نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، ص. ۹۳-۸۲
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 25, No. 1, Spring 2011, P. 82-93
ISSN: 2008 - 4730

بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کل و میزان عملکرد قابل فروش ارقام سیب زمینی در همدان

خسرو پرویزی[۱*]- جهانبخش سوری[۲]- راحله محمودی[۳]

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۱
تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۶

چکیده

به منظور بررسی واکنش ارقام مختلف سیب زمینی به تاریخ کاشت در استان همدان، این آزمایش به صورت اسپلیت پلات (طرح کرتهای خرد شده) با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار با فاکتور اصلی آزمایش در ۶ سطح تاریخ کاشت، شامل ۲۰ فروردین ماه، ۵ اردیبهشت، ۲۰ اردیبهشت، ۵ خرداد، ۲۰ خرداد و ۵ تیرماه و فاکتور فرعی ۳ رقم سیب زمینی شامل ارقام آگریا، مارفونا و سانته در طی سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان به اجرا درآمد. در طول اجرای طرح از ۱۱ صفت کیفی و کمی و در مراحل داشت و برداشت اندازه گیری بعمل آمد. صفات مورد اندازه گیری عبارت بودند از: تعداد روز تا کسب ۵۰ درصد سبزکرد، تعداد روز تا پوشش کامل، متوسط ارتفاع گیاهان در گلدهی، زمان غده زایی، تعداد ساقه اصلی، طول دوره رسیدگی، عملکرد کل، عملکرد قابل فروش (قابل عرضه به بازار)، عملکرد غیر قابل فروش، درصد ماده خشک غده و طول دوره خواب غده ها، نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله نشان داد که اثرات سالهای آزمایش در زمان غده زایی (در سطح ۱ درصد)، عملکرد قابل فروش و غیر قابل فروش تفاوت معنی دار (در سطح ۵ درصد) نشان داد. اما در سایر صفات اثر سال معنی دار نشد. اثرات رقم و تاریخ کاشت در تمامی صفات مورد اندازه گیری معنی دار شد. اثرات متقابل رقم×تاریخ کاشت به غیر از ۳ صفت تعداد ساقه، طول دوره خواب و ارتفاع در زمان گلدهی، در صفات دیگر معنی دار شد. با مقایسه میانگین داده ها در طی دو سال مشخص شد که از نظر عملکرد قابل فروش، دو تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و پنجم خرداد ماه در هر ۳ رقم وضعیت مطلوبتری داشتند، رقم مارفونا در بیشتر تاریخهای کاشت عملکرد قابل فروش بیشتری نسبت به دو رقم دیگر داشت.

واژه‌های کلیدی: سیب زمینی، تاریخ کاشت، رقم، عملکرد قابل فروش، درصد ماده خشک غده

مقدمه

سیب زمینی گیاهی است نسبتا سرما دوست و جز سبزیجات فصل خنک می‌باشد. یکی از عوامل مهم در رشد و نمو و عملکرد سیب زمینی تاریخ کاشت است. تولید و کیفیت غده در سیب زمینی تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله تنش‌های رطوبتی، آب و هوایی و تغذیه ای قرار می‌گیرد (۱۷). اثر نوسانات دمایی بر رشد و ناهنجاریهای غده ها و کیفیت نامطلوب آنها در یک محدوده خاص جغرافیایی به ویژگیهای آب و هوایی منطقه مربوط بوده و خارج از توان کنترلی زارعین است. اما چنانچه با اتخاذ تاریخ کشت مناسب در هر منطقه بتوان از برخورد مراحل رشد با تنش دمایی پرهیز کرده و شرایط ممکن را به نفع غده سازی بهینه در سیب زمینی تغییر داد می‌توان از خسارت حاصل بر کیفیت غده‌های تولیدی ممانعت کرده و در ضمن کمیت تولید را نیز ارتقاء بخشید (۱۸و۲۰).

تاریخ کشت عمدتاً به شرایط آب و هوایی بستگی دارد. در سیب زمینی کشت بسیار زود هنگام بخصوص در نواحی با نوسانات ناگهانی دمای پایین اغلب منتج به آسیب پذیری غده بذری از سرما و پوسیدگی در خاکهای سرد و مرطوب می‌شود (۵). در تعیین تاریخ کشت در سیب زمینی بایستی دقت شود که گیاه موقعی کشت شود که قبل از فراهم شدن طول روز مناسب در گلدهی، رشد رویشی حداکثر را کسب کرده باشد و گیاه سیب زمینی با حداکثر توان رویشی وارد مرحله زایشی شود که این امر سبب افزایش عملکرد و بهبود کیفیت غده می‌شود (۱۳).

هرگونه تأخیر در کاشت بخصوص در نواحی با فصل رشد محدود

۱- کارشناس ارشد باغبانی وعضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی همدان
۲- کارشناس ارشد اصلاح نباتات و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان
(*- نویسنده مسئول: Email:kparvizi@yahoo.com)
۳- کارشناس ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

موجب کاهش فصل رشد و برخورد گیاه با حرارت‌های نامناسب در اواخر دوره رشد می‌شود (۱و۵).

در اقلیم مناطق مدیترانه ای تأخیر در کاشت زمستانه سیب زمینی منجر به برخورد مراحل غده سازی با درجه حرارت بیشتر و طول روز کوتاهتر برای سیب زمینی شده که نتیجه آن اثر سوء، روی عملکرد کیفی و کمی محصول سیب زمینی می‌باشد (۷).

یوسفیان (۸) در بررسی تعیین تاریخ کشت مناسب در دزفول نتیجه گرفت که کشت‌های زود هنگام پاییزه به علت بالا بودن درجه حرارت خاک، درصد ضایعات در غده‌های بذری را به شدت افزایش داده و سبب بدسبزی و کاهش شدید بوته در واحد سطح می‌گردد.

حسین زاده و همکاران (۴) در بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کشت بر صفات کمی و کیفی ارقام سیب زمینی در اردبیل بیان داشتند که در تاریخ‌های کاشت دیرتر از ۸ خرداد، غده‌های بذری به شدت افزایش می‌یابد اما در تاریخ‌های کاشت زودتر عملکرد کل افزایش چشمگیری دارد.

کاشت سیب زمینی در دوره بحرانی ۲ تا ۳ هفته ای در برخی مناطق عملکرد زیادتر را تضمین می‌کند. علوی شهری و زاهدی (۶) در بررسی اثرات تراکم با تاریخ‌های مختلف کاشت رقم دراگا در شرایط استان خراسان بیان داشتند که با تأخیر افتادن زمان کاشت، کاهش محسوسی در عملکرد کل بوجود آمده و تاریخ کاشت ۵ اردیبهشت ماه تفاوت معنی داری درعملکرد کل با تاریخ‌های ۱۵ و ۲۵ اردیبهشت ماه دارد. با هر هفته تأخیر در کاشت از اوایل اردیبهشت تا اوایل خرداد ماه، ۷۵۰ کیلوگرم در هکتار کاهش عملکرد بوجود آمد.

در سیب زمینی چنانچه رشد اولیه جوانه ها در دمای ۲۰-۱۷ درجه خاک صورت گیرد نسبت به هنگامی که رشد اولیه در دمای ۱۵-۱۲ درجه صورت می‌گیرد شاخه‌های ضعیف تری تولید می‌شود (۹). تغییرات طول روز (فتوپریود) که ارتباط نزدیکی با تاریخ کاشت در هر منطقه دارد، تأثیر قابل ملاحظه ای بر نحوه رشد سیب زمینی می‌گذارد. تحت شرایط روز کوتاه، تشکیل غده زود تر آغاز شده، استولونها کوتاه و شاخ و برگ کوچک می‌مانند و نیز تعداد غده ها افزایش می‌یابد، ولی تحت شرایط روزهای بلند تشکیل غده دیرتر آغاز شده، استولونها طویلتر و رشد شاخ و برگ زیاد تر می‌شود (۱۹). تفاوت بین ارقام در تولید غده می‌تواند به علت اختلاف در فتوپریود بحرانی آنها باشد. فتوپریودی که از فتوپریود بحرانی کوتاه تر باشد باعث تحریک غده دهی می‌شود. بنابراین ارقام زودرس مناطق معتدل با داشتن فتوپریود بحرانی طولانی در روشنایی متوالی تولید غده می‌کنند، اما آن دسته از ژنوتیپهایی که فتوپریود بحرانی کوتاه تر دارند، هنگامی تولید غده می‌کنند که در رژیم ۱۲ ساعت روشنایی قرار گیرند (۲۴). از طرفی غده سازی در سیب زمینی وابستگی نزدیکی به دما و رژیم‌های آن در هر منطقه دارد و چگونگی بروز دما در مراحل مختلف رشد وفنولوژی گیاه، تاریخ‌های مختلف کاشت در آن منطقه است. از آنجایی که اثر متقابلی بین دما و طول روز در فرآیند غده سازی سیب زمینی وجود دارد، بنابراین بهتر است از لغت ترموفتوپریود به جای فتوپریود استفاده شود. در رابطه دما و طول روز بر غده سازی پدیده‌های زیر ملاحظه می‌شود: ۱- طول روز کوتاه و دماهای پایین عموماً تشکیل غده را تحریک می‌کنند (دماهای پایین شب مؤثرتر از دماهای پایین روز است). ۲- در دماهای معتدل و پایین، طول روز اثر به مراتب بیشتری بر زمان تشکیل غده دارد و تأثیر بر واریته‌های دیررس بیشتر از واریته‌های زودرس است. ۳- تحت شرایط طول روز بلند، دماهای بالا تا حدود زیادی تشکیل غده را محدود می‌سازند. ۴- تحت شرایط طول روزهای کوتاه و دماهای زیاد، پیدایش و توسعه غده در واریته‌های زود رس به طور قابل توجهی زود تر از واریته‌های دیر رس انجام می‌شود. ۵- در دمای بالا تشکیل غده تحت شرایط روزهای کوتاه زودتر از شرایط روزهای بلند آغاز می‌شود، این موضوع تولید سیب زمینی در مناطق گرمسیری را که در آنها روزها نسبتا کوتاه تر می‌باشد را میسر می‌سازد. روزهای کوتاه در این مناطق جبران دمای بالا را می‌کند (۲۲و۲۵).

کلینکف و همکاران (۱۱) اظهار نمودند که با تأخیر در کاشت سیب زمینی، تعداد غده ها افزایش می‌یابد اما متقابلاً وزن متوسط غده ها کاهش پیدا می‌کند. طی تحقیقی که در هلند بر روی رقم دزیره در تاریخ‌های کاشت به فواصل ۷ روز از همدیگر بین اوایل مهر و اوایل دی ماه صورت گرفت، مشاهده شد که عملکرد کل در تاریخ کشت اوایل آذرماه و عملکرد غده‌های بازار پسند در کشت آبان ماه بالاتر بوده است. با تأخیر در کاشت، درصد غده‌های کوچکتر از ۳۵ گرم افزایش پیدا کرد (۲۴).

در آزمایشاتی که در پاکستان بر روی رقم کاردینال در تاریخ‌های ۲۵ اوریل (۵ اردیبهشت ماه)، ۲۵می (۴ خرداد ماه)، ۲۵ ژوئن (۴ تیر) و ۲۵ ژولای (۴ مرداد ماه) انجام گرفت، مشخص شد که کاشت در ۵ اردیبهشت ماه نسبت به تاریخ‌های دیگر، کاهش شدید عملکرد نشان می‌دهد (۲۰).

در تحقیقی که توسط اسنی ولودکو (۲۱) در هندوستان بر روی رقم کوفری جی اوتی در ۳ تاریخ ۲۵ اوریل (۵ اردیبهشت)، ۲۵ می (۴ خرداد)، ۶ ژوئن (۱۶ خرداد) با فواصل ۳۰، ۴۵ و ۶۰ سانتیمتری انجام گرفت، مشخص شد که بیشترین محصول و بزرگترین غده ها (۵۱ تا ۷۵ گرمی) در تاریخ ۵ اردیبهشت ماه بدست آمد.

ازکیل و باراگاوا (۱۰) در بررسی اثر تاریخ کاشت بر شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد نتیجه گرفتند که شاخص سطح برگی و سرعت رشد محصول (CGR) و کل ماده خشک تحت تاثیر تاریخ کشت قرار می‌گیرد.

دوره بحرانی رشد در گیاه سیب زمینی مرحله غده بندی آن است که بیشترین حساسیت را به تغییرات درجه حرارت و دوره نوری (فتوپریود) دارد که با انتخاب تاریخ مناسب کاشت می‌توان از برخورد

مرحله فوق با دمای زیاد جلوگیری نمود (۱۳).

هدف عمده این تحقیق بررسی اثرات تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد کمی و کیفیت غده‌های تولیدی، بازار پسندی آنها و تعیین مناسبترین زمان کاشت در رقمهای تجارتی در منطقه همدان می‌باشد.

مواد و روش ها

زمین مورد آزمایش در هر دو سال آزمایش (سالهای ۸۷ و ۱۳۸۶) در پاییز سال قبل شخم عمیق زده شد. عملیات دیسک و لولر در بهار سال بعد انجام شد. همراه با تهیه زمین کودهای فسفره و پتاسه بر اساس نتایج تجزیه خاک به نسبت ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره سوپر فسفات تریپل و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم مورد استفاده قرار گرفت. کود ازته (اوره) به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد که یک سوم آن موقع کاشت و دو سوم بقیه در دو مرحله در زمان خاکدهی اول و ۱۵ روز پس از آن به صورت محلول پاشی و همراه سیستم آبیاری استفاده شد. سیستم آبیاری بارانی و از نوع کلاسیک ثابت بود. آزمایش بصورت اسپیلت پلات (طرح کرتهای خرد شده) در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار و با دو فاکتور تاریخ کاشت و رقم انجام گردید. تاریخ کاشت به عنوان فاکتور اصلی در شش سطح D1 تا D6 که به ترتیب ۲۰ فروردین، ۵ اردیبهشت، ۲۰ اردیبهشت، ۵ خرداد، ۲۰ خرداد و پنجم تیر ماه و رقم به عنوان عامل فرعی در ۳ سطح V1، V2 و V3 که به ترتیب شامل ارقام آگریا، مارفونا و سانته بودند، اعمال گردید. با توجه به اینکه فاکتور اصلی در شش سطح و رقم (فاکتور فرعی) در سه سطح اجرا شد لذا تعداد تیمارهای آزمایش ۱۸ عدد بود. هر تیمار نیز در سه تکرار انجام شد بنابراین تعداد کل واحدهای آزمایشی ۵۴ عدد بود. طول هر واحد آزمایشی ۱۲ متر و عرض آن ۳ متر بود. غده‌های بذری از ۳ رقم مورد نظر آگریا، مارفونا و سانته با کلاس بذری یکسان انتخاب شده و ابتدا با قارچ کش مانکوزب ضد عفونی شده و سپس در ردیفهای کاشت با فاصله ۷۵ سانتی متر بین ردیف و ۲۵ سانتی متر بین بوته ها کشت شدند. با توجه به فواصل زمانی تاریخ‌های کاشت و پرهیز از اثرات احتمالی آن بر سن فیزیولوژیک غده ها، برای هر تاریخ کاشت، غده‌های مورد نیاز از سه رقم یک هفته قبل از کاشت از سردخانه (دمای ۴-۲ درجه سانتیگراد) خارج و در دمای معمولی نگهداری شدند. از صفات مرحله داشت شامل زمان لازم تا کسب ۵۰ درصد سبز کرد، زمان پوشش کامل، ارتفاع گیاهان در مرحله گلدهی، تعداد ساقه اصلی در بوته، زمان غده زایی و زمان رسیدگی تیمارهای مختلف یادداشت برداری بعمل آمد. رکوردگیری جهت تعیین عملکرد کل از واحدهای ۲ متر مربعی و به صورت تصادفی انجام شد. پس از برداشت عملکرد کل، عملکرد قابل فروش و عملکرد غیر قابل فروش توزین و محاسبه شد. عملکرد قابل فروش به این صورت محاسبه شد که میزان کل غده‌های برداشت شده در ۲ اندازه بذری و خوراکی از غده‌های سایز کوچکتر از ۳۵ میلیمتر و غده‌های پوسیده و دارای بیش از ۴ جوش اسکب و نیز غده‌های بد شکل و دارای رشد ثانویه از هم تفکیک شده و به عنوان عملکرد قابل عرضه به بازار منظور گردید.

پس از برداشت جهت تعیین ماده خشک غده‌های تولیدی، از هر تکرار ۹ غده و در اندازه‌های بذری، خوراکی و کوچکتر از سایز بذری هر کدام ۳ غده به صورت تصادفی انتخاب و به صورت طولی برش داده شدند. از هر نیمه غده که به صورت طولی برش داده شده بود، ورقه هایی به صورت چیپس نازک تهیه و توزین شدند سپس به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۸۵ درجه سانتیگراد قرار داده شده و مجدداً توزین شدند. درصد ماده خشک در هر تکرار از فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{درصد ماده خشک غده} = \frac{\text{وزن نهایی پس از خروج از آون}}{\text{وزن اولیه نمونه مخلوط}} \times ۱۰۰$$

جهت اندازه گیری طول دوره خواب غده پس از برداشت غده ها و توزین نمونه ها، تعداد ۵۰ عدد از غده‌های تولیدی از واحد سطح رکورد به صورت تصادفی انتخاب شده و در داخل انبار معمولی در سبدهای مخصوص نگهداری شدند. پس از طی مدت یک ماه در هر هفته ۳ نوبت بازدید صورت گرفت و زمانی که بیش از نیمی از غده ها، نیش هایی به طول بیش از ۳ میلی متر تولید کردند (۱۵) به عنوان طول دوره خواب غده در تیمار مربوطه منظور گردید. در خاتمه نتایج داده‌های حاصل از مرحله داشت و صفات اندازه گیری شده در مرحله برداشت با نرم افزار Mstatc مورد تجزیه و تحلیل و بررسی آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

داده‌های حاصل از دو سال آزمایش با تجزیه واریانس مرکب مورد بررسی و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. میانگین‌های حاصل در قالب آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شده که نتایج حاصله در صفات معرفی شده بیان می‌شود.

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌های آزمایشی (جدول ۱) نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر زمان لازم تا کسب حداقل ۵۰ درصد سبز کرد[1] معنی دار ($P\leq ۰/۰۵$) شد. اما اثر سال و اثرات متقابل عوامل آزمایشی بر این صفت معنی دار نبود.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل، حاکی از آن است که در مجموع در تاریخ کشت ۲۰ فروردین ماه در طولانی ترین زمان ممکن

1- days after planting to fifty percent germination

(متوسط ۲۱/۷۲ روز) ۵۰ درصد سبزکرد حاصل شده است. در تاریخ کشتهای پنجم خرداد، ۲۰ خرداد و ۵ تیر تفاوت معنی داری از نظر کسب ۵۰ درصد سبزکرد بوجود نیامد. در این سه تاریخ کاشت در کوتاهترین زمان ۵۰ درصد سبزکرد حاصل گردید (جدول۲). با توجه به اینکه در تاریخ‌های اول کاشت و بخصوص در اولین تاریخ کاشت متوسط دمای روزانه بسیار پایین و حتی نزدیک به صفر فیزیولوژیکی سیب زمینی (۷ درجه سانتیگراد) می‌باشد به این علت تاریخ کشت اول نسبت به بقیه تاریخهای کاشت تعداد روز بیشتری برای جوانه زنی سپری کرده است. در میان ارقام مورد بررسی رقم آگریا در مجموع با سپری نمودن ۱۷/۰۸ روز در طولانی ترین زمان به ۵۰ درصد سبزکرد رسید که با دو رقم دیگر اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن نشان داد (جداول ۲ و ۳).

در رقم آگریا در دیگر تاریخهای کاشت (بخصوص از تاریخ کاشت سوم و به بعد) سرعت جوانه زنی تسریع شد و در چهار تاریخ کشت آخر با دو رقم مارفونا و سانته اختلاف معنی دار نشان نداد. با این وصف مشخص می‌شود که در ارقام دیررس تعجیل در کاشت عملاً زمان جوانه زنی را به شدت به تأخیر می‌اندازد. با توجه به جدول ۱ در زمان پوشش کامل مشخص شده است که با معنی دار نشدن اثر سال، هر ۳ رقم با هر تاریخ کشت مجزا در طی دو سال در رسیدن به پوشش کامل یکسان عمل کرده اند. اما ۳ رقم مورد بررسی واکنش یکسانی در تاریخهای مختلف کاشت از نظر رسیدن به پوشش کامل نشان ندادند.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از اثرات اصلی و متقابل تاریخ کاشت × رقم (جداول ۲ و ۳) نشان داد که رقم آگریا در مجموع در طولانی ترین زمان به پوشش کامل رسید (متوسط ۶۳/۴۷ روز). هر چند در تاریخهای دوم و به بعد با رقم سانته اختلاف معنی دار نشان نداد. از نظر این صفت در رقم سانته با متوسط ۵۹/۱۴ روز پوشش کامل بدست آمد که با رقم مارفونا (متوسط ۵۳/۱۹ روز) تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن نشان داد.

بدین ترتیب مشخص شد که در رقم آگریا هر چند در تاریخ کشت اول زمان رسیدن به پوشش کامل کند می‌باشد اما در تاریخهای پس از آن به سطح یکسانی از پوشش کامل نسبت به رقم سانته که رقمی میان رس است، رسیده است. رقم مارفونا اگرچه از نظر طول دوره رسیدگی در گروه سانته قرار می‌گیرد اما رسیدن به پوشش کامل در آن وضعیتی مغایر با رقم سانته می‌باشد. رقم مارفونا در اکثر تاریخهای کاشت در سریعترین زمان به پوشش کامل رسید.

با تجزیهٔ واریانس مرکب متوسط تعداد ساقه در بوته، مشخص شد که اثرات سال، سال × تاریخ کاشت، سال × رقم و سال×رقم×تاریخ کاشت معنی دار نشده است (جدول ۱) بدین ترتیب معلوم میشود که تعداد ساقه در بوته صفتی ژنتیکی است و تغییر شرایط محیط در طی دو سال آزمایش بر آن تاثیر معنی داری نداشته است. اثرات اصلی رقم و تاریخ کاشت در متوسط تعداد ساقه در بوته در سطح ۱ درصد معنی دار شده است و بیانگر این است که اگر چه پتانسیل تولید ساقه در بوته در ارقام مختلف سیب زمینی متفاوت می‌باشد اما این امرمستقل از زمان کاشت نیست (جدول ۱).

مقایسه میانگین‌های داده‌های حاصل از اثرات اصلی رقم و تاریخ کاشت (جدول ۲) و نیز اثرات متقابل رقم در تاریخ کاشت (جدول ۳) بیانگر این مهم می‌باشد که عموماً تاریخ کشتهای اول و دوم و نیز پنجم و ششم (بیستم و ۵ اردیبهشت و بیستم خرداد و پنجم مرداد ماه) تعداد ساقه کمتری نسبت به دو تاریخ کشت بیستم اردیبهشت و پنجم خرداد تولید کرده اند. به نظر میرسد که در تاریخ کشتهای میانه، غده‌های سیب زمینی از نظر فیزیولوژیکی در شرایط مطلوبتری در جهت بیدار شدن جوانه‌های غده قرار داشته و عملاً از قدرت بالاتری در ساقه دهی برخوردار می‌باشند. رقم آگریا در حالت کلی نسبت به دو رقم مارفونا و سانته رقمی با پتانسیل تولید ساقه کمتر است. این نتایج در مطالعات قبلی (۲و۳) نیز حاصل شده است. به نظر میرسد علاوه بر آهنگ رشد اولیه کند تر در رقم آگریا نسبت به دو رقم سانته و مارفونا که موجب شده است تأخیری در زمان پوشش کامل نسبت به دو رقم دیگر داشته باشد، پتانسیل تولید ساقه کمتر نیز در این رقم (آگریا) دلیل دیگری بر تأخیر به رسیدن پوشش کامل نسبت به دو رقم دیگر باشد.

در ارزیابی ارتفاع گیاهان در گلدهی با تجزیه واریانس مرکب دو ساله مشخص شد که اثر سال و اثرات متقابل سال × رقم، رقم×تاریخ کاشت و نیز اثرات متقابل ۳ جانبه سال× رقم× تاریخ کاشت، معنی دار نشده است (جدول ۱).

این بدین مفهوم است که با معنی دار نشدن اثر سال، ۳ رقم مورد آزمایش در طی دو سال آزمایش وضعیت مشابهی در زمان گلدهی درارتفاع بوته داشته اند. همچنین با معنی دار نشدن اثر متقابل رقم×تاریخ کاشت، مشخص است که روند تغییرات ارتفاع تک تک ارقام مورد آزمون در زمان گلدهی در ۶ تاریخ کاشت وضعیت مشابهی داشته است. با این وصف مشخص می‌شود که تاریخهای کاشت در هر ۳ رقم در ارتفاع گیاهان اثری مستقل از هم داشته اند (جدول ۳).

اثراصلی رقم و تاریخ کاشت بر ارتفاع گیاهان در زمان گلدهی معنی دار شد. به طور مشخص دو رقم مارفونا و سانته در زمانی سریعتر نسبت به رقم آگریا به گلدهی میرسند و طبیعی است که ارتفاعی کمتر در زمان گلدهی داشته باشند. اما این تغییرات ارتفاع در تاریخ‌های آخر کاشت در این دو رقم نسبت به آگریا کمتر بود. بدین ترتیب مشخص میشود که هر چند سرعت ورود به گلدهی تأثیرپذیری مشخصی از نوع رقم دارد اما سیگنالهای دمایی که همبستگی نزدیکی با تاریخ‌های کاشت دارد، نیز بر فرآیند گلدهی تاثیر داشته و به ویژه در کوتاه نمودن این زمان در ارقام مختلف و به صورتی معنی دار در تاریخ‌های کشت آخر (بیستم خرداد و پنجم تیر) موثر بوده است

(جدول۲). با این نتایج استنباط می‌شود که چنانچه سیب زمینی بالاجبار در تأخیر با کاشت مواجه شود، با فراهم نبودن زمینه رشد رویشی بیشتر،گیاه قبل از اینکه رشد رویشی را تکمیل کند وارد فاز زایشی شده و بالنسبه از ارتفاع بوته آن کاسته می‌شود.

با تجزیه واریانس مرکب زمان غده زایی مشخص شد که اثرات اصلی رقم و تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد معنی دار شده است. همچنین اثر سالهای آزمایش نیز در سطح ۱ درصد معنی دار بوده است. اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت و تاریخ کاشت × رقم در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد. اما اثرات متقابل سال × تاریخ کشت × رقم معنی دار نشده است (جدول ۱).

بدین ترتیب معلوم میشود تاریخهای مختلف کاشت بر زمان رسیدن سیب زمینی به مرحله غده زایی تاثیر گذار بوده و همچنین رقمهای مختلف در تاریخهای متفاوت در زمان غده زایی عکس العمل یکسان ندارند.

غده زایی در سیب زمینی مکانیسمی پیچیده بوده و سطوح هورمونهای درون زاد و تعادل تند کننده‌های رشد و تنظیم کننده ها نقش اساسی را در آن ایفاد می‌کنند. سطوح تنظیم کننده‌های رشد داخلی به نوبه خود تحت تاثیر شرایط آب و هوا، نور گاه (فتوپریود) و دمای محیط و نیز شرایط رشد قرار می‌گیرد (۱۲،۱۰و۱۶).

به نظر میرسد که تغییر تاریخ‌های کاشت با تأثیر بر روند رشد در ارقام مختلف سیب زمینی زمینه واکنشهای هورمونی و تغذیه ای لازم را در مورفوژنز غده زایی فراهم می‌کند که به نوبه خود زمان ورود به این واکنشها را تحت کنترل در می‌آورد (۱۱و۲۲).

با مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم × تاریخ کاشت نیز مشخص شد که رقم آگریا در ۵ تاریخ کاشت، دیرتر از دو رقم دیگر به غده زایی رسیده است و صرفاً در تاریخ کشت آخر (پنجم تیر ماه) با دو رقم مارفونا و سانته اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن نشان نداد. در رقم سانته در تمامی تاریخ‌های کشت غده زایی سریعتر صورت گرفت، هر چند در برخی از آنها با رقم مارفونا اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن نشان نداد (جدول ۲).

در تجزیه مرکب تاریخ رسیدگی سیب زمینی در تاریخهای مختلف کشت به غیر از اثر متقابل سال× رقم× تاریخ کاشت و اثر سال‌های آزمایش تمامی اثرات اصلی و نیز سایر اثرات متقابل در سطح ۱ درصد تفاوت معنی دار نشان دادند (جدول ۱).

این امر بیانگر آن است که ۳ رقم سیب زمینی در تاریخهای مختلف کاشت وضعیت متفاوتی از نظر رسیدگی داشته اند اما تغییر شرایط آب و هوا در طی دو سال آزمایش به گونه ای نبوده است که در هر رقم و تاریخ کاشت مربوطه تاثیر متفاوت ایجاد کند. با توجه به اینکه بر اساس آمار منتج از داده‌های ایستگاه هواشناسی مستقر در ایستگاه تحقیقات همدان و در محل اجرای آزمایش(اکباتان) متوسط دما در طی ماههای فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور (طول فصول کاشت و رشد) در طی دو سال آزمایش (۱۳۸۶و ۱۳۸۷) به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۱/۳ ، ۱۴/۲ و ۱۵/۳ ، ۱۸/۷ و ۲۰/۸ ، ۲۴/۳ و ۲۴/۷ ، ۲۳/۶ و ۲۲/۳ ، ۱۸/۴ و ۱۹/۲ بوده است. چنانچه از آمار پیداست به طور نسبی متوسط دمای روزانه در تمامی ماهها به غیر از ماه مرداد در سال ۱۳۸۶ کمتر از سال ۱۳۸۷ بوده است. با خنکی نسبی که در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۷ ایجاد شد، سبب گردید که اثرات سال‌های آزمایش در برخی صفات مورد بررسی وبویژه عملکرد کل و عملکرد قابل فروش که بعدا اشاره میگردد معنی دار شود. هر چند این تغییرات آب وهوایی در طی دو سال بطور کلی در طول دوره رشد (تاریخ رسیدن ارقام) اثر معنی داری بوجود نیاورد. این یافته ها این تصور را بوجود می‌آورد که شاید جهت ایجاد تغییرات اساسی در طول دوره رشد ونمو در سیب زمینی به تغییرات شدیدتر جوی نیاز باشد.

در جدول ۱ داده‌های حاصل از تجزیه مرکب عملکرد قابل فروش حاکی از این است که در ارزیابی این صفت اثر سال در سطح ۵ درصد معنی دار شده است، اما اثر سال × رقم تفاوت معنی دار نشان نداده است اثرات اصلی تاریخ کاشت و رقم و نیز اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت و رقم × تاریخ کاشت و نیز اثر متقابل ۳ جانبه سال × رقم × تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد معنی دار شده است. با این نتایج مشخص می‌شود که تاریخ کاشت و نوع رقم بر میزان عملکرد قابل فروش تاثیر گذاشته و نیز ۳ رقم مورد نظر در تاریخ‌های مختلف کاشت در عملکرد قابل فروش روند یکسانی نداشته اند. در مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل (جداول ۲ و ۳) در تاریخ‌های کاشت بیستم خرداد و پنجم تیر ماه کمترین عملکرد قابل فروش بدست آمد که به ترتیب با متوسط تولید ۲/۹۰ و ۲/۷۰ کیلوگرم در مترمربع با دیگر تاریخ‌های کاشت اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد نشان دادند.

در تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم در هر ۳ رقم عملکرد قابل فروش مطلوبتر و متعادل تر بدست آمد که هر ۳ رقم در این دو تاریخ کاشت از حیث عملکرد قابل فروش انحرافات کمتری از هم داشتند. در مجموع بیشترین عملکرد قابل فروش با رقم مارفونا بدست آمد که با متوسط تولید ۳/۵۴ کیلوگرم در متر مربع نسبت به رقم آگریا تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن نشان نداد، اما با رقم سانته تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد داشت.

تجزیه مرکب جزء غیر قابل عرضه به بازار در عملکرد کل نشان داد که اثرات سال و رقم در سطح ۵ درصد معنی دار شده است. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم و سال × تاریخ کاشت و نیز اثر اصلی تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد معنی دار شد. با این نتایج مشخص می‌شود در میزان عملکرد غیرمفید تاریخ‌های کاشت موثر بوده اند و از طرفی ارقام مختلف در تولید عملکرد غیر قابل عرضه به بازار در تاریخ‌های مختلف کاشت وضعیتی متمایز از هم داشته اند (جداول ۱و ۲).

جدول ۱ – تجزیه واریانس مرکب صفات مورد آزمون میانگین مربعات (MS)

ردیف	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد روز تا کسب ۵۰٪ سبز کرد	تعداد روز تا پوشش کامل مزرعه	تعداد ساقه در بوته	ارتفاع گیاهان در گلدهی	زمان غده زایی (روز)	طول دوره رشد (زمان رسیدگی) (روز)
۱	سال	۱	۱/۱۲۰ ns	۵/۷۸۷ ns	۰/۰۱ ns	۰/۸۱۰ ns	۵۸۸/۰۰ **	۱/۱۲۰ ns
۲	تکرار × سال	۴	۱۲/۵۷ **	۱۶/۵۹۳ **	۰/۰۷۷ ns	۹۴/۷۸ **	۴۵/۳۳ ns	۴/۲۰۴ ns
۳	تاریخ کاشت	۵	۲۰۸/۱۹ **	۶۸۱/۱۴۳ **	۱/۲۵ **	۵۴۸/۱۰ **	۶۳۶/۷۳ **	۱۲۶/۳۰۴ **
۴	سال × تاریخ کاشت	۵	۰/۱۶۵ ns	۰/۵۶۵ ns	۰/۰۵۶ ns	۳۳/۳۰۵ ns	۵۶/۶۳ *	۳۰/۸۱ **
۵	خطا	۲۰	۱/۵۸۵	۱/۶۲۶	۰/۱۲۸	۲۰/۳۰۴	۲۰/۹۳	۵/۸۸
۶	رقم	۲	۸۰/۰۲۸ **	۹۵۸/۴۸ **	۱۲/۰۴۴ **	۱۶۲/۳۴ **	۲۷۹/۳۴ **	۱۰۲۷۲/۳۴ **
۷	سال × رقم	۲	۰/۱۷۶ ns	۰/۱۴۸ ns	۰/۰۹۲ ns	۱۱/۲۷۶ ns	۵/۰۸ *	۲۹/۵۰۹ **
۸	تاریخ کاشت × رقم	۱۰	۱۳/۰۷۲	۳۲/۸۳ **	۰/۰۶۷ ns	۶/۰۹۰ ns	۳/۵۷ *	۱۳/۱۲ **
۹	سال× تاریخ کاشت × رقم	۱۰	۰/۸۸۷ ns	۰/۶۵۹ ns	۰/۰۵۵ ns	۱/۸۲۷ ns	۰/۸۰۶ ns	۶/۲۳ ns
۱۰	خطا	۴۸	۳/۸۳۳	۵/۸۰۱	۰/۰۶۴	۳/۸۰۹	۱/۶۶۷	۳/۹۲
	کل	۱۰۷						
	ضریب تغییرات		۱۲/۶۱	۴/۱۱	۵/۱۹	۳/۳۰	۵/۶۸	۱/۹۴

ns: بدون اختلاف معنی دار *: معنی دار در سطح احتمال ۵٪ **: معنی دار در سطح احتمال ۱٪

ادامه جدول ۱ – تجزیه واریانس مرکب صفات مورد آزمون میانگین مربعات (MS)

ردیف	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد قابل فروش (کیلوگرم در مترمربع)	عملکرد غیر قابل فروش (کیلوگرم در متر مربع)	درصد ماده خشک غده	طول دوره خواب غده (روز)
۱	سال	۱	۰/۲۴*	۰/۰۳۲*	۰/۱۰۴ns	۱۵/۵۶ns
۲	تکرار × سال	۴	۰/۰۶۸ns	۰/۰۷۸**	۰/۱۶۰ns	۹/۷۶ns
۳	تاریخ کاشت	۵	۴/۸۹**	۰/۲۴۱**	۲/۷۰۷**	۴۷/۷۵*
۴	سال × تاریخ کاشت	۵	۰/۲۹۵**	۰/۰۴۲**	۰/۷۸۷**	۲۵/۹۴ns
۵	خطا	۲۰	۰/۰۳۹	۰/۰۰۶	۰/۱۱۷	۲۰/۶۲
۶	رقم	۲	۰/۴۴۷**	۰/۰۵۱*	۱۱۱/۸۸**	۹۷۹۱/۸۶**
۷	سال × رقم	۲	۰/۰۵۷ns	/۰۰۲ns	۲/۱۳**	۱۲/۸۳ns
۸	تاریخ کاشت × رقم	۱۰	۰/۱۸۷**	۰/۰۶۶**	۲/۸۴**	۱۳/۴۳ns
۹	سال × تاریخ کاشت × رقم	۱۰	۰/۱۳۰**	۰/۰۱۶ns	۰/۵۴۹**	۱۲/۱۸۷ns
۱۰	خطا	۴۸	۰/۰۳۲	۰/۰۱۱	۰/۲۰۰	۱۲/۴۹۵
	کل	۱۰۷				
	ضریب تغییرات		۵/۱۶	۲۲/۳۸	۲/۳۵	۳/۲۶

ns: بدون اختلاف معنی دار *: معنی دار در سطح ۵٪ **: معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی صفات مورد آزمون

تیمارها	تعداد روز تا کسب ۵۰٪ سبز کرد	تعداد روز تا پوشش کامل	تعدادساقه در بوته	ارتفاع گیاهان در گلدهی	زمان غده زایی (روز)	طول دوره رشد(روز)	عملکرد قابل فروش(kg/m2)	عملکرد غیر قابل فروش(kg/m2)	درصد ماده خشک‌غده	طول دوره خواب غده (روز)
تاریخ کشت(d)										
تاریخ کشت اول d1	۲۱/۷۲ a	۶۸/۳۹ a	۴/۷۷ b	۶۲/۶۱ ab	۶۱/۰۰ ab	۱۰۶/۶ a	۴/۰۷۲ a	۰/۶۳۰ a	۱۹/۵۰ a	۱۰۷/۹ ab
تاریخ کشت دوم d2	۱۶/۴۴ b	۶۳/۸۳ b	۴/۴۹ b	۶۲/۷۳ ab	۶۱/۳۹ a	۱۰۲/۰bc	۳/۷۰ b	۰/۵۹۱ a	۱۹/۱۶ ab	۱۱۰/۳ a
تاریخ کشت سوم d3	۱۵/۵۳ bc	۵۷/۳۳ c	۵/۳۴ a	۶۳/۹۴ a	۶۰/۰۶a	۱۰۲/۳ b	۳/۶۲ b	۰/۴۱۱ b	۱۹/۱۲ ab	۱۱۰/۱ a
تاریخ کشت چهارم d4	۱۴/۱۷ cd	۵۴/۷۸ d	۵/۰۱۸ a	۶۱/۱۲ ab	۵۸/۳۳ c	۱۰۲/۶ b	۳/۶۱b	۰/۳۵۸ b	۱۹/۲۲ ab	۱۰۸/۴ ab
تاریخ کشت پنجم d5	۱۲/۸۳ d	۵۴/۱۷ d	۴/۷۳ b	۵۲/۷۳ c	۴۹/۵۶ d	۱۰۰/۲cd	۲/۹۰ c	۰/۳۷۱ b	۱۸/۳۶ c	۱۰۵/۹ b
تاریخ کشت ششم d6	۱۲/۴۴ d	۱۱/۳۵ d	۴/۵۸ b	۵۰/۷۳ d	۴۸/۲۲ e	۹۸/۸۳ d	۲/۷۰ d	۰/۴۳۸ b	۱۸/۹۱ b	۱۷/۶ ab
رقم (V)										
آگریا (V1)	۱۷/۰۸ a	۶۳/۷۴ a	۴/۲۱ b	۶۰/۹۰ a	۵۹/۰۸ a	۱۲۱/۶ a	۳/۴۳ ab	۰/۴۶۸ ab	۲۰/۸۳ a	۱۲۳/۳ a
مارفونا (V2)	۱۴/۴۴ b	۵۳/۱۹ c	۵/۱۹ a	۵۹/۷۴	۵۶/۶۸ b	۹۱/۶۹ b	۳/۵۴a	۰/۴۲۸ b	۱۷/۳۱ c	۹۰/۶۷ c
سانته (V3)	۱۵/۳۹ b	۵۹/۱۴ b	۵/۲۴ a	۵۶/۷۸ b	۵۳/۵۳ c	۹۳/۰۰ b	۳/۳۳ b	۰/۵۰۴ a	۱۸/۹۹ b	۱۱۱/۱ b

حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ با آزمون چند دامنه ای دانکن می باشد.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل نشان داد که در دو تاریخ کاشت بیستم فروردین ماه و پنجم اردیبهشت ماه در مجموع غده‌های غیر قابل عرضه بیشتری به بازار تولید شد که با دیگر تاریخ‌های کاشت در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نشان داد. در چهار تاریخ کاشت دیگر غده‌های غیر قابل عرضه به بازار در حد کمتری نسبت به دو تاریخ کشت اول تولید شد. در تاریخ‌های کشت سوم و چهارم، هر ۳ رقم سطح نسبتاً پایین تری از عملکرد غیر قابل فروش تولید کردند. در مجموع رقم سانته با متوسط تولید ۵۰۴ کیلوگرم در متر مربع جزء غیر قابل فروش بیشتری تولید کرد (جداول ۲ و۳).

با ادغام نتایج حاصل از دو جزء عملکرد کل و قابل فروش در تاریخ‌های مختلف کاشت و در ۳ رقم می‌توان نتیجه گرفت که هر چند میزان غده قابل فروش در تاریخ‌های اول و دوم (بیستم فروردین و ۵ اردیبهشت ماه) نسبت به سایر تاریخ ها بیشتر بود اما در مقابل جز غیر قابل فروش عملکرد نیز در این دو تاریخ کشت در بالاترین سطح قرار گرفت که از نظر آماری با سایر تاریخ‌های کاشت معنی دار شد. اگر چه در جزء قابل فروش فقط تاریخ کشت اول با تاریخ‌های سوم و چهارم اختلاف معنی دار نشان داد و تاریخ کشت دوم با تاریخ کشتهای سوم و چهارم در سطح ۵ درصد معنی دار نشد. با این دلایل بدین جهت که تاریخ‌های سوم و چهارم کاشت در هر ۳ رقم عملکرد قابل فروش متعادل تر و نسبتا بیشتری داشته و از طرفی در این تاریخ‌های کاشت عملکرد غیر قابل فروش کمتری تولید شده است لذا از اولویت نسبی به عنوان تاریخ‌های مناسبتر کاشت در شرایط استان همدان برخوردار هستند.

اثر سالهای آزمایش در درصد ماده خشک غده (جدول ۱) معنی دار نشد. اما اثرات متقابل سال × تایخ کاشت، سال × رقم و سال ×تاریخ کاشت × رقم و رقم × تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد معنی دار شد. با این نتایج معلوم می‌شود که تاریخ کاشت و رقم به صورت توأم قادر هستند که میزان ماده خشک غده را تحت تاثیر قرار دهند و مطابق جدول ۳ رقمهای سیب زمینی عکس العمل متفاوتی در تاریخ‌های مختلف کاشت در تجمع ماده خشک داشته اند. همچنین ۳ رقم سیب زمینی در ۶ تاریخ کاشت در طی دو سال آزمایش وضعیت مشابهی نداشتند.

میزان ماده خشک سیب زمینی هر چند صفتی ژنتیکی بوده و تحت تاثیر وراثت قرار می‌گیرد اما بر اساس نتایج حاصله از این آزمایش ومعنی دار شدن اثر تاریخ کاشت، می‌توان اظهار نمود که درصد ماده خشک غده تحت تاثیر شرایط محیطی و تغییرات آن قرار می‌گیرد و این تأثیرات به حدی است که در برخی شرایط می‌تواند به طور معنی داری درصد ماده خشک غده را در رقم خاصی تحت تاثیر قرار دهد.

با این نتایج مشخص می‌شود که واکنش ارقام سیب زمینی به تجمع ماده خشک غده در تاریخ‌های مختلف کاشت یکسان نبوده و بسته به سرعت رشد و واکنش فیزیولوژیکی ارقام مختلف متفاوت می‌باشد. بنابراین بروز تنش‌های محیطی و به ویژه تنش‌های دمایی در هر تاریخ کاشت بازتابی متفاوت داشته و تاریخ‌های مختلف کاشت در تکمیل مراحل رشد و نمو ظرفیتی متفاوت ایجاد میکنند. که همگی اینها می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر ماده خشک غده داشته باشد.

در بررسی طول دوره خواب غده، تجزیه واریانس مرکب مشخص کرد که منحصرا اثر تاریخ کاشت و نوع رقم معنی دار شده است و اثر سالهای آزمایش و نیز اثر متقابل سال×رقم×تاریخ کاشت و نیز اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم تفاوت معنی دار نداشته اند (جداول ۱ ،۲ و ۳).

بدین ترتیب مشخص می‌شود که طول دوره خواب غده اگر چه صفتی ژنتیکی است و وراثت پذیری بالایی دارد اما تغییر شرایط محیط که در تاریخ‌های مختلف کشت ایجاد می‌شود می‌تواند آن را تحت تاثیر قرار دهد. از طرفی تغییر شرایط آب و هوا در یک تاریخ مشخص در طی سالهای مختلف به گونه ای نبوده است که بتواند تاثیر محسوس و مشخصی بر طول دوره خواب غده بگذارد. با مقایسه میانگین داده‌های حاصل از اثرات اصلی و اثرات متقابل آنها (جداول ۲ و ۳) مشخص شد که تاریخهای کاشت دوم و سوم (۵ اردیبهشت و بیست اردیبهشت ماه) با تاریخ کاشت پنجم (بیست خردادماه) اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن نشان نداد. ما بین تاریخ‌های کاشت اول و دوم، سوم، چهارم و ششم اختلاف معنی دار ایجاد نشد. در مجموع رقم آگریا بیشترین دوره خواب غده را داشت که با متوسط ۱۲۳/۳ روز طول دوره خواب با دو رقم دیگر اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد نشان داد. رقم سانته از نظر طول دوره خواب غده در موقعیت دوم قرار گرفت که با رقم مارفونا اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد آزمون دانکن نشان داد.

پیشنهادها

۱- با توجه به اینکه اثر تاریخ کاشت در اکثر صفات کمی و کیفی معنی دار شده است می‌توان با تغییر تاریخ کاشت، سرعت رشد، کمیت و کیفیت محصول تولیدی را در سیب زمینی تغییر داد.

۲- علی رغم اینکه عملکرد کل در تاریخ‌های کاشت اول بالا بوده است اما در این تاریخ ها، از میزان کیفیت غده بدلیل رشد ثانویه، بد شکلی و نامناسب بودن جهت عرضه به بازار کاسته شده است لذا این تاریخ ها بدلیل کاهش کیفیت تولید، جهت کشت و کار در استان توصیه نمی شوند.

۳- در مجموع صفات کمی و کیفی و بخصوص در تولید غده‌های قابل عرضه به بازار، تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم نتایج مطلوبتری داشتند. بنابراین پیشنهاد می‌شود به منظور ارتقاء کیفیت تولید و نیز بهبود نسبی میزان تولید در واحد سطح، بهتر است کاشت سیب زمینی در شرایط استان همدان از نیمه دوم اردیبهشت ماه تا اواسط خرداد صورت پذیرد.

۴- با تأخیر در کاشت سیب زمینی در استان و بویژه در اواخر خرداد ماه به بعد کاهش قابل ملاحظه ای در تولید این محصول

بوقوع می‌پیوندد. لذا تاریخ‌های پس از نیمه دوم خرداد به بعد نیز جهت کشت و کار در استان توصیه نمی شوند.

جدول۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت ×رقم (DV) در صفات مورد آزمون.

اثر متقابل تاریخ کاشت×رقم (DV)	تعداد روز تا کسب حداقل ۵۰٪ سبز کرد	تعداد روز تا پوشش کامل مزرعه	متوسط تعداد ساقه در بوته	ارتفاع گیاهان در گلدهی (سانتیمتر)	زمان غده زایی (روز)	طول دوره رشد (زمان رسیدگی به روز)
D1V1	۲۵/۳۳ a	۷۴/۰۰ a	۴ e	۶۴/۹۵ ab	۶۴/۳۳ a	۱۲۴/۵ a
D1V2	۲۰/۸۳ b	۶۵/۳۳ b	۵/۱۲ bc	۶۲/۷۰ bcd	۶۲/۰۰ bc	۹۶/۸۳ c
D1V3	۱۹/۰۰ bc	۶۵/۸۳ b	۵/۱۰ e	۶۰/۱۷ de	۵۶/۶۵ ef	۹۸/۵۰ c
D2V1	۱۸/۶۷ bcd	۶۶/۳۳ b	۴/۱۴ bc	۶۴/۵۴ ab	۶۴/۳۳ a	۱۲۰/۷ b
D2V2	۱۴/۳۳ efgh	۶۱/۰۰ cd	۵/۱۷ c	۶۳/۸۰ abc	۶۲/۰۰ bc	۹۲/۵۰ d
D2V3	۱۶/۳۳ cdef	۶۴/۱۷ bc	۵/۰۶ de	۵۹/۸۵ de	۵۷/۸۳ de	۹۲/۸۳ d
D3V1	۱۶/۳۳ cdef	۶۱/۰۰ cd	۴/۴۶ ab	۶۶/۴۹a	۶۲/۵۰ ab	۱۲۰/۷ b
D3V2	۱۳/۱۷ fgh	۵۳/۰۰ g	۵/۵۵ a	۶۵/۰۳ ab	۵۹/۸۳ cd	۹۳/۱۷ d
D3V3	۱۷/۱۷ cde	۵۸/۰۰ def	۵/۷۰ de	۶۰/۳۰ cde	۵۷/۸۳ de	۹۳/۱۷ d
D4V1	۱۵/۳۳ defg	۶۱/۱۷ cd	۴/۴۴ ab	۶۲/۱۵ bcd	۶۱/۰۰ bc	۱۲۴/۸ a
D4V2	۱۲/۵۰ gh	۴۸/۳۳ h	۵/۵۳ ab	۶۲/۸۵ bcd	۵۸/۵۰ de	۹۱/۰۰ def
D4V3	۱۴/۶۷ efgh	۵۴/۸۳ fg	۵/۵۶ ab	۵۸/۳۹ ef	۵۵/۵۰ f	۹۲/۰۰ de
D5V1	۱۴/۳۳ h	۶۰/۱۷ cde	۴/۰۴ e	۵۵/۳۳ fg	۵۲/۰۰ g	۱۲۰/۰ b
D5V2	۱۱/۳۳ gh	۴۶/۱۷ h	۵/۰۵ c	۵۵/۱۳ gh	۴۹/۳۳ hi	۷۸/۶۷ ef
D5V3	۱۲/۸۳ gh	۵۶/۱۷ efg	۵/۱۱ bc	۵۲/۷۵ gh	۴۷/۳۳ ij	۹۱/۸۳ de
D6V1	۱۲/۵۰ gh	۵۸/۱۷ h	۴/۱۰ e	۱۵/۹۳ ghi	۵۰/۳۳ gh	۱۱۸/۸ b
D6V2	۱۲/۵۰ gh	۴۵/۳۳ h	۴/۷۲cd	۵۰/۹۶ hi	۴۸/۳۳ hi	۸۸/۰۰ f
D6V3	۱۲/۳۳ gh	۵۵/۸۳ efg	۴/۹۲ c	۴۹/۲۳ i	۴۶/۰۰g	۸۹/۶۷ def

در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ با آزمون چند دامنه ای دانکن می باشد.

ادامه جدول۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت ×رقم (DV) در صفات مورد آزمون.

اثر متقابل تاریخ کاشت ×رقم (DV)	عملکرد قابل فروش(کیلوگرم در متر مربع)	عملکرد غیر قابل‌فروش (کیلوگرم در متر مربع)	درصد ماده خشک	طول‌دوره‌خواب‌غده(روز)
D1V1	۴/۲۵ a	۰/۵۱۸ bcd	۲۱/۵۱ a	۱۲۲/۸ a
D1V2	۳/۸۲۷ bcd	۰/۶۲۶ ab	۱۷/۷۸ fg	۸۸/۰۰ c
D1V3	۴/۱۳۰ ab	۰/۷۴۶ a	۱۹/۲۱ cd	۱۱۲/۸ b
D2V1	۳/۶۶ cd	۰/۷۷۳ a	۱۹/۶۸ c	۱۲۴/۵ a
D2V2	۳/۹۶ abc	۰/۴۷۱ cde	۱۸/۱۲ ef	۹۳/۳۳ c
D2V3	۳/۴۸ d	۰/۷۲۸ bc	۱۹/۶۷ c	۱۱۳/۰ b
D3V1	۳/۵۹ d	۰/۴۵۶ bcde	۲۱/۱۴ ab	۱۲۵/۸ a
D3V2	۳/۷۴ cd	۰/۴۲۸ bcde	۱۷/۵۳ fg	۹۱/۰۰ c
D3V3	۳/۵۴ d	۰/۳۵۰ cde	۱۸/۶۸ de	۱۱۳/۳ b
D4V1	۳/۶۰ d	۰/۳۷۸ cde	۲۱/۱۹ ab	۱۲۲/۷ a
D4V2	۳/۷۰ cd	۰/۳۳۸ cde	۱۷/۳۵ fg	۹۱/۱۷ c
D4V3	۳/۵۴ d	۰/۳۵۸ cde	۱۹/۱۲ cd	۱۱۰/۵ b
D5V1	۲/۷۳ f	۰/۳۱۳ de	۲۱/۰۱ ab	۱۱۹/۷ a
D5V2	۳/۱۰ e	۰/۲۹۸ e	۱۵/۹۵ h	۹۰/۰۰ c
D5V3	۲/۸۴ ef	۰/۵۰۳ bcde	۱۸/۱۰ ef	۱۰۸/۲ b
D6V1	۲/۷۶ f	۰/۴۶۸ cde	۲۰/۴۸۷ ab	۱۲۲/۲ a
D6V2	۲/۹۲ ef	۰/۴۱۰ cde	۱۷/۱۲ g	۹۰/۵۰ c
D6V3	۲/۴۳ g	۰/۵۳۸ be	۱۹/۱۴ cd	۱۰۸/۸ b

منابع

۱- بیوکا اج، پی، واندرزاگ.، زراعت سیب زمینی ترجمه رضایی، ع.، سلطانی، ف. ۱۳۷۵. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۹ص.

۲- پرویزی خ. ۱۳۸۳. بررسی صفات کمی و کیفی ارقام جدید زودرس و دیر رس سیب زمینی در کشت بهاره، گزارش پایانی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان. ۲۸ص.

۳- پرویزی خ. ۱۳۸۴. بررسی و ارزیابی صفات کمی و کیفی کلونهای حاصل از بذر حقیقی سیب زمینی گزارش پایانی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان. ۲۵ص.

۴- حسین زاده ا. وکاشی ع. ۱۳۷۴. بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی صفات کمی و کیفی ارقام سیب زمینی انتخابی. مرکز تحقیقات کشاورزی اردبیل. پایان نامه کارشناسی ارشد، اردبیل. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.

۵- رابرت، ک.، رام، ه و اندر، ج، واکر. ۱۳۷۳. مقدمه ای بر عملکرد فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه یحیی امام. منصور نیک نژاد. انتشارات دانشگاه شیراز.

۶- علوی شهری ح. و زاهدی م.ح. ۱۳۶۹. نتایج بررسی اثرات تراکم توأم با تاریخ‌های مختلف کاشت برعملکرد محصول رقم دراگا. مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان. ۳۸ص.

۷- کوچکی، ع. و نصیری محلاتی م. ۱۳۷۱. اکولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۲۵ صفحه.

۸- یوسفیان م. ۱۳۷۴. بررسی ارقام سیب زمینی و تعیین تاریخ کاشت در کشت‌های پاییزه گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد. دزفول. ۳۱ص.

9- Edmonson W.C., and Schal D.A. 1951. Potato growing in the western states U. S. Dep. Agric. Farmers, Bull. 2634.

10- Ezekiel R., and Bhargava A.C. 1992. Nitrogen distribution withiin the potato plant in relation to planting data under short day conditions. Indian Journal of plant physiology. 35 (2). 130-139.

11- Gale E., Kleinkof T., Brandt L., and Nora O. 2003. Physiology of tuber bulking in potato. Idaho Potato Conference on January 23, 2003.

12- Glendinning D.R. 1975. Neo-tuberosum L. A new potato breeding material of the potato. Potato Res. 18:256-261.

13- Gregory L.E. 1965. Physiology of tuberization in potato plants. Plant physiology. 15:1328.1354.

14- Gupta C.R., and Singh V.K. 1991. Effect of planting date on yield components of potato. Potato. Journal: 13:241-562.

15- Huaman Z., Williams J.T., Salhuana W., and Vincent L. 2001. Descriptors for the cultivated potato. International Boarb for Plant Genetic Resources Rome, Italy. 45pp.

16- Kleinkoph G.E., Dwelle R.B., and Pavek. 2003. Delaying of tuber initiation and shorten Ned tuber bulking periods reduce tuber yield in potato crop. Plant and Cell Physiology 11: 303-314.

17- Levy D. 1985. The response of potatoes to a single transient heat or drouglit stress imposed at different stages of tuber growth. Potato Research. 28: 3, 415-425.

18- Lorenze O.A. 1960. Air and soil temperature in potato field, Kern country, California, during sping and early summer. Am. Potato. J. 27:369-400.

19- Operts F.A. 1993. production year book. Vol 46, U. N. Rome.Se .

20- Siddique K., Tennant H., and Belford P.K. 1990. Growth development and weight interception of old and modern potato cultivars in mediterranian type environwent. Aust. J. Agric. Res. 41:431-437.

21- Sniey L., and Ludko M. 1995. Regultion of potato cultivars to delay planting date in western pomerania potato. J. 10:461-463.

22- Stephen D.J. 1999. Multiple Signaling Pathways Control Tuber Induction in Potato. Plant Physiology J. 119:1-8.

23- Vanderzag D.E. 1990. potatoes and their cultivation in the Netherland Consultive Insttute and Ministry of Agriculture and Fisheries foreign information, Holand Agricultaral services.

24- Van Dam J., Kooman P.L., and Struik P.C. 2008. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.). Potato Research, Vol 39. No1: 51-62.