

بررسی اثرات تاریخ کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی برخی از ارقام سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) در منطقه قصر شیرین

عیسی ارجی^{۱*}، سیده میری^۲ و وحید عبدوسی^۳

*۱- نویسنده مسؤول: استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه (arji_isa@yahoo.com)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سابق علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۹

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد کمی و کیفی سیب زمینی آزمایشی در قصر شیرین در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ انجام شد. این پژوهش در چهار تاریخ کاشت مختلف دهم دیماه، اول بهمن ماه، بیستم بهمن ماه و دهم اسفند ماه بر روی سه رقم کنکور، مورن و مارفونا با استفاده از آزمایش آماری اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار بلوک انجام شد که در آن ارقام به عنوان فاکتور اصلی و تاریخ کاشت به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد بوته رشد کرده تحت تاثیر رقم و زمان کاشت معنی‌دار نشد. وزن غده رقم مورن دارای تفاوت معنی‌دار در مقایسه با دو رقم دیگر بود و وزن غده در تاریخ کاشت دهم اسفند در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت کاهش معنی‌دار نشان داد. صفت عملکرد در بین ارقام و زمان‌های کاشت در سطح ۱٪ معنی‌دار بود به طوری که به ترتیب رقم مورن، مارفونا و کنکور دارای عملکرد ۱۵/۴۹، ۱۰/۷ و ۹/۸۷ تن در هکتار بودند. زمان کاشت دوم با میانگین عملکرد ۱۳/۳۵ تن در هکتار و زمان کاشت چهارم با میانگین عملکرد ۸/۸۵ تن در هکتار به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان عملکرد بودند. درصد ماده خشک غده در رقم کنکور بطور معنی‌دار بیشتر از دیگر ارقام بود و درصد ماده خشک غده تولیدی از کاشت اول تا کاشت چهارم کاهش معنی‌دار نشان داد. درصد چربی و نشاسته تحت تاثیر رقم و زمان کاشت دارای تفاوت معنی‌دار بود در حالی که درصد فیبر تنها تحت تاثیر تاریخ کاشت معنی‌دار گردید. بطور کلی نتایج نشان داد رقم مورن برای منطقه قصر شیرین برتر از ارقام دیگر بود و زمان کاشت از دهم دی ماه تا بیستم بهمن مناسب منطقه است.

کلید واژه ها: سیب زمینی، تاریخ کاشت، عملکرد، رقم

مقدمه

سیب‌زمینی یکی از محصولات مهم کشاورزی است که همانند گندم و برنج به عنوان یک ماده اصلی و با ارزش غذایی بالا شناخته شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. سازگار بودن این گیاه با شرایط آب و هوایی مختلف سبب شده است که کاشت آن در تمام مناطق دنیا صورت گیرد (وولف^۱، ۱۹۸۶). صباغ شوشتری طی بررسی و تعیین تاریخ کاشت سیب زمینی در خوزستان به

مدت سه سال نشان داد در سال اول تاریخ کاشت ۵ دیماه بر سایر تیمارها برتری داشت. به‌طور کلی با توجه به نتایج سه ساله ارزیابی جدول تجزیه واریانس مرکب، ارجحیت تاریخ‌های کاشت زمستانه به ترتیب ۲۵ دیماه، ۵ بهمن ماه، ۵ دیماه، ۱۵ دیماه و ۱۵ بهمن ماه را مشخص نمود (صباغ شوشتری، ۱۳۷۱). در آزمایشی در زنجان مشخص شد عملکرد رقم مورن نسبت به ارقام آنولا و دراگا دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد (سلیمانی، ۱۳۷۲).

آئولا، دراگا و مورن در منطقه زنجان مربوط به عدم رعایت تاریخ کاشت موثر ذکر شده است (نیلی احمد آبادی، ۱۳۷۱).

نصری و کاشانی (۱۳۷۶) در اهواز در یک بررسی نشان دادند که تاریخ کاشت ۲۰ دی ماه برای رقم مورن با عملکرد ۵۵/۲۵ تن در هکتار بهترین زمان کاشت است. همچنین دارابی (۱۳۸۱) نشان داد رقم و زمان کاشت تاثیر زیادی در عملکرد سبب زمینی برای مناطق گرم دارد به طوری که از ۹ رقم زودرس صرفاً چهار رقم آجیبا، هرتا، ایلونا و کنکوردر در خوزستان بهترین پاسخ را دادند.

در آزمایشی مقایسه عملکرد ارقام کوزیما و آئولا در شرایط آب و هوایی اهواز در سه تاریخ کاشت یک شهریور، ۱۵ شهریور و ۳۰ شهریور مشخص شد که رقم کوزیما با حداکثر تولید ۲۹/۱۸ تن در هکتار در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور بر رقم آئولا و سایر زمانهای کاشت برتری داشت (خاوری و معلمی، ۱۳۷۱). یوسفیان (۱۳۷۴) طی آزمایش سه ساله‌ای در دزفول نشان داد عملکرد ارقام کوزیما، پریمما، دراگا و آئولا در تاریخ کاشت ۹ و ۲۴ مهرماه بر تاریخ ۲۶ شهریور برتری معنی-دار داشتند و رقم کوزیما با متوسط ۹/۸۳ تن در هکتار بر سایر ارقام برتری داشت.

کشت سبب زمینی در منطقه قصرشیرین از سال ۱۳۷۰ آغاز شد و در حال حاضر حدود ۶۰۰ هکتار از اراضی منطقه به کشت این محصول اختصاص یافته است. شرایط آب و هوایی ویژه این منطقه که شامل تابستان-های بسیار گرم و زمستان‌های نسبتاً ملایم می‌باشد، کشت سبب زمینی در پاییز و زمستان و برداشت آن در خرداد ماه در شرایطی که در مناطق محدودی از کشور، امکان تولید سبب زمینی وجود دارد، ممکن می‌سازد. از طرف دیگر عدم سابقه طولانی کشت این محصول در منطقه به صورت اقتصادی و همچنین عدم آگاهی کافی کشاورزان منطقه از نحوه دقیق کشت محصول باعث گردیده عملکرد در منطقه پایین باشد به طوری که میزان

مرتضوی بک و امین‌پور (۱۳۸۰) در تحقیقی نشان دادند اثر تاریخ کاشت در آبان، نیمه دوم بهمن و نیمه دوم اسفند طی سال های ۷۶-۷۷ و ۷۸-۷۷ دارای تاثیر معنی دار بر عملکرد ارقام مارفونا، مورن و کوزیما در مزرعه تحقیقاتی کبوتر آباد اصفهان بود و تاریخ های کاشت نیمه دوم بهمن و اسفند بر تاریخ کاشت آبان برتری داشتند. دارابی (۱۳۸۶ الف) اثر تاریخ های کاشت ۱۰ اردیبهشت، ۲۵ اردیبهشت و ۹ خرداد بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سبب زمینی آریندا، پیکاسو و سانته طی دو سال در ایستگاه کشاورزی بهبهان بررسی نمود و بیشترین عملکرد قابل فروش در تاریخ کاشت ۲۵ اردیبهشت برای رقم سانته با تراکم ۸/۹ بوته در متر مربع اعلام کرد. همچنین دارابی (۱۳۸۶ ب) در دو آزمایش جداگانه بر روی ۸ رقم سبب زمینی اثرات تاریخ نشان داد با توجه به احتمال وقوع یخبندان در دوره رشد برای کشت پاییزه، کشت زمستانه بر کشت پاییزه برتری داشت.

در پژوهشی ساجدی و همکاران (۱۳۸۸) تاثیر تاریخ کاشت ۳۱ اردیبهشت، ۱۷ خرداد و ۳۱ خرداد را بر عملکرد کمی سبب زمینی در سال ۱۳۸۸ در اراک بررسی نمودند و نشان دادند که بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت ۳۱ اردیبهشت با ۱۹/۵ تن در هکتار به دست آمد. حاجی‌وند (۱۳۷۷) در آزمایشی ارقام مورن، فلوا و گوریکان را در سه تاریخ کاشت اول شهریور، پانزدهم شهریور و سی‌ام شهریور در منطقه گرمسیری (دره شهر ایلام) مورد مقایسه قرار داد. حداکثر و حداقل عملکرد به ترتیب ۱۲/۸۴ و ۱۰/۴۵ تن در هکتار برای رقم مورن و گوریکان بدست آمد. با توجه به نتایج آزمایش ارقام مورن و فلوا برای کاشت در نیمه اول شهریور توصیه گردید. لونی (۱۳۷۶) در یک آزمایش نشان داد که بهترین تاریخ کشت سبب زمینی در مناطق گرم معتدل استان لرستان نیمه دوم بهمن و نیمه اول اسفند ماه با استفاده از غده‌های جوانه‌دار است. یکی از عوامل موثر در تفاوت عملکرد ارقام سبب زمینی بین ارقام

غده‌ها قبل از کاشت توسط سم مانکوزب ضد عفونی شده و به روش غیر مکانیزه (توسط کارگر) در عمق ۷-۸ سانتی‌متر کشت و بلافاصله بعد از کشت به روش ثقلی آبیاری گردید. صفات مختلف از قبیل ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد غده در بوته، طول و قطر غده، وزن غده، عملکرد غده و صفات کیفی از قبیل درصد پروتئین، چربی، نشاسته و فیبر خام غده در پایان آزمایش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برداشت زمانی صورت گرفت که حدود ۵۰ درصد بوته‌ها زرد و شروع به خشکیدن نمودند. میزان عملکرد از برداشت دو خط وسط کشت با حذف حاشیه‌ها بدست آمد و کلیه صفات از بوته‌های دو خط وسط یادداشت برداری گردید. میزان چربی و فیبر خام غده به روش‌های ذکر شده در AOAC اندازه‌گیری گردید (ای. او. ای). میزان نشاسته از روش AOAC استخراج و با اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد (ای. او. ای. سی). برای محاسبه درصد پروتئین ابتدا درصد نیتروژن غده با دستگاه کج‌جدال اندازه‌گیری و سپس از حاصل ضرب این درصد در ضریب ثابت ۶/۲۵، درصد پروتئین محاسبه شد (سالو و انانن و کوویستونین، ۱۹۹۶).

داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه واریانس گردیدند و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد صفت درصد سبز ارقام، در تاریخ‌های کاشت و اثر متقابل آنها معنی‌دار نبود. درصد سبز ارقام مورن، کنکور و مارفونا به ترتیب ۷۴/۳۱، ۷۳/۶۲ و ۷۲/۶۷ درصد بود. نتایج حاصله نشان داد ارقام کاشته شده تحت شرایط آب و هوایی منطقه در طی تاریخ‌های کاشت مختلف در اثر

متوسط عملکرد در منطقه زیر ۱۰ تن در هکتار می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۷) و این در حالی است که با کشت صحیح و به موقع می‌توان عملکرد آن را افزایش داد. از این رو هدف از این آزمایش بررسی اثر تاریخ کاشت بر ارقام سیب زمینی برای دستیابی به عملکرد بالاتر و رقم مناسب در منطقه مورد آزمایش بود.

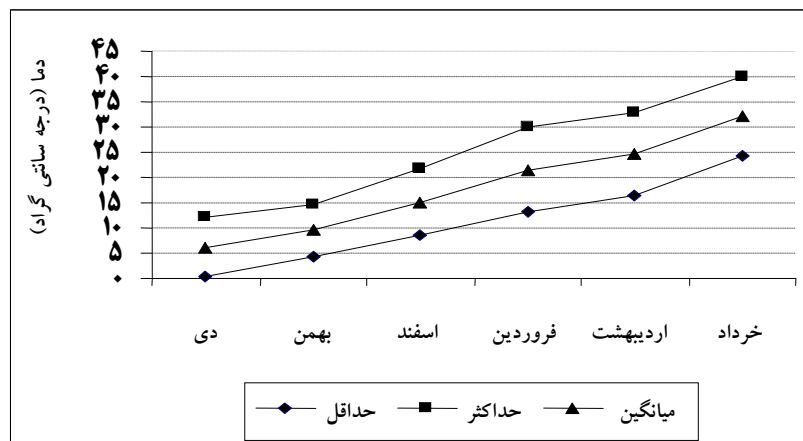
مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد کمی و کیفی سیب زمینی ارقام مارفونا، مورن و کنکور آزمایشی در قصرشیرین در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در خاکی با ۴۵ درصد رس، ۴۲/۳ درصد سیلت و ۳/۷ درصد شن به انجام رسید. نتایج تجزیه خاک نشان داد که میزان پتاس، فسفر، روی، آهن و منگنز آن به ترتیب ۴۴۰، ۲۶، ۱/۳۶، ۱۱/۹ و ۷/۸ پی پی ام بودند. درصد ماده آلی خاک ۱/۳۸ درصد و پ هاش و هدایت الکتریکی آن به ترتیب ۷/۳ و ۱/۲ دسی زمینس بر متر بود. شرایط دمایی در طی دوره پرورش در نمودار ۱ نشان داده شده است.

این پژوهش در چهار تاریخ کاشت مختلف دهم دیماه، اول بهمن ماه، بیستم بهمن ماه و دهم اسفند ماه بر روی سه رقم کنکور، مورن و مارفونا با استفاده از آزمایش آماری اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد که در آن ارقام به عنوان فاکتور اصلی و تاریخ کاشت به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. غده بذری در سطح کلاس E با وزن ۷۰-۶۰ گرم از مرکز تحقیقات کشاورزی همدان که در شرایط سرد خانه نگهداری شده بودند تهیه گردید. ارقام در ۴ تکرار کشت شدند که در هر کرت اصلی ۳ کرت فرعی و در هر کرت فرعی ۴ خط هر کدام به طول ۴ متر در نظر گرفته شد. بذور تهیه شده هر کدام از ارقام به صورت تصادفی در هر کرت فرعی در ردیف‌های ۷۵ سانتی‌متری به فاصله ۲۵ سانتی‌متر از هم کشت شدند.

1 - A.O.A.C

2 - Salo-Vaananen & Koivistoinen



نمودار ۱- تغییرات ماهیانه دما در طی اجرای آزمایش در منطقه قصر شیرین

تعداد غده در بوته موثرتر از تاریخ کاشت بود. تعداد غده تولیدی با تاریخ های کاشت دیرتر کاهش نشان داد. این عامل می تواند ناشی از افزایش دما در زمان تولید غده باشد و از طرفی هر چه کاشت با تاخیر صورت گیرد دوره رشد بوته ها مواجه با طول روز بلند و دمای بالا می - گردد که تاثیر منفی در تولید غده دارد. زیرا افزایش دما بیش از ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد برای تولید غده مناسب نمی باشد (ون در زگ^۱، ۱۹۹۲). طبق نمودار ۱ دمای حداکثر در منطقه قصر شیرین از اواسط فروردین بیش از ۳۰ درجه سانتی گراد و دمای حداقل از اواسط اردیبهشت بیش از ۱۵ درجه سانتی گراد رسیده است و هر چه به اواسط خرداد نزدیک می گردد دمای حداقل به ۲۵ درجه سانتی گراد و دمای حداکثر به ۴۰ درجه سانتی گراد می رسد که می تواند تاثیر چشم گیری در تولید غده داشته باشد.

با توجه به جدول ۱ میزان عملکرد (تن در هکتار) تحت تاثیر رقم، تاریخ کاشت و اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت در سطح ۱٪ معنی دار شد. رقم مورن با ۱۵/۵ تن در هکتار بالاترین عملکرد را داشت در حالی که ارقام مارفونا و کنکورده به ترتیب ۱۰/۷ و ۹/۹ تن در هکتار تولید غده نمودند (جدول ۲). اثر تاریخ کاشت نیز بر میزان عملکرد تاثیر معنی دار داشت به طوری که در تاریخ

شرایط آب و هوایی حاکم (دمای حداقل و کمتر از صفر درجه سانتی گراد) که در نمودار ۱ نشان داده شده است، بیش از ۲۵ درصد سبز آنها از بین می رود که این عامل می تواند یکی از دلایل عملکرد پایین سیب زمینی در قصر شیرین باشد.

صفت تعداد غده در بوته در ارقام کشت شده از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود. اما این صفت در تاریخ های مختلف کاشت تفاوت معنی داری از نظر آماری نداشت. اما اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که رقم مورن برتری معنی داری نسبت به دو رقم دیگر داشت (جدول ۲). اثر تاریخ کاشت بر تعداد غده تولیدی در بوته معنی دار نشد (جدول ۱ و ۲). در آزمایشی لایی و لایی (۱۳۸۸) در خراسان شمالی نشان دادند نوع رقم و تاریخ کاشت بر تعداد غده تولیدی سیب زمینی تاثیر معنی دار داشت به طوری که رقم آگریا بر رقم دراگا و تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت بر تاریخ های کاشت ۲۰ و ۳۰ اردیبهشت برتری داشتند. دارابی (۱۳۸۶ الف) در آزمایشی در بهبهان نشان داد اثر رقم بر تعداد غده تولیدی معنی دار بود به طوری که رقم سانته در مقایسه با دو رقم پیکاسو و آریندا برتر بود. نتایج پژوهش حاضر هم نشان داد نوع رقم و تاریخ کاشت بر تعداد غده در بوته تاثیر داشت. اثر رقم در صفت تولید

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات درصد سبز، تعداد غده در بوته، عملکرد و درصد غده های با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر و بین ۳۵ تا ۵۵ میلی متر

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			درصد سبز	تعداد غده در بوته	میزان عملکرد در هکتار	درصد غده با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر	درصد غده با قطر بین ۳۵-۵۵ میلی متر
		میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات					
بلوک	۳	۳۷۲/۷۱ ^{ns}	۱/۵۵۹ ^{ns}	۱۴/۱۲۱ ^{**}	۵۶۲/۲۴۶ ^{ns}	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۳۱۵/۵۴ [*]	
رقم	۲	۸/۲۸ ^{ns}	۸/۷۴۰ ^{**}	۱۴۷/۲۵۳ ^{**}	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۳۱۵/۵۴ [*]	
خطا	۶	۸۱/۴۲	۰/۶۹۰	۰/۲۵۱	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۱۴۸۱/۴۰۷ [*]	۳۱۵/۵۴ [*]	
تاریخ کاشت	۳	۹۳/۸۱ ^{ns}	۲/۹۹۱ ^{ns}	۵۴/۸۵۹ ^{**}	۱۴۲۱/۹۳۱ ^{**}	۱۴۲۱/۹۳۱ ^{**}	۱۴۲۱/۹۳۱ ^{**}	۱۳۵۳/۳۷۳ ^{**}	
رقم × تاریخ کاشت	۶	۱۴۴/۹۷ ^{ns}	۸/۲۲۰ ^{**}	۱۳/۹۷۹ ^{**}	۹۲/۳۵۹ ^{ns}	۹۲/۳۵۹ ^{ns}	۹۲/۳۵۹ ^{ns}	۵۳/۱۴۹ ^{ns}	
خطای کل	۲۷	۹۷/۰۲	۱/۲۹۸	۲/۷۲۰	۱۷۸/۹۴۱	۱۷۸/۹۴۱	۱۷۸/۹۴۱	۷۵/۲۳۴	
Cv (%)		۱۳/۳۸٪	۱۸/۵۷٪	٪۱۳/۷۲	٪۱۷/۲۰	٪۱۷/۲۰	٪۱۷/۲۰	٪۲۳/۹۹	

*, **, ns به ترتیب معنی دار در سطح ۰.۵٪، ۱٪ و غیر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات تعداد غده در بوته، عملکرد و درصد غده های با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر و بین ۳۵ تا ۵۵ میلی متر

تیمار	صفت		
	تعداد غده در بوته	میزان عملکرد در هکتار	درصد غده با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر
رقم			
کنکورد	۵/۵۴ b	۹/۹ c	۸۳/۳۳ a
مورن	۶/۹۶ a	۱۵/۵ a	۶۶/۶۶ b
مارفونا	۵/۸۹ b	۱۰/۷ b	۸۳/۳۳ a
تاریخ کاشت			
دهم دی	۶/۶۳ a	۱۳/۳۵ a	۶۵/۱ b
اول بهمن	۶/۷۳ a	۱۳/۲۳ a	۷۶/۳۹ ab
بیستم بهمن	۵/۶۸ a	۱۲/۶۶ a	۷۷/۹۵ ab
دهم اسفند	۵/۴۹ a	۸/۸۵ b	۹۱/۶۶ a

حروف مشابه در هر ستون و برای هر فاکتور تفاوت معنی دار ندارند (۰.۵٪)

تاریخ های دیگر ۱۷ و ۳۱ خرداد با تولید ۱۵/۹۸ و ۱۲/۶۵ تن در هکتار معنی دار بود. مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰) در اصفهان تاثیر تاریخ های کاشت آبان، بهمن و اسفند بر عملکرد ارقام سیب زمینی مارفونا، مورن و کوزیما بررسی نمودند و نشان دادند عملکرد مارفونا در مقایسه با دیگر ارقام بیشتر بود و تاریخ کاشت های بهمن و اسفند بر تاریخ کاشت آبان برتری داشتند. لایی و

کاشت آخر (دهم اسفند) کمترین عملکرد به دست آمد و در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت کاهش معنی دار نشان داد (جدول ۲).

ساجدی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند عملکرد نهایی سیب زمینی تحت تاثیر تاریخ کاشت در رقم مارکیز معنی دار بود به طوری که تاریخ کاشت ۳۱ اردیبهشت با عملکرد ۱۹/۴۵ تن در هکتار در مقایسه با

تشکیل شده و وزن غده ها دارد. با توجه به نتایج جداول ۲ و ۴ تعداد و وزن غده برای رقم مورن بیشتر از ارقام دیگر بود از این رو عملکرد بالاتری در مقایسه با دیگر ارقام داشت. در خصوص اثر تاریخ کاشت مشخص شد که تعداد و وزن غده در تاریخ کاشت آخر کاهش نشان داد که در نهایت منجر به کاهش معنی دار عملکرد در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت گردید.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد درصد غده های با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر در ارقام کشت شده از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی دار شد. همچنین تفاوت مربوط به این صفت در زمان های کاشت مختلف در سطح ۱٪ معنی دار بود. اما اختلاف مربوط به این صفت در اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت از نظر آماری معنی دار نبود. در جدول (۲) ملاحظه می گردد در تاریخ های کاشت دیرتر درصد غده تولیدی با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر بیشتر بود و ارقام در تاریخ کاشت های مختلف دارای تفاوت معنی دار بودند. این صفت تحت تاثیر ارقام و زمان های مختلف کاشت معنی دار شد، به طوری که رقم کنکور و مارفونا با ۸۳/۳۳ درصد دارای بیشترین و رقم مورن با ۶۶/۶۶ درصد دارای کمترین تعداد غده با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر بودند. لذا نتیجه گیری می شود این صفت به شدت به نوع رقم وابسته است. در طی تاریخ کاشت اول تا چهارم بر تعداد غده های با قطر کمتر از ۳۵ میلی متر افزوده شد که می توان این امر را به کوتاه شدن دوره رشد و نبودن زمان کافی برای رشد غده ها نسبت داد. از این رو ملاحظه می گردد دیر کشت نمودن باعث کاهش در تعداد غده درشت می شود که از لحاظ اقتصادی به ضرر کشاورز می باشد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می دهد درصد غده با قطر بین ۳۵-۵۵ میلی متر در ارقام کشت شده از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی دار بود. همچنین اختلاف مربوط به این صفت در تاریخ های کاشت مختلف در سطح ۱٪ معنی دار گردید و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی دار شد. رقم

لایی (۱۳۸۸) نشان دادند عملکرد ارقام سیب زمینی دراگا و اگریا در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت بر تاریخ های ۱۰ و ۳۰ اردیبهشت برتری معنی دار داشتند. نتایج این آزمایش با نتایج تحقیقات صباغ شوشتری (۱۳۷۱)، ساجدی و همکاران (۱۳۸۸)، دارابی (۱۳۸۶) ب، مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰)، لایی و لایی (۱۳۸۸) و سلیمانی (۱۳۷۲) مطابقت داشت به طوری که آنها نشان دادند ارقام در زمان های کاشت مختلف عملکرد متفاوت نشان می دهند.

بر اساس نتایج حاصله نوع رقم و تاریخ کاشت تاثیر معنی داری در میزان عملکرد داشت. تفاوت در عملکرد ارقام نشان از عکس العمل متفاوت ارقام به شرایط آب و هوایی قصر شیرین دارد به طوری که رقم مورن سازگارتر بوده است. کاهش عملکرد در تاریخ کاشت چهارم به دلیل کوتاه شدن دوره رشد سیب زمینی می باشد که در نتیجه آن رشد گیاه ناکامل مانده و میزان عملکرد در هکتار کاهش می یابد. یکی از علل دیگر این امر مواجه شدن زمان غده بندی گیاه با شرایط نامساعد آب و هوایی منطقه همچون افزایش درجه حرارت و کاهش رطوبت نسبی می باشد. افزایش دمای در طی دوره آزمایش طبق نمودار ۱ کاملاً محرز است. با توجه به این امر و با توجه به اینکه تولید غده در سیب زمینی در دمای بیش از ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد دچار مشکل می شود لذا کاهش عملکرد در زمان کاشت آخر را می توان به افزایش دما در اواخر دوره رشد و در طی غده بندی گیاه در منطقه نسبت داد. همچنین کاهش درصد رطوبت نسبی هوا یکی از عوامل بسیار مهم در کاهش میزان عملکرد است (ون در زگ، ۱۹۹۲) که حداقل آن در منطقه به حدود ۱۰ الی ۱۵ درصد از اواسط اردیبهشت به بعد می رسد. از این رو کاهش رطوبت نسبی هوا و افزایش دما در طی روز در طی فصل رشد منجر به تحت تاثیر قرار دادن رشد و تولید غده و بزرگ شدن غده ها در گیاهان شده که در نهایت منجر به کاهش عملکرد در تاریخ کاشت آخر گردید. عملکرد نهایی به تعداد غده

کاشت سیب زمینی بر وزن غده مانند نتایج دارابی (۱۳۸۶)، ساجدی و همکاران (۱۳۸۸)، عباسی فر (۱۳۷۴)، حاجی وند (۱۳۷۵) و نصری و کاشانی (۱۳۷۶) نشان از تاثیر تاریخ کاشت بر وزن غده سیب زمینی دارد. هر عاملی که باعث کاهش در اندازه غده‌ها گردد در کاهش وزن نیز مؤثر است پس می‌توان نتیجه گرفت که عوامل افزایش درجه حرارت و کاهش رطوبت در طول دوره رشد بر وزن غده‌ها نیز تاثیر منفی دارد.

مطابق جدول ۳ ارتفاع بوته تحت تاثیر رقم قرار نداشت و تفاوت معنی‌داری بین ارقام مشاهده نشد. اما تفاوت مربوط به این صفت در تاریخ‌های کاشت مختلف در سطح ۱٪ و اثرات متقابل رقم در تاریخ کاشت در سطح ۵٪ معنی‌دار گردید. ارتفاع بوته در تاریخ کاشت دهم اسفند در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت کاهش معنی‌دار نشان داد (جدول ۴). نتایج تجزیه واریانس نشان داد تعداد ساقه در بوته تحت تاثیر رقم، تاریخ کاشت و اثر متقابل آنها قرار نگرفت و معنی‌دار نشد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر تعداد ساقه در بوته داشت و تعداد ساقه از تاریخ اول کاشت تا تاریخ چهارم سیر صعودی و معنی‌دار داشت. غده‌هایی که در زمان کاشت در پایان مرحله خواب باشند تعداد ساقه کمتری تولید می‌نمایند. مسلماً در طول زمان، خواب غده‌ها شکسته شده و تعداد ساقه بیشتری تولید می‌شود. بعلاوه دمای خاک در هنگام رشد جوانه‌ها می‌تواند بر روی تعداد ساقه تاثیر گذار باشد. دمای مناسب جوانه زدن در سیب زمینی بین ۴ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (گریفینو همکاران^۱، ۱۹۹۳). دمای خاک در زمان جوانه زدن در تاریخ کشت‌های اول بسیار پایین بود اما در طول زمان بر میزان دمای خاک افزوده شد که می‌تواند دلیلی بر افزایش تعداد جوانه‌ها شود که افزایش تعداد ساقه را بدنبال دارد. مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰) در اصفهان تاثیر تاریخ‌های کاشت آبان، بهمن و اسفند بر

مورن با ۲۷/۴۷ درصد دارای بیشترین غده‌ها با قطر بین ۳۵-۵۵ میلی‌متر بود. مطابق جدول (۲) مشاهده می‌گردد تاثیر زمان کاشت بر درصد غده‌های با قطر ۳۵-۵۵ میلی‌متر با دیرتر کشت نمودن کاهش معنی‌دار نشان داد. اثر زمان کاشت رابطه منفی با غده‌های با قطر ذکر شده داشت یعنی هرچه تاریخ کاشت دیرتر باشد تعداد غده با قطر بین ۳۵-۵۵ میلی‌متر کمتر خواهد بود.

صفت قطر و طول غده در ارقام کشت شده از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. درحالی‌که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر صفات ذکر شده داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد رقم مورن دارای قطر و طول غده بیشتری در مقایسه با دیگر ارقام بود و تاریخ کاشت دهم اسفند در مقایسه با دیگر تاریخ‌های کاشت دارای کاهش شدید در قطر و طول غده بود (جدول ۴). مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰) در اصفهان تاثیر تاریخ‌های کاشت آبان، بهمن و اسفند بر اندازه غده ارقام سیب زمینی مارفونا، مورن و کوزیما بررسی نمودند و نشان دادند تاریخ کاشت‌های بهمن و اسفند بر تاریخ کاشت آبان برتری داشتند و میزان غده تولیدی با قطر کمتر از ۳۵ و ۳۵-۵۵ میلی‌متر در تاریخ کاشت آبان کمتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود. کاهش طول و قطر غده تحت تاثیر تاریخ کاشت دهم اسفند به تاثیر شرایط آب و هوایی حاکم در منطقه وابسته است و بزرگ شدن غده‌ها تحت تاثیر دمای بالا و رطوبت نسبی پایین تحت تاثیر قرار می‌گیرد به طوری که کاهش معنی‌دار در طول و قطر غده‌ها در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت مشاهده شد.

وزن غده تحت تاثیر رقم، تاریخ کاشت و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۳). رقم مورن با ۷۳/۱۴ گرم وزن غده با ارقام کنکور و مارفونا تفاوت معنی‌داری داشت. وزن غده نیز در تاریخ کاشت چهارم یعنی دهم اسفند در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت کاهش معنی‌داری نشان داد (جدول ۴). نتایج پژوهش‌های دیگر بر روی تاثیر تاریخ

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات قطر غده، طول غده، وزن غده، ارتفاع بوته و تعداد ساقه در بوته

منابع تغییرات	درجه آزادی	میاتگین مربعات			CV(%)
		قطر غده	طول غده	وزن غده	
بلوک	۳	۰/۷۲۵ ^{NS}	۱/۹۲۵*	۸۱۷/۵۳۰*	۱۳/۹۰۲ ^{NS}
رقم	۲	۱/۶۰۲*	۲/۶۱۳*	۴۳۳۴/۲۳۵**	۰/۰۷۴ ^{NS}
خطا	۶	۰/۲۴۳	۰/۳۱	۱۵۲/۳۳۳	۰/۰۷۸
تاریخ کاشت	۳	۱/۸۹**	۲/۳۳۷**	۱۹۴۰/۷۲۷**	۰/۳۱۱ ^{NS}
رقم × تاریخ کاشت	۶	۰/۳۳۸ ^{NS}	۰/۵۸۵ ^{NS}	۴۶۳/۶۰۰**	۰/۰۸۶ ^{NS}
خطای کل	۲۷	۰/۲۰۶	۰/۴۱۱	۱۲۰/۱۱۴	۰/۱۰۷
		۱۷/۲۹%	۱۵/۴۸%	۲۰/۵۹%	۸/۵۶%
					۱۳/۴۸%

*، ** و NS به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪، ۱٪ و غیر معنی دار

چنین دمایی فتوسنتز بالا بوده و تنفس پایین می آید. تولید ماده خشک غده در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد در مقایسه با دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به دو سوم کاهش می یابد و در ۱۰ درجه سانتی گراد تولید ماده خشک بیشتر از دمای ۳۰ درجه سانتی گراد می باشد (ون در زگ، ۱۹۹۲). از اینرو درصد ماده خشک در تاریخ کاشت های دیرتر که با دمای بالاتر مواجه شدند کاهش نشان داد. بین غده های ارقام مختلف از نظر میزان ماده خشک تفاوت معنی دار مشاهده شد. رقم کنکوردارای بیشترین درصد ماده خشک بود. ارقام زودرس ماده خشک کمتری نسبت به ارقام دیررس دارند و اصولاً میزان ماده خشک یک صفت ژنتیکی بوده که با نوع رقم تغییر می نماید (سولامان^۱، ۱۹۸۹).

مؤید صفاری (۱۳۷۲) گزارش نمود که رقم آنولا با ۲۴/۷۰ درصد ماده خشک نسبت به رقم کوزیما با ۲۲/۷۵ درصد، برتری معنی دار نشان داد. علاوه بر تفاوت بین غده های ارقام مختلف، از نظر میزان ماده خشک، بین غده های یک گیاه نیز اختلاف مختصری وجود دارد. غده های اولیه تشکیل شده دارای ماده خشک متوسطی بوده و با کامل شدن رشد غده ها، با ادامه فصل رشد، به صورت افزایشی به ماده خشک اضافه می گردد (سولامان، ۱۹۸۹).

تعداد ساقه ارقام سیب زمینی مارفونا، مورن و کوزیما بررسی نمودند و نشان دادند تعداد ساقه ارقام مارفونا، مورن و کوزیما دارای تفاوت معنی دار بودند و تاریخ کاشت های بهمن و اسفند بر تاریخ کاشت آبان برتری داشتند. دارابی (۱۳۸۶ ب) در مقایسه کاشت پاییزه و زمستانه ۸ رقم سیب زمینی در بهبهان نشان داد تعداد ساقه تولیدی در کشت زمستانه بیشتر از کشت پاییزه بود. در این پژوهش مطابق جدول ۴ مشاهده می شود که تعداد ساقه در بوته از تاریخ کاشت اول تا چهارم افزایش یافت. نتایج تجزیه واریانس جدول ۵ نشان می دهد درصد ماده خشک سیب زمینی تحت تاثیر رقم و زمان معنی دار شد. درصد ماده خشک در ارقام با تاریخ کاشت رابطه منفی داشت به طوری که با تاخیر در تاریخ کاشت از دی-ماه به اسفند ماه، درصد ماده خشک کاهش معنی دار نشان داد (جدول ۶). علت این امر را می توان به کوتاه شدن دوره رشد و عدم مدت زمان کافی جهت رشد و ذخیره سازی در غده ها دانست. به علاوه در طول دوره رشد با گذشت زمان بر شدت نور افزوده شد. در شدت نور بسیار بالا رشد غده ها متوقف شده و از میزان ماده خشک کاسته می شود. همچنین افزایش دما در طول زمان کاشت بر کاهش درصد ماده خشک مؤثر است زیرا با افزایش دما میزان تنفس بر فتوسنتز پیشی گرفته و ذخیره ماده خشک کاهش می یابد. تولید ماده خشک در دمای حدود ۲۰ درجه سانتی گراد سریع تر بوده و در

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر رقم و زمان کاشت در صفات مختلف

تیمار	صفت				رقم
	قطر غده (سانتی متر)	طول غده (سانتی متر)	وزن غده (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	
کنکور	۲/۴۳ b	۳/۸۹ b	۴۵/۳۲ b	۴۹/۱۲ a	۲/۴۹ a
مورن	۲/۹۹ a	۴/۶۱ a	۷۲/۱۴ a	۴۷/۹۷ a	۲/۳۵ a
مارفونا	۲/۴۵ b	۳/۹۳ b	۴۲/۲ b	۴۶/۹ a	۲/۴۳ a
تاریخ کاشت					
دهم دی	۳ a	۴/۵۴ a	۶۱/۸۵ a	۴۷/۷۱ a	۲/۲۴ b
اول بهمن	۲/۶۷ a	۴/۲۶ ab	۵۸/۶۹ a	۴۹/۴۱ a	۲/۳۹ ab
بیستم بهمن	۲/۷۵ a	۴/۲۶ ab	۵۸/۰۳ a	۵۰/۸۹ a	۲/۴۴ ab
دهم اسفند	۲/۰۷ b	۳/۵۱ b	۳۴/۳۱ b	۴۳/۹۸ b	۲/۶۳ a

حروف مشابه در هر ستون و برای هر فاکتور تفاوت معنی دار ندارند (۵/٪)

همکاران (۲۰۱۱) در لهستان نشان دادند کمترین میزان فیبر در رقم هرمس و بیشترین میزان فیبر در رقم ساترنا بدست آمد و بین ارقام تفاوت معنی داری وجود داشت. از نظر درصد چربی بین ارقام تفاوت معنی دار وجود داشت. رقم مورن بیشترین و مارفونا کمترین درصد چربی را داشتند، اما در طول زمان از درصد چربی کاسته شد (جدول ۵ و ۶). گوموال و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند کمترین میزان روغن در ارقام ساترنا، روسالیند و کوریج در مقایسه با ارقام هرمس و راجا وجود داشت و میزان روغن آنها دارای تفاوت معنی دار بود که با نتایج آزمایش ما مطابقت داشت. بین ارقام از نظر درصد نشاسته تفاوت معنی دار وجود داشت (جدول ۵). درصد نشاسته در تاریخ کاشت چهارم در کلیه ارقام نسبت به سه تاریخ کاشت اول کاهش معنی دار نشان دادند و رقم کنکور بیشترین و مارفونا کمترین درصد نشاسته را داشتند. همچنین بین تاریخ‌های کاشت مختلف اختلاف معنی دار وجود داشت (جدول ۶). گوموال و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند میزان نشاسته در ارقام ساترنا، روسالیند، کوریج، هرمس و راجا دارای تفاوت معنی دار بود بطوریکه ارقام ساترنا و هرمس با بیش از ۱۲ درصد در مقایسه با دیگر ارقام برتری معنی دار نشان دادند. نتایج

سولامان (۱۹۸۹) دریافت که رابطه بین اندازه غده و افزایش ماده خشک بصورت خطی نبوده بلکه یک حد اپتیمم در این مورد وجود دارد و مقدار ماده خشک با بزرگ شدن غده دوباره کاهش می یابد. دارابی (۱۳۸۶ الف) نشان داد که علاوه بر ارقام تاریخ کاشت نیز بر درصد ماده خشک غده دارای تاثیر معنی دار می باشد. صفت درصد پروتئین تحت تاثیر رقم در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۵). رقم مورن بیشترین و مارفونا کمترین درصد پروتئین را داشتند اما میزان پروتئین ارقام تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت (جدول ۶). در آزمایشی بر روی ۵ رقم سیب زمینی به نام های ساترنا، هرمس، راجا، روسالیند و کوریج مشخص شد درصد پروتئین آنها دارای تفاوت معنی دار بوده و رقم هرمس کمترین و ارقام راجا، روسالیند و کوریج بیشترین میزان پروتئین را داشتند (گوموال و همکاران، ۲۰۱۱). نتایج این پژوهش هم نشان از تفاوت میزان پروتئین بین ارقام داشت. صفت درصد فیبر تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار داشت و کمتر به رقم مربوط بود (جدول ۵). این صفت با تاریخ کاشت کاهش نشان داد و میزان آن در تاریخ کاشت اول در مقایسه با تاریخ های کاشت سوم و چهارم بیشتر بود. (جدول ۶). گوموال و

جدول ۵- تجزیه واریانس صفات درصد ماده خشک، درصد پروتئین، درصد فیبر خام، درصد چربی، درصد نشاسته

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد ماده خشک	درصد پروتئین	درصد فیبر خام	درصد چربی
بلوک	۳	۸/۳۶۱ ^{ns}	۲/۳۴۰ ^{ns}	۰/۰۹۶ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
رقم	۲	۱۷/۴۳۲*	۱۱/۵۲۴**	۰/۰۲۱ ^{ns}	۰/۰۲۵**
خطا	۶	۲/۴۱۲	۰/۳۹۵	۰/۱۰۱	۰/۰۰۰۵
تاریخ کاشت	۳	۱۴/۹۷۰**	۰/۱۶۵ ^{ns}	۰/۱۸۵**	۰/۰۰۱**
رقم × تاریخ کاشت	۶	۰/۳۸۲ ^{ns}	۱/۵۵۷*	۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۰۰۰۱**
خطا	۲۷	۰/۳۱۲	۰/۴۴۱	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰۲
CV(%)		٪۲.۷۶	٪۵.۴۵	٪۶.۲۸	٪۷.۹۷

*, ** و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد، ۱ درصد و غیر معنی دار

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر رقم و زمان کاشت در صفات مختلف

تیمار	صفت			
	درصد ماده خشک	درصد پروتئین	درصد فیبر خام	درصد چربی
رقم				
کنکور	۲۱/۶۲ a	۱۲/۵۲ a	۲/۰۷ a	۰/۱۸ b
مورن	۱۹/۸ b	۱۲/۹۴ a	۲/۰۳ a	۰/۲۲ a
مارفونا	۱۹/۳۴ b	۱۱/۰۷ b	۲/۱۱ a	۰/۱۳ c
تاریخ کاشت				
دهم دی	۲۱/۷۷ a	۱۲/۰۳ a	۲/۲۵ a	۰/۱۹ a
اول بهمن	۲۰/۶۳ b	۱۲/۱ a	۲/۰۹ ab	۰/۱۸ ab
بیستم بهمن	۱۹/۹۲ b	۱۲/۳۳ a	۲/۰۲ b	۰/۱۸ ab
دهم اسفند	۱۸/۶۹ c	۱۲/۲۴ a	۱/۹۱ b	۰/۱۶ b

حروف مشابه در هر ستون و برای هر فاکتور تفاوت معنی دار ندارند (۰/۵)

دوره رشد نیز باعث عدم فرصت کافی جهت ذخیره نشاسته می شود.

نتیجه گیری

به طور کلی با توجه به شرایط آب و هوایی شهرستان قصرشیرین و نتایج بدست آمده از این تحقیق می توان نتیجه گرفت که از نظر عملکرد رقم مورن نسبت به دو رقم دیگر سازگاری بهتری با شرایط آب و هوایی منطقه داشته و از

این پژوهش هم دال بر تفاوت در میزان نشاسته ارقام سیب زمینی دارد. با توجه به اینکه نشاسته در دمای پایین ذخیره می شود و دمای بالا باعث کندی جذب نشاسته در راس استولون می شود و از آنجائی که درجه حرارت در طول دوره رشد و به ویژه در اواخر دوره رشد به شدت بالا می رود می توان علت این امر را افزایش دما دانست. همچنین کوتاه شدن

میزان عملکرد بالاتری برخوردار می باشد. به
 طور کلی در مورد تاریخ کاشت نیز می توان سبب
 زمینی را از دهم دی ماه تا بیستم بهمن ماه در منطقه
 کشت کرد. اما به طور مشخص بهترین زمان کاشت
 برای رقم کنکورد زمان کاشت دوم یا به عبارتی اوایل بهمن
 ماه، برای رقم مورن فاصله بین دهم دیماه تا بیستم بهمن ماه و
 برای رقم مارفونا تاریخ کاشت اول یعنی دهم دی ماه می-
 باشد.

منابع

۱. بی نام. ۱۳۸۷. آمار نامه. سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه. ۸۴ ص.
۲. حاجی وند، ش. ۱۳۷۷. بررسی تاریخ مناسب کاشت سه رقم سبب زمینی به صورت کشت پاییزه در مناطق گرمسیری (دره شهر- ایلام). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران. ۱۱۰ ص.
۳. خاوری، ح. و معلمی، ن. ۱۳۷۱. اثر رقم و تاریخ کشت بر رشد و عملکرد سبب زمینی در زراعت پاییزه تحت شرایط اقلیمی خوزستان در منطقه شوشتر. خلاصه مقالات سبزی و صیفی، صص ۳۳-۳۵.
۴. دارابی، ع. ۱۳۸۱. تحقیقات سبب زمینی کشت پاییزه در استان خوزستان. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (کرج)، صص: ۳۱-۳۲.
۵. دارابی، ع. ۱۳۸۶ الف. اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد چند رقم سبب زمینی در بهبهان. مجله نهال و بذر، ۲۳ (۲): ۲۳۳-۲۴۴.
۶. دارابی، ع. ۱۳۸۶ ب. اثر کاشت پاییزه و زمستانه و تنش دما بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش و اجزاء عملکرد چند رقم سبب زمینی. مجله نهال و بذر، ۲۳ (۳): ۳۷۳-۳۸۶.
۷. ساجدی، ن. ع.، شیخ عالیوند، س.، مدنی، ح. و صفری کمال آبادی، ح. ۱۳۸۸. اثر تاریخ کاشت و مقادیر نیتروژن صفات زراعی سبب زمینی رقم مارکیز. مجله یافته های نوین کشاورزی، (۳)، ۲۸۷-۳۰۱.
۸. سلیمانی، ک. ۱۳۷۲. بررسی اثرات تاریخ کاشت و برداشت در تولید غده های بذری در ارقام سبب زمینی. گزارش نهایی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر زنجان، ۵۷ ص.
۹. صباغ شوشتری، ه. ۱۳۷۱. بررسی و تعیین تاریخ کاشت سبب زمینی در خوزستان. مجله نهال و بذر، ۸ (۱ و ۲): ۳۳ تا ۳۸.
۱۰. عباسی فر، ا. و کاشی، ع. ۱۳۷۴. بررسی امکان کشت پاییزه سبب زمینی در استان مرکزی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۷ ص.
۱۱. لایبی، ق. و لایبی، ر. ۱۳۸۸. تعیین بهترین تاریخ و عمق کاشت در غده بذری سبب زمینی دو رقم دراگا و آگریا در شرایط خراسان شمالی. مجله پژوهشی در علوم زراعی، (۳): ۲۵-۳۸.

ارجی و همکاران: بررسی اثرات تاریخ کاشت بر خصوصیات ...

۱۲. لونی، ا. ۱۳۷۶. بررسی امکان کاشت سیب زمینی در مناطق معتدل گرم (خرم آباد). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۲۵ ص.
۱۳. مرتضوی بک، ا. و امین پور، ر. ۱۳۸۰. اثر فصل و عمق کاشت بر خصوصیات عملکرد ارقام تجاری سیب زمینی. مجله نهال و بدر، ۱۷(۱): ۹۵-۱۰۶
۱۴. مویذ صفاری، م. ۱۳۷۲. بررسی روشهای مختلف تکثیر و تولید سیب زمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۱۷ ص.
۱۵. نصری، م و کاشانی، ع. ۱۳۷۶. بررسی اثرات سه تاریخ کاشت و سه تاریخ برداشت بر خصوصیات کمی و کیفی سیب زمینی رقم مورن در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۲ ص.
۱۶. نیلی احمدآبادی، ع. ۱۳۷۱. بررسی اثرات تاریخ های مختلف برداشت بر عملکرد ارقام مختلف سیب زمینی. خلاصه مقالات اولین سمینار سبزی و صیفی کرج، صص ۱۰۸-۱۰۹.
۱۷. یوسفیان، س. ۱۳۷۴. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام سیب زمینی با تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت. نشر مرکز تحقیقات کشاورزی دزفول (صفی آباد)، ۱۷.
18. A.O.A.C. 1990. Official methods of analysis. 15eds. Association of official Analytical Chemistis, Washington, DC., 635 p.
19. Griffin, T.S., Johnson, B.S., and Ritchie, J.T. 1993. A Simulation Model for Potato Growth and Development: Substor-Potato Version 2. Dep. of Agronomy and Soil Science, College of Tropical Agriculture and Human Resources, Univ. of Hawaii, Honolulu, HI., 32 p.
20. Gumul, D., Ziobro, R., Noga, M., and Sabat, R. 2011. Charactrisation of five potato cultivars according to their nutritional and pro-health components. Acta Sci. Pol., Technol. Aliment, 10(1): 73-81
21. Salo-vaananen, P.P., and Koivistoinen, P.E. 1996. Determiration of protein in foods: comparison of net protein and crude protein (N×6.25) values. Food Chemistry, 57: 1. 27-31.
22. Sulaeman, H. 1989. "A study of Agronomic characteristics of some potato cultivars". Potato Abst., 14(16).
23. van der Zagg. D.E. 1992. Potato and their cultivations in the Netherlands. The Netherlands Potato Consultative Institute, 76 p.
24. Woolef, J. 1986. Potato in the humandiet. CIP Publication, pp: 7- 9.