مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۹، شماره ۳، سال ۱۳۹۲

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کل و قابل فروش ارقام سیب‌زمینی در خوزستان

Effect of Planting Date on Total and Marketable Yield of Potato Cultivars in Khuzestan Province in Iran

عبدالستار دارابی

استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، بهبهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲۸

چکیده

دارابی، ع. ۱۳۹۲. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کل و قابل فروش ارقام سیب‌زمینی در خوزستان. **مجله به‌زراعی نهال و بذر** ۲-۲۹ (۳):۳۸۶ - ۳۶۹.

به منظور بررسی واکنش ارقام سیب‌زمینی به تاریخ کاشت در استان خوزستان این تحقیق به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال (۹۱-۱۳۸۹) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان اجرا شد. تاریخ کاشت در چهار سطح شامل اول دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد)، یازدهم دی (میانگین دمای هوای روزانه در هر دو سال آزمایش ۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد)، بیست و یکم دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۰ و ۱۷/۳درجه سانتی‌گراد) و اول بهمن (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۱/۵ و ۴/۴ درجه سانتی‌گراد) در کرت‌های اصلی و پنج رقم سیب‌زمینی کوزیما، سانته، ساوالان، سانتانا و المرا در کرت‌های فرعی ارزیابی شدند. یک هفته قبل از برداشت اندام‌های هوایی قطع و غده‌ها در اواخر اردیبهشت برداشت شدند. طولانی‌ترین مدت زمان بین کاشت تا سبز شدن ۵۰٪ (۵۱/۸ روز) به تاریخ کاشت اول دی مربوط بود و با به تاخیر در تاریخ کاشت مدت زمان این دوره کاهش یافت. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش، اجزای عملکرد و درصد ماده خشک غده معنی‌دار نبود. بیشترین تعداد ساقه در بوته (۳/۳۴) و تعداد غده در بوته (۷/۱۵) به رقم کوزیما و حداکثر میانگین وزن غده (۶۴ گرم) به رقم سانتانا تعلق داشت. رقم ساوالان بیشترین درصد ماده خشک غده (۲۲/۳٪) را داشت. اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت بر عملکرد کل و قابل فروش غده معنی‌دار بود. رقم ساوالان در بیشتر تاریخ‌های کاشت عملکرد قابل فروش بیشتری نسبت به سایرارقام داشت. باتوجه به نتایج این پژوهش برای کشت زمستانه سیب‌زمینی در استان خوزستان رقم ساوالان در تاریخ کاشت اول بهمن توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی، تاریخ کاشت، درصد ماده خشک، عملکرد کل و عملکرد قابل فروش.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده: darabi6872@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سیب‌زمینی گیاهی نسبتاً سرما زی و جزء سبزی‌های فصل خنک می‌باشد. بهترین رشد آن در نواحی حاصل می‌شود که میانگین دمای هوای گرم‌ترین ماه فصل رشد حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد و یا کمتر باشد. دمای مناسب برای حداکثر تولید سیب زمینی ۱۵ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد است. اگر میانگین دمای روزانه حدود ۲۱ درجه سانتی‌گراد باشد بیشترین محصول تولید می‌شود.

در دمای بالاتر از۲۵ درجه سانتی‌گراد میزان فتوسنتز خالص کاهش یافته و در صورتی که درجه حرارت شبانه بیشتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد هیچ غده‌ای تشکیل نخواهد شد(Midmore, 1992) . در ۳۰ درجه سانتی‌گراد تولید خالص آسیمیلات‌ها در سیب‌زمینی به صفر رسیده و رشد غده متوقف می‌شود(Levy and Vielleux, 2007) . اگر درجه حرارت خاک ۲۷ درجه سانتی‌گراد یا بیشتر باشد عارضه فیزیولوژیکی رشد ثانویه در غده‌ها مشاهده خواهد شد (Hiller *et al.*, 1985).

یکی از عوامل مهم در رشد و نمو و عملکرد سیب‌زمینی تاریخ کاشت است. اثر نوسانات دمایی بر رشد و ناهنجاری‌های غده و کیفیت نامطلوب آنها در یک محدوده خاص جغرافیایی به ویژگی‌های آب و هوایی منطقه مربوط است و خارج از توان کنترل زارعین است. اما چنانچه با اتخاذ تاریخ کاشت مناسب در هر منطقه بتوان از برخورد مراحل رشد با تنش دمایی پرهیز کرد و شرایط ممکن را به نفع غده‌سازی تغییر داد می‌توان از خسارت حاصل بر کیفیت غده‌های تولیدی ممانعت کرده و در ضمن کمیت تولید را ارتقا بخشید (Lorenze, 1960).

تاریخ کاشت عمدتاً به شرایط آب و هوایی بستگی دارد. کشت بسیار زود هنگام سیب‌زمینی بخصوص در نواحی با نوسانات ناگهانی دمای پایین مخاطراتی را در پی دارد که محققین بر آن تاکید کرده‌اند. سردی نسبی هوا و خاک در ابتدای فصل رشد می‌تواند موجب کاهش سرعت رشد جوانه‌های روی غده سیب‌زمینی، حمله عوامل بیماریزای گیاهی به غده‌های کاشته شده و پوسیدگی آنها و در نتیجه استقرار نامناسب بوته‌ها در مزرعه و تراکم گیاهی نامطلوب شود. بدیهی است که وقوع چنین وضعیتی در مزرعه سبب کاهش عملکرد خواهد شد (Kazemi *et al.*, 2011). از طرف دیگر با به‌تعویق افتادن کشت سیب‌زمینی از تاریخ کاشت مناسب بخصوص در مناطق گرمسیری کاهش عملکرد غده به دلیل کوتاه شدن دوره رشد مورد انتظار است (Kawakami *et al.*, 2005).

از دوره‌های بحرانی رشد در سیب‌زمینی مرحله غده‌بندی می‌باشد که بیشترین حساسیت را به تغییرات درجه حرارت و طول روز دارد که با انتخاب تاریخ کاشت مناسب می‌توان از برخورد مرحله فوق با دمای زیاد جلوگیری نمود (Gregory, 1965).

Archive of SID

www.SID.ir

صباغ شوشتری (Sabbagh Shoushteri, 1992) سرتاسر دی‌ماه را برای کشت رقم کوزیما در خوزستان توصیه نمود. دارابی (Darabi, 2003) ارقام ایلونا، بینلا، پیکاسو، آرینـدا و سانته را برای کشت زمستانه این محصول در استان خوزستان توصیه نمود. حسن‌پناه و همکاران (Hassanpanah *et al.*, 2009) اثر چهار تاریخ کاشت از اول اردیبهشت تا ۱۵ خرداد را بر عملکرد و خصوصیات زراعی دو رقم ساوالان و اگریا در اردبیل مطالعه نمودند. عملکرد سه تاریخ کاشت اول و ۱۵ اردیبهشت و اول خرداد تفاوت معنی‌داری نداشت. ولی عملکرد تاریخ کاشت ۱۵ خرداد نسبت به سه تاریخ کاشت دیگر به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. عملکرد رقم ساوالان از رقم اگریا بیشتر بود.

پرویزی و همکاران (Parvizi *et al.*, 2011) اثر ۶ تاریخ کاشت از ۲۰ فروردین تا ۵ تیر را بر عملکرد قابل فروش سه رقم آگریا، مارفونا و سانته در همدان بررسی نمودند. عملکرد قابل فروش در دو تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و پنجم خرداد در هر سه رقم وضعیت مطلوب‌تری داشت. رقم مارفونا در بیشتر تاریخ کاشت‌ها عملکرد قابل فروش بیشتری نسبت به دو رقم دیگر داشت. موسی‌پور گرجی و حسن‌آبادی (Mousapour Gorji and Hassanabadi, 2012) برای کشت رقم اگریا در منطقه کرج تاریخ کاشت‌های ۲۰ اردیبهشت و ۲۰ خرداد را توصیه نمودند.

کلینکف و همکاران (KleinKopf *et al.*, 2003) اظهار نمودند که با تاخیر در تاریخ کاشت، تعداد غده افزایش اما میانگین وزن غده کاهش می‌یابد. کاواکامی و همکاران (Kawakami *et al.*, 2005).در ژاپن با بررسی سه تاریخ کاشت ۲۴ اردیبهشت، ۱۵ خرداد و ۵ تیر بر عملکرد رقم کیتا اکاری گزارش نمودند که با به تاخیر افتادن تاریخ کاشت عملکرد کاهش یافت. در تحقیقی که در هلند بر روی رقم دزیره در تاریخ کاشت‌های مختلف از اوایل مهر تا اوایل دی به فاصله ۷ روز از همدیگر صورت گرفت مشاهده شد که عملکرد کل در تاریخ کاشت اول آذر و عملکرد بازارپسند در تاریخ کاشت اول آبان بیشتر بود (Van Dam *et al.*, 2008).

سیب‌زمینی تولیدشده در مناطق معتدله کشور در پاییز و اوایل زمستان به مصرف رسیده و بعد از این خلاء این محصول در بازار وجود دارد. با کشت زمستانه سیب‌زمینی در مناطق گرم و عرضه آن در فصل بهار می‌توان این خلاء را پر کرد. یکی از مناطق گرمسیری مناسب برای کشت سیب‌زمینی استان خوزستان می‌باشد. زراعت این محصول در سال‌های اخیر مورد استقبال کشاورزان این استان قرار گرفته بطوریکه سطح زیر کشت آن از ۳۴۷ هکتار در سال زراعی ۶۴-۱۳۶۳ به ۵۷۴۶ هکتار رسیده است (Anonymus, 2011).

با توجه به اینکه تاریخ کاشت توصیه شده برای کشت زمستانه سیب‌زمینی در خوزستان

Archive of SID

www.SID.ir

(سرتاسر دی‌ماه) حاصل بررسی بر روی رقم کوزیما (رقمی دیررس) می‌باشد (Sabbagh Shushtery, 1992) و واکنش متفاوت ارقام سیب‌زمینی نسبت به تاریخ کاشت لزوم مطالعه تکمیلی بر روی تاریخ کاشت با ارقام پرمحصول در منطقه ضروری به نظر می‌رسد.

به‌همین دلیل و در راستای پاسخ‌گویی به نیاز کشاورزان منطقه این آزمایش با هدف تعیین تاریخ کاشت و رقم (ارقام) مناسب برای کشت زمستانه سیب‌زمینی در استان خوزستان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان با ´۳۶ و °۳۰ عرض شمالی و ۱۴ و °۵۰ طول شرقی اجرا گردید. محل آزمایش دارای اقلیم گرم و نیمه خشک با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا می‌باشد. بعضی از پارامترهای مهم هواشناسی در دوره رشد و نمو محصول در جدول ۱ ارائه شده است.

کرت‌های اصلی شامل تاریخ کاشت در چهار سطح شامل: اول دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۱/ ۱۴ درجه سانتی‌گراد)، یازدهم دی (میانگین دمای هوای روزانه در هر دو سال آزمایش ۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد)، بیست و یکم دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۰ و ۳/ ۱۷درجه سانتی‌گراد) و اول بهمن (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۱/۵ و ۴/۴ درجه سانتی‌گراد) و کرت‌های فرعی شامل پنج رقم سیب زمینی: کوزیما، سانته، ساوالان، سانتانا و المرا بود.

با توجه به فواصل زمانی تاریخ‌های کاشت و پرهیز از اثر احتمالی آن بر سن فیزیولوژیک غده‌ها، غده‌های مورد نیاز برای هر تاریخ کاشت حدود ۴۰ روز قبل از کاشت از سردخانه (دمای ۴-۲ درجه سانتی‌گراد) خارج شدند. بعد از خروج از سردخانه، غده‌ها ابتدا در جعبه در تاریکی در دمای ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته تا نیش بزنند. سپس غده‌ها به مدت حدود یک ماه در معرض نور کافی و همان دما قرار داده شدند به طوری که در زمان کاشت، غده‌ها از نظر سن فیزیولوژیک در شرایط سنی جوانه‌زنی معمولی و دارای ۵-۳ جوانه سبز ۱/۵-۱ سانتی‌متری بودند.

خاک محل آزمایش سیلتی- کلی- لوم با هدایت الکتریکی در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۳/۳ و ۳/۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. مصرف کود بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت و میزان آن عبارت بود از ۴۶ کیلوگرم P_2O_5 از منبع سوپرفسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم K_2O 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

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- برخی از پارامترهای هواشناسی ماهیانه در دوره رشد و نمو سیب‌زمینی در دو سال (۹۱-۱۳۸۹)

Table1. Some of monthly meteorological parameters during growth and development period of potato in two cropping seasons (2010-2012)

پارامترهای هواشناسی Meteorological parameters	سال ۹۰- ۱۳۸۹ 2010-2011					سال ۹۱- ۱۳۹۰ 2011-2012				
	دی Dec.-Jan.	بهمن Jan.-Feb.	اسفند Feb.-March	فروردین March-April	اردیبهشت April-May	دی Dec.-Jan.	بهمن Jan.-Feb.	اسفند Feb.-March	فروردین March-April	اردیبهشت April-May
میانگین دما (درجه سانتی گراد) Mean temperature (°C)	12.92	12.25	16.61	21.78	29.27	13.15	11.95	14.55	20.30	32.85
میانگین دمای حداکثر (درجه سانتی گراد) Mean maximum temperature (°C)	19.62	17.32	22.76	30.26	37.77	19.50	17.90	21.20	28.60	37.70
میانگین دمای حداقل (درجه سانتی گراد) Mean minimum temperature (°C)	6.07	7.27	10.45	13.26	22.10	6.80	6.30	7.90	13.80	22.00
حداقل مطلق دما (درجه سانتی گراد) Absolute minimum temperature (°C)	1.00	2.00	7.00	1.00	16.00	2.00	-3.20	2.20	4.60	15.20
حداکثر مطلق دما (درجه سانتی گراد) Absolute maximum temperature (°C)	25.00	23.00	29.00	370.00	45.00	23.60	24.40	31.00	33.80	42.20
بارندگی (میلی‌متر) Rainfall (mm)	32.80	129.30	71.90	3.80	0.70	28.60	62.80	25.90	22.50	0.00

Archive of SID

www.SID.ir

میزان ۱۸۱ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره در هکتار بود که نصف آن قبل از کاشت و بقیه در هنگام خاکدهی پای بوته در اختیار گیاه قرار گرفت (Malekouti and Tehrani, 1999).

هر کرت آزمایشی به مساحت ۱۵ متر مربع شامل چهار خط کاشت به طول ۵ متر بود. فاصله خطوط کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط ۲۵ سانتی‌متر منظور گردید. در هنگام برداشت محصول دو خط وسط هر کرت با حذف ۵۰ سانتی‌متر از بالا و پایین هر خط به مساحت ۶ متر مربع برداشت و در محاسبات منظور شد.

در طول دوره رشد و نمو محصول خسارت آفت شته و بیماری لکه برگی مشاهده گردید که به ترتیب با حشره‌کش دیازینون (با غلظت ۲ سانتی‌متر مکعب سم در یک لیتر آب) و قارچ‌کش اکس‌کلرور مس (با غلظت ۱/۵ گرم سم در یک لیتر آب) با آنها مبارزه گردید.

در طول دوره رشد از صفات تعداد روز از کاشت تا سبز شدن ۵۰٪ و ۹۰٪، میانگین تعداد ساقه در بوته و تعداد روز از کاشت تا پوشش کامل مزرعه یادداشت‌برداری به عمل آمد. یک هفته قبل از برداشت اندام‌های هوایی قطع و غده‌ها در اواخر اردیبهشت ماه برداشت شدند. پس از برداشت عملکرد کل و قابل فروش (عملکرد کل منهای غده‌های ریز، غده‌هایی با رشد ثانویه و غده‌های گندیده)، میانگین تعداد غده در هر بوته، میانگین وزن غده، درصد وزنی غده‌های با رشد ثانویه و درصد ماده خشک غده محاسبه گردید. برای تعیین درصد ماده خشک غده، تعداد ده غده از هر تیمار انتخاب و پس از پوست‌گیری و اختلاط در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند.

در پایان هر سال به کمک نرم افزار MSTAT-C بر روی کلیه داده‌ها تجزیه واریانس ساده صورت گرفت. در پایان سال دوم تجزیه واریانس مرکب انجام و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر سال، اثر متقابل سال × تاریخ کاشت، اثر رقم، اثر متقابل سال × رقم، اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم بر تعداد روز از کاشت تا سبز شدن ۵۰٪ و ۹۰٪ مزرعه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود.

در این بررسی تغییرات جوی به گونه‌ای بود که نه تنها در دو سال آزمایش بلکه حتی با تغییر تاریخ کاشت نیز فاصله زمانی بین کاشت غده تا سبز شدن گیاهان تحت تاثیر قرار گرفت. علیرغم کاشت غده‌های جوانه‌دار، تعداد روز از کاشت تا سبز شدن ۵۰٪ و ۹۰٪ مزرعه در تاریخ کاشت اول دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد) بسیار طولانی و به‌ترتیب ۵۱/۸ و ۵۹/۶ روز بود (جدول ۲). دلیل

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین برای برخی صفات زراعی در تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام سیب زمینی

Table 2. Mean comparison for some agronomic traits in different planting dates and potato cultivars

		روز تا ۵۰٪ سبز Days to 50% emergence	روز تا ۹۰٪ سبز Days to 90% emergence	تعداد ساقه دربوته Stem plant^{-1}	روز تا پوشش کامل Days to canopy closure	تعداد غده در بوته Tuber plant^{-1}	وزن غده (گرم) Tuber weight (g)
Planting date	**تاریخ کاشت**						
22 December	اول دی	51.83a	59.57a	2.69	105.87a	5.97	58.82
01 January	یازدهم دی	42.23b	51.30b	2.79	103.17a	5.72	57.76
11 January	بیست و یکم دی	37.50c	43.77c	2.96	93.03c	5.59	54.65
21 January	اول بهمن	31.13d	36.87d	3.02	85.87d	5.88	57.91
Cultivar	**رقم**						
Cosima	کوزیما	42.58a	50.75a	3.34a	87.92b	7.15a	53.09b
Sante	سانته	40.46a	47.21a	2.63b	102.00a	5.59b	53.98b
Savalan	ساوالان	36.63c	45.00c	3.14a	88.13b	5.69b	63.46a
Santana	سانتانا	40.08b	49.21a	2.59b	103.79a	4.38c	65.04a
Almera	المرا	43.67a	47.21b	2.61b	103.83a	6.12b	50.85b

میانگین هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار ندارند..

Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan´s Multiple Range Test.

Archive of SID

www.SID.ir

اصلی آن پایین بودن میانگین دمای روزانه بود، به طوری که در اوایل دی میانگین دمای روزانه حتی از صفر فیزیولوژی سیب‌زمینی که ۱۰ درجه سانتی‌گراد است (Villordon *et al.*, 2009) کمتر بود.

با به تعویق افتادن تاریخ کاشت به دلیل افزایش دما سرعت سبز شدن غده افزایش یافت. ولی باید توجه نمود که در این بررسی حتی در تاریخ کاشت اول بهمن (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۱/۵ و ۴/۴ درجه سانتی‌گراد) که به دلیل افزایش دما در نیمه دوم بهمن شرایط نسبتاً مساعدی برای توسعه جوانه‌ها و سبز شدن گیاه فراهم آمد، فاصله زمانی بین کاشت غده تا سبز شدن گیاه در مقایسه با مناطق معتدل کشور طولانی‌تر بود (Hassanabadi, 2012; Parvizi *et al.*, 2011). طولانی بودن فاصله زمانی بین کاشت غده تا سبز شدن گیاه سیب‌زمینی در کشت زمستانه این محصول در خوزستان توسط دارابی (Darabi, 2007a) نیز گزارش شده است. این نتایج با گزارش لوی و ویل‌لوکس (Levy and Vielleux, 2007) که مناسب‌ترین دما برای رشد جوانه‌های غده سیب‌زمینی را ۱۸ درجه سانتی‌گراد اعلام کرده است نیز مطابقت دارد.

بررسی اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت نشان داد که رقم ساوالان در همه تاریخ کاشت‌ها در مدت زمان کوتاهتری به مرحله سبز ۵۰٪ رسید (جدول ۳). با توجه به پایین بودن دما در هنگام کشت زمستانه سیب‌زمینی در منطقه، این ویژگی برای ارزیابی این رقم مفید می‌باشد. بیشترین اختلاف بین رقم ساوالان و سایر ارقام از نظر این ویژگی در تاریخ کاشت اول دی مشاهده شد و با به تعویق افتادن تاریخ کاشت در نتیجه افزایش دما سرعت سبز شدن سایر ارقام نیز افزایش یافت، به طوری‌که در تاریخ کاشت اول بهمن اختلاف تعداد روز تا سبز شدن ۵۰٪ رقم ساوالان با ارقام کوزیما، سانته، سانتانا و المرا به ترتیب فقط ۰/۸۳، ۱/۳۳، ۰/۸۳ و ۲/۱۶ روز بود (جدول ۳).

از آنجا که بیشتر ارقام سیب‌زمینی تعداد ثابتی غده در هر بوته تولید می‌کنند، تعداد ساقه تولید شده در هر بوته نقش مهمی در عملکرد سیب‌زمینی ایفا می‌کند. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، رقم، اثر متقابل سال × رقم و سال × تاریخ کاشت × رقم بر تعداد ساقه در بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. همانند گزارش حسن‌پناه و همکاران (Hassanpanah *et al.*, 2009) در این بررسی اختلاف بین تعداد ساقه در بوته در تاریخ‌های مختلف کاشت معنی‌دار نبود. معنی‌دار نشدن اختلاف تعداد ساقه در بوته در تاریخ کاشت‌های مختلف بیانگر این مطلب است که در همه تاریخ‌های کاشت غده‌ها در سن فیزیولوژیکی مشابهی قرار داشتند.

رقم کوزیما بیشترین تعداد ساقه در بوته (۳/۴۲) را تولید و از لحاظ این صفت بر کلیه ارقام بجز ساوالان در سطح احتمال ۱٪ برتری

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر روز تا سبز شدن ۵۰٪، عملکرد کل و عملکرد قابل فروش
Table 3. Planting date × cultivar interaction effect on day to 50% emergence, total yield, and marketable yield

تاریخ کاشت Planting date	Cultivar	رقم	روز تا ۵۰٪ سبز Days to 50% emergence	عملکرد کل (تن در هکتار) Total yield ($t\ ha^{-1}$)	عملکرد قابل فروش (تن در هکتار) Marketable yield ($t\ ha^{-1}$)
اول دی 22 December	Cosima	کوزیما	54.83ab	17.31bc	14.25bcdefg
	Sante	سانته	51.67ab	15.23bcdef	13.82cdefgh
	Savalan	ساوالان	46.17d	18.03ab	16.03bcd
	Santana	سانتانا	51.00c	12.98ef	11.19gh
	Almera	آلمرا	55.50a	14.98bcdef	12.98defgh
یازدهم دی 01 January	Cosima	کوزیما	47.33d	18.03b	15.28bcdef
	Sante	سانته	41.67e	13.41def	12.43efgh
	Savalan	ساوالان	36.50hi	17.11bcd	15.66bcde
	Santana	سانتانا	40.50de	11.52f	10.73h
	Almera	آلمرا	45.33f	13.85cdef	12.57efgh
بیست و یکم دی 11 January	Cosima	کوزیما	36.83ghi	18.66ab	17.04b
	Sante	سانته	37.38fgh	13.99cdef	12.80efgh
	Savalan	ساوالان	34.17ij	16.55bcde	15.24bcdef
	Santana	سانتانا	38.33fgh	11.58f	10.81h
	Almera	آلمرا	40.33fgh	12.83ef	12.19efgh
یک بهمن 21 January	Cosima	کوزیما	31.33jkl	17.92b	16.24bc
	Sante	سانته	30.67jkl	12.52f	11.70gh
	Savalan	ساوالان	29.67l	21.56a	20.09a
	Santana	سانتانا	30.50kl	12.59f	11.88gh
	Almera	آلمرا	30.50kl	13.87cdef	12.91cdefgh

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار ندارند..

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 1% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

Archive of SID

داشت (جدول ۲). ولی بایستی توجه نمود حتی تعداد ساقه در بوته در رقم کوزیما در تاریخ کاشت ۲۱ دی (۳/۷۵) که از همه تیمارهای آزمایشی بیشتر بود در مقایسه با گزارش‌های محققین از جمله پرویزی و همکاران (Parvizi *et al.*, 2011) و گتاچیو و همکاران (Gatachew *et al.*, 2012) کمتر بود که دلیل آن را می‌توان به سرد بودن هوا در ابتدای فصل رشد نسبت داد (KleinKopf *et al.*, 2003).

در ارزیابی روز تا پوشش کامل مزرعه مشخص شد که اثر همه عوامل مورد بررسی بر این ویژگی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. تاریخ کاشت اول دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب

www.SID.ir

۱۶ و ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد) در طولانی‌ترین زمان (۱۰۵/۹ روز) به پوشش کامل رسید و با به تاخیر افتادن تاریخ کاشت به دلیل افزایش دما این فاصله کاهش یافت. رقم کوزیما در کوتاه‌ترین زمان (۸۷/۹ روز) به پوشش کامل رسید. افزایش فاصله زمانی بین کاشت تا پوشش کامل مزرعه در مورد سایر ارقام مورد بررسی (به جز ساوالان) در مقایسه با رقم کوزیما در سطح احتمال ۱ ٪معنی‌دار بود (جدول ۲). پایین بودن سرعت رشد اولیه و تولید ساقه کمتر در ارقام سانتانا، سانته و المرا دلیل بر تاخیر این رقام در رسیدن به پوشش کامل بود.

تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به تعداد غده در بوته نشان داد که اثر سال و رقم بر میانگین تعداد غده در بوته در سطح احتمال ۱٪ و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم بر این صفت در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. تعداد غده تولید شده توسط هر بوته بستگی به تعداد ساقه تولید شده توسط آن بوته و شرایط محیطی در هنگام غده‌زایی دارد (KleinKopf *et al.*, 2003). از آنجا که در این بررسی اختلاف بین تعداد ساقه تولید شده در بوته در تاریخ‌های مختلف کاشت معنی‌دار نبود می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تغییرات شرایط محیطی در مرحله غده‌زایی در تاریخ کاشت‌های مورد مطالعه آنقدر شدید نبود که بتواند سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار بین تعداد غده تولید شده در بوته در تاریخ کاشت‌های مختلف شود. رقم کوزیما بیشترین تعداد غده در بوته (۷/۱۵) را تولید کرد و بر سایر ارقام مورد مطالعه در سطح احتمال ۱٪ برتری داشت. کمترین تعداد غده در بوته به رقم سانتانا (۴/۳۸) تعلق داشت (جدول ۲).

علت بالا بودن تعداد غده در بوته در رقم کوزیما را می‌توان به تعداد ساقه در بوته بیشتر آن نسبت داد. با افزایش تعداد ساقه، سطح برگ و در نتیجه میزان فتوسنتز افزایش خواهد یافت که به همین دلیل امکان رشد و نمو برای تعداد بیشتری غده در بوته فراهم می‌شود. وجود ارتباط مثبت بین تعداد ساقه در بوته و تعداد غده در بوته توسط لماگا و سزار (Lemaga and Caesar, 1990) وحسن‌پناه و همکاران (Hassanpanah *et al.*, 2009) نیز گزارش شده است.

اثر سال، رقم و اثر متقابل سال × رقم و تاریخ کاشت × رقم بر میانگین وزن غده در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین میانگین وزن غده (۶۵ گرم) به رقم سانتانا مربوط بود. اختلاف میانگین وزن غده رقم مزبور با رقم ساوالان معنی‌دار نبود. با کاهش تعداد غده در بوته به دلیل کاهش رقابت درون بوته‌ای میانگین وزن غده افزایش می‌یابد. به همین دلیل در این بررسی بیشترین وزن غده به رقم سانتانا که کمترین تعداد غده را تولید کرد تعلق داشت (جدول ۲) .

عملکرد غده در واحد سطح به عنوان شاخص مهم اقتصادی و در واقع هدف اصلی تولید سیب‌زمینی می‌باشد. نتایج این پژوهش

www.SID.ir

نشان داد که اثرکلیه عوامل مورد بررسی به استثنای تاریخ کاشت بر عملکرد کل غده معنی‌دار بود. به دلیل یکسان نبودن روند تغییرات عملکرد کل غده در تاریخ کاشت‌های مورد بررسی در دو سال آزمایش اثر متقابل سال و تاریخ کاشت در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید.

در سال اول آزمایش اگرچه اختلاف عملکرد کل غده در کلیه تاریخ کاشت‌های مورد بررسی معنی‌دار نبود ولی حداکثر و حداقل عملکرد کل به‌ترتیب در تاریخ کاشت اول دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد) و اول بهمن (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۱/۵ و ۴/۴ درجه سانتی‌گراد) که بیشترین و کمترین دمای تجمعی را دریافت نموده بودند، تولید گردید. در سال دوم آزمایش اختلاف بین عملکرد کل در تاریخ کاشت‌های مورد مطالعه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. اما در این سال بر خلاف سال اول حداقل و حداکثر عملکرد غده به‌ترتیب به تاریخ کاشت اول دی و اول بهمن تعلق داشت (جدول ۴).

دلیل پایین بودن عملکرد غده در تاریخ کاشت اول دی در سال دوم را می‌توان به بروز یخبندان (دمای ۳/۲- درجه سانتی‌گراد) در دوم بهمن و تدوام آن به‌مدت چهار شب که سبب از بین رفتن اندام‌های هوایی بوته‌ها گردید نسبت داد. این نتایج با گزارش حسن‌آبادی (Hassanabadi, 2012) که بیشتر ارقام سیب‌زمینی خوراکی در دمای ۱- درجه سانتی‌گراد خسارت می‌بینند موافقت دارد. خسارت دیدن سیب زمینی در خوزستان در اثر یخبندان توسط دارابی (Darabi, 2007b) نیز مشاهده شد.

دلیل بالا بودن عملکرد کل تاریخ کاشت اول بهمن در سال دوم را می‌توان به شیوع بیماری لکه برگی در این سال و مقاومت بیشتر بوته‌های این تاریخ کاشت به دلیل جوان بودن آنها نسبت داد (Habibi *et al.*, 2004). رقم ساوالان حداکثر عملکردکل را تولید نمود و نسبت به ارقام کوزیما، سانته، سانتانا ، و المرا به‌ترتیب ۲٪، ۳۲٪، ۵۱٪ و ۳۳٪ افزایش نشان داد که این افزایش در مقایسه با رقم کوزیما معنی‌دار نبود (جدول ۵).

نتایج بررسی واکنش ارقام نسبت به تاریخ کاشت نشان داد که ارقام در تاریخ‌های مختلف کاشت واکنش متفاوتی از لحاظ عملکرد داشتند. رقم سانته بیشترین عملکرد کل را در تاریخ کاشت اول دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد) تولید کرد. عملکرد رقم مزبور در تاریخ کاشت یازدهم، بیست و یکم و اول بهمن در مقایسه با تاریخ کاشت اول دی به ترتیب ۱۱٪، ۸٪ و ۱۸٪ کاهش یافت. رقم ساوالان بیشترین محصول را در تاریخ کاشت اول بهمن (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب

www.SID.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد کل غده (تن در هکتار) در تاریخ کاشت‌های مختلف در دو سال (۹۱-۱۳۸۹)

Table 4. Mean comparison of total tuber yield (t ha^{-1}) in different planting dates in two cropping seasons (2010-2012)

Planting date	تاریخ کاشت	2010-2011	2011-2012
22 December	اول دی	17.48	13.93b
01 January	یازدهم دی	15.49	14.08b
11 January	بیست و یکم دی	15.37	14.07b
21 January	اول بهمن	15.10	16.29a

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند..

Means, in each column, followed by similar letter are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۵- مقایسه میانگین عملکرد کل، رشد ثانویه، عملکرد قابل فروش و درصد ماده خشک غده در تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام سیب‌زمینی

Table 5. Mean comparison of total yield, marketable yield, secondry growth and tuber dry matter (%) in different planting dates and potato cultivars

		عملکرد کل (تن در هکتار)	درصد رشد ثانویه	عملکرد قابل فروش (تن در هکتار)	درصد ماده خشک غده
		Total yield (t ha^{-1})	Secondry growth (%)	Marketable yield (t ha^{-1})	Tuber dry matter (%)
		Planting date تاریخ کاشت			
22 December	اول دی	15.71	4.48a	13.65	20.27
01 January	یازدهم دی	14.79	2.85b	13.22	20.19
11 January	بیست و یکم دی	14.72	2.73b	13.62	20.57
21 January	اول بهمن	15.69	2.50b	14.56	20.73
		Cultivar رقم			
Cosima	کوزیما	17.98a	4.29a	15.70a	20.02b
Sante	سانته	13.78b	2.22b	12.69b	21.79a
Savalan	ساوالان	18.31a	3.70a	16.75a	22.26a
Santana	سانتانا	12.17c	4.27a	11.15c	21.79a
Almera	المرا	13.88b	1.22c	12.66b	16.34c

میانگین هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار ندارند..

Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 1% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۱/۵ و ۴/۴ درجه سانتی‌گراد) داشت. کاهش عملکرد این رقم در تاریخ کاشت‌های ۱، ۱۱ و ۲۱ دی در مقایسه با اول بهمن به‌ترتیب ۱۶٪، ۲۱٪ و ۲۳٪ بود. عملکرد رقم ساوالان در تاریخ کاشت اول بهمن بر کلیه تیمارهای آزمایشی به جز عملکرد همین رقم در تاریخ کاشت اول دی و رقم کوزیما در تاریخ کاشت ۲۱ دی در سطح احتمال ۱٪ برتری داشت (جدول ۳).

دلیل بالا بودن عملکرد رقم ساوالان در تاریخ کاشت اول بهمن را می‌توان چنین توجیه نمود که اگر چه در هنگام کاشت غده‌ها دراین تاریخ کاشت، درجه حرارت هوا بخصوص در سال دوم آزمایش در مقایسه با سایر تاریخ کاشت‌ها کمتر بود ولی همانطور که قبلاً بیان گردید به دلیل افزایش دما در نیمه دوم بهمن‌ماه، شرایط دمایی نسبتاً مساعدی برای توسعه جوانه‌ها و سبز شدن گیاه فراهم گردید. به همین دلیل فاصله زمانی بین کاشت غده و سبز شدن گیاه در رقم ساوالان در این تاریخ کاشت در مقایسه با سایر تاریخ کاشت‌ها در سطح احتمال ۱٪ کاهش یافت (جدول ۳).

علاوه بر این بررسی آمار هواشناسی نشان داد که در تاریخ کاشت اول بهمن گیاهان در دو مرحله فنولوژیکی دیگر یعنی رشد رویشی و غده‌زایی نیز با دمای مطلوبی (میانگین دمای دو ساله هوا در مرحله رشد رویشی و غده‌زایی به‌ترتیب ۱۵/۸ و ۱۷/۸ درجه سانتی‌گراد) مواجه شدند (Levy and Veilleux, 2007). مجموع این عوامل سبب گردید که رقم ساوالان در تاریخ کاشت اول بهمن بیشترین عملکرد غده را تولید نماید.

بررسی اجزای عملکرد نشان داد که دلیل بالا بودن عملکرد رقم ساوالان در تاریخ کاشت اول بهمن همانطور که توسط فلنجی و احمدی‌زاده (Felenji and Ahmadizadeh, 2011) نیز گزارش گردیده است بالا بودن میانگین وزن غده (۷۹/۴ گرم) بود. عملکرد ارقام سانتانا، المرا و کوزیما به طور قابل توجهی تحت تاثیر تاریخ کاشت قرارنگرفت (جدول ۳). لماگا و سزار (Lemaga, and Caesar, 1990) نیز گزارش کردند که بالا بودن تعداد ساقه و تعداد غده در بوته در رقم کوزیما سبب گردید که عملکرد این رقم در کلیه تاریخ کاشت‌ها قابل ملاحظه باشد. این نتایج با گزارش صباغ شوشتری (Sabbagh Shoushetri, 1992) که سرتاسر دی ماه را برای کشت رقم کوزیما در خوزستان توصیه نمود، مطابقت دارد.

ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که هم عملکرد رقم ساوالان در تاریخ کاشت اول بهمن (که بیشترین محصول را در بین کلیه تیمارهای آزمایشی تولید نمود) و هم نتایج آزمایشات قبلی در منطقه (Darabi, 2007b and c) مشخص نمود که عملکرد سیب‌زمینی در منطقه خوزستان در مقایسه با عملکرد سیب زمینی در مناطق معتدله کشور (Parvizi *et al.*, 2011; Mousapour Gorji and Hassanabadi, 2012;

www.SID.ir

Hassanpanah *et al.*, 2009) به میزان قابل توجهی پایین است که تایید کننده گزارشات لامبرت و همکاران (Lambert *et al.*, 2006) مبنی بر پایین بودن عملکرد سیب‌زمینی در مناطق گرمسیری در مقایسه با مناطق معتدل می‌باشد. یکی از دلایل مهم پایین بودن عملکرد سیب‌زمینی در مناطق گرمسیری بالا بودن دما در طول دوره رشد می‌باشد که سبب کاهش فتوسنتز و افزایش تنفس می‌شود و در نتیجه کاهش تخصیص مواد فتوسنتزی به غده‌ها و افزایش میزان انتقال آنها به دیگر بخش‌های گیاه و کاهش رشد غده سبب کاهش عملکرد سیب‌زمینی در این مناطق می‌شود (Van Dam *etal.*, 1998).

در این پژوهش علاوه بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثرکلیه عوامل به استثنای اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت بر عملکرد قابل فروش در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. رقم ساوالان بیشترین عملکرد قابل فروش غده (۱۶/۷۵ تن درهکتار) را تولید نمود و بر کلیه ارقام به جز کوزیما در سطح احتمال ۱٪ برتری داشت. کمترین عملکرد قابل فروش (۱۱/۱۶ تن در هکتار) به رقم سانتانا مربوط بود (جدول ۵).

بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم نشان داد که حداکثر عملکرد قابل فروش در کلیه تاریخ‌های کاشت (به جز تاریخ کاشت بیست و یکم دی که به رقم کوزیما تعلق داشت) متعلق به رقم ساوالان بود. عملکرد رقم ساوالان در تاریخ کاشت اول بهمن (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۱/۵ و ۴/۴ درجه سانتی‌گراد) که ۲۰/۱ تن درهکتار بود بر عملکرد قابل فروش سایر تیمارهای آزمایشی در سطح احتمال ۱٪ برتری داشت (جدول ۳). برای رقم کوزیما اختلاف عملکرد کل غده در کلیه تاریخ‌های کاشت قابل ملاحظه نبود و عملکرد قابل فروش دو تاریخ کاشت اول و ۱۱ دی به دلیل افزایش رشد ثانویه به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت. روندتغییرات عملکرد قابل فروش سایر ارقام در تاریخ کاشت‌های مورد بررسی همانند روند تغییرات عملکرد کل بود (جدول ۳).

یکی از اجزاء مهم تشکیل‌دهنده عملکرد غیر قابل فروش سیب‌زمینی، عارضه فیزیولوژیکی رشد ثانویه است که مهم‌ترین علت بروز آن خشکی و گرما می‌باشد (Ewing, 1997). اثر کلیه عوامل مورد بررسی (به استثنای اثر متقابل سال × تاریخ کاشت که بر درصد وزنی رشد ثانویه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود) بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین درصد وزنی رشد ثانویه (۴/۴۸) در تاریخ کاشت اول دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد) مشاهده شد و با به تاخیر افتادن تاریخ کاشت این صفت در سطح احتمال ۱٪کاهش یافت (جدول ۵).

با به تاخیر افتادن تاریخ کاشت غده‌زایی نیز

www.SID.ir

دیرتر شروع شده و در نتیجه غده‌های حاصل از سایر تاریخ‌های کاشت در مقایسه با تاریخ کاشت اول دی به مدت کمتری در معرض دمای بالا بودند و در نتیجه میزان رشد ثانویه در آنها کاهش یافت. این نتایج با گزارش رجبی (Rajabi, 2000) که هر چه غده‌ها به مدت طولانی‌تری در معرض دمای بالا باشتد احتمال بروز رشد ثانویه آنها بیشتر است مطابقت دارد.

همان‌طوریکه توسط محققین مختلف از جمله غفاری و کریمی (Ghaffari and Karimi, 1995) و دارابی (Darabi, 2007b) گزارش گردیده است در این بررسی نیز اختلاف بین ارقام سیب‌زمینی از نظر میزان رشد ثانویه معنی‌دار بود. بیشترین میزان رشد ثانویه (۴/۲۹٪) در رقم کوزیما مشاهده گردید. اختلاف درصد رشد ثانویه در رقم کوزیما با سانتانا و ساوالان معنی‌دار نبود (جدول ۵). اگرچه اختلاف بین ارقام مورد بررسی از نظر میزان رشد ثانویه معنی‌دار بود ولی بایستی توجه نمود میزان رشد ثانویه در همه ارقام مورد بررسی پایین بود. این نتایج با گزارش اوینگ (Ewing, 1997)که در ارقام جدید سیب‌زمینی رشد ثانویه کمتر مشاهده می‌شود، موافقت دارد.

اثر سال و رقم بر درصد ماده خشک غده معنی‌دار بود. معنی‌دار شدن اثر سال بر درصد ماده خشک غده بیانگر این مطلب است که اگر چه درصد ماده خشک غده تحت کنترل ژنتیک گیاه می‌باشد ولی تغییر شرایط محیطی نیز ممکن است درصد ماده خشک غده را تحت تاثیر قرار دهد. برخلاف اثر سال تغییر شرایط محیطی در دوره رشد و نمو گیاه در تاریخ کاشت‌های مورد بررسی نتوانست به‌طور معنی‌داری بر میزان ماده خشک غده موثر واقع شود. بیشترین درصد ماده خشک غده (۲۲/۲۶) به رقم ساوالان مربوط بود. اختلاف درصد ماده خشک غده این رقم با درصد ماده خشک ارقام سانته و سانتانا معنی‌دار نبود (جدول ۵).

با توجه به این نتایج برای کشت زمستانه سیب‌زمینی در خوزستان کاشت رقم ساوالان در اوایل بهمن توصیه می‌شود. اگر چه رقم کوزیما در این بررسی عملکرد کل قابل توجهی تولید نمود ولی به دلیل کاهش معنی‌دار عملکرد قابل فروش رقم مزبور در کلیه تاریخ‌های کاشت مورد بررسی در مقایسه با عملکرد قابل فروش رقم ساولان در تاریخ کاشت اول بهمن (جدول ۳) و مشاهده عدم یکنواختی در شکل بوته، رنگ گل و شکل غده که نشانه کاهش قابل توجه خلوص رقم مزبور می‌باشد، برای کشت در منطقه توصیه نمی‌شود.

هر چند که چه عملکرد رقم سانته در این آزمایش قابل توجه نبود ولی با عنایت به اینکه این رقم در پژوهش‌های قبلی، عملکرد قابل توجهی تولید نموده است (Darabi, 2007b and c) و هم اکنون سطح زیر کشت قابل توجهی در استان خوزستان به رقم مزبور اختصاص دارد، کشت در اوایل دی (میانگین دمای هوای روزانه در سال اول و دوم

www.SID.ir

آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد) توصیه می‌شود. همان‌طورکه قبلاً گفته شد زراعین منطقه هم اکنون سیب‌زمینی را از اواخرآبان تا اوخر دی کشت می‌کنند.

نتایج این پژوهش نشان داد به دلیل بروز یخبندان در اوایل بهمن در سال دوم آزمایش و خسارت وارده به اندام‌های هوایی بوته‌ها در تاریخ کاشت اول دی عملکرد تاریخ کاشت مزبور در سال دوم آزمایش کمتر از همه تاریخ کاشت‌های دیگر بود. با توجه به اینکه احتمال بروز یخبندان در ماه‌های دی و بهمن در منطقه ۵۰٪ است (Darabi, 2007b) و بر اساس گزارش های محققین مختلف از جمله رضایی و سلطانی(Rezaee and Soltani, 1996) و ونتر (Venter, 2006) با افزایش سن بوته خسارت یخبندان به این محصول بیشتر می‌شود، بنابراین در کشت‌های اواخر آبان تا اواخر آذر متناسب با افزایش فاصله تاریخ کاشت از اوایل دی احتمال خسارت یخبندان به این محصول افزایش خواهد یافت. در نتیجه قبل از اوایل دی ماه از کشت زمستانه سیب‌زمینی در استان خوزستان بایستی اجتناب نمود.

References

Anonymus, 2011. Agricultural statistics. First volume-horticultural and field crops. 2009-10 cropping cycle. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Programing and Economic, Statistics and Information Tecnology Office. 64 pp. (In Persian).

Darabi, A. 2003. Comparison of total and marketable potato yield in winter and autumn cultivation and introduction of adapted cultivars for Khuzestan province. Pp. 250. In: Proceedings of the 3rd Iranian Horticultural Science Congress. (In Persian).

Darabi, A. 2007a. Effects of pre-sprouting on yield and yeild components of potato cultivars. The Scientific Journal of Agriculture 30 (2): 1-12 (In Persian).

Darabi, A. 2007b. Effects of autumn and winter planting and temperature stress on total yield, marketable yield and yeild components of some potato cultivars. Seed and Plant 23 (3): 373-385 (In Persian).

Darabi, A. 2007c. Effects of planting density and harvesting date on yield and yeild components of some potato cultivars in Behbahan. Seed and Plant 23 (2): 233-244 (In Persian).

Ewing, E. E. 1997. Potato. Pp: 497- 516. In: Wien, H. C. (ed.). The Physiology of vegetable crops. CAB International, New York.

Felenji, H., and Ahmadizadeh, M. 2011. Evaluating yield and some traits of potato cultivars in fall cultivation in Jiroft area. Journal of Applied Envionmental and Biological Sciences1(12): 643-649.

Archive of SID

www.SID.ir

Gatachew, T., Belew, D., and Tulu, S. 2012. Yield and growth parameters of potato (*Solanum tubersum* L.) as influenced by intra row spacing and time of earthing up: In Boneya Degem District, Central Highlands of Ethiopia. International Journal of Agricultural Reasearch 7: 255-265.

Ghaffari, H., and Karimi, A. R. 1995. The effect of irrigation intervals and depth of planting on regrowth of potato tubers. Pp. 17. In: Preedings of 2nd Vegetable Research Conference. (In Persian).

Gregory, L. E. 1965. Physiology of tuberization in potato plant. Plant Physiology 15: 1328-1354.

Habibi, J., Hajianfar, R., and Mirkemali, S. H. 2004. The Major pests, diseases and weeds of potate in Iran and their integrated management. Nashr-e-Amozesh Keshavarzi. 152 pp. (In Persian).

Hassanabadi, H. 2012. Loss adjustment methods in different growing stages of potato crop. Final Report of Research Project No. 41185/2013. Seed and Plant Improvement Institute. 40 pp. (In Persian).

Hassanpanah, D., Hossienzaded, A. A., and Allahyari, N. 2009. Evaluation of planting date effect on Savalan and Agria potato cultivars in Ardabil region. Journal of Food Agriculture and Enviroment 27(3 and 4): 525-528.

Hiller, L. K., Koller, D. C., and Thornton, R. E. 1985. Physiological disorders of potato tubers. Pp: 389- 455. In: Li, P. H. Paul (ed.). Potato Physiology. Acadamic Press. Inc. New York.

Kawakami, J., Iwama, K., and Jitsuyama, Y. 2005. Effects of planting date on growth and yield of two potato cultivars from microtubers and conventional seed tubers. Plant Production Science 8 (1): 74-78.

Kazemi, M., Hassanabadi, H., and Tavakoli, H., 2011. Potato production management. Nashr-e-Amozesh Keshavarzi. 156 pp. (In Persian).

Kleinkopf, G. E., Brandt, T. L., and Olsen, N. 2003. Physiology of tuber bulking. Pp. 4. In: Proceedings of Idaho Potato Conference.

Lambert, E. D. S., Pinoto, C. A. B. P., and Meneze C. B. D. 2006. Potato improvement for tropical conditions: I. Analysis of stability. Crop Breeding and Applied Biotechnology 6 : 129-135.

Lemaga, B., and Caesar, K. 1990. Relationships between numbers of main stems and yield components of potato (*Solanum Tuberosum* L. *cv*. Erntestolz) as influenced by different daylengths . Potato Research 33 (2): 257-267.

Levy, D., and Veilleux, R. E. 2007. Adaptation of potato to high temperature and salinity – a review. American Journal of Potato Research 84 (6): 486-506.

Archive of SID

www.SID.ir

Lorenze, O. A. 1960. Air and soil temperature in potato field, Keren country, California, during spring and early summer. American Potato Journal 27: 369-400.

Malekouti, M. G., and Tehrani, M. M. 1999. The Role of micronutrients in increasing yield and qulatiy of agricultural crops. Tarbiat Modarres University Publication. Tehran, Iran. 185 pp. (In Persian).

Midmore, D. J. 1992. Potato production in the tropics. Pp.: 728 – 793. In: Harris, P. M. (ed.). Potato crop. Chapman and Hall, London.

Mousapour Gorji, A., and Hassanabadi, H. 2012. Analysis of growth and variation in trends of potato *cv*. Agria in different planting date. Seed and Plant Production Journal 28-2 (2): 187-208 (In Persian).

Parvizi, Kh., Souri, J., and Mahmoodi, R. 2011. Evaluation of cultivation date on yield and amount of tuber disorders of potato cultivars in Hamadan province. Journal of Horticultural Science 25(1): 82-93 (In Persian).

Rajabi, A. 2000. Potato diseases. Markaz-e-Nashre Daneshgahi. Tehran, Iran: 55 pp. (In Persian).

Rezaee, A., and Soltani, A. 1996. Introduction to potato production. Jehad-e-Daneshgahi Mashhad Publication. Mashhad, Iran. 179 pp. (In Persian).

Sabbagh Shoushetri, H. 1992. Potato and its cultural probelems in Khuzestan province. Pp. 18-20. In: Proceedings of the 1st Vegetable Research Conference (In Persian).

Van Dam, J., Kooman, P. L., and Strik, P. C. 2008. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.). Potato Research 39 (1): 51-62.

Venter, C. 2006. Inheritance of freezing stress in south African potato (*Solanum tubersum*) germplasm. M. Sc. Thesis. University of the Free State Bloem Fontein. 80 pp.

Villordon, A., Clark, C., Ferrin, D., and Labonte, G. 2009. Using degree days, agrometeorological variable, linear regression, and data minig methods to help improve prediction of sweet potato harvested date in Louisiana. HortTechnology 19 (1): 133-144.

Archive of SID

www.SID.ir