

بررسی تأثیر تاریخ انتقال نشاء و سوخچه بر زودرسی و برخی از صفات جمعیت‌های پیاز در استان خوزستان

عبدالستار دارابی*

استادیار بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان

خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۲۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۲/۱۹)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تاریخ انتقال نشاء و سوخچه بر زودرسی کردن جمعیت‌های پیاز این آزمایش به مدت یک سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان در استان خوزستان و کشتزارهای شهرستان باغ‌ملک انجام گرفت. این پژوهش به صورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل اصلی شامل نوع افزونه^۱: نشاء و سوخچه و چهار جمعیت شامل پیاز اصلاح‌شده بهبهان، توده محلی رامهرمز، رقم‌های پریمورا و نگزاس ارلی‌گرانو و سه تاریخ انتقال اول و پانزده مهر و اول آبان به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. به منظور تولید سوخچه، بذرها در اوایل فروردین ماه با تراکم ۱۰-۱۲ گرم در کرت‌هایی به ابعاد ۱ مترمربع در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان کشت شدند. برای تولید نشاء، بذرها در تاریخ‌های اول و پانزدهم مرداد و اول شهریور در شهرستان باغ‌ملک در خزانه کشت شدند. رقم پری ماورا در افزایش با هر دو افزونه بیشترین عملکرد کل و قابل فروش را تولید کرد. عملکرد کل و قابل فروش در افزایش با سوخچه از افزایش با نشاء در سطح معنی‌دار ۱ درصد بیشتر بود. با به تأخیر افتادن تاریخ انتقال از اول مهرماه، درصد زودبالگی (بولتینگ) و دوقلویی سوخ کاهش ولی عملکرد قابل فروش سوخ افزایش یافت. بنا بر نتایج این بررسی برای زودرسی کردن پیاز در استان خوزستان کاشت سوخچه‌های رقم پریمورا در تاریخ انتقال پانزدهم مهر با عملکرد قابل فروش ۶۷/۳۴ تن در هکتار توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: دوقلویی، زودبالگی، عملکرد قابل فروش، عملکرد کل.

مقدمه

پیاز (*Allium cepa* L.) با کشت مستقیم بذر، نشاکاری و تولید سوخچه افزایش می‌شود. کشت مستقیم بذر، در صورت محدود بودن نیروی کار، بالا بودن دستمزد کارگر و همچنین طولانی بودن فصل کاشت ارزان‌ترین روش است. از عیب‌های کشت مستقیم، لزوم دقت فراوان در تهیه بستر به دلیل ریز بودن بذر، طولانی بودن دوره

اشغال زمین، دشوار بودن کنترل علف‌های هرز به‌ویژه با توجه به کند بودن سرعت رشد این گیاه در اوایل فصل رشد، احتمال نرسیدن به تراکم یکنواخت بوته در کشتزار و در نتیجه نایکنواختی اندازه سوخ و مصرف زیاد آب است. احتمال رسیدن به تراکم مطلوب و یکنواخت بوته در کشتزار، کاهش مصرف آب، امکان زودرسی کردن محصول با پرورش نشاء در محیط‌های کنترل‌شده،

کوتاه‌تر بودن دوره اشغال زمین در مقایسه با کشت مستقیم و آسان بودن کنترل علف‌های هرز در خزانه از برتری‌های نشاکاری به‌شمار می‌آیند. از عیب‌های کشت نشاء بالا بودن هزینه انتقال و تأخیر در آغاز رشد دوباره، به دلیل تنش وارده به نشاء را می‌توان نامبرد (Brewster, 1997; Rubatzky & Yamaguchi, 2008). از برتری‌های کشت سوخچه این است که به علت بزرگ بودن، سوخچه نسبت به بذر حساسیت کمتری به شرایط خاک داشته و نیاز به تهیه دقیق بستر نیست، بنابراین تولید آن‌ها ساده‌تر بوده و به‌آسانی توسط کشاورزان کم‌تجربه که در گستره کم کشت می‌کنند نیز می‌تواند تولید شود و از سوی دیگر شرایط کشت آسان‌تر از کشت نشاء است. از محدودیت‌های تولید پیاز با استفاده از سوخچه، می‌توان بالا بودن احتمال آلوده شدن سوخچه‌ها به آفات و بیماری‌ها را نام برد (Brewster, 2008; Mirzaea & Khodadadi, 2008).

Asghar zadeh *et al.* (2005) تأثیر افزونه‌های مختلف (بذر، نشاء و سوخچه) را بر عملکرد و کیفیت دو توده پیاز بررسی کردند. عملکرد توده قرمز آذرشهر در افزایش با سوخچه حدود ۳۰ درصد بیشتر از کشت مستقیم بذر بود. در توده سفید کاشان اختلاف عملکرد سه افزونه معنی‌دار نبود. Mirzaea & Khodadadi (2008) در آزمایشی در منطقه جیرفت سه رقم پیاز روز کوتاه و سه افزونه را بررسی کردند. در این تحقیق مناسب‌ترین افزونه، نشاء تعیین شد و رقم پریماورا در کشت نشایی برترین تیمار بود. نتایج یک تحقیق دیگر در کرمان نشان داد که کشت سوخچه برای زودرسی و افزایش عملکرد محصول مؤثرتر از نشاء است (Solaimani *et al.*, 2011; Yamashita *et al.*, 1986). در ژاپن مناسب‌ترین زمان انتقال سوخچه به کشتزار را اوایل شهریور (اواخر آگوست) تا اواسط شهریور (اوایل سپتامبر) گزارش کردند. Khokhar *et al.* (2001 and 2002) رقم فولکا و تاریخ انتقال یازده شهریور (اول سپتامبر) را برای تولید پیاز با استفاده از سوخچه در پاکستان توصیه کردند. Naz & Amjad (2004) با مقایسه نه جمعیت پیاز در هندوستان گزارش کردند که مناسب‌ترین جمعیت برای کشت سوخچه دورگ یلوگرانکس است. Sharma *et al.*

(2009) مناسب‌ترین تاریخ انتقال سوخچه را اواخر مرداد (اواسط آگوست) پیشنهاد کردند. استان خوزستان با سطح زیر کشت ۴۴۵۸ هکتار یکی از مناطق مهم تولید پیاز در کشور است (Anonymus, 2013). برداشت پیاز در این منطقه در اردیبهشت و خردادماه انجام می‌شود. در بعضی سال‌ها قیمت این محصول در هنگام برداشت به اندازه‌ای پایین است که کشاورزان از برداشت آن صرف‌نظر می‌کنند. در صورتی که به‌توان این محصول را زودرس کرده و در ماه‌های اسفند و یا اوایل فروردین (طرح استمرار تولید) که بازار با خلأ این محصول روبرو است برداشت کرد، ضمن کمک به پیشگیری از افزایش بی‌رویه قیمت پیاز در کشور، تولیدکننده نیز محصول خود را با قیمت مناسب به فروش خواهد رساند. با توجه به این‌که برای زودرس کردن پیاز، افزونش این محصول با نشاء و سوخچه توصیه شده است (Brewster, 2008) و تاکنون هیچ آزمایشی در ارتباط با کشت سوخچه و مقایسه تأثیر سوخچه و نشاء بر زودرسی و عملکرد پیاز در خوزستان انجام نگرفته است و همچنین بررسی‌های انجام‌گرفته در طرح استمرار در دیگر نقاط کشور روی رقم‌های وارداتی (بیشتر پریماورا) صورت گرفته است، این پژوهش باهدف امکان استفاده از جمعیت‌های بومی در طرح استمرار تولید و تعیین مناسب‌ترین افزونه، تاریخ انتقال و جمعیت برای زودرس کردن پیاز در استان خوزستان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌صورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان و کشتزارهای شهرستان باغ‌ملک در استان خوزستان به مدت یک سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲) اجرا شد. محل آزمایش (بهبهان) اقلیم گرم و نیمه‌خشک با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا و میانگین بارندگی سالیانه ۳۴۹ میلی‌متر دارد. عامل اصلی شامل نوع افزونه: نشاء و سوخچه (onion set) و چهار جمعیت شامل پیاز اصلاح‌شده بهبهان، توده محلی رامهرمز، رقم‌های پریماورا و تگزاس ارلی‌گرانو و سه تاریخ انتقال

استفاده از ریزسنگ اندازه‌گیری شدند. در مراحل اولیه رشد گیاه، نسبت تشکیل سوخ حدود ۱ است. در هنگام تشکیل سوخ، قطر سوخ خیلی سریع افزایش و در نتیجه نسبت یادشده نیز زیاد می‌شود، هنگامی این نسبت از ۲ بیشتر شد به‌عنوان هنگام آغاز تشکیل سوخ در نظر گرفته شد (Brewster, 1990). هنگام تشکیل سوخ را می‌توان به کمک یک شاخص حساس، قابل‌اعتماد و غیرتخریبی معروف به "مجموع تجمعی"^۱ برآورد کرد. در این روش در هر دوره نمونه‌برداری، اختلاف تجمعی بین میانگین نسبت تشکیل سوخ (۵ گیاه) و نسبت تشکیل سوخ گیاهانی که سوخ در آن‌ها تشکیل نشده است (به‌طورمعمول ۱/۲ در نظر گرفته می‌شود) محاسبه می‌شود. سپس در یک نمودار، مجموع تجمعی اختلاف نسبت تشکیل سوخ با ۱/۲ در هر نمونه‌برداری، نسبت به محور زمان رسم می‌شود. پیش از تشکیل سوخ، نوسان‌های نسبت تشکیل سوخ قابل ملاحظه نیست ولی پس از تشکیل سوخ، این نسبت به‌سرعت افزایش و در نتیجه مقدار عددی مجموع تجمع نیز به‌سرعت زیاد می‌شود. زمان تشکیل سوخ را می‌توان نخستین نقطه‌ای دانست که مقدار مجموع تجمعی به‌سرعت افزایش می‌یابد (Lancaster et al., 1996).

برداشت سوخ‌ها در تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهرماه در اوایل فروردین‌ماه و در تاریخ انتقال اول آبان در تاریخ ۴ اردیبهشت صورت گرفت. برای تعیین وزن خشک سوخ، از هر کرت ۱۰ سوخ به‌طور تصادفی انتخاب و پس از پاک و خرد کردن آن‌ها، درآون در دمای ۶۵ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شدند. به‌منظور اندازه‌گیری درصد کل مواد جامد محلول سوخ، ۱۰ سوخ از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و با چکاندن چند قطره از عصاره سوخ روی منشور دستگاه شکست‌سنج (رفراکتومتر) مدل OSK، ساخت کشور ژاپن، درصد کل مواد جامد محلول اندازه‌گیری شد. در پایان روی عملکرد کل، عملکرد قابل‌فروش (وزن کل سوخ‌های هر کرت منهای وزن سوخ‌های دوقلو، گنبدیده، گردن کلفت و سوخ‌های حاصل از بوته‌های به‌گل‌رفته) و دیگر صفات اندازه‌گیری‌شده به کمک نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه

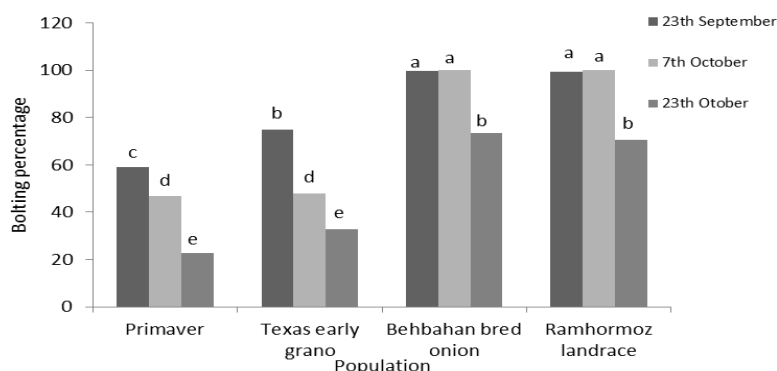
اول و پانزدهم مهر و اول آبان ماه به‌صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. به‌منظور تولید سوخچه بذرهای جمعیت‌های موردبررسی در اوایل فروردین‌ماه با تراکم ۱۲-۱۰ گرم بذر در کرت‌هایی به ابعاد ۱ مترمربع در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان کشت شدند و سوخچه‌ها در اوایل تیرماه برداشت شدند. پس از برداشت تا هنگام انتقال، سوخچه‌ها در انبار با دمای ۲۰ تا ۳۰ درجه سلسیوس نگهداری شدند. برای تولید نشاء، بذرها در تاریخ‌های اول و پانزدهم مرداد و اول شهریور در شهرستان باغ‌ملک در خزانه کشت شدند. گستره کرت‌ها در خزانه ۱ مترمربع بود و در هر کرت ۵ گرم بذر به‌صورت خطی کشت شد. نشاءها (در سن ۶۰ روزگی) و بر پایه زمان‌های پیش‌بینی‌شده در آزمایش به زمین اصلی منتقل شدند. خاک محل آزمایش سیلتی رسی لوم با $pH=7/2$ و هدایت الکتریکی $1/9$ میلی‌موس بر سانتی‌متر، میزان مواد آلی خاک $0/3$ درصد و فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب ۳ و 160 میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود. میزان مصرف کود عبارت بود از 69 کیلوگرم P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و 100 کیلوگرم K_2O از منبع سولفات پتاسیم در هکتار که در هنگام تهیه زمین به‌طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط شد. کود نیتروژنه لازم نیز به میزان 90 کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره در سه نوبت، یک‌سوم آن پیش از کاشت و دوسوم دیگر در دو نوبت ۴۵ روز پس از انتقال و اوایل سوخ‌دهی به‌صورت سرک مصرف شد (Bybordi & Malakoti, 1999). هر کرت آزمایشی شامل چهار خط کاشت به طول $4/9$ متر و به گستره $5/88$ مترمربع بود. فاصله خطوط کاشت ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط ۷ سانتی‌متر منظور شد. در طول دوره رشد و نمو محصول با علف‌های هرز به‌صورت مکانیکی مبارزه و آبیاری برحسب نیاز گیاه انجام گرفت. تاریخ تشکیل سوخ با شاخص نسبت تشکیل سوخ (بیشترین قطر سوخ تقسیم بر کمترین قطر گردن) مشخص شد، برای این منظور پنج گیاه به‌طور تصادفی از هر کرت انتخاب و از ۱۵ روز پس از سبز شدن گیاهان حاصل از سوخچه (یا ۲۵ روز پس از انتقال نشاء و سوخچه به زمین اصلی) تا هنگام برداشت و به فاصله ۱۵ روز، بیشترین قطر غلاف و یا سوخ (پس از تشکیل سوخ) و کمترین قطر گردن با

تعلق داشت (جدول ۱). کاهش میزان زودبالی در توده محلی رامهرمز نسبت به پیاز اصلاح شده بهبهان معنی دار نبود. سازوکار مقاومت به زودبالی تاکنون شناخته نشده است. ولی رقم‌های مقاوم به زودبالی ممکن است در مقایسه با رقم‌های حساس به اندازه بزرگتری نیاز داشته تا به دمای پایین واکنش نشان دهند و یا رقم‌های مقاوم به زودبالی ممکن است به شمار ساعت سرمای بیشتری در مقایسه با رقم‌های حساس برای القای گلدهی نیاز داشته باشند (Cramer, 2003)، بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد دلیل بالا بودن میزان زودبالی در دو جمعیت پیاز اصلاح شده بهبهان و توده محلی رامهرمز پایین بودن اندازه بحرانی و یا پایین بودن نیاز سرمایی این جمعیت‌ها برای آغاز گل‌آذین در مقایسه با رقم‌های پریمورا و تگزاس‌ارلی‌گرانو است (Brewster, 2008). نتایج مقایسه میانگین درصد زودبالی در اثر متقابل جمعیت و تاریخ انتقال نشان داد که اختلاف درصد زودبالی جمعیت‌های بومی در دو تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهرماه معنی دار نبود، ولی در رقم‌های پریمورا و تگزاس‌ارلی‌گرانو زمان انتقال در سطح ۱ درصد تأثیر معنی داری روی رخداد زودبالی داشت. افزون بر این میزان کاهش درصد زودبالی جمعیت‌های بومی در تاریخ انتقال اول آبان در مقایسه با تاریخ انتقال ۱۵ مهرماه نسبت به رقم‌های وارداتی کمتر بود. در هر سه تاریخ انتقال کمترین درصد زودبالی به رقم پریمورا مربوط بود (شکل ۱). بنابراین از بین جمعیت‌های مورد بررسی، رقم پریمورا را می‌توان به‌عنوان برترین رقم از نظر مقاومت به زودبالی معرفی کرد.

واریانس ساده صورت گرفت و میانگین‌ها به کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تشکیل ساقه گل‌دهنده (زودبالی یا بولتینگ و یا گلدهی نابهنگام) که یکی از دشواری‌های مهم تولید پیاز در کشت پاییزه در جنوب کشور و به‌ویژه کشت‌های زودهنگام است، صفتی نامطلوب بوده که سبب سخت شدن مرکز سوخ و کاهش کیفیت آن می‌شود (Rabinowitch, 1990). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر تاریخ انتقال، تأثیر جمعیت و اثر متقابل این دو عامل بر این صفت در سطح ۱ درصد معنی دار بود. تأثیر نوع افزونه بر درصد زودبالی معنی دار نبود. بیشینه زودبالی در تاریخ انتقال اول مهرماه مشاهده شد و همان‌گونه که توسط محققان مختلف از جمله Cramer (2003) و Madis (1994) مشاهده شده است در این آزمایش نیز با به تعویق افتادن تاریخ انتقال، میزان زودبالی در سطح ۱ درصد کاهش یافت (جدول ۱). دلیل این موضوع را می‌توان چنین توجیه کرد که با به تأخیر افتادن تاریخ انتقال، درصد کمتری از گیاهان در هنگام رخداد دمای مناسب برای گلدهی، دوره نونهالی را پشت سر گذاشته و توانسته‌اند در واکنش به دمای پایین ساقه گل‌دهنده تولید کنند (Brewster, 2008). کمترین میزان زودبالی به رقم پریمورا مربوط بود. در دیگر جمعیت‌های مورد بررسی میزان زودبالی در مقایسه با رقم یادشده افزایش معنی داری را در سطح ۱ درصد نشان داد. بیشترین میزان زودبالی به پیاز اصلاح شده بهبهان



شکل ۱. مقایسه میانگین درصد زودبالی در اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت

Fig 1. Mean comparison of bolting percentage in interaction of transplanting date and population

(2008), (2010) Solaimani *et al.* و Darabi (2001) and 2009) نیز گزارش شده است. بررسی اثر متقابل افزونه و جمعیت مشخص کرد که اگرچه عملکرد کل همه جمعیت‌های مورد بررسی در افزایش با نشاء در مقایسه با افزایش با کشت سوخچه کاهش یافته است ولی میزان کاهش این صفت در جمعیت‌های بومی (پیاز اصلاح‌شده بهبهان و توده محلی رامهرمز به ترتیب ۳۰ و ۱۹ درصد) نسبت به رقم‌های وارداتی (رقم پریماورا و نگزاس ارلی‌گرانو به ترتیب ۱۱ و ۱۷ درصد) بیشتر است. در هر دو افزونه عملکرد کل رقم پریماورا بر دیگر جمعیت‌های مورد بررسی افزایش معنی‌داری را در سطح ۱ درصد نشان داد (شکل ۳). یکسان نبودن روند تغییرپذیری عملکرد کل جمعیت‌های مورد بررسی در تاریخ‌های مختلف انتقال سبب شد که اثر متقابل این دو عامل از نظر عملکرد کل معنی‌دار شود. نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها مشخص کرد که عملکرد کل رقم پریماورا در هر سه تاریخ انتقال در مقایسه با دیگر جمعیت‌ها در سطح معنی‌دار ۱ درصد برتری دارد (شکل ۴). بررسی اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال و جمعیت نشان داد که رقم پریماورا در افزایش با سوخچه و در تاریخ انتقال اول مهرماه بیشترین عملکرد کل را تولید کرده ولی اختلاف عملکرد کل این تیمار با عملکرد کل رقم پریماورا در افزایش با سوخچه (در دو تاریخ انتقال ۱۵ مهر و اول آبان) و افزایش با نشاء (در تاریخ انتقال اول آبان) معنی‌دار نبود (جدول ۳).

دوقلوبی صفتی نامطلوب در پیاز بوده که تحت تأثیر ژنتیک و تنش‌های محیطی از جمله کاربرد کود بیش‌ازحد، آبیاری نامنظم، نوسان‌های دمایی و خشکی خاک است (Rai & Yadave, 2005). سوخ پیاز شامل یک ساقه کوتاه زیرزمینی با فلس‌های گوشتی و جوانه انتهایی است. جوانه جانبی در ضمن رشد رویشی خفته باقی‌مانده و یا ممکن است نمو کرده و سبب تولید سوخ‌های چندمرکزی شود که در بعضی موارد منجر به دوقلوبی و یا چند قلوبی خواهند شد (Khokhar *et al.*, 2002). تأثیر همه عوامل‌های مورد بررسی (به‌استثنای تأثیر جمعیت و تکرار) بر درصد وزنی دوقلوبی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. تأثیر جمعیت بر این صفت در

عملکرد سوخ در واحد سطح به‌عنوان شاخص مهم اقتصادی و هدف اصلی تولید پیاز است. تأثیر افزونه، تأثیر جمعیت، اثر متقابل افزونه و جمعیت، اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت، اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال و جمعیت بر عملکرد کل سوخ در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال بر این صفت در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. عملکرد کل در افزایش با سوخچه نسبت به افزایش با نشاء افزایش معنی‌داری را در سطح ۱ درصد نشان داد (جدول ۲). Solaimani *et al.* (2010) نیز گزارش کردند که عملکرد کل در افزایش با سوخچه از افزایش با نشاء بیشتر است. دلیل افزایش عملکرد در افزایش با سوخچه را می‌توان به افزایش معنی‌دار شمار و ارتفاع برگ که منجر به افزایش شاخص برگ شده است، نسبت داد (جدول ۱). با افزایش شاخص سطح برگ، جذب نور افزایش یافته، کربوهیدرات بیشتری تولید و ساکارز زیادتری توسط سوخ جذب و در نتیجه عملکرد افزایش خواهد یافت. وجود ارتباط مثبت بین شمار و ارتفاع برگ و عملکرد پیاز توسط Rahman *et al.* (1999) نیز گزارش شده است. برخلاف این نتایج، Mirzaea & Khodadadi (2008) گزارش کردند که عملکرد در افزایش با نشاء از افزایش با سوخچه بیشتر بوده است. دلیل متفاوت بودن این نتایج را می‌توان به اختلاف در شرایط اقلیمی محل‌های اجرای آزمایش و جمعیت‌های مورد بررسی نسبت داد. مقایسه میانگین عملکرد کل دو افزونه در سه تاریخ انتقال مورد بررسی نشان داد که اختلاف عملکرد کل افزایش با نشاء در تاریخ‌های مختلف انتقال معنی‌دار نیست. در افزایش با سوخچه بیشترین عملکرد کل به تاریخ انتقال اول مهرماه مربوط بود و با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت عملکرد کل کاهش یافت، هرچند که کاهش عملکرد کل این افزونه در تاریخ انتقال ۱۵ مهرماه نسبت به اول مهرماه معنی‌دار نبود (شکل ۲). رقم پریماورا بیشینه عملکرد کل را تولید کرد و از این نظر بر دیگر جمعیت‌های مورد بررسی در سطح ۱ درصد برتری داشت (جدول ۱). بالا بودن عملکرد و سازگاری رقم پریماورا با مناطق روز کوتاه جنوب کشور توسط محققان مختلف از جمله Mirzaea & Khodadadi

اصلاح‌شده بهبهان در افزایش با نشاء بود (تاریخ تشکیل سوخ در پیاز اصلاح‌شده بهبهان در سه تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهر و اول آبان ماه در افزایش با نشاء به ترتیب ۶، ۲ و ۱۲ اسفند و در افزایش با سوخچه به ترتیب ۱۵، ۱۵ و ۱۶ اسفندماه بود). این موضوع سبب شد که در این جمعیت، گیاهان حاصل از کشت نشاء در مرحله نمو سوخ به میزان طولانی‌تری در معرض سرما قرار گرفته و در نتیجه میزان دوقلوبی در آن‌ها افزایش یابد. افزایش میزان دوقلوبی در تاریخ‌های انتقالی که گیاهان در مرحله نمو سوخ، به میزان طولانی‌تری در معرض سرما بوده‌اند توسط *Khokhar et al.* (2002) نیز گزارش شده است. تاریخ انتقال اول مهرماه بیشترین میزان دوقلوبی را به خود اختصاص داد و با به تأخیر افتادن تاریخ انتقال این صفت در سطح معنی‌دار ۱ درصد کاهش یافت (جدول ۱).

سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین سوخ‌های دوقلو توسط پیاز اصلاح‌شده بهبهان تولید شد ولی کاهش میزان دوقلوبی در توده محلی رامهرمز نسبت به پیاز اصلاح‌شده بهبهان معنی‌دار نبود (جدول ۱). کمترین میزان دوقلوبی در رقم پریماورا مشاهده شد. وجود تفاوت از نظر میزان دوقلوبی بین جمعیت‌های پیاز توسط رابینویچ (1979) Rabinowitch و (2009) Darabi نیز گزارش شده است. بالا بودن میزان دوقلوبی در توده محلی رامهرمز و پیاز اصلاح‌شده بهبهان افزون بر ویژگی‌های ژنتیکی این دو رقم نشان‌دهنده پایین بودن میزان تحمل این دو جمعیت در برابر تنش‌های محیطی از جمله سرما است. بیشترین میزان درصد وزنی دوقلوبی در افزایش با نشاء مشاهده شد. دلیل این موضوع زودتر تشکیل شدن سوخ در جمعیت‌های بومی به‌ویژه پیاز

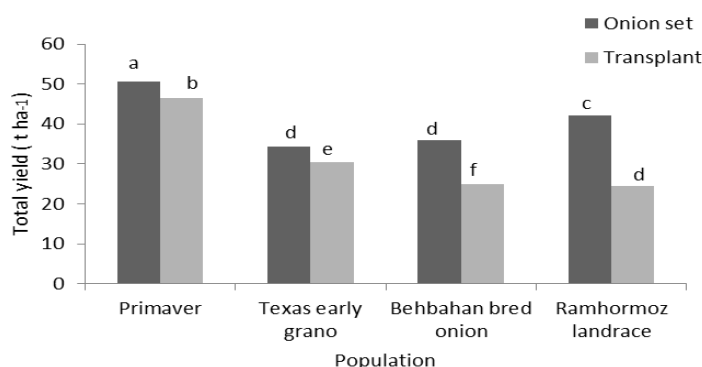
جدول ۱. مقایسه میانگین درصد زودبالگی، شمار و ارتفاع برگ، عملکرد کل، درصد وزنی دوقلوبی، عملکرد قابل فروش، میانگین وزن و قطر سوخ در نوع افزونه، تاریخ‌های انتقال و جمعیت‌های مورد بررسی

Table 1. Mean comparison of bolting percentage, leaf number and height, total yield, doubling bulb percentage, marketable yield, mean bulb weight and diameter in studied propagule types and transplanting dates and populations

Treatment	Bolting percentage	Leaf number	Leaf height (cm)	Total yield (t ha ⁻¹)	Doubling bulb percentage	Marketable yield (t ha ⁻¹)	Mean bulb weight (gr)	Mean bulb diameter (cm)
Propagule								
Onion set	70.32a	12.48a	87.62a	40.72a	40.30b	24.72a	98.05a	62.09a
Transplant	67.51a	11.75b	77.25b	34.07b	43.50a	21.29b	83.84b	57.71a
Transplanting date								
23th September	83.22a	11.85a	84.60a	38.18a	64.70a	15.04c	91.35a	60.17a
7th October	73.64b	12.35a	81.78a	37.75a	43.80b	21.79b	89.84a	60.04a
23th October	49.64c	12.15a	80.92a	36.79a	17.20c	32.18a	91.65a	59.49a
Population								
Primavera	42.58c	11.92ab	84.13a	48.52a	8.90c	45.57a	118.16a	64.47a
Texas early grano	51.80b	11.55b	88.38a	32.34c	35.70b	21.34b	84.20c	58.32b
Behbahan bred onion	91a	12.10ab	74.23b	30.43d	63.03a	10.24d	68.55d	54.80b
Ramhormoz land race	90.02a	12.90b	83a	38.33b	59.60a	14.87c	92.89b	59.01b

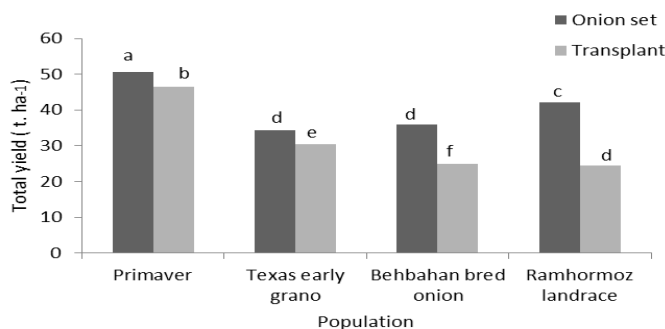
میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% probability level.

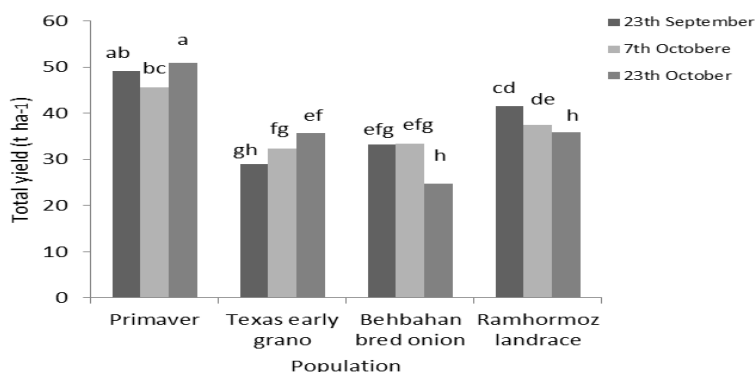


شکل ۲. مقایسه اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال بر میانگین عملکرد کل

Fig 2. Mean comparison of total yield in interaction of propagule and transplanting date



شکل ۳. مقایسه میانگین عملکرد کل در اثر متقابل افزونه و جمعیت
Fig 3. Mean comparison of total yield in interaction of propagule and population



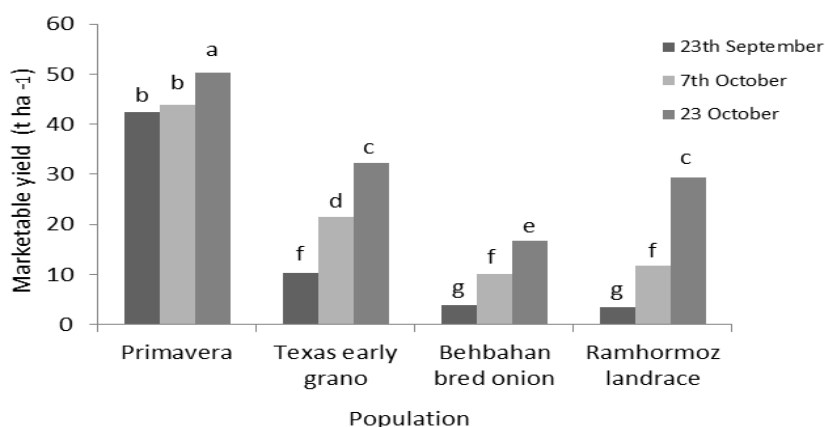
شکل ۴. مقایسه میانگین عملکرد کل در اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت
Fig 4. Mean comparison of total yield in interaction of transplanting date and population

شد که اختلاف عملکرد قابل فروش تاریخ‌های انتقال مورد بررسی در سطح ۱ درصد معنی‌دار شود و کمترین عملکرد قابل فروش در تاریخ انتقال اول مهرماه تولید شود و با به تأخیر افتادن تاریخ انتقال این صفت در سطح ۱ درصد افزایش یافت (جدول ۱). بیشترین عملکرد قابل فروش به رقم پریمورا تعلق داشت و از نظر این صفت رقم یادشده بر دیگر جمعیت‌های مورد بررسی در سطح ۱ درصد برتری داشت (جدول ۱). پایین بودن درصد وزنی دوقلوبی و زودبالگی در رقم پریمورا (جدول ۲) سبب شد که میزان افزایش عملکرد قابل فروش رقم پریمورا در مقایسه با سه جمعیت دیگر (با رقم تگزاس ارلی‌گرانو، پیاز اصلاح‌شده بهبهان و توده محلی رامهرمز به ترتیب ۱۱۲، ۳۴۱ و ۲۰۶ درصد) به‌طور زیادی بیشتر از میزان افزایش عملکرد کل (در مقایسه با رقم تگزاس ارلی‌گرانو، پیاز اصلاح‌شده بهبهان و توده محلی رامهرمز به ترتیب ۵۰، ۵۹ و ۲۷ درصد) این رقم باشد. اگرچه عملکرد کل توده محلی رامهرمز در سطح ۱ درصد از رقم تگزاس ارلی‌گرانو بیشتر بود ولی حساس بودن این جمعیت به

در پیاز افزون بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش نیز اهمیت دارد، زیرا درصد شایان‌توجهی از سوخچه‌های برداشت‌شده به دلایل مختلف از جمله دوقلوبی، زودبالگی و ضخیمی گردن ممکن است قابلیت عرضه به بازار را نداشته باشند، به همین دلیل در این بررسی افزون بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش، که توسط عده‌ای از محققان از جمله Russo (2008) و Khasay *et al.* (2013) بررسی شده است، تجزیه و تحلیل شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر تاریخ انتقال، تأثیر جمعیت، اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت بر این صفت در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. تأثیر افزونه، اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال و جمعیت بر عملکرد قابل فروش در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. همانند عملکرد کل، عملکرد قابل فروش در افزایش با سوخچه در سطح معنی‌دار ۵ درصد از افزایش با نشاء بیشتر بود. اگرچه اختلاف عملکرد کل تاریخ‌های انتقال معنی‌دار نبود ولی کاهش درصد عملکرد غیرقابل فروش، به دلیل کاهش میزان زودبالگی و دوقلوبی، با به تأخیر افتادن تاریخ انتقال سبب

افتادن تاریخ انتقال (جدول ۱)، میزان کاهش دو صفت یادشده (که منجر به افزایش عملکرد قابل فروش می شود) در رقم پریمورا از سه جمعیت دیگر کمتر باشد، توجه کرد. به همین دلیل میزان افزایش عملکرد قابل فروش رقم پریمورا با تأخیر افتادن تاریخ انتقال از سه جمعیت دیگر کمتر بود. به رغم معنی دار شدن اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت، عملکرد قابل فروش رقم پریمورا در هر سه تاریخ انتقال مورد بررسی در سطح ۱ درصد از سه جمعیت دیگر بیشتر بود (شکل ۵). بنابراین مستقل از تاریخ کاشت، رقم پریمورا از بین رقم های مورد بررسی به عنوان بهترین رقم برای زودرس کردن پیاز در منطقه قابل توصیه است.

زودبالی و دوقلویی سبب شد که برخلاف عملکرد کل، عملکرد قابل فروش این توده در مقایسه با رقم تگزاس ارلی گرانو کاهش معنی داری را در سطح ۱ درصد نشان دهد (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت نشان داد، اگرچه با به تأخیر افتادن تاریخ انتقال عملکرد قابل فروش همه جمعیت های مورد بررسی افزایش یافته است ولی میزان افزایش عملکرد قابل فروش رقم پریمورا کمتر از سه جمعیت دیگر است. دلیل این موضوع را می توان با حساسیت پایین رقم یادشده به دوقلویی و زودبالی (به عنوان مهم ترین اجزاء تشکیل دهنده عملکرد غیر قابل فروش) و همچنین کاهش این دو صفت با به تأخیر



شکل ۵. مقایسه میانگین عملکرد قابل فروش در اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت

Fig 5. Mean comparison of marketable yield in interaction of transplanting date and population

این که در این تحقیق اختلاف تاریخ برداشت دو تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهرماه نسبت به تاریخ انتقال اول آبان ماه حدود ۳۰ روز بود و به طور معمول بیشترین قیمت پیاز در اواخر اسفند و اوایل فروردین ماه (مصادف با تاریخ برداشت دو تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهر) بوده و متناسب با افزایش فاصله زمانی از اوایل فروردین، شیب کاهش قیمت این محصول شدیدتر می شود، بنابراین به رغم کاهش ۹ درصدی عملکرد قابل فروش رقم پریمورا در دو تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهرماه نسبت به تاریخ انتقال اول آبان ماه، در افزایش با سوخچه، به نظر می رسد درآمد کشاورزان در دو تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهرماه بیشتر از تاریخ انتقال اول آبان ماه باشد. با توجه به معنی دار نبودن اختلاف عملکرد قابل فروش رقم پریمورا

نتایج مقایسه میانگین های عملکرد قابل فروش در اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال و جمعیت نشان داد که بیشترین عملکرد قابل فروش توسط رقم پریمورا در افزایش با سوخچه و تاریخ انتقال اول آبان تولید شده است ولی عملکرد قابل فروش این تیمار با عملکرد قابل فروش رقم پریمورا در افزایش با سوخچه در دو تاریخ انتقال دیگر و همچنین رقم یادشده در افزایش با نشاء و در تاریخ انتقال اول آبان ماه معنی دار نبود. اگرچه بیشترین عملکرد قابل فروش در افزایش با هر دو افزونه توسط رقم پریمورا در تاریخ انتقال اول آبان ماه تولید شد (جدول ۳) ولی بایستی توجه کرد که عملکرد به تنهایی تعیین کننده درآمد کشاورزان نبوده و قیمت فروش نیز نقش شایان توجهی در میزان درآمد دارد. با عنایت به

وزن سوخ قرار می‌گیرد. چنین رابطه‌ای در این تحقیق نیز مشاهده شد، به طوری که رقم پریمورا در افزایش با سوخچه و در تاریخ انتقال اول مهرماه و پیاز اصلاح‌شدهٔ بهبهان در افزایش با نشاء و در تاریخ انتقال اول آبان‌ماه که بیشترین و کمترین عملکرد سوخ را تولید کردند، به ترتیب بیشینه و کمینهٔ میانگین وزن سوخ را داشتند (جدول ۳).

در پیاز عملکرد بالا به‌تنهایی تضمین‌کنندهٔ موفقیت در تولید نبوده، بلکه باید ویژگی‌های سوخ از جمله قطر سوخ و قطر گردن و شکل سوخ برابر با سلیقهٔ مصرف‌کنندگان باشد. تأثیر جمعیت بر میانگین قطر سوخ در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. تأثیر دیگر عامل‌های موردبررسی بر این صفت معنی‌دار نشد. بیشترین قطر میانگین سوخ به رقم پریمورا تعلق داشت (جدول ۲). به نظر می‌رسد رقم‌هایی که به دلیل شاخص سطح برگ بالا، مواد نورساختی زیادتری تولید می‌کنند، این مواد را به اندام ذخیره‌ای فرستاده که در نهایت با افزایش قطر موجب افزایش وزن سوخ و عملکرد می‌شوند (Mosevzadeh, 2006).

ارتفاع سوخ یکی از عامل‌هایی است که در تعیین شکل سوخ بسیار مهم و تعیین‌کننده است. تأثیر افزونه و جمعیت بر میانگین ارتفاع سوخ در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. تأثیر تاریخ انتقال بر این صفت در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. بیشترین ارتفاع سوخ به افزایش با سوخچه مربوط بود. رقم پریمورا بیشترین ارتفاع سوخ را به خود اختصاص داد ولی از نظر این صفت اختلاف رقم نداشته و تگزاس ارلی‌گرانو معنی‌دار نبود (جدول ۲).

در برنامه‌های به‌نژادی پیاز، کوچک بودن قطر گردن از هدف‌های مهم به‌شمار می‌آید. قطر گردن از صفات مهم در بازارپسندی پیاز بوده و مصرف‌کنندگان پیازهایی با گردن بسته را ترجیح می‌دهند. همچنین بسته بودن گردن با جلوگیری از نفوذ عامل‌های بیماری‌زا به درون سوخ باعث افزایش ویژگی انبارمانی پیاز می‌شود (Peters *et al.*, 1994). این ویژگی تحت تأثیر افزونه و تاریخ انتقال قرار نگرفت. در این پژوهش کمینه قطر گردن به رقم پریمورا مربوط بود، ویژگی یادشده در دیگر جمعیت‌های موردبررسی در مقایسه با این رقم در سطح معنی‌دار ۱ درصد افزایش یافت (جدول ۲).

در دو تاریخ انتقال اول و پانزدهم مهرماه در افزایش با سوخچه (جدول ۳)، تاریخ انتقال ۱۵ مهرماه به دلیل کوتاهتر بودن دورهٔ رشد و نمو محصول، که سبب صرفه-جویی در مصرف آب و نیروی کار خواهد شد، بر تاریخ انتقال اول مهرماه ترجیح داده می‌شود. بنابراین برای زودرس کردن پیاز در استان خوزستان کاشت رقم پریمورا در افزایش با سوخچه و در تاریخ انتقال پانزدهم مهرماه توصیه می‌شود. در صورتی که به علل مختلف از جمله نیاز به انبار مجهز به سامانهٔ سرمایش، برای نگهداری سوخچه‌ها پس از برداشت، تولید پیاز با سوخچه برای کشاورز امکان‌پذیر نباشد، کاشت نشاء رقم پریمورا در تاریخ انتقال ۱۵ مهرماه توصیه می‌شود. یادآوری این نکته ضروری است که در افزایش با نشاء، اگرچه عملکرد قابل‌فروش رقم پریمورا در تاریخ انتقال ۱۵ مهرماه در مقایسه با تاریخ انتقال اول آبان‌ماه حدود ۱۶ درصد و در سطح معنی‌دار ۱ درصد کمتر بود (جدول ۳) ولی به همان دلایلی که در مورد افزایش با سوخچه بیان شد، به علت احتمال بالاتر بودن درآمد کشاورزان در تاریخ انتقال ۱۵ مهرماه، این تاریخ انتقال برترین تیمار است. جمعیت‌های بومی موردبررسی در این تحقیق (پیاز اصلاح‌شدهٔ بهبهان و تودهٔ محلی رامهرمز) به دلیل پایین بودن عملکرد و حساسیت به تنش‌های محیطی که سبب افزایش میزان دوقلوبی و زودبالگی در این جمعیت‌ها و در نتیجه کاهش درصد عملکرد قابل‌فروش شد، برای زودرس کردن پیاز مناسب نیستند.

تأثیر افزونه، تأثیر جمعیت، اثر متقابل تاریخ انتقال و نظام کاشت، اثر متقابل تاریخ انتقال و جمعیت، اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال و جمعیت بر میانگین وزن سوخ در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل افزونه و جمعیت بر این صفت در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. بیشینه میانگین وزن سوخ به افزایش با سوخچه تعلق داشت. بیشترین میانگین وزن سوخ در رقم پریمورا مشاهده شد و از نظر این صفت، این رقم بر دیگر جمعیت‌های موردبررسی در سطح ۱ درصد برتری داشت (جدول ۱). از دید نظری (تئوری)، عملکرد رقم‌ها از حاصل‌ضرب تراکم در میانگین وزن سوخ به دست می‌آید و در صورت ثابت بودن تراکم در اثر عملیات داشت، عملکرد رقم‌ها تحت تأثیر میانگین

جدول ۲. مقایسه میانگین ارتفاع سوخ، قطر گردن، شمار پوست و لایه خوراکی، قطر لایه خوراکی، شمار مرکز، درصد کل مواد جامد محلول سوخ و درصد ماده خشک سوخ در نوع افزونه، تاریخ‌های انتقال و جمعیت‌های مورد بررسی

Table 3. Mean comparison of bulb height, neck diameter, skin and false number, false diameter, center number, bulb total soluble solids and bulb dry matter percentages in studied propagule types, transplanting dates and populations

Treatment	Bulb height (mm)	Neck diameter (mm)	Skin number	False number	False diameter (mm)	Center number	Bulb total soluble solids	Bulb dry matter percentages
Propagule								
Onion set	50.63a	19.22a	4.90a	9.68a	3.76a	1.21a	8.85a	9.98a
Transplant	46.61b	19.46a	5.19a	9.35a	3.46a	1.09a	8.68a	9.91a
Transplanting date								
23th September	50.23a	23.32a	5.09a	9.50a	3.62a	1.13a	8.89a	10.04a
7th October	48.36a	22.73a	5.17a	9.56a	3.52a	1.81a	8.82a	9.99a
23th October	47.46a	11.98a	4.89a	9.49a	3.68a	1.14a	8.56a	9.80a
Population								
Primavera	59.16a	17.24b	5.40a	8.92b	4.23a	1.22a	6.83a	7.74d
Texas early grano	51.79ab	20.45a	5.45a	9.60ab	3.65b	1.18a	7.15c	8.86c
Behbahan bred onion	40.09b	19.53a	4.10b	9.54ab	2.97c	1.18a	11.42a	12.31a
Ramhormoz land race	43.41b	20.15a	5.24a	10.02a	3.61b	1.22a	9.56b	10.88b

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% probability level.

سوخ در هنگام برش برای تهیه فرآورده‌های خشک، حلقه‌های ایجاد شده کامل و بزرگ خواهند بود. اگر پیاز تک مرکز به‌عنوان پیاز مادری برای تولید بذر انتخاب شود ساقه گل‌دهنده چتر گل بزرگ و قوی‌تری داشته و در نتیجه بذر با کیفیت بهتری تولید می‌کند (Rostam Forudi, 2006). هیچ‌یک از عامل‌های مورد بررسی تأثیر معنی‌داری بر شمار مرکز نداشتند (جدول ۲).

تأثیر جمعیت بر درصد کل مواد جامد محلول سوخ در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. دیگر عامل‌های مورد بررسی تأثیر معنی‌داری بر این ویژگی نداشتند. پیاز اصلاح‌شده به‌بهبان بیشترین درصد کل مواد جامد محلول سوخ را تولید کرد (جدول ۲).

درصد ماده خشک سوخ از عامل‌های مهم کیفیت پیاز بوده و نقش به‌سزایی در تولید فرآورده‌ها و ویژگی انبارمانی این محصول دارد (Pike, 1986). از میان عامل‌های مورد بررسی در این آزمایش تنها جمعیت، تأثیر معنی‌داری بر درصد ماده خشک سوخ (در سطح احتمال ۱ درصد) داشت. نبود تأثیر معنی‌دار تاریخ انتقال و افزونه بر این ویژگی نشان‌دهنده این مطلب است که درصد ماده خشک سوخ ویژگی ژنتیکی است و این ویژگی کمتر تحت تأثیر عامل‌های محیطی قرار می‌گیرد. همانند درصد کل مواد جامد محلول بیشترین درصد ماده خشک سوخ به پیاز اصلاح‌شده به‌بهبان مربوط بود (جدول ۲).

شمار لایه‌های پوست خشک بیرونی و چسبندگی آن به گوشت از عامل‌های مؤثر در کاهش ضایعات پیاز است. پوست خشک بیرونی سوخ، فلس‌های درونی را از آسیب دیدن و بیماری‌ها حفظ و از خشک شدن آن‌ها جلوگیری می‌کند (Brewster, 2008). تأثیر همه عامل‌های مورد بررسی به‌استثنای جمعیت بر این ویژگی معنی‌دار نبود. شمار پوست در پیاز اصلاح‌شده به‌بهبان در مقایسه با جمعیت‌های دیگر کاهش معنی‌داری را در سطح ۱ درصد نشان داد (جدول ۲).

به‌طور معمول افزایش شمار لایه‌های خوراکی سوخ سبب کمتر شدن ضخامت این لایه‌ها گشته و از خوش‌خوراکی سوخ کم می‌کند. تأثیر جمعیت بر شمار لایه خوراکی در سطح ۵ درصد معنی‌دار و تأثیر دیگر عامل‌های مورد بررسی بر این ویژگی معنی‌دار نشد. بیشترین و کمترین شمار لایه خوراکی به ترتیب در توده محلی رامهرمز و رقم پریماورا مشاهده شد (جدول ۲).

تأثیر جمعیت بر قطر لایه خوراکی در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. دیگر عامل‌های مورد بررسی تأثیر معنی‌داری بر این ویژگی نداشتند. بیشترین قطر لایه خوراکی به رقم پریماورا اختصاص داشت. این ویژگی در دیگر جمعیت‌ها در مقایسه با رقم پریماورا کاهش معنی‌داری را در سطح ۱ درصد نشان داد (جدول ۳).

شمار مرکز از جمله صفاتی است که تأثیر مهمی در تهیه فرآورده‌های پیاز دارد. در صورت تک مرکز بودن

جدول ۳. مقایسه میانگین درصد دوقلوبی، عملکرد کل و قابل فروش، میانگین وزن و قطر سوخ در اثر متقابل افزونه و تاریخ انتقال و جمعیت

Table 3. Mean comparison of doubling bulb percent, total and marketable yield, mean bulb weight in interaction of propagule and transplanting date and population

Propagule	Transplanting date	Population	Bolting percentage	Total yield (t ha ⁻¹)	Marketable yield (t ha ⁻¹)	Mean bulb weight (gr)
Onion set	23th September	Primavera	65cde	53.27a	46.59ab	135.30a
		Texas early grano	83.15ab	30.29ghijk	9.95jk	80.83g
		Behbahan bred onion	99.33a	41.28cde	6.77jkl	90.34efg
		Ramhormoz land race	98.67a	46.31bcd	3.74kl	102.60cdef
	7th October	Primavera	49.75efg	47.62abc	46.34ab	113.50bc
		Texas early grano	48.19fg	32.64gh	19.86hi	85.46g
		Behbahan bred onion	100a	41.36cdef	9.78jk	91.09defg
		Ramhormoz land race	100a	20.64def	14.02ij	89.91efg
	23th October	Primavera	22.76i	51.09ab	50.97a	127.30ab
		Texas early grano	30.36hi	39.86def	35.63cde	96.81defg3
		Behbahan bred onion	73bc	25.03jk	21.65gh	57.88h
		Ramhormoz land race	73.67bc	39.53def	31.32def	105.60cde
Transplant	23th September	Primavera	53.34def	44.83bcd	38.36cde	107.10cd
		Texas early grano	66.22cd	27.60hijk	10.49jk	65.01h
		Behbahan bred onion	100a	25.09jk	1.20l	59.10h
		Ramhormoz land race	100a	36.75efg	3.35kl	90.56efg
	7th October	Primavera	43.66fgh	43.70cde	41.57bcd	103cdef
		Texas early grano	47.50fg	32.13ghi	23.17gh	89.79efg
		Behbahan bred onion	100a	25.55ijk	10.28jk	59.25h
		Ramhormoz land race	100a	34.93fgh	9.32jk	86.67fg
23th October	Primavera	22.59i	50.61ab	49.71ab	122.70ab	
	Texas early grano	35.35ghi	31.51ghij	28.91efg	87.27fg	
	Behbahan bred onion	73.67bc	24.3k	11.18j	53.56h	
	Ramhormoz land race	67.80bcd	32.39ghi	27.46fg	82g	

میانگین‌هایی با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% probability level.

مختلف از جمله نبود انبار مجهز به سامانه سرمایش، تولید پیاز به روش افزایش با سوخچه برای کشاورز امکان‌پذیر نباشد. کاشت نشاهای رقم پریمورا در تاریخ انتقال ۱۵ مهرماه بهترین تیمار است.

نتیجه‌گیری کلی

برای زودرس کردن پیاز در استان خوزستان کاشت سوخچه‌های رقم پریمورا در تاریخ انتقال پانزدهم مهرماه توصیه می‌شود. در صورتی که به علت‌های

REFERENCES

1. Asgharzadeh, A., Neyestani, A. & Rafiee, M. (2005). Evaluation the effect of different planting methods on yield and quality of two onion cultivars. In: *Proceedings of 4th Iranian Horticultural Science Congress*, 8-10 Nov., Mashhad University, Mashhad, Iran, pp. 271. (in Farsi)
2. Anonymus. (2013). *Agricultural statistics, first volume-horticultural and field crop, 2010-11 cropping cusle*. Ministry of Jihad-e- Agriculture, Programing and Economic Deputyt, Statistics and Information Tecnology Office. pp. 70. (in Farsi)
3. Brewster, J.L. (1990). Physiology of crop growth and bulbing. In: J. L. Brewster & Rabinowitch, H. D. (Eds), *Onions and Allied Crops*. Vol. 1. (pp. 53-58.). CRC Press. Boca Raton. Florida.
4. Brewster, J. L. (2008). *Onions and other vegetable alliums*. (2nd ed.). CABI International.
5. Bybordi, A. & Malakouti, M. J. (1999). *The necessity of optimum application of fertilizer for increasing quantitative and qualitative of yield and decreasing nitrate concentration in onion bulbs*. Agricultural education publication. Karaj, Iran. (in Farsi)
6. Cramer, C. (2003). Performance of fall-sown onion cultivars using for seeding dates. *HortScience*, 45, 1889-1892.

7. Darabi, A. (2009). *Study of bulbing physiology in important local populations of Iranian onion in Behbahan and Karaj province*. Ph. D. Thesis. Faculty of Agriculture, Tehran University, Iran. (in Farsi)
8. Kahsay, Y., Belew, D. & Abay, F. (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.
9. Khokhar, K.M., Hussain, S.I., Hidayatuallah, T.M. & Bhatti, M.H. (2001). Effect of set size on bulb yield, maturity and bolting in local and exotic cultivars of onion during autumn season. *Sarhad Journal of Agriculture*, 17, 353-357.
10. Khokhar, K.M., Mahmood, H.T., Hussain, S.I., Bhatti, M.H. & Laghari, M.H. (2002). Effect of seedling/sets size and planting times on bulb yield and quality in onion cultivar Phulkara during Autumn. *Asian Journal of plant Science*, 1(6), 665-667.
11. Lancaster, J. E., Trigs, C.M., De Ruitter, J. M. & Gander, P. W. (1996). Bulbing in onions: photoperiod and temperature requirements and prediction of bulb size and maturity. *Annals of Botany*, 78, 423-430.
12. Madisa, M.E. (1994). The effect of planting date, set size and spacing on the yield of onion (*Allium cepa* L.) in Botswana. *Acta Horticulturae*, 358, 353-35.
13. Mirzaea, Y. & Khodadadi, M. (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)
14. Mosevizadeh, S.A. (2006). *Evaluation the genetically variation of Iranian landraces of onion by using Morphological and Physiological markers*. Ph.D. thesis. Faculty of Agriculture, Tabriz University, Iran. (in Farsi)
15. Naz, S. & Amjad, M. (2004). Production potential of diverse onion genotypes raised through sets. *Pakistan Journal of Agricultural Science*, 41(3-4), 141-143.
16. Peters, R.J., Kowithayakorn, T., Chalard, T. & Rabinowich, H.D. (1994). The effect of date of harvest on shelf life of onion stored by hanging from leaves. *Acta Horticulturae*, 358, 365-368.
17. Pike, L.M. (1986). Onion breeding. In: M. Bassett, (Ed), *Breeding Vegetable Crops*. (pp. 357-394.) AVI Publishing Company
18. Rabinowitch, H.D. (1979). Doubling of onion bulb as affected by size and planting date of sets. *Annals of Applied Biology*, 93, 63-66.
19. Rabinowitch, H.D. (1990). Physiology of flowering..In: H.D. Rabinowitch & Brewster, J.L. (Eds), *Onions and Allied Crops*, Vol. 1. (pp. 113-134.) CRC Press, Boca Raton, Florida.
20. Rahman, M.S., Khan, M.M., Rahman, M. & Shrafuzzaman, A. (1999). Mulching effect on growth attributes in onion. *Pakistan Journal of Biological Science*, 2 (3), 619-622.
21. Rai, N. & Yadav, V. (2005). *Advances in Vegetable Production*. Research book center. New Delhi
22. Rastegar, J. & Khodadadi, M. (2009). 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)
23. 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)
24. Rubatzky V.E. & Yamaguchi, M. (1997). *World Vegetables, Principles, Production and Nutritive Values*. (2nd ed.) Chapman and Hall. New York.
25. 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.
26. Solaimani, E., Arvin, M.J. & Bidshaki, A. (2011). Effect of chicken manure and onion set on growth and development, yield and earliness of onion (Primavera cultivar). In: *Proceedings of 4th Iranian Horticultural Science Congress*. 5-8 Sep. Isfahan University of Technology, Isfahan Iran, pp. 272-273. (in Farsi)
27. Sharma, A.K., Bhatia, R.S. & Rain, R. (2009). Effect of planting dates, size of sets and method of planting on Kharif onion (*Allium cepa* L.) production under sub mountain low hill conditions of himacha Pradesh. *Vegetable Science*, 36(1), 74-76.
28. Yamashita, F., Moritkawa, K. & Takasa, N. (1986). Studies on the culture of onion set. Effects of onion set size, temperature treatment during storage period and planting date. *Research Bulltion of the Aichiken Agricultural Research center, Japan*, 18, 128-135.

Effects of transplanting date of onion set and transplant on earliness and some characteristics of onion populations in Khuzestan province

Abdolsattar Darabi*

Assistant Professor, Seed and Plant Research Improvement Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran

(Received: Dec, 14, 2014 - Accepted: Mar. 10, 2015)

ABSTRACT

This experiment was conducted to study the effect of transplanting date of onion set and transplant on earliness of onion populations in Khuzestan province at Behbahan Agriculture Research Station in Khuzestan province and farm of Baghe-e- melek region within one year (2013-14). Experiment was performed in split factorial based on RCBD with three replications. Main plot consisted of propagule types: transplant and onion set. Sub plot consisted of combination of three transplanting dates (23th September, 7th and 23th October) and four population (Behbahan bred onion, Ramhormoz landrace, Primavera and Texas early grano cultivars). In order to produce sets, 10-12 grams seeds (of each population) were sown per square meter at Behbahan Agriculture Research Station in late February. For transplants production, seeds were sown in nursery in Baghe-e- melek region on 23th July, 6th and 23th August. Primavera cultivar produced the highest total and marketable yield by both propagules. The total and marketable yield of onion set propagule was higher than transplant propagule at 1% probability level. By postponing transplanting date, from 23th September, bolted plants and double bulbs decreased, but marketable yield increased. According to results, for early production of onion in Khuzestan province planting, Primavera onion set in transplanting date of October 7, with marketable yield of 46.34 t ha⁻¹, is recommended.

Keywords: Bolting, double bulb, marketable yield, total yield.