم P_2O_5 از منبع سوپرفسفات تریپل و ۸۵ و ۱۰۰ کیلوگرم K_2O از منبع سولفات پتاسیم در هکتار که در هنگام تهیه زمین به‌طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط شدند. کود نیتروژنه لازم نیز به‌میزان 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 نشاءکاری و اوایل سوخ‌دهی به‌صورت سرک مصرف گردید (۶). هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط کاشت به طول ۵ متر بود. در طول دوره رشدونمو محصول با علف‌های هرز به‌صورت مکانیکی مبارزه و آبیاری برحسب نیاز گیاه انجام گرفت. سوخ‌ها در زمان رسیدن فیزیولوژیک که در ۵۰ تا ۸۰٪ بوته‌ها، گردن (ساقه دروغی) نرم و در نتیجه پهنک‌ها افتاده و ریزش و مرگ آنها آغاز شده بود برداشت شدند (۵). از نظر تقویم زمانی برداشت سوخ‌ها، برای چهار تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۰ شهریور و ۱۴ و ۲۹ مهر در سال اول آزمایش به‌ترتیب در تاریخ‌های ۱۳، ۲۵ و ۳۰ خرداد و ۳ تیر ماه و در سال دوم آزمایش به‌ترتیب در تاریخ‌های ۱۲، ۱۸، ۲۲ و ۲۷ خرداد انجام گرفت. در هنگام برداشت، محصول دو خط وسط هر کرت با حذف ۳۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای هر خط برداشت و در محاسبات منظور شد. برای تعیین وزن خشک سوخ، از هر کرت ۱۰ سوخ به‌طور تصادفی انتخاب و پس از تمیز و خرد کردن آنها، در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۷۲ ساعت قرارداده شدند. به‌منظور اندازه‌گیری درصد کل مواد جامد محلول سوخ، ۱۰ سوخ از هر پلات به‌طور تصادفی انتخاب و با چکاندن چند قطره از عصاره سوخ برروی منشور دستگاه رفراکتومتر مدل OSK، ساخت کشور ژاپن، درصد کل مواد جامد محلول اندازه‌گیری گردید. در پایان هر سال بر روی عملکرد قابل فروش (وزن کل سوخ‌های هر کرت منهای وزن سوخ‌های دوقلو، گندیده، گلو باز و سوخ‌های حاصل از بوته‌های به گل رفته)، شاخص شکل (حاصل تقسیم ارتفاع سوخ بر قطر سوخ) و سایر صفات اندازه‌گیری شده به کمک نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه واریانس ساده صورت گرفت. در پایان سال دوم تجزیه واریانس مرکب انجام و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌های 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 سوخ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل سال و فاصله بین بوته بر این صفت در سطح ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۲). حداکثر عملکرد قابل فروش در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور تولید

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

سال زراعی	بافت	خصوصیات خاک				
		هدایت الکتریکی (میلی‌موس بر سانتی‌متر)	pH	فسفر (میلی‌گرم در کیلوگرم)	پتاسیم (میلی‌گرم در کیلوگرم)	کربن آلی (درصد)
۹۱ – ۱۳۹۰	سیلتی کلی لوم	۱/۸	۷/۷	۸	۲۱۵	۰/۷۲
۹۲ – ۱۳۹۱	سیلتی کلی لوم	۱/۹	۷/۵	۴	۱۵۰	۰/۴

گردید. کاهش عملکرد قابل فروش تاریخ کاشت ۱۵ شهریور نسبت به ۳۰ شهریور معنی‌دار نبود ولی کاهش عملکرد قابل فروش دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۹ مهر ماه نسبت به تاریخ کاشت ۳۰ شهریور به‌ترتیب ۱۷ و ۳۹ درصد و در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). صباغ شوشتری (۲۸) و ابراهیم (۱۶) نیز گزارش نمودند با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت عملکرد سوخ کاهش می‌یابد. علت کاهش عملکرد سوخ با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت را می‌توان چنین توجیه نمود که رشد رویشی کافی قبل از تشکیل سوخ برای تولید عملکرد بالا ضروری می‌باشد. 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 معنی‌دار نبود ولی به‌دلیل کاهش مدت زمان اشغال زمین و صرفه‌جویی در مصرف آب و نیروی کار در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور نسبت به ۱۵ شهریور، تاریخ کاشت ۳۰ شهریور به‌عنوان برترین تاریخ کاشت توصیه می‌شود.

انتخاب تراکم مناسب یکی از مهم‌ترین تصمیمات در زراعت پیاز بوده که بایستی قبل از کشت اتخاذ شود. بیشترین عملکرد قابل فروش در فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر تولید شد و با افزایش فاصله بین ردیف به ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر عملکرد به‌ترتیب حدود ۲۰ و ۳۴٪ کاهش یافت که این تفاوت عملکرد در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۴). کاهش عملکرد پیاز با افزایش فاصله بین ردیف توسط روسو (۲۷) و بوی‌هان و همکاران (۴) نیز گزارش شده است. یکسان نبودن روند تغییرات عملکرد قابل فروش در فواصل بین ردیف ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر در چهار تاریخ کاشت مورد بررسی، سبب گردید تا اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف از نظر این صفت در سطح ۱٪ معنی‌دار گردد (جدول ۲). در چهار تاریخ کاشت مورد مطالعه، هر سه فاصله بین ردیف در سه گروه آماری متمایز قرار گرفته و فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر بر دو فاصله بین ردیف دیگر در سطح ۱٪ برتری داشت (شکل ۱). بنابراین مستقل از تاریخ کاشت، فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر به‌عنوان بهترین فاصله بین ردیف معرفی می‌شود. هماهنگ با نتایج گوپتا و شارما (۱۳) و ویلوریا و همکاران (۳۲) در این تحقیق نیز افزایش فاصله بین بوته سبب کاهش عملکرد در سطح معنی‌دار ۱٪ گردید. میزان کاهش عملکرد در فاصله بین بوته ۷/۵ و ۱۰ سانتی‌متر در مقایسه با فاصله بین بوته ۵ سانتی‌متر به‌ترتیب حدود ۱۳ و ۲۳٪ بود (جدول ۵). علی‌رغم معنی‌دار شدن اثر متقابل سال و فاصله بین بوته در سطح معنی‌دار ۵٪، از آنجایی‌که در هر دو سال آزمایش سطوح مختلف فاصله بین بوته در سه گروه آماری مجزا قرار گرفتند و فاصله بین بوته ۵ سانتی‌متر برتری معنی‌داری نسبت به دو فاصله دیگر داشت، بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مستقل از اثر سال، فاصله بین بوته ۵ سانتی‌متر قابل توصیه می‌باشد (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 سانتی‌متر بر دو فاصله دیگر در سطح ۱٪ برتری دارد. در تاریخ کاشت ۱۴ مهر ماه نیز

جدول ۲. خلاصه نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عملکرد قابل فروش	متوسط وزن سوخ	متوسط قطر سوخ	شاخص شکل	متوسط قطر گردن	تعداد لایه خوراکی	قطر لایه خوراکی	درصد کل مواد جامد محلول سوخ	درصد ماده خشک سوخ
سال	۱	۱۰۳۰/۲۷۷**	۷۵۹/۶۵۵*	۳۰۴/۴۹۸*	۰/۰۰۱^{ns}	۵۲۶/۵۲۸**	۴۸/۲۹۰**	۱۵/۶۰۱**	۴۹/۳۲۷**	۵۸/۷۰۸**
تکرار در سال (خطای سال)	۶	۸۰/۱۵۶	۵۹/۹۸۴	۱۳/۳۲۱۴	۰/۰۰۶	۷/۰۳۶	۳/۲۳۵	۰/۶۶۶	۲/۸۳۰	۳/۷۶۳
تاریخ کاشت	۳	۳۹۰۴/۴۸۸**	۲۹۱۵۵/۹۸۴**	۱۵۷۹/۰۸۲**	/۰۱۹^{ns}	۳۸/۳۹۶*	۴۸/۷۵۲**	۸/۵۲۵**	۳۸/۱۴۱**	۱۰۱/۹۲۹**
سال × تاریخ کاشت	۳	۱۵۴/۹۶۹^{ns}	۲۶۷۷/۳۱۶**	۲۴/۷۳۴^{ns}	/۰۱۱^{ns}	۲۶/۱۱۶^{ns}	۳/۶۰۸^{ns}	۱/۷۴۶*	۵/۸۵۵*	۶/۱۷۸^{ns}
خطا (a)	۱۲	۵۴/۰۰۸	۱۶۷/۹۴۴	۳۴/۹۷۳	۰/۰۰۶	۸/۰۴۲	۱/۲۳۹	۰/۳۳۷	۱/۷۷۰	۳/۲۸۱
فاصله ردیف	۲	۵۴۷۵/۲۴۵**	۲۷۱۵۲/۲۹۱**	۱۵۸۶/۶۲۳**	۰/۰۴۵**	۱۸/۰۸۸**	۴/۴۷۸**	۲/۶۹۹**	۰/۷۶۷^{ns}	۰/۷۲۷^{ns}
سال × فاصله ردیف	۲	۱۴/۵۸۹^{ns}	۸۳۸/۵۶۴**	۱/۳۴۱$^{n.s}$	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۴۲۶^{ns}	۰/۱۷۲^{ns}	۲/۰۸۰**	۱/۱۲۱^{ns}	۰/۴۷۱^{ns}
تاریخ کاشت × فاصله ردیف	۶	۷۲/۰۶۱**	۵۶۰/۵۸۹**	۵/۵۳۲^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۲/۵۱۹^{ns}	۰/۹۴۸*	۰/۱۰۱**	۱/۵۷۵**	۱/۵۳۳^{ns}
سال × تاریخ کاشت × فاصله ردیف	۶	۳۷/۹۱۷^{ns}	۲۳۴/۳۳۱^{ns}	۵/۲۷۶^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱/۴۸۸^{ns}	۰/۳۲۹^{ns}	۰/۰۶۴^{ns}	۰/۵۱۲^{ns}	۰/۶۳۱^{ns}
فاصله بوته	۲	۲۱۷۴/۵۸۱**	۳۶۶۲۱/۶۴۶**	۱۹۱۱/۵۸۵**	۰/۰۴۲**	۱۵/۷۹۸**	۲/۷۰۸**	۴/۱۴۷**	۰/۰۳۷^{ns}	۰/۴۸۸^{ns}
سال × فاصله بوته	۲	۹۰/۱۶۰*	۱۲۵۸/۲۹۱**	۱/۳۴۱^{ns}	۰/۰۰۴*	۳/۲۸۴^{ns}	۰/۶۴۳^{ns}	۰/۹۴۶**	۰/۵۱۲^{ns}	۰/۰۶۷^{ns}
تاریخ کاشت × فاصله بوته	۶	۶۶/۲۹۳**	۶۷۵/۴۹۱**	۲۳/۷۲۱*	۰/۰۰۲^{ns}	۳/۱۹۲^{ns}	۰/۵۷۰^{ns}	۰/۱۱۹^{ns}	۰/۶۷۶^{ns}	۳/۴۹۰**
سال × تاریخ کاشت × فاصله بوته	۶	۷۵/۶۶۱**	۱۸۹/۳۶۹^{ns}	۱/۹۰۶^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۴۶۸^{ns}	۰/۳۴۴^{ns}	۰/۱۹۰**	۰/۳۶۵^{ns}	۰/۶۵۵^{ns}
فاصله ردیف × بوته	۴	۲۸/۷۱۵^{ns}	۱۸۳/۴۱۵^{ns}	۷/۲۲۴^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱/۸۱۷^{ns}	۰/۳۵۶^{ns}	۰/۱۶۶*	۱/۰۹۰^{ns}	۱/۹۱۸^{ns}
سال × فاصله ردیف × فاصله بوته	۴	۱۳/۴۴۱^{ns}	۳۷/۴۲۵^{ns}	۲/۷۱۸^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۲/۳۴۷^{ns}	۰/۳۷۸^{ns}	۰/۰۷۵^{ns}	۰/۱۳۴^{ns}	۰/۶۵۱^{ns}
تاریخ کاشت× فاصله ردیف × فاصله بوته	۱۲	۱۰/۵۲۳^{ns}	۱۰۲/۴۲۹^{ns}	۵/۳۶۸^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱/۹۶۱^{ns}	۰/۰۸۳$^{n.s}$	۰/۰۹۴^{ns}	۰/۶۹۶$^{n.s}$	۲/۶۷۷**
سال × تاریخ کاشت × فاصله ردیف × فاصله بوته	۱۲	۱۳/۱۸۷^{ns}	۲۱۱/۷۰۵*	۳/۹۶۲^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱/۵۴۸^{ns}	۰/۱۵۷^{ns}	۰/۰۳۶^{ns}	۰/۳۲۱^{ns}	۰/۶۸۱^{ns}
خطا (b)	۱۹۸	۲۰/۵۶۳	۱۰۹/۸۰۹	۹/۱۴۷	۰/۰۰۱^{ns}	۱/۸۴۰	۰/۳۹۷	۰/۰۶۰	۰/۴۹۶	۱/۱۵۸
ضریب تغییرات (٪)		۱۲/۶۵	۹/۵۹	۴/۵۱	۵/۸۱	۱۲/۳۴	۷/۰۲	۶/۴۵	۵/۲۹	۷/۰۳

** و *: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ ns: غیر معنی‌دار

جدول ۳. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش و صفات کمی و کیفی سوخ در تاریخ کاشت‌های مورد بررسی

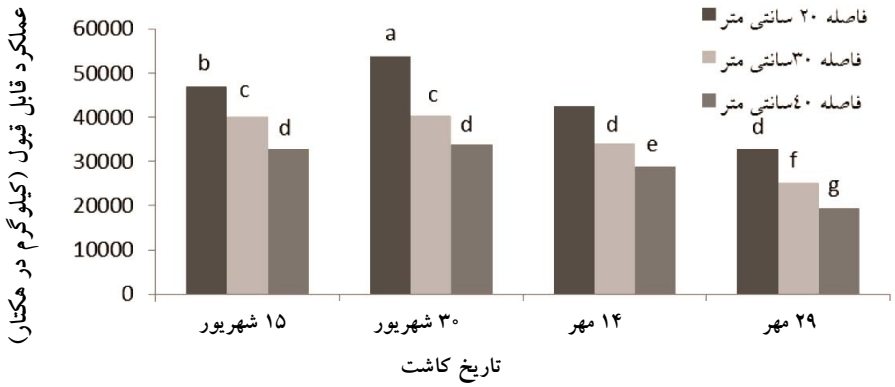
تاریخ کاشت	عملکرد قابل فروش (کیلوگرم در هکتار)	وزن سوخ (گرم)	قطر سوخ (میلی‌متر)	شاخص شکل	قطر گردن (میلی‌متر)	تعداد لایه خوراکی	قطر لایه خوراکی (میلی‌متر)	درصد کل مواد جامد محلول سوخ	درصد ماده خشک سوخ
۱۵ شهریور	۳۹۹۷۰ a	۱۲۰/۲۲ a	۷۰/۸۵ a	۰/۶۱۷a	۱۱/۶۱a	۹/۴۵ a	۴/۰۲a	۱۳/۸۵ a	۱۶/۲۴ a
۳۰ شهریور	۴۲۴۶۰ a	۱۲۱/۴۷ a	۷۰/۹۳a	۰/۶۱۲a	۱۱/۴۴ab	۹/۷۸ a	۴/۱۲a	۱۳/۹۵a	۱۶/۴۰a
۱۴ مهر	۳۵۱۴۰b	۱۰۱/۲۰b	۶۵/۳۴b	۰/۶۳۹a	۱۰/۹۴ab	۸/۷۷b	۳/۷۰b	۱۳/۰۵b	۱۴/۳۶b
۲۹ مهر	۲۵۷۷۰ c	۷۸/۵۸ c	۶۱/۲۷c	۰/۶۴۴a	۹/۹۹ a	۷/۹۱c	۳/۳۴c	۱۲/ ۴۱b	۱۴/ ۱۸b

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

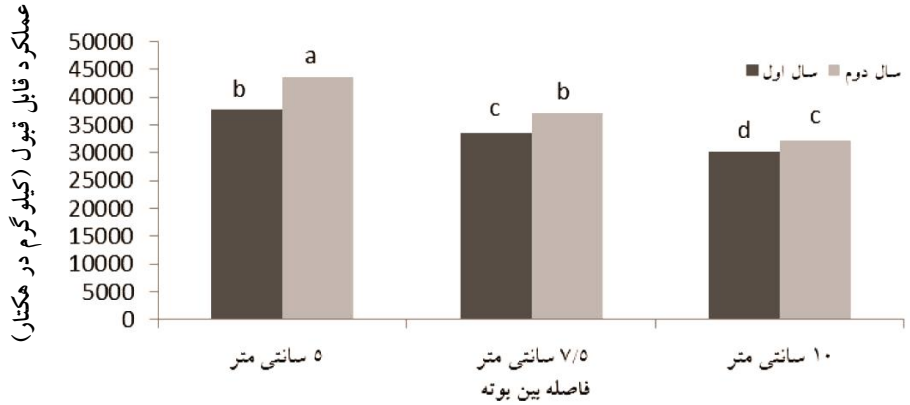
جدول ۴. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش و صفات کمی و کیفی سوخ در فاصله بین ردیف‌های مورد بررسی

فاصله بین ردیف (سانتی‌متر)	عملکرد قابل فروش (کیلوگرم در هکتار)	وزن سوخ (گرم)	قطر سوخ (میلی‌متر)	شاخص شکل	قطر گردن (میلی متر)	تعداد لایه خوراکی	قطر لایه خوراکی (میلی‌متر)	درصد کل مواد جامد محلول سوخ	درصد ماده خشک سوخ
۲۰	۴۳۷۸۰a	۸۷/۹۰c	۶۲/۷۴ c	۰/۶۵۳a	۱۰/۵۲b	۸/۷۵ c	۴/۰۲a	۱۳/۲۶a	۱۵/۳۸ a
۳۰	۳۴۹۷۰b	۱۰۶/۷۶ b	۶۷/۷۸b	۰/۶۲۱b	۱۱/۰۷a	۸/۹۹b	۴/۱۲a	۱۳/۲۷a	۱۵/۲۱a
۴۰	۲۸۵۷۰c	۱۲۱/۴۵a	۷۰/۷۸a	۰/۶۱۱c	۱۱/۳۸a	۹/۱۸ a	۳/۷۰b	۱۳/۴۲a	۱۵/۳۱a

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



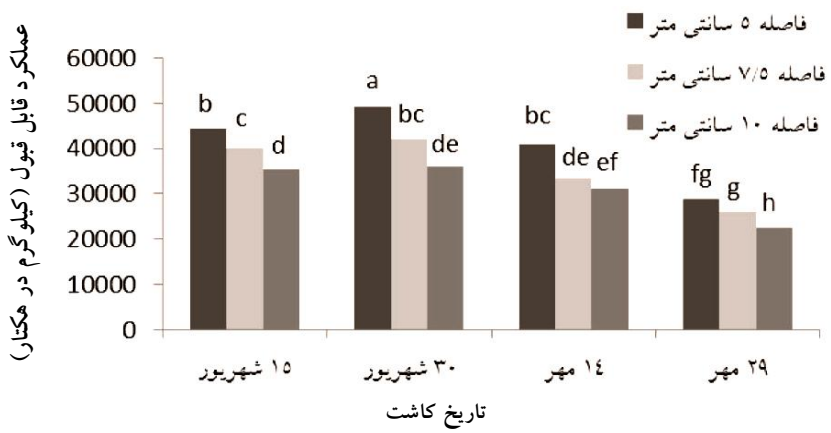
شکل ۱. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین ردیف. میانگین‌ها با حروف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.



شکل ۲. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل سال و فاصله بین بوته. میانگین‌ها با حروف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

عملکرد قابل فروش فاصله بین بوته ۵ سانتی‌متر در گروه آماری مجزایی با دو فاصله دیگر قرار گرفت و از این نظر این صفت، برتری معنی‌داری بر دو فاصله دیگر در سطح ۱٪ داشت (در این تاریخ کاشت اختلاف عملکرد قابل فروش دو فاصله بین بوته ۷/۵ و ۱۰ سانتی‌متر معنی‌دار نبود). بنابراین برای سه تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۰ شهریور و ۱۴ مهر ماه برترین فاصله بین بوته، فاصله ۵ سانتی‌متر است. در تاریخ کاشت ۲۹ مهر اختلاف عملکرد قابل فروش دو فاصله بین بوته ۵ و ۷/۵ سانتی‌متر معنی‌دار نبود، بنابراین در صورت به تأخیر افتادن تاریخ کاشت تا اواخر مهر ماه به‌دلیل کاهش هزینه تولید در فاصله ۷/۵ سانتی‌متر (کاهش تعداد نشاء مورد نیاز) نسبت به فاصله ۵ سانتی‌متر، فاصله بین بوته ۷/۵ سانتی‌متر 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 ۵ × ۲۰ سانتی‌متر یعنی حداکثر تراکم بوته مورد بررسی (۱۰۰ بوته در مترمربع) تولید شده است و با کاهش تراکم بوته، عملکرد به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است، به‌گونه‌ای که کمترین عملکرد قابل فروش (۲۸۲۷۰ کیلوگرم در هکتار) به حداقل تراکم بوته (۲۵ بوته در مترمربع) و فواصل ۱۰ × ۴۰ سانتی‌متر مربوط بود (جدول ۶). علت افزایش عملکرد با افزایش تراکم بوته را می‌توان به افزایش شاخص سطح برگ که



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 سوخ در فاصله بین بوته‌های مورد بررسی

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

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

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 ۱۰۰ بوته در مترمربع 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 سوخ گردید. چنان‌چه در تراکم ۶۶/۶۷ بوته در مترمربع، عملکرد فواصل کاشت ۷/۵ × ۲۰ سانتی‌متر از فواصل کاشت ۵ × ۳۰ سانتی‌متر بیشتر بود. چنین وضعیتی در تراکم ۵۰ بوته در مترمربع با دو آرایش کاشت ۱۰ × ۲۰ و ۵ × ۴۰ سانتی‌متر و هم‌چنین تراکم ۳۳/۳۳ بوته در مترمربع با دو آرایش ۱۰ × ۳۰ و ۷/۵ × ۴۰ 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 (۶۰۲۶۰ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت ۳۰ شهریور و فواصل ۵ × ۲۰ تولید شد و عملکرد این تیمار بر کلیه تیمارهای مورد بررسی در سطح ۱٪ برتری داشت.

اثرتاریخ 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

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

تراکم (بوته در مترمربع)	فاصله (سانتی‌متر)	عملکرد قابل فروش (کیلوگرم در هکتار)
۱۰۰	۲۰ × ۵	۴۹۶۵۰[a]
۶۶/۶۷	۲۰ × ۷/۵	۴۲۵۶۰[b]
۵۰	۲۰ × ۱۰	۳۹۱۵۰[c]
۶۶/۶۷	۳۰ × ۵	۳۸۸۱۰[c]
۴۴/۴۴	۳۰ × ۷/۵	۳۵۳۸۰[d]
۳۳/۳۳	۳۰ × ۱۰	۳۰۷۲۰e
۵۰	۴۰ × ۵	۳۳۹۴۰[d]
۳۳/۳۳	۴۰ × ۷/۵	۲۸۲۷۰[e]
۲۵	۴۰ × ۱۰	۲۴۰۶۰[f]

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

متوسط وزن سوخ در سطح ۱٪ معنی‌دار 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 به‌تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهریور به‌دلیل پایین بودن شاخص سطح برگ در هنگام تشکیل سوخ و کوتاه‌تر شدن دوره رشدونمو سوخ، متوسط وزن سوخ در سطح ۱٪ کاهش یافت (جدول ۳). چنین رابطه‌ای بین تاریخ کاشت و متوسط وزن سوخ توسط شوکت‌علی 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 به‌دلیل افزایش رقابت بین بوته‌ها متوسط وزن سوخ کاهش یافت (جداول ۴ و ۵). در پیاز عملکرد بالا به‌تنهایی تضمین‌کننده موفقیت در تولید نبوده بلکه بایستی خصوصیات سوخ از جمله قطر سوخ و قطر گردن و شکل سوخ نیز مطابق با سلیقه مصرف‌کننده باشد. در این آزمایش اثر تاریخ کاشت، اثرفاصله بین ردیف و اثر فاصله بین بوته بر قطر سوخ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. اثر سال و اثر متقابل تاریخ کاشت و فاصله بین بوته براین صفت در سطح ۵٪ معنی‌دارگردید (جدول ۲). با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهریور متوسط قطر سوخ کاهش یافت (جدول ۳).

یود-دین (۳۱) و حام‌مال (۱۵) نیز کاهش قطر سوخ را با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت گزارش نموده‌اند. با کاهش فاصله بین ردیف و بین بوته (کاهش تراکم بوته) متوسط قطر سوخ افزایش یافت (جداول ۴ و ۵). با کاهش تراکم بوته فضا و عوامل محیطی بیشتری برای رشد در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد و به همین دلیل در تراکم‌های کمتر متوسط قطر سوخ افزایش خواهد یافت (۳). پژوهشگران زیادی از جمله دارابی (۸)، شوک و همکاران (۲۹)، داور و همکاران (۱۱) و کاه‌سی و همکاران (۱۸) کاهش قطر سوخ را با افزایش تراکم بوته گزارش نموده‌اند. همان‌طورکه قبلاً بیان گردید با افزایش تراکم عملکرد افزایش و قطر سوخ کاهش خواهد یافت. تأثیر افزایش تراکم بوته بر افزایش عملکرد و کاهش قطر سوخ در نقاط مختلف دنیا و در پژوهش‌های مختلف گزارش شده است. به‌همین دلیل بوی‌هان و همکاران (۴) ارتباط بین افزایش تراکم بوته و افزایش عملکرد و کاهش قطر سوخ را یک رابطه پایدار و ثابت معرفی نموده‌اند.

شاخص شکل از معیارهای مهم گزینش در برنامه‌های به‌نژادی پیاز بوده که به‌نژادگردان تلاش در تغییر 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 (جداول ۴ و ۵). گارانت و کارتر (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 معمولاً 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 به‌ترتیب ۱/۵ و 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). یود-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 به‌دست آمد. نتایج آزمایش جیلانی (۱۷) نیز نشان داد که با به تعویق افتادن تاریخ کاشت قطر گردن کاهش یافته است. افزایش فاصله بین ردیف و بین بوته (افزایش ترکم) سبب افزایش قطر گردن گردید (جداول ۴ و ۵). گوپتا و شارما (۱۳) و داور و همکاران (۱۱) نیز افزایش قطر گردن را با کاهش تراکم بوته مشاهده نموده‌اند.

معمولاً 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 وضخامت لایه‌های خوراکی گردید (جداول ۴ و ۷).

درصد 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 به‌ترتیب 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 مواجه شدن با طول روز بحرانی، در گیاه سوخ تشکیل خواهد شد (۵). پیاز اصلاح شدهٔ بهبهان از نظر تشکیل سوخ گیاهی روزکوتاه می‌باشد، آستانه طول روز برای تشکیل سوخ در پیازهای روزکوتاه، بسته به رقم، ۱۱ تا ۱۳ ساعت است (۱۰ و ۵). در این بررسی با به تأخیر افتادن تاریخ

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

فاصله بین بوته (سانتی‌متر)	تعداد لایه خوراکی	قطر لایه خوراکی (میلی‌متر)	درصد کل مواد جامد محلول سوخ	درصد ماده خشک سوخ
۵	۸/۸۲^{b}	۳/۵۹^{c}	۱۳/۳۰^{a}	۱۵/۳۸^{a}
۷/۵	۸/۹۶^{ab}	۳/۸۰ ^{b}	۱۳/۳۳^{a}	۱۵/۲۵^{a}
۱۰	۹/۱۵^{a}	۴^{a}	۱۳/۱۰^{a}	۱۵/۲۶ ^{a}

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

کاشت از ۳۰ شهریور، فاصله زمانی بین جوانه‌زدن و تشکیل سوخ، به‌دلیل مواجه زودتر گیاهان با طول روز بحرانی، کاهش یافت، بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود در هنگام تشکیل سوخ، 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 ذخیره‌سازی اسیمیلات‌ها در این اندام با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از ۳۰ شهریور کاهش یافته است. این شرایط سبب گردید تا در صد مادهٔ خشک سوخ در دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۴ مهر ماه در مقایسه با دو تاریخ کاشت قبلی کاهش معنی‌داری را در سطح احتمال ۱٪ نشان دهد. همانند گزارش کاه‌سی و همکاران (۱۸) در این تحقیق نیز اثر فاصله بین ردیف و بین بوته بر درصد ماده خشک سوخ معنی‌دار نبود (جداول ۴ و ۷). در این پژوهش محدودهٔ تغییرات درصد ماده خشک سوخ جمعیت مورد مطالعه بین ۱۳/۴۴ تا ۱۷/۸۲ درصد بود که به‌طور قابل ملاحظه‌ای از درصد ماده خشک سوخ سایر توده‌های 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 سوخ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). هماهنگ با گزارشات موسوی‌زاده (۲۲) و دارابی (۱۰) در این پژوهش نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ (r = ۰/۷۷) بین درصد کل مواد جامد محلول سوخ و درصد مادهٔ خشک سوخ مشاهده گردید. حداکثر درصد کل مواد جامد محلول سوخ به تاریخ کاشت ۳۰ شهریور مربوط بود. میزان کاهش این صفت در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور نسبت به ۳۰ شهریور معنی‌دار نبود، ولی کاهش درصد کل مواد جامد محلول سوخ در دو تاریخ کاشت ۱۴ و ۲۹ مهر نسبت به تاریخ کاشت ۳۰ شهریور ماه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). تأثیر فاصله بین ردیف و بین بوته بر درصد کل مواد جامد محلول معنی‌دار نبود (جداول ۴ و ۷). نتایج آزمایش گوپتا و شارما (۱۳) و کاه‌سی و همکاران (۱۸) نیز نشان‌دهنده عدم تأثیر ترکم بوته بر این صفت بوده است.

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

منابع مورد استفاده

1. 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.
2. Anonymus. 2011. Agricultural Statistics, First Volume. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Programing and Economic Deputyt, Statistics and Information Tecnology Office, Tehran.
3. 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. Teharan 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. Mirzaea, 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. Rabinowich. 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. Tahrir, 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.