مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و هشتم، ۱۳۹۸

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

تاثیر روش و عمق کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام مختلف سیب زمینی در منطقه ماهیدشت کرمانشاه

مریم خسروی[۱]، عباس ملکی[۲]، حیدر ذوالنوریان[۳]

دریافت: ۹۵/۱۱/۱٤ پذیرش: ۹۷/٤/۱۹

چکیده

به منظور بررسی تاثیر روش و عمق کاشت بر برخی ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام مختلف سیب زمینی، آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در سه تکرار و به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه واقع در ایستگاه ماهیدشت به اجرا در آمد. فاکتورهای مورد بررسی شامل سه روش کشت مرسوم، کشت در زمین مسطح و کشت درون شیار، عمق کشت با سطوح ۷، ۱۲ و ۱۷ سانتی‌متر و ارقام سیب‌زمینی آگریا، آرینداو بانبا بودند. نتایج نشان داد روش های کشت بر تمام صفات مورد بررسی معنی دار بوده، همچنین اثر عمق کشت فقط بر اسیدیته غده معنی دار گردید. اثر متقابل روش کشت و عمق کشت بر میانگین وزن غده و عملکرد کل معنی دار گردید. بیشترین تعداد غده در بوته (۱٤/٦۷ عدد) در روش کشت داخل شیار و عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متر در رقم آگریا و کمترین تعداد غده در بوته (٦/۳۳ عدد) در کشت روی پشته، عمق کاشت ۷ سانتی‌متر و در رقم بانبا تولید شد. نتایج نشان داد بیشترین درصد ماده خشک در روش کشت داخل شیار با مقدار ٦/٤ درصد و کمترین آن در روش کشت روی پشته با مقدار ۳/۲۹ درصد مشاهده شد. روش کشت داخل شیار به دلیل دسترسی بهتر به کاتیون‌های غذایی، pH بالاتری (۵/۸۱) نسبت به سایر روش‌های کشت، دارا بود. اثر متقابل سه گانه نشان داد که بیشترین وزن تک غده مربوط به روش کشت داخل شیار، عمق کشت ۷ سانتی‌متر و رقم آرینداو با مقدار ۱۰۳۷ گرم و کمترین آن مربوط به روش کشت در زمین مسطح، عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متر و رقم بانبا با وزن ٤۷۷ گرم بود. بیشترین عملکرد غده تولید شده در این آزمایش با ۵۸۵۳۰ کیلوگرم در هکتار مربوط به روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۷ سانتی‌متر و رقم آرینداو بود. در مجموع و با توجه به نتایج آزمایش، دو رقم آگریا و آرینداو برای کشت در منطقه قابل توصیه می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: اسیدیته غده، تعداد غده، عملکرد، ماده خشک

خسروی، م.، ع. ملکی و ح. ذوالنوریان. ۱۳۹۸. تاثیر روش و عمق کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام مختلف سیب زمینی در منطقه ماهیدشت کرمانشاه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۸: ۳٦-۲۲.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران- مسئول مکاتبات. iaumaleki@yahoo.com

۳- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

مقدمه

سیب زمینی به نام علمی *Solanum tuberosum* L. اقتصادی ترین گونه زراعی در بین ۸۵ جنس متعلق به خانواده *Solanaceae* (راجو و همکاران، ۲۰۱۷) و یکی از منابع بسیار با ارزش و مورد استقبال مردم در سرتاسر جهان بوده که بعد از گیاهانی مانند گندم، برنج و ذرت چهارمین محصول زراعی از نظر حجم تولید می باشد. متوسط سرانه سیب زمینی در ایران بیش از ۳۵ کیلوگرم در سال بوده که مصرف آن در حال افزایش است و با توجه به روند رشد جمعیت، تولید بیشتر این محصول با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی چند ساله اخیر در کشور اجتناب ناپذیر است (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹۵).

یک رقم زراعی وقتی حداقل از نظر یک صفت زراعی مهم، بهتر از شاهد باشد و از نظر سایر صفات به طور معنی دار ضعیف نباشد، رقم برتر در نظر گرفته می‌شود. از شاخص های مهمی که در سلکسیون ارقام سیب زمینی در نظر گرفته می شود، عملکرد غده می‌باشد (عرشی، ۱۳۷۹). توانایی محصول دهی در محیط های مختلف یک پیش شرط لازم برای یک رقم جدید است. روش کشت، پوشش سطح خاک (که خود تابعی از رقم و شرایط تولید است) و عمق کاشت مناسب (که خود تابعی از بافت و ساختمان خاک و عمق خاکورزی می‌باشد) تعیین کننده عملکرد مناسب در زراعت سیب زمینی است (ورنون و همکاران، ۲۰۱۶). بررسی ها نشان می‌دهد که فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر همراه با عمق کاشت مناسب، برای اکثر ارقام مورد کاشت در ایران مطلوب است، زیرا استقرار سریع گیاه از ایجاد سله های سخت جلوگیری می‌کند. در صورت نامناسب بودن بافت و ساختمان خاک، عمق خاک ورزی و محدودیت گسترش رویشی بوته ها، ممکن است از کاشت طرفین پشته ها عریض به عرض ۷۵ تا ۸۰ سانتی‌متر (فاصله وسط تا وسط جوی ها ۱۴۰ سانتی‌متر) استفاده شود (منگانی و همکاران، ۲۰۱۶). مرتضوی و امین پور (۱۳۸۰) با بررسی اثر فصل و عمق کاشت بر خصوصیات عملکرد ارقام تجاری سیب زمینی در دو سال زراعی، گزارش کردند که تاریخ های کاشت اسفند و بهمن در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان از نظر عملکرد کل برتری معنی داری نسبت به تاریخ کاشت آبان دارد و با افزایش عمق از ۱۰ به ۲۰ سانتی متر، عملکرد کل به طور معنی داری افزایش نشان داد. دزکی و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند که طول مراحل فنولوژیکی سیب‌زمینی تحت تاثیر کود دامی و عمق کاشت قرار گرفت. افزایش کود دامی و یا کاهش عمق کاشت، موجب تسریع سبز شدن و تاخیر در رسیدگی شد. با افزایش کود دامی و یا کاهش عمق کاشت، تعداد غده در بوته افزایش یافت. وزن غده تحت تاثیر کود دامی قرار نگرفت، ولی با افزایش عمق کاشت افزایش یافت. همچنین بیشترین عملکرد غده از عمق کاشت ۱۸ سانتی‌متری بدست آمد. وان درزاک (۲۰۰۵) اظهار داشت که برای تسریع در امر جوانه‌زنی سیب‌زمینی علاوه بر تاریخ کاشت مناسب و به موقع، خاک‌دادن پای بوته ها ضروری است، همچنین باید عمق کاشت مناسب به‌منظور نفوذ ریشه و زهکشی خوب خاک نیز در نظر گرفته شود. چن و همکاران (۱۹۹۵) و دان و همکاران (۱۹۹۹) با تحقیق بر روی روش کشت سیب زمینی در مناطق نیمه کوهستانی، روش کاشت در زمین مسطح را پیشنهاد کردند. عباسی فر و همکاران (۱۳۷٤) نشان دادند با افزایش عمق کاشت تا ۱۵ سانتی‌متر، تعداد ساقه های هوایی و عملکرد افزایش یافته و افزایش عمق کاشت به ۲۵ سانتی‌متر و بیشتر، کاهش تعداد ساقه های هوایی و عملکرد را به همراه داشته است. کاریموا و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که با افزایش عمق کاشت به علت افزایش تعداد گره ها و میان گره ها در قسمت تحتانی ساقه در داخل خاک، تعداد استولون ها افزایش می یابد. همچنین آزمایشات دیگر نشان داد که بیشترین تعداد غده در بوته و عملکرد در بوته در عمق کاشت ۲۰ سانتی متری به دست آمد (چهبی و همکاران، ۲۰۱۳).

روش کشت اثر معنی داری بر عملکرد و سایر ویژگی‌های غده سیب‌زمینی دارد. دین و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کردند که بیشترین عملکرد غده مربوط به کشت داخل شیار با عمق کم و کمترین آن مربوط به کشت روی پشته با عمق کم بود. کالیسکان و همکاران (۲۰۰٤) اثر روش کاشت به صورت ردیفی و تصادفی با تعداد غده مختلف را بررسی کرده و نشان دادند کاشت ردیفی تاثیر مثبتی بر رشد و عملکرد محصول داشت. عملکرد روش کاشت ردیفی ۳٤ درصد بیشتر از کاشت به صورت تصادفی بود. در این آزمایش بیشترین عملکرد محصول در تراکم ۵۱۰۰۰ بوته در هکتار گزارش گردید. استد و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کردند عملکرد سیب زمینی کشت شده در داخل شیار به میزان ۲٤٪ بیشتر از کشت روی پشته بود. همچنین رطوبت اولیه موجود در خاک برای کشت داخل شیار تاثیر بیشتری بر جوانه زنی در مقایسه با کشت روی پشته داشت. هارم و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی سه روش کشت سیب زمینی، روی پشته استاندارد، روی پشته مسطح و روی پشته

پهن (دو برابر پهنای استاندارد) گزارش کردند روش کشت استاندارد، روی پشته مسطح و روی پشته پهن به ترتیب ۷۲/۳، ٦۹/۲ و ٦۱/٤ تن در هکتار عملکرد داشتند.

با توجه به اهمیت روش و عمق کاشت در زراعت سیب زمینی و به منظور ارزیابی سازگاری و عملکرد ارقام رایج کشور، اثر روش و عمق کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام مختلف سیب زمینی در منطقه ماهیدشت کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه، ایستگاه ماهیدشت واقع در کیلومتر ۲۰ جاده کرمانشاه، اسلام آباد غرب با مشخصات جغرافیایی (۳٤ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و٤٦ درجه و ۲٦ دقیقه طول شرقی)، ارتفاع از سطح دریا ۱۳٦۵ متر و متوسط بارندگی سالانه ۳۹۷ میلی‌متر اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجراء شد. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از روش کشت در سه سطح شامل M_1: کشت روی پشته، M_2: کشت روی سطح مسطح و M_3: کشت درون شیار، عمق کشت در سه سطح شامل D_1: ۷ سانتی‌متر، D_2: ۱۲ سانتی‌متر و D_3: ۱۷ سانتی‌متر و رقم در سه سطح شامل V_1: آگریا، V_2: آریندا و V_3: بانبا. رقم **اگریا** از نظر طول دوره رسیدگی نیمه دیررس، رقم آریندا زودرس و رقم بانبا دیررس می باشد.

زمین مورد آزمایش سال قبل آیش بود، در پاییز شخم خورد. عملیات نهایی آماده سازی زمین در بهار و قبل از کاشت محصول انجام شد. بر اساس آزمون خاک، خاک مزرعه لومی رسی بود. کود اوره، سولفات پتاسیم و سوپرفسفات تریپل به ترتیب به میزان ٤۰۰، ۳۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به زمین اضافه شد. کودهای فسفات و پتاس هنگام کاشت به زمین داده شد. یک سوم از کود اوره در زمان کاشت و دو سوم دیگر به صورت سرک در دو مرحله در زمان خاکدهی پای بوته اضافه گردید. جهت جوانه دار کردن، غده ها ۱۵ روز قبل از کاشت در دمای حدود ۱۵ درجه سانتی گراد و نور کافی قرار گرفتند. کلیه عملیات کاشت شامل ایجاد شیار، گذاشتن غده در شیار و ریختن خاک روی بوته توسط دست صورت گرفت. کلیه غده ها قبل از کاشت توسط قارچ کش مانکوزب ضدعفونی شدند و سپس عملیات کاشت شروع شد.

ابعاد کرت ها ۵×۳/۷۵ متر انتخاب شد و هر کرت دارای ۵ ردیف کاشت بود. فاصله بین دو کرت یک خط نکاشت در نظر گرفته شد. کاشت سیب زمینی در فواصل ردیف ۷۵ سانتی متری با فاصله بوته ۲۵ سانتی متری صورت گرفت. در طول دوره رشد، علاوه بر وجین علف های هرز، خاکدهی پای بوته ها صورت گرفت. جهت ممانعت از شیوع بیماری های قارچی از سم مانکوزب به صورت محلول پاشی روی بوته ها استفاده گردید. آبیاری مزرعه به روش بارانی نوع کلاسیک و در زمان مناسب با توجه به رطوبت خاک و وضعیت بارندگی، هر ٦ تا ۷ روز یک بار انجام گرفت. به طور کلی تعداد دفعات آبیاری برای همه تیمارها تا زمان برداشت یکسان بود.

به منظور بررسی تعداد غده های تشکیل شده در هر بوته سیب زمینی، از هر کرت ٦ بوته برداشت شده و تعداد غده ها شمارش شد. بعد از برداشت بوته های سیب زمینی، کلیه غده ها در دو خط میانی و ٦ بوته از هر کرت وزن شد و بیشترین وزن تک غده در بوته محاسبه شد. برای اندازه گیری عملکرد غده، بعد از برداشت کلیه بوته ها از دو ردیف میانی، عملکرد در هکتار سیب زمینی محاسبه شد. جهت شمردن و دسته بندی سیب زمینی ها با قطرهای مختلف، دستگاه ساده ای با ۳ طبقه توری طراحی و ساخته شد. توری اول شامل مربع هایی به قطر ۵۵ میلی‌متر، توری دوم شامل مربع هایی به قطر ۳۵ میلی‌متر و توری سوم شامل مربع هایی به قطر ۱۰ میلی‌متر بود. غده های هر ٦ بوته روی سینی ها ریخته شده و تعداد غده ها در هر توری شمارش گردید.

برای اندازه گیری pH، مخلوطی از سیب زمینی خرد شده تهیه شد و توسط پروب pH متر اندازه گیری شد. برای تعیین ماده خشک غده، مقدار ۲۵۰ گرم غده از هر تیمار انتخاب و در دستگاه آون به مدت ٤۸ تا ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه قرار داده شد و ماده خشک محاسبه گردید.

تجزیه واریانس صفات مورد نظر توسط نرم افزار رایانه ای SAS انجام و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌های آماری نشان داد روش و عمق کاشت بر تمام صفات اثر معنی داری داشت. اثر متقابل روش کشت و عمق کاشت بر بیشترین وزن تک غده و عملکرد غده در هکتار

معنی دار بود، اما بر تعداد غده در بوته اثر معنی دار نداشت. اثر رقم بر بیشترین وزن تک غده در بوته و عملکرد غده در هکتار معنی دار بود، ولی بر تعداد غده اثر معنی داری نداشت. اثر متقابل روش کشت و رقم بر تعداد غده و عملکرد غده در هکتار معنی دار بود، اما بر بیشترین وزن تک غده اثر معنی داری نداشت. اثر متقابل رقم و عمق کاشت و اثر متقابل سه گانه روش کشت، عمق کاشت و رقم بر تمام صفات مورد بررسی معنی‌دار بود (جدول۱).

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی تحت تاثیر روش و عمق کشت در ارقام سیب زمینی

		میانگین مربعات		
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غده در بوته	بیشترین وزن تک غده	عملکرد غده در هکتار
بلوک	۲	^{ns}۰/۸۷٤	^{ns}٦۲۰/۸	^{ns}۹۲۹٤۵۰
روش کشت (A)	۲	۲۷/٦٦**	٤۸٤٤٦٦/۱۲**	۷۷۸۷۹۱٤۰**
عمق کاشت (B)	۲	۱۹/۱۸**	۲۹۰٦۷۳/۱۸**	۸۸۲٤۰۹۱٦۷**
A*B	٤	۳/۵٦^{ns}	۱۳۵٤۵/۷٤**	۷۸۸۹۷۰۳۳**
رقم (C)	۲	۵/۱٤^{ns}	۱۸٤٦۵/۵۵**	۲٤۰٤٦۰۸٤**
A*C	٤	۷/۲۰**	۱۹۱٤/۳۷ ^{ns}	۲۸٦٤۸٤۹۲**
B*C	٤	۱۲/٦٤**	۹۷۸٤/۷۳**	۲۹۵۸۳٦۱۷**
A*B*C	۸	٦/۱۲**	۵۰۹۸/۳۵**	۱۸۹۲٤۱٦۲**
خطا	۵٤	۰/۸۱	۵۲۹/۱۱	۷٦۱۵۳٦
ضریب تغییرات (٪)		۱۹/۳	۲۱/۹	۲۰/۹

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

تعداد غده در بوته

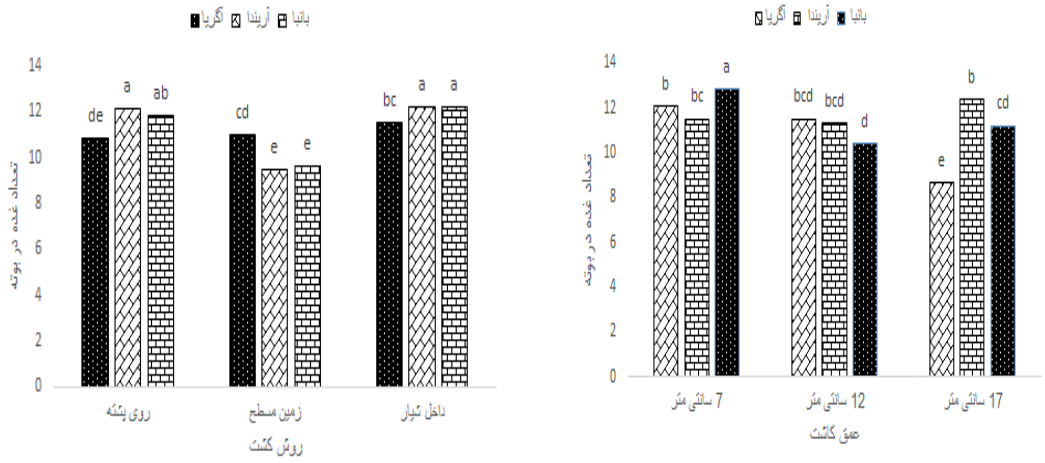
نتایج مقایسه میانگین نشان داد روش کشت داخل شیار اختلاف معنی داری با دو روش دیگر داشت. بیشترین تعداد غده در بوته در روش کشت داخل شیار با تعداد ۱۱/۷ و کمترین آن در تیمار روش کشت در زمین مسطح با تعداد ۹/۸ غده مشاهده شد (جدول ۲). به نظر می‌رسد در کشت درون شیار وجود رطوبت کافی و افزایش ماندگاری این رطوبت سبب تاثیر مثبت بر غده دهی سیب زمینی شده است. همچنین نتایج نشان داد عمق کاشت ۷ سانتی‌متری اختلاف معنی داری با دو عمق دیگر داشته و بیشترین تعداد غده در بوته در عمق کاشت ۷ سانتی‌متری با تعداد ۱۱/۸ و کمترین آن در عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری با تعداد ۱۰/۲ غده تولید گردید (جدول ۱). دلیل این امر وجود خاک کافی جهت خاکدهی های متوالی و ایجاد استولون های بیشتر در ریشه سیب زمینی بوده است. در همین رابطه عرب (۱۳۸۹) گزارش کرد که با افزایش عمق کاشت از تعداد غده های تولیدی در بوته و واحد سطح کاسته می‌شود که دلیل آن کاهش تعداد ساقه ذکر شده است.

مقایسه میانگین اثر متقابل روش کشت و رقم نشان داد بیشترین تعداد غده در تیمار روش کشت داخل شیار و رقم آریندا با ۱۲/۲۲ و کمترین آن در روش کشت در زمین مسطح و ارقام آریندا و بانبا با ۹/٤۸ غده مشاهده گردید. به نظر می‌رسد در کشت داخل شیار، خاک دهی بهتر پای بوته ها و همچنین افزایش رطوبت سبب شده رقم آریندا نسبت به همان رقم در کشت مسطح واکنش بهتری را از خود نشان دهد. همچنین نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل عمق کاشت و رقم نشان داد بیشترین تعداد غده در بوته در عمق کاشت ۷ سانتی‌متری در رقم بانبا با ۱۲/۸۵ و کمترین آن در عمق کشت ۱۷ سانتی متری در رقم آگریا با ۸/٦٦ عدد غده به دست آمد (شکل ۱). نتایج اثر متقابل سه گانه بر تعداد غده در بوته نشان داد در تیمار روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متر و رقم آگریا با تیمار روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متر و رقم آگریا اختلاف معنی داری نداشت، اما با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نشان داد. بیشترین تعداد غده در بوته در روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متر و رقم آگریا با ۱٤/٦۷ عدد و کمترین آن در روش کشت روی پشته، عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری

و رقم بانبا با ٦/۳۳ عدد غده مشاهده گردید (جدول ۳). به نظر می رسد هر چه عمق کشت بیشتر باشد، رقم آگریا پاسخ بهتری به آن نشان می‌دهد، البته واکنش ارقام به شرایط محیطی پیرامونشان به خصوصیات ژنتیکی آنها بستگی دارد. در این آزمایش در روش کشت داخل شیار با افزایش عمق کشت تعداد غده در بوته در هر سه رقم مورد بررسی افزایش یافت. قلی پور (۱۳۷۵) گزارش کرد که در عمق های بیشتر، غده‌های بذری عموما با سرعت بیشتری سبز شده و بوته‌های حاصل از کاشت عمیق‌تر با وزن غده بیشتر، حداکثر عملکرد غده‌های تجاری (با قطر ٤ تا ۷ سانتی‌متر) و حداکثر عملکرد کل را به خود اختصاص دادند.

جدول۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی ارقام سیب زمینی تحت تاثیر روش و عمق کشت

	تیمار	تعداد غده در بوته	بیشترین وزن تک غده (گرم)	عملکرد غده در هکتار(کیلوگرم در هکتار)
روش کشت	روی پشته	b۱۱/۲	c٦۷٤/۲	b٤۳۱۲٥
	زمین مسطح	c۹/۸	bv۹۳/۲	c٤۰۳۱٤
	درون شیار	a۱۱/۷	a۹۱٤/۳	a٤۹۹۲۳
عمق کشت	۷ سانتی متر	a۱۱/۸	b۸۲۳/٥	b٤٦۹۸٥
	۱۲ سانتی متر	b۱۰/۷	a۸۷۲/۳	a٤۸۸۲۰
	۱۷ سانتی متر	c۱۰/۲	c٦٦٥/۷	c٤۰۸۷٥
رقم	آگریا	a۱۲/۲	av۹٤/۲	a٤٤۳٦٤
	آریندا	a۱۱/۹	cv٤٥/۱	a٤٤۱۳۲
	بانبا :	a۱۱/۸	bv٦۷/۲	b٤۲٦٤۸



شکل ۱- اثر متقابل روش کشت در رقم و عمق کشت در رقم بر تعداد غده در بوته

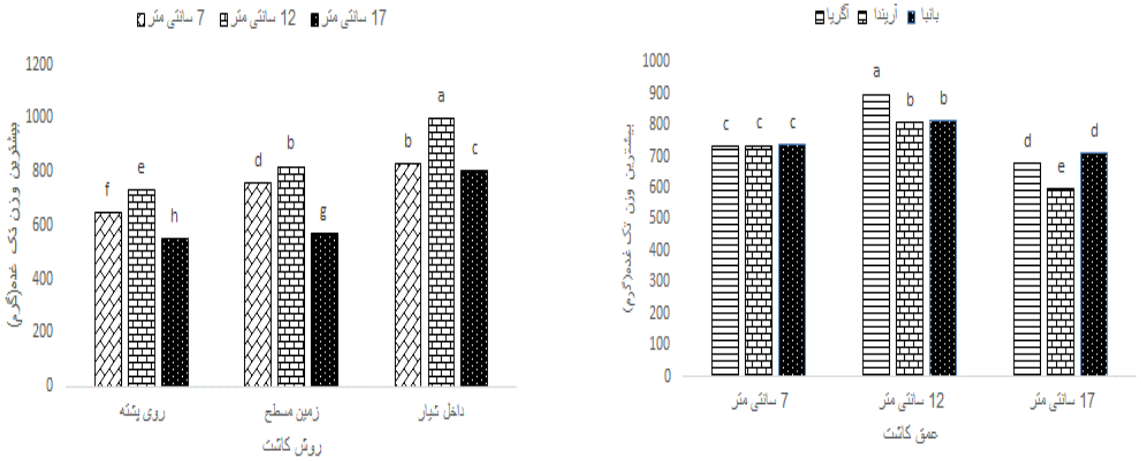
جدول ۳- **اثر سه گانه روش کشت، عمق کشت و رقم** بر تعداد غده در بوته

روش کشت	عمق کاشت (سانتی متر)	رقم		
		آگریا	آریندا	بانبا
روی پشته	۷	bcd۱۲/۲۲	cde۱۰/۸۹	i٦/۳۳
	۱۲	bcd۱۲/۲۲	cd۱۱/٥٦	bcd۱۲/۲۲
	۱۷	bc۱۲/٥٦	cde۱۱/۳۳	cde۱۱/۲۲
زمین مسطح	۷	cd۱۱/٦۷	def۱۰/٦۷	fgh۹
	۱۲	hi۷/٤٤	ef۹/٦٦	cde۱۱/۳۳
	۱۷	cde۱۱/۳۳	gh۸	fg۹/۱۱
داخل شیار	۷	cde۱۱	cde۱۱/۳۳	def۱۰/٦۷
	۱۲	ab۱۳/٦۷	cde۱۱/۳۳	cd۱۱/٦۷
	۱۷	a۱٤/٦۷	cde۱۱	def۱۰/٦۷

بیشترین وزن تک غده

مقایسه میانگین اثر روش کشت بر بیشترین وزن تک غده نشان داد روش کشت داخل شیار اختلاف معنی داری با دو روش دیگر دارد. بیشترین وزن تک غده در تیمار روش کشت داخل شیار با مقدار ۹۱٤/۳۲ گرم و کمترین آن در تیمار روش کشت روی پشته با مقدار ٦۷٤/۱۹ گرم مشاهده شد (جدول ۲). وجود مواد غذایی کافی برای ریشه از دلایل احتمالی بیشتر بودن بیشترین وزن تک غده در تیمار کشت داخل شیار می‌باشد. هر چقدر خاک سطحی بیشتری جهت خاکدهی های متوالی موجود باشد، مواد غذایی بیشتری هم به ریشه خواهد رسید.

بیشترین وزن تک غده در تیمار عمق کاشت ۱۲ سانتی متری با مقدار ۸۷۲/۲۸ گرم و کمترین آن در تیمار عمق کاشت ۱۷ سانتی متری با مقدار ٦٦٥/۷٦ گرم تولید شد (جدول ۲). در عمق کاشت ۱۲ سانتی متری به دلیل کم بودن تعداد غده نسبت به عمق ۷ سانتی متری سهم هر غده از مواد فتوسنتزی بیشتر شده که در نتیجه آن بیشترین وزن تک غده این عمق بیشتر شده است. در عمق ۱۷ سانتی‌متری به دلیل عمق زیاد غده و مقاومت فیزیکی خاک و کاهش دمای خاک در عمق های پایین، بیشترین وزن تک غده کمتر است. علیمحمدی و همکاران (۱۳۸۲) گزارش کردند که بیشترین وزن تک غده و عملکرد نهایی غذه ابتدا با افزایش عمق کاشت از ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر افزایش و سپس از ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر کاهش یافت. این مطالعه با نتایج مطالعات دیگران (عرب، ۱۳۸۹ و معمارزاده، ۱۳۷٦) مطابقت دارد. همچنین بیشترین وزن تک غده در رقم آگریا با مقدار ۷۹٤/۱٦ گرم و کمترین آن در رقم آریندا با مقدار ۷٤٥/۱۱ گرم مشاهده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل روش کشت × عمق کاشت نشان داد بیشترین وزن تک غده به تیمار روش کشت داخل شیار و عمق کاشت ۱۲ سانتی متر با مقدار ۱۰۰۱/۱۹ گرم و کمترین آن به تیمار روش کشت روی پشته و عمق کاشت ۱۷ سانتی متر با مقدار ۵۵۳ گرم تعلق داشت (شکل ۲). با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد با افزایش عمق کاشت از ۱۲ به ۱۷ سانتی‌متر بیشترین وزن تک غده کاهش یافته است. البته نتایج نشان داد کشت درون شیار نسبت به دیگر کشت های متداول و روی پشته بهتر است. اسحق بیگی (۱۳۸۹) گزارش کرد افزایش عمق کاشت سیب زمینی تا حد معینی مطلوب می باشد با این حال عمق کاشت ۲۰ سانتی‌متر، بهتر از ۲۵ سانتی‌متر بود.



شکل۲- اثر متقابل دوگانه رقم و عمق کشت و اثر متقابل روش و عمق کاشت بر بیشترین وزن تک غده

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل عمق کاشت × رقم نشان داد بیشترین وزن تک غده در تیمار عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متری و رقم آگریا با مقدار ۸۹۷/۳۷ گرم و کمترین آن در عمق کاشت ۱۷ سانتی متری با مقدار ۵۹۵/۳۲ گرم مشاهده می‌شود (شکل ۲). به نظر می‌رسد افزایش عمق کاشت تا حدودی جهت افزایش بیشترین وزن تک غده مطلوب باشد و با افزایش آن وزن تک غده و در نهایت عملکرد کل کاهش می یابد. مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰) در تحقیقی بر روی ارقام سیب زمینی مارفونا، مورن و کوزیما نشان دادند که با افزایش عمق کاشت از ۱۰ به ۲۰ سانتی-متر بیشترین وزن غده به طور معنی داری افزایش یافت.

همچنین در اثر سه گانه روش کشت × عمق کاشت × رقم، بیشترین وزن تک غده مربوط به روش کشت داخل شیار، عمق کشت ۷ سانتی متر و رقم آریندا با مقدار ۱۰۳۷ گرم و کمترین وزن غده در روش کشت زمین مسطح، عمق کاشت ۱۲ سانتی متری و رقم بانبا مشاهده شد (جدول ٤). با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد ارقام مختلف به روش کاشت و عمق کاشت پاسخ متفاوتی نشان می‌دهند. به نظر می‌رسد عمق کاشت تا حدودی در افزایش عملکرد سیب زمینی ضروری می‌باشد. از طرفی روش‌های کشت بسته به نوع کشت و به دلیل دسترسی متفاوت به رطوبت و عناصر غذایی بر عملکرد غده و بیشترین وزن تک غده اثر گذارند.

استد و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کردند عملکرد سیب زمینی کشت شده در داخل شیار به میزان ۲٤٪ بیشتر از کشت روی پشته بود. همچنین رطوبت اولیه موجود در خاک در روش کشت داخل شیار تاثیر بیشتری بر جوانه زنی در مقایسه با کشت روی پشته داشت. اسحق بیگی (۱۳۸۹) و علیمحمدی و همکاران (۱۳۸۲) در گزارش‌های جداگانه اظهار داشتند افزایش عمق کاشت سیب زمینی تا حد معینی مطلوب می باشد و کمتر یا بیشتر شدن آن از حد مطلوب در ارقام مختلف سبب کاهش عملکرد سیب زمینی می شود.

تعداد غده با قطر ۳۵ – ۵۵ میلیمتر در بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تنها اثر عمق کاشت و روش کاشت بر تعداد غده با قطر ۵۵-۳۵ میلی‌متر معنی دار بود ولی سایر تیمارها بر این صفت تاثیر معنی داری نداشت (جدول ٦).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که اثر عمق کاشت بر تعداد غده با قطر ۵۵ میلی متر نشان داد عمق کشت ۱۲ سانتی متری اختلاف معنی داری با دو عمق کاشت دیگر داشته به طوری که بیشترین تعداد غده در عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متری با تعداد ۵/۱۲ و کمترین آن در عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری با تعداد ۲/۷ تولید گردید (جدول ۷). به نظر می‌رسد در عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متری بدلیل وجود عوامل محیطی مساعد، توانایی گیاه در تولید مواد فتوسنتزی بیشتر شده و سهم هر غده از مواد فتوسنتزی تولیدی بیشتر می‌شود. در عمق های بیشتر به دلیل مقاومت فیزیکی خاک

در مقابل رشد غده، غده ها به اندازه کافی بزرگ نمی‌شود. از طرفی عمق کشت سطحی باعث افزایش بیشتر رقابت و کاهش سهم هر غده از مواد فتوسنتزی می‌شود که حتی تعداد بیشتر غده در واحد سطح نیز جبران عملکرد کل غده را نمی‌کند. نتایج بدست آمده با گزارش دیگران (علیمحمدی و همکاران ۱۳۸۲ و عرب، ۱۳۸۹) هماهنگ است. مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰) در تحقیقی بر روی ارقام سیب زمینی مارفونا، مورن و کوزیما نشان داد که با افزایش عمق کاشت از ۱۰ به ۲۰ سانتی‌متر تعداد غده با قطر ۵۵-۳۵ میلی‌متری به طور معنی داری کاهش یافت.

نتایج مقابسه میانگین اثر روش کشت بر تعداد غده در بوته با قطر ۳۵-۵۵ میلی متر نشان داد روش کشت داخل شیار اختلاف معنی داری با سایر تیمارها داشته به گونه ای که بیشترین تعداد غده در روش کشت داخل شیار با ۷/۸۵ و کمترین آن در روش کشت روی پشته با ۳/۳۳ عدد حاصل شد (جدول ۷). به نظر می رسد دلیل این امر وجود خاک کافی طی خاکدهی های متوالی است که در نتیجه آن تعداد ساقه بیشتری تولید شده و موجب تولید تعداد استولن های بیشتر و تولید تعداد غده بیشتر می شود. جم و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند در روش کشت درون شیاری بیشترین میزان غده بذری (۵۵-۳۵ میلی‌متری) بدست آمد.

جدول٤- اثر سه گانه روش کشت، عمق کشت و رقم بر بیشترین وزن تک غده

روش کشت	عمق کاشت (سانتی‌متر)	رقم		
		آگریا	آریندا	بانبا
روی پشته (M1)	۷	hiv۱٦	hv۳۸	l٥v۱
	۱۲	k٦٤۸	ijk٦۸٥	m٥۱۱
	۱۷	jk٦٦۲	hiv۱٤	l٥v٥
زمین مسطح(M2)	۷	hv۳v	c۹۱v	jk٦٦٤
	۱۲	fg۸۰٥	cd۸۹۳	m٤vv
	۱۷	gvv۸	c۸۹۸	hij٦۹v
داخل شیار(M3)	۷	c۹۱۰	a۱۰۳v	de۸٥٦
	۱۲	c۹۰۰	b۹۸۸	gv۹v
	۱۷	c۹۲۱	b۹v۸	ef۸٤۰

عملکرد غده در هکتار

نتایج مقایسه میانگین اثر روش کشت بر عملکرد در هکتار نشان داد روش کشت داخل شیار اختلاف معنی داری با دو روش دیگر داشت. بیشترین عملکرد در روش کشت داخل شیار با مقدار ٤۹۹۲۳/۲ کیلوگرم و کمترین آن در روش کشت در زمین مسطح با مقدار ٤۰۳۱٤ کیلوگرم مشاهده می‌شود (جدول ۲). دلیل این امر نیز به وجود خاک کافی جهت خاکدهی های متوالی پای بوته و افزایش تولید استولن و غده سیب زمینی بر می‌گردد. چنین نتیجه ای با نتایج یوان (۲۰۰۳) و سینگ (۱۹۹٦) مطابقت دارد. همچنین اثر عمق کاشت بر عملکرد سیب زمینی در هکتار نشان داد عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متری اختلاف معنی داری با دو عمق دیگر داشته و بیشترین عملکرد در عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متری با مقدار ٤۸۸۲۰ کیلوگرم و کمترین آن در عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری تولید شد(جدول ۲).

تعداد بیشتر ساقه در عمق ۱۲ سانتی‌متری نسبت به ۱۷ سانتی‌متری باعث افزایش رقابت برای عوامل محیطی در گیاه می-شود ولی از طرفی توانایی گیاه را در تولید مواد فتوسنتزی بیشتر کرده و سهم هر غده از مواد فتوسنتزی تولیدی را بیشتر خواهد کرد. با وجود تعداد ساقه بیشتر در عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متر، غده بیشتری در واحد سطح وجود داشته و در نهایت عملکرد کل غده در هکتار در این عمق کاشت بیشتر از عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متر شد. کاهش بیشتر عمق باعث افزایش بیشتر رقابت و کاهش سهم هر غده از مواد فتوسنتزی می‌شود که حتی تعداد بیشتر غده در

واحد سطح نیز جبران عملکرد کل غده را نمی‌کند. نتایج بدست آمده با گزارش علیمحمدی و همکاران (۱۳۸۲) هماهنگ است.

اثر رقم بر عملکرد سیب زمینی در هکتار نشان داد اگرچه رقم های اگریا و آرینداا اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند رقم آگریا با مقدار٤٤٣٦٤ کیلوگرم بیشترین و رقم بانبا با مقدار ٤٢٦٤٨ کیلوگرم کمترین مقدار را تولید کردند(جدول ۳). دلیل این امر می-تواند مناسب بودن شرایط آب و هوایی منطقه جهت رشد ارقام آگریا و آرینداا باشد. اثر متقابل روش کشت × عمق کشت بر عملکرد غده نشان داد روش کشت داخل شیار در عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها داشته به طوری که بیشترین عملکرد در تیمار روش کشت داخل شیار و عمق کاشت ۱۲ سانتی‌متری با مقدار ٥٦٩٣٠ کیلوگرم و کمترین آن در تیمار روش کشت روی پشته و عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری با مقدار ۳۳۷۱۰ کیلوگرم به دست آمد (شکل ۳). اثرات سه گانه نشان از برتری روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۷ سانتی‌متری و رقم آرینداا داشته به طوری که بیشترین عملکرد در تیمار روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۷ سانتی‌متری و رقم آرینداا با مقدار ۵۸۵۳۰ کیلوگرم و کمترین آن در تیمار روش کشت روی پشته، عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری و رقم بانبا به دست آمد (جدول ٥). برتری روش کشت داخل شیار و و عمق کمتر از نظر تولید بیشتر غده با نتایج چهبی(۲۰۱۳) و یوان(۲۰۰۳) مطابقت دارد. این محققین دلیل بالا بودن عملکرد در این شرایط را ذخیره بیشتر رطوبت قابل استفاده و امکان تولید تعداد ساقه و غده بیشتر ذکر کرده اند.

شکل۳- اثر متقابل روش کشت × عمق کشت بر عملکرد غده

درصد ماده خشک

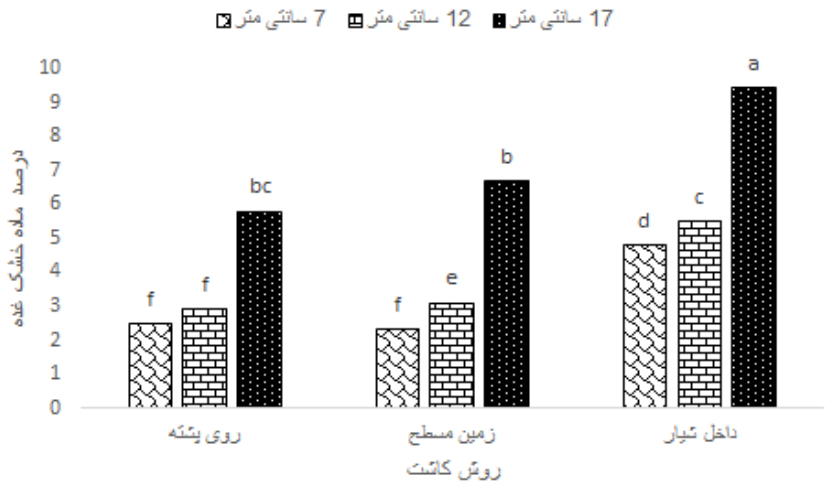
با توجه به نتایج تجزیه واریانس، اثر روش و عمق کشت بر درصد ماده خشک غده معنی‌دار شد. اثر متقابل روش کشت × عمق کاشت بر درصد ماده خشک معنی دار بود، ولی بر سایر صفات اثر معنی داری نداشت. روش کشت تأثیر معنی‌داری بر pH غده سیب‌زمینی داشت. اثر متقابل سه گانه روش کشت × عمق کاشت × رقم بر pH معنی دار و بر سایر صفات معنی دار نبود (جدول ٦). نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیشترین درصد ماده خشک در روش کشت داخل شیار با مقدار ٦/٤ درصد و کمترین آن در روش کشت روی پشته با مقدار ۳/۲۹ درصد مشاهده شد (جدول ۷). در کشت داخل شیار شرایط رطوبتی مناسب برای گیاه فراهم می باشد و این عامل مهم محیطی می‌تواند عامل افزایش درصد ماده خشک باشد. جم و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند در روش کشت درون شیاری بیشترین درصد ماده خشک بدست آمد. اثر عمق کشت بر درصد ماده خشک نشان داد عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری بیشترین درصد ماده خشک را با مقدار ٦/۸۸ درصد و عمق کشت ۷ سانتی متری کمترین مقدار را با مقدار ۲/۸٥ درصد تولید کردند (جدول ۷). با توجه به نتایج می توان چنین استنباط کرد که گیاه سیب

زمینی به عمق کاشت حساس می‌باشد و تا حد متعادلی از این عمق می‌تواند بر روی درصد ماده خشک تاثیر بگذارد. البته با افزایش عمق کاشت بیشتر از حد سبب کاهش درصد ماده خشک می‌شود. مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰) در تحقیقی بر روی ارقام سیب زمینی نشان داد که با افزایش عمق کاشت، درصد ماده خشک به طور معنی داری کاهش یافت.

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل روش کاشت × عمق کاشت بر درصد ماده خشک نشان داد بیشترین درصد ماده خشک در روش کشت داخل شیار و عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری با مقدار ۹/٤٤ درصد و کمترین آن در تیمار روش کشت روی پشته و کشت در زمین مسطح و عمق کاشت ۷ سانتی‌متری با مقدار ۲/۳۳ درصد به دست آمد (شکل ٤). به نظر می‌رسد در کشت داخل شیار به دلیل رطوبت بیشتر در طول دوره رشد، شرایط برای رشد گیاه بهتر فراهم می‌شود و از این طریق ماده خشک بیشتری را گیاه ذخیره می‌کند. کیم و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که روش کشت بر خصوصیات کیفی مانند اسیدیته و درصد نشاسته تاثیری ندارد، ولی می‌تواند بر درصد ماده خشک غده اثر گذار باشد. آنها تاثیر رطوبت و مواد غذایی را بر این صفات بیشتر گزارش کردند.

جدول۵- اثر متقابل سه گانه روش کشت × عمق کاشت × رقم بر عملکرد غده سیب زمینی

روش کشت	عمق کاشت (سانتیمتر)	رقم		
		آگریا	آریندا	بانبا
روی پشته (M1)	۷	g٤۳۸۲۰	f٤۷۲٦۰	lm۳۷۸۷۰
	۱۲	g٤۳۹۰۰	e٤۹۱۳۰	o۳۱۹۲۰
	۱۷	kl۳۹۳۸۰	g٤٤۰۵۰	o۳۱۳۳۰
زمین مسطح(M2)	۷	n۳۵۰۳۰	gh٤۳۱٤۰	kl۳۸۵۵۰
	۱۲	f٤۷۱۱۰	ij٤۱۱۹۰	m۳٦۵٤۰
	۱۷	kl۳۹۰۰۰	g٤۳۸۳۰	l۳۸٤۳۰
داخل شیار(M3)	۷	c۵۳۱۵۰	a۵۸۵۳۰	hi٤۱۹۳۰
	۱۲	d۵۱۵۲۰	b۵٦۲۹۰	jk٤۰۰۷۰
	۱۷	d۵۰۵۸۰	b۵۵۹٦۰	ij٤۱۲۷۰



شکل٤- اثر متقابل روش کشت × عمق کشت بر درصد ماده خشک غده

جدول٦- جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی تحت تاثیر روش و عمق کشت در ارقام سیب زمینی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غده با قطر ۳۵-۵۵ میلی متر	درصد ماده خشک	pH
تکرار	۲	۰/۰۸٦^{ns}	۰/٤٥٧^{ns}	۰/۰٦۸^{ns}
روش کشت(A)	۲	٤٤/٤٥**	٦۳/٥٦**	۱۲/٤۷**
عمق کاشت(B)	۲	۷٤/۲۳**	۱۲۸/۳**	۰/۰٤^{ns}
A*B	٤	۱/۹۷^{ns}	۳/۷۳**	۰/۸۲^{ns}
رقم(C)	۲	۰/٦٤^{ns}	۱/۳٤^{ns}	۰/۱۳^{ns}
A*C	٤	۱/٦^{ns}	۱/۰٤^{ns}	۰/٤۱^{ns}
B*C	٤	۱/۸۸^{ns}	۰/٦۷^{ns}	۰/۲۳^{ns}
A*B*C	۸	۲/٤۸^{ns}	۲/۱۳^{ns}	۰/٥۹**
خطا	٥٤	۰/٦٤	۰/٤٤	۰/۰۸۷
(ضریب تغییرات)	-	۱۹/٤۸	۱۹/۸٥	۱۹/۱٦

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

جدول۷- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی سیب زمینی تحت تاثیر تیمارهای روش و عمق کشت

	تیمار	تعداد غده با قطر ۳۵-۵۵	میزان اسیدیته	درصد ماده خشک غده (٪)
روش کشت	M_1	c۳/۳۳	b٤/۸	c۳/۲۹
	M_2	b٤/۹٥	c٤/٥	b۳/٥۲
	M_3	a۷/۸٥	a٥/۸۱	a٦/٤
عمق کشت	D_1	c٤/٦٦	a٤/۸۸	c۲/۸٥
	D_2	b٥/۲۳	a٤/۹۸	b۳/۳٥
	D_3	a٥/۸۱	a٥/۲۷	a٦/۸۸

اسیدیته غده

نتایج مقایسه میانگین نشان داد روش کشت داخل شیار اختلاف معنی داری با دو روش دیگر از نظر تاثیر بر اسیدیته غده داشت. کمترین میزان اسیدیته در روش کشت داخل شیار با مقدار ۵/۸۱ و بیشترین آن در روش کشت در زمین مسطح با مقدار ٤/٥ مشاهده شد (جدول ۷). همچنین اثرات سه گانه نشان داد روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۷ سانتی‌متری و رقم آرینداا در گروه آماری جداگانه a قرار داشته و با روش کشت داخل شیار، عمق ۷ سانتیمتر و رقم آگریا و روش کشت داخل شیار، عمق کشت ۱۲ سانتیمتر و رقم آرینداا اختلاف معنی دار نداشته اما با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نشان دادند. بیشترین میزان اسیدیته در تیمار روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۷ سانتیمتر و رقم آرینداا با مقدار ٦/٦٦ و کمترین مقدار آن در تیمار روش کشت در زمین مسطح، عمق کاشت ۱۷ سانتی‌متری و رقم آرینداا با اسیدیته ٤/٦٦ حاصل شد (جدول ۸). تغییر در اسیدیته غده احتمالا به دلیل تفاوت در دسترسی به رطوبت بیشتر در شیوه های مختلف کشت و عمق کشت باشد که در این صورت با نتایج کیم و همکاران(۱۹۹۹) که رطوبت و مواد غذایی را عامل اثرگذار بر اسیدیته و ماده خشک ذکر کرده اند هماهنگ می‌باشد.

همبستگی صفات

جدول همبستگی بین صفات نشان می‌دهد عملکرد غده در هکتار با صفات تعداد غده های با قطر ۳۵ – ۵۵ میلی‌متر همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. همچنین عملکرد کل با تعداد ساقه در بوته

همبستگی مثبت نشان داد. همچنین صفت تعداد ساقه با وزن تک غده همبستگی مثبت داشته و با سایر صفات همبستگی نشان نداد. صفت میزان اسیدیته با وزن تک غده، عملکرد غده، تعداد غده با قطر ۵۵ و ۳۵ میلی‌متر و وزن خشک همبستگی مثبت نشان داد. صفت وزن خشک با هیچ یک از صفات مورد بررسی همبستگی نداشت. صفت عملکرد غده با وزن تک غده همبستگی مثبت و با تعداد غده در بوته همبستگی نشان نداد. وزن تک غده با تعداد غده در بوته همبستگی نداشت (جدول ۹).

جدول ۸- اثر متقابل سه گانه روش کشت × عمق کاشت × رقم بر میزان اسیدیته

روش کشت	عمق کاشت (سانتی‌متر)	رقم		
		آگریا	آریندا	بانبا
روی پشته (M1)	۷	gh٤/٤٣	gh٤/٦٢	ef٥/٢٤
	۱۲	gh٤/٦٧	gh٤/٧٠	ef٥/٢٩
	۱۷	def٥/٤١	h٤/٢٦	gh٤/٤٦
زمین مسطح(M2)	۷	gh٤/٦٩	h٤/٢١	gh٤/٦٣
	۱۲	gh٤/٣٦	gh٤/٦٢	gh٤/٢٢
	۱۷	gh٤/٥٢	gh٤/٧	fg٤/٩٣
داخل شیار(M3)	۷	ab٦/٢٦	A٦/٦٦	ef٥/٣٥
	۱۲	bcd٥/٩٣	abc٦/١٦	def٥/٤٠
	۱۷	cde٥/٦٥	def٥/٤٥	def٥/٤٧

جدول ۹- همبستگی صفات مورد بررسی در تیمارهای روش و عمق کشت ارقام سیب زمینی

متغیر	تعداد غده	وزن تک غده	عملکرد غده	تعداد غده ۵۵- ۳۵ میلی‌متر	ماده خشک غده	pH	تعداد ساقه
تعداد غده	۱						
وزن تک غده	۰/۰۹	۱					
عملکرد غده	۰/۱۷	**۰/۷٦	۱				
تعداد غده ۵۵ میلیمتر	*۰/۳۷	**۰/۷۳	*۰/۷٦	۱			
ماده خشک غده	-۰/۰۵	-۰/۰۲	-۰/۱۵	-۰/۰٤	۱		
pH	۰/۲۰	*۰/۵۱	*۰/۵٤	*۰/٤٦.	*۰/۵۱	۱	
تعداد ساقه	۰/۰۱	*۰/٦۳	*۰/۵٦	۰/۵۲	۰/۲۱	-۰/۰۵	۱

*,** وns: بترتیب بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد و عدم وجود تفاوت معنی‌دار

نتیجه گیری

نتایج بیانگر کاهش عملکرد غده با افزایش عمق کشت بود که به دلیل افزایش تعداد غده ها و در نتیجه ریزتر شدن غده های تولید شده بود. رقم آگریا بیشترین تعداد غده در بوته را در روش کشت داخل شیار و عمق کاشت ۱۷ سانتی متری و با مقدار ۱٤/٦۷ عدد تولید کرد و کمترین تعداد غده در بوته در روش کشت روی پشته، عمق کاشت ۷ سانتی متری و رقم بانبا با مقدار ٦/۳۳ عدد تولید شد. بیشترین وزن تک غده هم مربوط به روش کشت داخل شیار، عمق کشت ۷ سانتی متر و رقم آریندا با مقدار ۱۰۳۷ گرم بود و کمترین وزن تک غده در روش کشت روی پشته، عمق کاشت ۱۲ سانتی متری و رقم بانبا به دست آمد. در این پژوهش بیشترین عملکرد به دست آمده به مقدار ۵۸۵۳۰ کیلوگرم در هکتار مربوط

به روش کشت داخل شیار، عمق کاشت ۷ سانتی متر و رقم آریندا بوده و با توجه به نتایج آزمایش، دو رقم آگریا و آریندا برای کشت در منطقه توصیه شدند.

منابع

اسحق بیگی، ع. ۱۳۸۹. اثر عمق کاشت و رقم بر عملکرد و خصوصیات غده سیب زمینی. مجله تولیدات گیاهی. ۳۳(۱): ۷٤-٦۷.

آمارنامه جهاد کشاورزی. ۱۳۹٦. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی ایران.

بلندی، ا، ر. و ح، حمیدی. ۱۳۸۷. اثر اندازه و تراکم کاشت ریز غده بر تولید غده چه سیب زمینی. مجله علوم زراعی ایران.۱۰(۳): ۲۰۸-۲۱۷.

جم، ا.، عبادی، ع. امینی، ا و دهدار، ب. ۱۳۸۷. تاثیر تراکم و اندازه غده چه روی برخی صفات کمی و کیفی سیب زمینی. پژوهش و سازندگی. ۲۱(٤): ۲۹-۲۰.

خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۸. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. جلد چهارم. ٦٥٤ صفحه.

خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۱. تولید گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. جلد سوم. ٥٤۲ صفحه.

دزکی، ب.، کوچکی، ع.، نصیری، م. ۱۳۸٥. بررسی اثر کود دامی و عمق کاشت بر مراحل فنولوژیکی و عملکرد غده سیب زمینی. مجله پژوهش های زراعی ایران. ٤(۲): ۳٤۷-۳٥٦.

عباسی فر، ا. ر، کاشی، ع.،و غفاری، ه. ۱۳۷٤. بررسی و مقایسه اثرات عمق کاشت در عملکرد ارقام سیب زمینی (در کشت بهاره و پاییزه). خلاصه مقالات دومین سمینار تحقیقات سبزی و صیفی. آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه ۷-٤.

عرب، ح. ۱۳۸۹. بررسی اثر تاریخ، عمق و فاصله کشت روی عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی رقم آگریا در منطقه شاهرود.مجله علوم کشاورزی. ۷(۲): ۱٤۱-۱٤۹.

عرشی، ی. ۱۳۷۹. اصلاح ژنتیکی سبزیهای زراعی. جهاد دانشگاهی مشهد. ٥۲۸ ص.

علیمحمدی، ر.، ایمانی، ع.، و رضایی، ع. ۱۳۸۲. بررسی اثر تراکم و عمق کاشت بر روند رشد و عملکرد سیب زمینی رقم دیامانت در منطقه میانه. نشریه تحقیقات و بذر. ۱۹(۱): ۷٥-٥۸.

قلی پور، م. ۱۳۷٥. تعیین مطلوب ترین وزن و عمق کاشت غده سیب زمینی، سنجش عملکرد و انجام آنالیز رشد. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز، ۱۰٤ص.

مرتضوی یک، ا.، و ر. امین پور. ۱۳۸۰. بررسی اثر فصل و عمق کاشت بر خصوصیات عملکرد ارقام تجاری سیب زمینی. نشریه تحقیقات بذر و نهال. ۱۷(۱): ۹٥-۱۰٦.

معمارزاده، ع. ۱۳۷٦. طرح تحقیقاتی بررسی اثرات تراکم و اندازه غده در میزان محصول دو رقم سیب زمینی کوزیما و پریما. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان.

Caliskan, S., Arsalan, M., Arioglu, H., Isler, N. 2004. Asian journal of plant science. 3(5): 610-613.

Chehabi, S. Wiseem, H. Abrougui, K. 2013. Effect planting depth on agronomic performance of two potato varieties grown in the Sahel region of Tunisia. American Journal of Potato Research. 112:549-557.

Dean, D, s., Richard, G. m. hatterman. 2006. Furrow vs Hill planting sprinkler- irrigated russet Burbank potatoes on coarse-Textured soils, Amer J of potato Res. 83: 249-257.

Harm, T, E. Konschoh, M, N. 2010. Water saving in irrigated potato production by varying hill-furrow or bed-furrow configuration. Journal of Agricultural water management. 97:1390-1404.

Karimova, Sh, V. 2007. Stolen formation on potato tubers in relating depth. European potato journal. 20:72-75.

Kim, H.S.; E.M. Lee, ; M.A. Lee.; I.S. Woo.; C.S. Moon.; Y.B. Lee & S.Y. Kim. 1999. Production of high quality potato plantlets by autotrophic culture for aeroponic systems. Journal of the Korean Society for Horticultural Science 123: 330-333.

Mangani, R., Mazarura, U., Tuarira, A. M., & Shayanowako, A. 2016. Effect of Planting Method on Growth, Yield and Quality of Three Irish Potato (Solanum tuberosum) Varieties Grown in Zimbabwe. Annual Research & Review in Biology, 9(5), 1.

Qi, H. et.al. 2014. Effect of a ridge-furrow micro-field rainwater-harvesting system on potato yield in a semi-arid region. Field Crop Research.166:92-101.

Raju, B., Mohapatra, P. P., Tarique, A., Manna, D., Sarkar, A., & Maity, T. K. 2017. Efficacy of biozyme on yield and yield attributing traits in potato (*Solanum tuberosum* L.). Environment and Ecology, *35*(2D), 1575-1579.

Sing, N. and Sood, M.C. 1996. Effect of planting method and nitrogen on potato production under drip irrigation. Indian journal of agronomy. 4112: 296-300.

Stede, D, D. Greenland, R, G., Valenti, H, M. 2006. Furrow vs Hill Planting of Sprinkler-Irrigated Russet Burbank Potatoes on Coarse-Textured soils. American Journal of Potato Research. 83:249-257.

Van der Zaag. D.E. 2005. Potato cultivations in the Netherlands. The Netherlands potato consultative (Institute of Agriculture and Fisheries Foreign Information service). Pp: 38.

Vernon, R. S., Herk, W. G., Clodius, M., & Tolman, J. 2016. Companion planting attract-and-kill method for wireworm management in potatoes. Journal of pest science, 89(2), 375-389.

Yuan, T. derong, su. Fengmin, Li. Xiaoling, Li. 2003. Effect of rainwater harvesting with ridge and furrow on yield of potato in semi-arid areas. Field crop research. 84: 385-393.

Effect of planting method and planting depth on quantitative and qualitative characteristics of different potato cultivars in Mahidasht of Kermanshah

M. KHosravi[4], A. Maleki[5], H. Zolnorian[6]

Received: 2017-1-23 Accepted: 2018-7-10

Abstract

In order to study the effect of planting methods and planting depth on qualitative and quantitative characteristics of potato cultivars a factorial experiment carried out based on randomized completely block design in three replications under Mahidasht Town in Kermanshah Province, 2014-15 season. Experimental factors in this research were planting methods includs conventional cultivation (Hill planting), planting in leveled soil surface (Flat planting) and planting in furrow. Planting depth were 7, 12 and 17 cm and three studied cultivars were Agria, Arinda and Banba. Results showed that planting methods had significant effect on all of studied parameters. Planting depth had not significant effect except of tuber PH. The interaction effect of planting method and planting depth on tuber mean weight and total tuber yield was significant. Triple effect interaction of examined factors showed that the Agria cultivar produced the highest tuber numbers (14.67) into furrow planting in the depth of 17 cm and the Banba cultivar produced the lowest tuber numbers (6.33) in hill planting in the depth of 7 cm. Mean comparison of parameters showed that the highest percentage of dry matter was observed into furrow planting with amount of 3.29% and the lowest in the hill cultivation method with amount of 4.6%. The highest tuber pH was obtained into furrow planting (5.81) because of better availability to nutrients. Triples effect interaction also showed that the highest individual mean weight of tuber obtained in furrow planting and depth of 7 cm in Arinda (1037 gr) and the lowest mean weight was obtained in depth of 12 cm in flat planting in Banba variety(477 gr). The highest tuber yield produced in Arinda cultivar (58530 kg/ha) into furrow planting in depth of 7 cm. totally, the Arinda and Banba determined as the best cultivars to cultivation in this region.

Keywords: Tuber acidity, tuber number, tuber yield, dry matter

4- Former MSc. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Illam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran
5- Department of Agronomy and Plant Breeding, Ilam branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran
6- Scientific Member of Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research Center, Kermanshah, Iran