

اثر فصل و عمق کاشت بر خصوصیات عملکرد ارقام تجاری سیب زمینی
Effects of Season and Planting Depth on the Yield Characteristics
of Commercial Potato Cultivars

احمد مرتضوی بک و رضا امین پور

مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۷۸/۱۲/۱۰

چکیده

مرتضوی بک، ا. و امین پور، ر. ۱۳۸۰. اثر فصل و عمق کاشت بر خصوصیات عملکرد ارقام تجاری سیب زمینی. نهال و بذر ۱۷: ۱۰۶-۹۵.

به منظور بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت پائیزه و زمستانه در دو عمق کاشت بر خصوصیات عملکرد ارقام تجاری سیب زمینی، آزمایشی در دو سال زراعی ۱۳۷۶-۷۷ و ۱۳۷۷-۷۸ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان به صورت کرت‌های دوبار خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی رقم (مارفونا، مورن و کوزیما)، فاکتور فرعی عمق کاشت (۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر) و فاکتور فرعی تاریخ کاشت (آبان، نیمه دوم بهمن و نیمه دوم اسفند) بود. نتایج نشان داد که تاریخ‌های کاشت اسفند و بهمن از نظر عملکرد کل، عملکرد غده‌های درشت (بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر)، غده‌های بذری (۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر) و غده‌های ریز (کوچکتر از ۳۵ میلی‌متر) برتری معنی‌داری نسبت به تاریخ کاشت آبان دارد. با افزایش عمق کاشت (از ۱۰ به ۲۰ سانتی‌متر) عملکرد کل و عملکرد غده‌های درشت به طور معنی‌داری افزایش نشان داد و در سایر مسوارد تفاوت معنی‌داری ملاحظه نشد. مقدار عملکرد کل ۳۹/۴۰ تن در هکتار و عملکرد غده‌های درشت ۸۴/۲۷ تن در هکتار در رقم مارفونا با اختلاف آماری معنی‌داری بیشتر از دو رقم دیگر بود. بررسی رشد و نمو گیاهان نشان داد که زودترین زمان غده‌زائی در گیاهان کشت بهمن ماه و دیرترین آن در گیاهان کشت پائیزه صورت گرفت. تعداد ساقه هوایی گیاهان کشت پائیزه نیز کمتر از گیاهان دو تاریخ بهمن و اسفند بود همچنین کشت پائیزه سبب زودرسی محصول نگردید.

واژه‌های کلیدی: سیب زمینی، غده‌زائی، غده بذری، ساقه اصلی، عملکرد

مقدمه

Mackerron and Waister, 1985)

Zaag, 1979; Jones and Allen, 1983; Beukema and Van der (بررسی‌های به عمل آمده در کشور ما نشان‌دهنده امکان کشت سیب‌زمینی پائیزه در بعضی مناطق است (عباسی فر و همکاران، ۱۳۷۴) اسلامی (۱۳۶۸) امکان کشت پائیزه را در اصفهان بررسی و گزارش نمود که ارقام رومانو، باراکا، آتولا، اتزیه‌با، انوستا و کوزیما برای کاشت پائیزه منطقه مناسب به نظر می‌رسند. حقانی (۱۳۷۶) طی آزمایشی در اصفهان کشت پائیزه ۱۰ رقم سیب‌زمینی را در دو عمق کاشت ۱۵ و ۲۵ سانتی‌متر بررسی و گزارش کرد که امکان کشت پائیزه سیب‌زمینی برای تمامی ارقام یاد شده در اصفهان وجود دارد و عمق کشت ۲۵ سانتی‌متر نسبت به ۱۵ سانتی‌متر برتر می‌باشد. عمق کاشت در تشکیل استولن‌ها و ساقه‌های هوائی نقش عمده‌ای داشته به طوری که با افزایش عمق کاشت (بسته به شرایط زراعی تا حدود ۲۰ سانتی‌متر) تعداد استولن‌ها و در نهایت عملکرد افزایش می‌یابد (Bruton, 1989; Van der Zaag, 1982). نتایج بررسی‌های به عمل آمده در استان مرکزی نیز نشان داده که با افزایش عمق کاشت تا ۱۵ سانتی‌متر تعداد ساقه هوائی و عملکرد افزایش یافته و افزایش عمق کاشت به ۲۵ سانتی‌متر و بیشتر، کاهش تعداد ساقه هوائی و عملکرد را به همراه داشته است (عباسی فر و همکاران، ۱۳۷۴).

اهداف این تحقیق شامل بررسی کشت پائیزه و تاریخ کشت زمستانه به منظور دستیابی به حداکثر تولید محصول در اندازه‌های مناسب در ارقام

تاریخ کاشت مناسب باعث می‌شود که مجموع عوامل محیطی حادث در آن هنگام، برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد و هر مرحله از رشد نیز با شرایط محیطی مطلوب خود روبرو گردد. معمولاً مناسب‌ترین تاریخ کاشت منجر به حصول حداکثر عملکرد محصول در مقایسه با سایر تاریخ‌های کشت می‌شود. نظر به این که شرایط اقلیمی هر منطقه متفاوت است و از طرفی ارقام مختلف یک گونه نیز واکنش‌های متفاوتی دارند، لازم است تاریخ کاشت مناسب هر رقم باتوجه به شرایط اقلیمی، خصوصیات رقم و هدف کاشت تعیین گردد (خواجه پور، ۱۳۶۵؛ واعظیان، ۱۳۷۴). به طور کلی تاریخ کاشت سیب‌زمینی را می‌توان بر اساس طول فصل رشد موجود برای سیب‌زمینی در هر منطقه تعیین نمود. در مناطقی مانند اصفهان که طول فصل رشد محدود است لازم است تاریخ کاشت را طوری انتخاب نمود که حتی الامکان دوران غده‌بندی و رشد غده‌ها با هوای گرم (حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد و بیشتر) برخورد نکند و از طرفی سرما نیز عامل محدود کننده برای سبز شدن و رشد پس از کاشت نباشد (خواجه پور، ۱۳۷۰؛ مرتضوی بک، ۱۳۷۷).

مطالعاتی که روی تاریخ کاشت انجام شده است حاکی از آن است که تاریخ کاشت بر روند شاخص سطح برگ و همچنین مقدار تشعشع جذب شده در پوشش گیاهی مؤثر می‌باشد و نهایتاً عامل مهمی در تعیین عملکرد سیب‌زمینی است به طوری که تأخیر در تاریخ کاشت مناسب هر منطقه، باعث کاهش عملکرد می‌شود.

ازت خاک بر اساس کربن آلی حدود ۱/۰ درصد بود و فسفر و پتاسیم قابل دسترس به ترتیب در سال اول ۲۷/۴ و ۳۲۵ قسمت در میلیون و در سال دوم ۲۶ و ۳۱۵ قسمت در میلیون، تعیین گردید. قبل از کاشت و در طول دوره داشت کودهای لازم بر اساس توصیه‌های کودی مربوطه نسبت ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار از کود اوره استفاده شد که $\frac{1}{3}$ آن قبل از کاشت و بقیه در ۲ نوبت در طول دوره داشت، یکی هنگام خاک‌دهی و دیگری حدود ۱۰ روز بعد، همراه آبیاری اعمال گردید و به دلیل عدم نیاز، از کودهای فسفر و پتاس استفاده نشد همچنین به نسبت ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی قبل از کاشت استفاده گردید (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۶) و نیز قبل از کاشت به نسبت ۳۰ تن در هکتار کود حیوانی پوسیده به منظور بهبود خصوصیات فیزیکی خاک، همراه شخم با خاک مخلوط شد.

آزمایش به صورت طرح کرت‌های دوبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اصلی، رقم شامل ۳ رقم مارفونا، مورن و کوزیما، فاکتور فرعی عمق کاشت در ۲ عمق ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر و فاکتور فرعی تاریخ کاشت شامل ۳ تاریخ به ترتیب آبان (پائیز)، نیمه دوم بهمن و نیمه دوم اسفند، بودند.

هر تیمار شامل ۴ خط کاشت به طول ۵ متر، فاصله ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود برای کاشت از غده‌های بذری کلاس E به قطر ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر استفاده گردید. غده‌های کاشته شده در پائیز به طور طبیعی

تجارتی زودرس، میان رس و دیررس بود از دیگر اهداف‌های تحقیق، بررسی امکان برداشت زود هنگام در کشت پائیزه جهت آماده شدن زمین برای کاشت مجدد و نیز تولید غده‌های بذری جهت کاشت به موقع سیب‌زمینی در مناطق جنوب کشور بود و از آنجا که جهت کشت غده‌ها در فصل پائیز لازم است عمق کاشت مناسب جهت جلوگیری از خطر یخ‌زدن غده‌ها در طول دوره یخبندان تعیین شود یکی دیگر از اهداف بررسی عمق کاشت جهت دستیابی به حداکثر تولید در اندازه‌های مناسب بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در دو سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ و ۷۸-۱۳۷۷ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان انجام شد. ارقام بررسی شده مارفونا، مورن و کوزیما سه رقم تجارتي برتر بودند که به ترتیب زودرس، میان‌رس و دیررس هستند. ارقام مارفونا و مورن به خاطر زودرسی نسبی برای کشت زمستانه (اسفند) در اصفهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. رقم کوزیما دارای پتانسیل تولید بالا و قدرت تطابق خوبی است که به فصل رشد زیادتری نسبت به دو رقم دیگر نیاز دارد. غده‌های بذری از منطقه فریدن تهیه گردید. زمین مورد آزمایش در سال قبل از کشت به صورت آیش بود. بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده در هر دو سال، تا عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک درصد شن، سیلیت و رس در کرت‌های مورد آزمایش به ترتیب ۱۶، ۵۰ و ۳۴، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۲/۴ دسی‌زیمنس برمتر، اسیدیته خاک حدود ۷/۷ و میزان

متوالی وسط دو خط میانی هر کرت، برداشت گردید. نتایج حاصل از خصوصیات عملکرد مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

بررسی مراحل رشد و نمو

وقوع زمان غده‌زائی و گلدهی تیمارها در هر دو سال آزمایش از الگوی مشابهی پیروی نمود. تاریخ شروع غده‌زائی و آغاز گلدهی در ۵۰ درصد گیاهان هر تیمار در سال اول در جدول ۱ ارائه شده است. با دقت در این جدول چنین استنباط می‌گردد که زمان شروع غده‌زائی در عمق و تاریخ کشت مشابه بین ارقام، متفاوت می‌باشد به طوری که غده‌زائی در مورن اندکی زودتر از مارفونا و در کوزیما دیرتر از دو رقم دیگر آغاز گشته است. عمق کاشت تأثیری روی شروع غده‌زائی نداشت. زودترین زمان غده‌زائی ارقام در تاریخ بهمن‌ماه و دیرترین آن در کشت پاییزه (آبان) بود. به نظر می‌رسد استفاده از غده‌های بذری از پیش جوانه‌دار شده در تاریخ‌های کشت بهمن و اسفند غده‌زائی را تسریع نموده و باعث افزایش محصول نیز شده است.

روند آغاز گلدهی در تیمارهای آزمایش تقریباً مشابه و در اوائل خرداد بود که نشان می‌دهد احتمالاً شروع گلدهی در گیاهان کمتر تحت تأثیر تیمارهای آزمایش بوده و بیشتر تحت تأثیر فتوپریود قرار گرفته است.

گیاهان کشت شده در پاییز حدود یک هفته دیرتر از گیاهان کشت شده در نیمه دوم بهمن سبز

در مرحله خواب بودند اما غده‌های کشت شده در بهمن و اسفند در طول زمان انبارداری در انبار استاندارد با درجه حرارت ۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۰ درصد همراه با تهویه مناسب و نور کافی (نور مؤثر پس از شکسته شدن دوره خواب) نگهداری شدند به طوری که هنگام کاشت از نظر سن فیزیولوژیکی در مرحله مناسبی قرار داشتند و دارای چندین جوانه ضخیم و سفت (مرحله چند جوانه‌ای) بودند (مرتضوی بک، ۱۳۷۷؛ Beukema Van der Zaag, 1979). در طول دوره داشت عملیات لازم از قبیل آبیاری، خاکدهی، کوددهی، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز در مواقع لزوم انجام شد.

یادداشت برداری از مراحل نمو هر ۳ روز یک بار انجام می‌گرفت. جهت تعیین زمان شروع غده‌زائی (Mackay *et al.*, 1985) از هر کرت تعداد ۱۰ گیاه تصادفی انتخاب و پس از مشخص نمودن مرحله نمو هر کدام، میانگین آن‌ها به عنوان مرحله غده زائی آن تیمار در نظر گرفته شد. همچنین برای تخمین شروع گلدهی در ۵۰ درصد گیاهان هر تیمار (آغاز باز شدن گلبرگ‌ها)، یادداشت برداری از کل گیاهان دو خط وسط هر تیمار انجام گرفت. جهت محاسبه تعداد ساقه اصلی هوائی در بوته شمارش ساقه‌های اصلی ۱۰ بوته متوالی از وسط یکی از دو خط میانی هر تیمار در اواخر فصل رشد انجام شد. برای محاسبه عملکرد کل، عملکرد غده‌های حاصله در اندازه‌های ریز (کوچک‌تر از ۳۵ میلی‌متر)، بذری (۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر) و درشت (بزرگ‌تر از ۵۵ میلی‌متر) نمونه‌ها از طول ۴ متر

یک هفته زودتر از سبز شدن گیاهان کشت نیمه دوم اسفند بود. بدیهی است که زودتر سبز شدن غده‌های کاشته شده در بهمن نسبت به پائیز به خاطر عمل پیش جوانه‌زنی باشد که در غده‌های کشت بهمن در شرایط مطلوب انبارداری انجام شده بود.

جدول ۱ - تاریخ های شروع غده‌زائی و گلدهی در تیمارهای مختلف در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶

Table 1 . Tuberization and beginning of flowering dates of different treatments in 1997-8 cropping season

رقم Cultivar	عمق کاشت Planting depth (cm)	تاریخ کاشت Planting date 1997	غده‌زائی Tuberization	۵۰٪ گلدهی Flowering(50%)
Marfona	10	October آبان	21.5.98 ۷۸/۳/۱	21.5.98 ۷۸/۳/۱
		February بهمن	12.5.98 ۷۸/۲/۲۳	24.5.98 ۷۸/۳/۴
		March اسفند	19.5.98 ۷۸/۲/۳۰	25.5.98 ۷۸/۳/۵
	20	October آبان	19.5.98 ۷۸/۲/۳۰	19.5.98 ۷۸/۲/۳۰
		February بهمن	11.5.98 ۷۸/۲/۲۲	22.5.98 ۷۸/۳/۲
		March اسفند	12.5.98 ۷۸/۲/۲۳	25.5.98 ۷۸/۳/۵
Morene	10	October آبان	18.5.98 ۷۸/۲/۲۹	23.5.98 ۷۸/۳/۳
		February بهمن	10.5.98 ۷۸/۲/۲۱	24.5.98 ۷۸/۳/۴
		March اسفند	13.5.98 ۷۸/۲/۲۴	24.5.98 ۷۸/۳/۴
	20	October آبان	13.5.98 ۷۸/۲/۲۴	22.5.98 ۷۸/۳/۲
		February بهمن	9.5.98 ۷۸/۲/۲۰	25.5.98 ۷۸/۳/۵
		March اسفند	10.5.98 ۷۸/۲/۲۱	23.5.98 ۷۸/۳/۳
Cosima	10	October آبان	24.5.98 ۷۸/۳/۴	25.5.98 ۷۸/۳/۵
		February بهمن	14.5.98 ۷۸/۲/۲۵	24.5.98 ۷۸/۳/۴
		March اسفند	23.5.98 ۷۸/۳/۳	27.5.98 ۷۸/۳/۷
	20	October آبان	21.5.98 ۷۸/۳/۱	24.5.98 ۷۸/۳/۴
		February بهمن	12.5.98 ۷۸/۲/۲۳	25.5.98 ۷۸/۳/۵
		March اسفند	23.5.98 ۷۸/۳/۳	27.5.98 ۷۸/۳/۷

زمستانه نسبت به کشت پاییزه به دلیل پیش جوانه زنی انجام شده در غده‌های کاشته شده در کشت زمستانه می‌باشد. مرحله رسیدن غده‌ها (سفت شدن پوست) و زمان برداشت (اواخر تیرماه) در هر سه تاریخ کاشت تقریباً همزمان شد و به طور کلی غده‌های رقم مارفونا حدود یک هفته زودتر از سایر تیمارها قابل برداشت بود.

بررسی خصوصیات عملکرد

تجزیه واریانس مرکب عملکرد کل، غده‌های ریز، بذری و درشت را در سطوح مختلف ارقام نشان داد که همگی در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده‌اند (جدول ۲). با توجه به جدول ۳ مشاهده می‌شود که میانگین عملکرد کل ۴۰/۳۹ تن در هکتار و عملکرد غده‌های درشت ۲۷/۸۴ تن در هکتار در رقم مارفونا با تفاوت آماری معنی‌دار بیشتر از دو رقم دیگر بود. رقم مورن کمترین و رقم کوزیما بیشترین عملکرد غده‌های ریز و بذری را دارا بودند.

تجزیه واریانس خصوصیات عملکرد در عمق‌های کاشت در مورد عملکرد کل و غده‌های درشت در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید و در سایر موارد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲) به طوری که با افزایش عمق کاشت از ۱۰ به ۲۰ سانتی‌متر میانگین عملکرد کل و غده‌های درشت با اختلاف معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۳).

در آزمایش عباسی فر و همکاران (۱۳۷۴) در بین عمق‌های کاشت ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر، افزایش عملکرد در عمق ۱۵ سانتی‌متر نسبت به عمق ۳۵ سانتی‌متر معنی‌دار گردید ولی

تجزیه واریانس تعداد ساقه‌هوائی در سطوح مختلف رقم، عمق و تاریخ کاشت معنی‌دار گردید (جدول ۲). به طوری که ارقام کوزیما، مورن و مارفونا به ترتیب بیشترین تا کمترین میانگین تعداد ساقه‌هوائی در بوته را دارا بودند (جدول ۳). در آزمایشی در کرج اختلاف معنی‌داری بین تعداد ساقه اصلی در بوته ارقام کوزیما، باراکا، پریمما و پشندی به دست آمد (نیلی، مذاکرات شخصی). در مقایسه دو عمق کاشت، میانگین تعداد ساقه‌هوائی هر بوته در عمق ۲۰ سانتی‌متر به طور معنی‌داری بیشتر از عمق ۱۰ سانتی‌متر گردید (جدول ۴). در آزمایش عباسی فر و همکاران (۱۳۷۴)، در بین عمق‌های کاشت ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر بیشترین تعداد ساقه‌هوائی از عمق ۱۵ سانتی‌متر حاصل گردید.

میانگین تعداد ساقه‌هوائی در گیاهان کشت پاییزه نسبت به گیاهان کشت دو تاریخ بهمن و اسفند در سطح آماری پائین‌تری قرار گرفت اما بین دو تاریخ بهمن و اسفند تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳) طی آزمایشی در آفریقای شمالی نیز تعداد ساقه‌هوائی در بوته در گیاهان کشت بهار بیشتر از گیاهان کشت پاییزه گزارش شده است (Fahem and Haverkort, 1988). عباسی فر و همکاران (۱۳۷۴) نیز افزایش تعداد ساقه‌هوائی را در گیاهان کشت بهار نسبت به کشت پاییزه در استان مرکزی گزارش نمودند. از آنجاکه فرآیند پیش جوانه‌زنی سبب افزایش تعداد ساقه‌هوائی می‌گردد (مرتضوی‌بک، ۱۳۷۷؛ Beukema and Van der Zaag, 1979) احتمالاً افزایش تعداد ساقه‌هوائی در گیاهان کشت

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب آزمایش بر خصوصیات عملکرد و ساقه های اصلی هوایی

Table 2. Combined variance analysis of experiment on yield characters and main stems

S.O.V.	منابع تغییرات	df	میانگین مربعات MS				
			عملکرد کل	غده های ریز	غده های بذری	غده های درشت	ساقه های اصلی
			Total yield (<35mm)	Small tubers (35-55mm)	Seed tubers (>55mm)	Large tubers	Main stems
Year(Y)	سال	1	9168.06 ^{ns}	2312.01*	459345.06**	660156.25**	0.09 ^{ns}
R (Y)		6	12193.58	301.11	761.91	6894.56	0.08
Cultivar(A)	رقم	2	32551.51**	3460.67**	11367.76**	51825.08**	10.47**
$\Lambda \times Y$		2	23496.52**	338.55 ^{ns}	803.81 ^{ns}	23409.08**	0.17 ^{ns}
R(YxA)		12	1674.53	91.46	856.11	1940.98	0.48
Depth(B)	عمق کاشت	1	7788.06*	0.84 ^{ns}	16.67 ^{ns}	7084.03*	1.71**
B x Y		1	4455.56 ^{ns}	327.01 ^{ns}	3570.06*	12.25 ^{ns}	0.43 ^{ns}
$\Lambda \times B$		2	3579.94 ^{ns}	490.63*	516.05 ^{ns}	3624.36 ^{ns}	0.09 ^{ns}
$\Lambda \times B \times Y$		2	2333.31 ^{ns}	8.59 ^{ns}	58.19 ^{ns}	2416.08 ^{ns}	0.13 ^{ns}
R(YxAxB)		18	1648.35	118.55	534.68	1295.71	0.18
Date(C)	تاریخ کاشت	2	38125.72**	2635.84**	12814.84**	2024.02 ^{ns}	3.74**
C x Y		2	11859.02**	286.09*	1703.77**	9287.02**	2.55**
$\Lambda \times C$		4	6990.07**	973.13**	1330.77**	10859.79**	0.22 ^{ns}
B x C		2	4245.65*	591.59**	756.05*	1921.88 ^{ns}	0.19 ^{ns}
$\Lambda \times C \times Y$		4	16977.10**	108.26 ^{ns}	2840.30**	10881.92**	0.20 ^{ns}
B x C x Y		2	1894.65 ^{ns}	283.17*	1575.81**	228.77 ^{ns}	0.80 ^{ns}
$\Lambda \times B \times C$		4	176.58 ^{ns}	11.69 ^{ns}	140.08 ^{ns}	128.72 ^{ns}	0.22 ^{ns}
$\Lambda \times B \times C \times Y$		4	4780.40**	230.32**	419.53 ^{ns}	4018.60*	0.17 ^{ns}
Error	خطا	72	1145.14	60.55	232.33	1243.48	0.21
%C.V.			9.02	17.07	14.67	14.34	17.42

R مشخص کننده تکرار می باشد. R(YxAxB) و R(YxA) به ترتیب به عنوان منابع خطا برای آزمون F رقم و عمق کاشت استفاده شده اند.

ns: non significant *: significant at 5% level **: significant at 1% level R: Replication

R(YxA) and R(YxAxB) are used as error for F test of cultivar and depth respectively .

جدول ۳ - مقایسه میانگین تعداد ساقه اصلی و خصوصیات عملکرد
بین سطوح رقم، عمق و تاریخ کاشت

Table 3 . Mean comparison of main stems and yield characteristics
between levels of cultivar, planting depth and planting date

Factor	فاکتور	سطح Level	تعداد ساقه در بوته	عملکرد کل	غده‌های ریز	غده‌های بذری	غده‌های درشت
			Main stems per plant	Total yield (tha ⁻¹)	Small tubers (tha ⁻¹)	Seed tubers (tha ⁻¹)	Large tubers (tha ⁻¹)
Cultivar	رقم	Marfona	2.16 c	40.39 a	2.23 b	10.32 b	27.84 a
		Morene	2.63 b	35.30 b	1.75 c	8.89 c	24.65 b
		Cosima	3.18 a	36.87 b	3.40 a	11.97 a	21.27 c
Planting depth	عمق کاشت	10cm	2.49 b	36.78 b	2.46 a	10.43 a	23.89 b
		20cm	2.82 a	38.26 a	2.47 a	10.36 a	25.29 a
Planting date	تاریخ کاشت	October	2.15 b	34.30 b	1.62 b	8.51 b	23.96 a
		February	2.88 a	39.54 a	3.01 a	11.26 a	25.26 a
		March	2.95 a	38.72 a	2.75 a	11.41 a	24.54 a

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵٪ فاقد اختلاف معنی‌دار هستند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

Differences among the means having at least one common letter are not significant at 5% level of probability
(Duncan's Multiple Range Test).

منتشر نشده). همچنین نتایج آزمایش
حقانی (۱۳۷۶) حاکی از برتری عمق کاشت ۲۵
سانتی‌متر نسبت به ۱۵ سانتی‌متر جهت کشت پائیزه
سیب‌زمینی در اصفهان بود.

دارابی و حسن آبادی (۱۳۷۹) طی
آزمایش‌هایی در بهبهان با مقایسه سه عمق کاشت
۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر، بهترین عمق کاشت
سیب‌زمینی برای کشت پائیزه استان خوزستان را

برتری عملکرد در عمق ۱۵ سانتی‌متر نسبت به
عمق‌های ۵ و ۲۵ سانتی‌متر معنی‌دار نگردید و
همچنین از نظر عملکرد غده‌های بذری بین
عمق‌های کاشت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

طی آزمایشی بین دو عمق کاشت ۲۵ و ۱۵
سانتی‌متر عمق ۲۵ سانتی‌متر جهت کشت پائیزه در
شرایط آب و هوایی منطقه فریدن اصفهان
مناسب‌تر تشخیص داده شد (مرتضوی، اطلاعات

۱۵ سانتی متر گزارش نمودند.

می باشد و کمترین عملکرد غده مربوط به رقم مورن در تاریخ کشت پائیز بوده هر چند که رقم کوزیما نیز در این تاریخ عملکرد پائینی داشته است. بیشترین عملکرد ارقام مورن و کوزیما مربوط به تاریخ کشت بهمن بود. قابل ذکر است که عملکرد کشت پائیزه مارفونا با میانگین ۳۶/۸۴ تن در هکتار نسبت به کشت پائیزه دو رقم دیگر برتری نشان داده است.

حقانی (۱۳۷۶) طی آزمایشی در اصفهان جهت مقایسه کشت پائیزه ده رقم (از جمله مورن، مارفونا، کوزیما و پیکاسو) گزارش نمود که رقم پیکاسو با میانگین عملکرد ۳۵/۹۸ تن در هکتار نسبت به سایر ارقام عملکرد بالاتری داشته است. نتایج این آزمایش ها حاکی از آن است که کشت پائیزه سیب زمینی در اصفهان به شرط کاربرد رقم مناسب می تواند موفقیت آمیز باشد.

جدول ۵ میانگین عملکرد غده های بذری ارقام را در سطوح مختلف تاریخ کاشت نشان می دهد. با توجه به این جدول چنین استنباط می شود که رقم کوزیما در تاریخ های کشت بهمن و اسفند با حدود ۱۳ تن در هکتار بیشترین عملکرد غده بذری را به خود اختصاص داده است هر چند که با عملکرد غده بذری رقم مارفونا در تاریخ کشت بهمن اختلاف معنی داری نشان نداده است. کمترین عملکرد غده بذری مربوط به رقم مورن در تاریخ کاشت آبان بود.

جدول ۶ ضرائب همبستگی بین صفات مورد ارزیابی در این آزمایش را نشان می دهد. ضرائب همبستگی عملکرد کل با عملکرد غده های درشت

تجزیه واریانس خصوصیات عملکرد در تاریخ های کاشت در تمام موارد به جز عملکرد غده های درشت در سطح ۱ درصد معنی دار گردید (جدول ۲) به طوری که میانگین عملکرد کل، غده های ریز و بذری در دو تاریخ کشت بهمن و اسفند بدون تفاوت معنی دار بیشتر از تاریخ کاشت آبان بود (جدول ۳). نتایج مشابهی در مقایسه کشت پائیزه و بهاره ارقام سیب زمینی در آفریقای شمالی گزارش شده است غده های بذری (Fahem and Haverkort, 1988). عباسی فر و همکاران (۱۳۷۴) نیز عملکرد کل و عملکرد غده های بذری بیشتر در کشت بهاره نسبت به کشت پائیزه به دست آوردند. ساقه های هوایی زیادتری که در نتیجه پیش جوانه زنی حاصل می گردد پتانسیل تشکیل ساقه های زیرزمینی و در نتیجه پتانسیل تولید را افزایش می دهد (خواجه پور، ۱۳۷۰؛ Bruton, 1989).

اثر متقابل رقم در عمق کاشت تنها برای عملکرد غده های ریز در سطح ۵ درصد معنی دار گردید اما اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت برای تمام خصوصیات عملکرد در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۲) که نشان دهنده عکس العمل متفاوت هر رقم در هر یک از تاریخ های کاشت می باشد. در جدول ۴ میانگین های عملکرد کل ارقام در سطوح مختلف تاریخ کاشت مقایسه شده است. از نتایج این جدول چنین استنباط می گردد که عملکرد رقم مارفونا در دو تاریخ بهمن و اسفند مطلوب بوده، کاشت اسفند با میانگین عملکرد ۴۳/۷۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد غده را دارا

در ارقام تجاری موجود با غده‌های بذری تولید شده در منطقه اصفهان که زمان برداشت آن در تیرماه است ارزیابی گردد.

عملکرد کاشت ۲۰ سانتی‌متر عملکرد کل و غده‌های درشت را افزایش داده و محصول تولید شده به خاطر درشتی غده‌ها از بازارپسندی بهتر برخوردار است. در نتیجه عمق کاشت ۲۰ سانتی‌متر در خاک‌هایی که خیلی سنگین نبوده و با مصرف کودهای آلی اصلاح شده باشند برای منطقه اصفهان توصیه می‌گردد. همچنین طبق نتایج این تحقیق رقم مارفونا به خاطر عملکرد بیشتر و زودرسی که تناوب زراعی منطقه نقش مهمی داشته و امکان کشت دوم را نیز میسر می‌سازد یکی از ارقام برتر و قابل توصیه می‌باشد.

و نیز عملکرد غده‌های بذری با عملکرد غده‌های درشت به ترتیب با $61/0+$ و $71/0-$ در سطح ۱ درصد معنی‌دار گردید. سایر ضرائب همبستگی یا معنی‌دار شدن مقادیر آن‌ها کوچک است.

به طور کلی نتایج بررسی دو ساله در این آزمایش نشان داد که تاریخ‌های کشت بهمن و اسفند ماه امکان شکسته شدن خواب برای دستیابی به سن فیزیولوژیکی مناسب و پیش‌جوانه‌دار نمودن غده‌های بذری وجود داشته و تعداد ساقه‌های هوائی و عملکرد افزایش می‌یابد لذا در مواردی که زارعین از غده‌های بذری تولید شده در منطقه فریدن جهت کشت در اصفهان استفاده نمایند تاریخ‌های کشت بهمن و اسفند ماه توصیه می‌گردد. ضمناً پیشنهاد می‌شود امکان کاشت پائیزه

جدول ۴ - مقایسه میانگین عملکرد کل (tha^{-1}) ارقام در سطوح مختلف تاریخ کاشت
Table 4. Mean comparison of total yield (tha^{-1}) of cultivars in different levels of planting date

رقم Cultivar	تاریخ کاشت Planting date		
	آبان October	بهمن February	اسفند March
Marfona	36.84 cd	40.44 b	43.75 a
Morene	31.09 e	38.32 bc	36.49 cd
Cosima	34.84 d	39.85 b	35.93 cd

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵٪ فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

(آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

Differences among the means having at least one common letter are not significant at 5% level of probability (Duncan's Multiple Range Test).

جدول ۵ - مقایسه میانگین عملکرد غده های بذری (tha^{-1}) ارقام در سطوح مختلف تاریخ کاشت

Table 5. Mean comparison of seed tubers yield (tha^{-1}) of cultivars in different levels of planting date

رقم Cultivar	تاریخ کاشت Planting date		
	آبان October	بهمن February	اسفند March
	Marfona	8.89 d	11.66 ab
Morenc	6.94 c	8.93 d	10.80 bc
Cosima	9.69 cd	13.09 a	13.13 a

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵٪ فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

(آزمون چند دامنه‌ای دانکن).

Differences among the means having at least one common letter are not significant at 5% level of probability (Duncan's Multiple Range Test).

جدول ۶ - ضرائب همبستگی میان صفات مختلف

Table 6 . Correlation coefficients among different characteristics

	1	2	3	4	5
1. Number of main stems	1				
2. Total yield	0.09 ^{ns}	1			
3. Large tubers yield	-0.12 ^{ns}	0.61 ^{**}	1		
4. Seed tubers yield	0.18 [*]	0.08 ^{ns}	-0.71 ^{**}	1	
5. Small tubers yield	0.30 ^{**}	0.20 [*]	0.28 ^{**}	0.37 ^{**}	1

ns: non significant.

*: significant at 5% level.

** : significant at 1% level.

آقایان مهندس محمدرضا شهسواری و
مصالح‌الدین رضایی به خاطر همکاری
بی‌دریغشان نهایت تشکر و سپاسگزاری
را داریم.

سپاسگزاری

بدینوسیله از خانم افسانه گل افشان و
آقای رسول پاشنام که در تمام
مراحل آزمایش همکاری داشته‌اند و نیز از

References

منابع مورد استفاده

- اسلامی، ع. ۱۳۶۸. بررسی تأثیر کشت پائیزه در حذف انبارداری، میزان رشد و عملکرد سیب زمینی در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دانشگاه اصفهان.
- حقانی، ف. ۱۳۷۶. بررسی کشت پائیزه و بهاره ده رقم سیب زمینی در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشگاه آزاد اسلامی جهرم.
- خواجه پور، م. ۱۳۶۵. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- خواجه پور، م. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- دارابی، ع. و حسن آبادی ح. ۱۳۷۹. بررسی اثرات عمق کاشت بر عملکرد ارقام سیب زمینی در کشت پائیزه. دومین کنگره علوم باغبانی ایران. آموزشکده کشاورزی کرج. صفحه ۳۵۲.
- عباسی فر، ا.ر.، کاشی، ع.، و غفاری، ه. ۱۳۷۴. بررسی و مقایسه اثرات عمق کاشت در عملکرد ارقام سیب زمینی (دو کشت بهاره و پائیزه). خلاصه مقالات دومین سمینار تحقیقات سبزی و صیفی. آموزشکده کشاورزی کرج. صفحه ۴-۷.
- مرتضوی بک، ا. ۱۳۷۷. سیب زمینی و یافته های تحقیقاتی آن در استان اصفهان. سری کتاب های تحقیقی و ترویجی. انتشارات سازمان کشاورزی استان اصفهان.
- ملکوتی، م. ج.، و غیبی، م. ن. ۳۷۶. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتوژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. نشر آموزشی کشاورزی، وزارت کشاورزی.
- واعظیان، ع. ۱۳۷۴. بررسی تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت و تراکم بوته برای دو رقم سیب زمینی در منطقه سمنان. نهال و بذر ۱۱ (۳): ۱-۱۰.
- Beukema, H.P., and Van der Zaag, D.E. 1979. Potato Improvement. Some Factors and Facts. International Agriculture Center, Wageningen the Netherlands. pp. 222.
- Bruton, W.G. 1989. The Potato (3rd ed.). Longman Scientific and Technical. New York.
- Fahem, M., and Haverkort, A.J. 1988. Comparison of the growth of potato crops grown in autumn and spring in North Africa. Potato Research 31: 557-568 .
- Jones, T.L., and Allen, E.T. 1983. Effect of date planting on potato emergence, leaf growth and yield in contrasting potato varieties. Journal of Agricultural of Science 101: 81-95 .
- Mackay. G.R., Hijnk, M.J., and Mix, G. 1985. Potato-variety descriptors. ECSC, EEC, EAEC, Brussels and Luxembury; IBPGR Rome.
- Macerron, D.K.L., and Waister, P.D. 1985. A simple model of potato growth and yield. Part 1. Model development and sensctivity analysis. Agricultural and Forest Meteorology 34: 241-252
- Van der Zaag, D.E. 1982. Planting manuring and weed control in Potato. Issued by the Netherlands Potato Consulative Institute, Holland .