"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نوزدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶

اثر زمان قطع اندام‌های هوایی بر عملکرد، کیفیت و قابلیت انبارمانی غده دو رقم سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.)

Effect of defoliation timing on tuber yield, quality and storage capability of two potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars

خسرو پرویزی[۱] و علیرضا اسدیان[۲]

چکیده

پرویزی. خ. و ع. ر. اسدیان . ۱۳۹۶. اثر زمان قطع اندام‌های هوایی بر عملکرد، کیفیت و قابلیت انبارمانی غده دو رقم سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) . **مجله علوم زراعی ایران. ۱۹(۳): ۱۹۴-۱۸۱.**

به منظور بررسی اثر زمان قطع اندام‌های هوایی بر عملکرد و کیفیت غده و قابلیت انبارمانی محصول دو رقم سیب‌زمینی، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان - ایستگاه تحقیقات اکباتان، اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل زمان قطع اندام‌های هوایی در ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک همراه با تیمار شاهد (بدون قطع اندام‌های هوایی) و ارقام سیب‌زمینی در دو سطح (آگریا و ساوالان) بودند. در تیمارهای قطع اندام‌های هوایی پس از دو هفته، برداشت محصول انجام شد. پس از برداشت محصول و اندازه‌گیری عملکرد کل غده، میزان غده‌های تولیدی در اندازه بذری، خوراکی و ریز شمارش و توزین شده و طول دوره خواب، میزان قندهای احیاء، ماده خشک و محتوای ویتامین ث غده‌ها اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که بیشترین تعداد غده درشت در تیمارهای شاهد و قطع اندام‌های هوایی ۷ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک حاصل شد که تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. این دو تیمار از نظر عملکرد کل غده (به ترتیب ۳۵/۸ و ۳۴/۳ تن در هکتار) نیز بیشترین تولید محصول را داشتند. از نظر تعداد غده در اندازه بذری، قطع اندام‌های هوایی در ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، بیشترین میزان تولید را دارا بود (۱۴/۴۴ عدد در مترمربع). محتوای ویتامین ث غده‌ها در تیمارهای قطع اندام‌های هوایی در ۷ و ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، در بالاترین میزان بود (به ترتیب ۵۰/۲۳ و ۴۸/۳۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر غده) که تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشتند. بیشترین میزان قندهای احیاء غده (۳/۰۴ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر غده) در تیمار ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک بدست آمد. طول دوره خواب غده در دو تیمار قطع اندام‌های هوایی در ۷ و ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، به همراه تیمار شاهد با وضعیتی بسیار نزدیک به یکدیگر از بیشترین میزان برخوردار شد. نتایج این آزمایش نشان داد که از نظر عملکرد غده در اندازه بذری و سایر صفات کمی و کیفی غده، قطع اندام‌های هوایی در زمان‌های ۷ و ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، نتایج مطلوب‌تری داشته و جهت اجرا در مزارع تولید بذر قابل بهره‌برداری می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: اندازه غده، سیب زمینی، دوره خواب غده، قندهای احیاء و ویتامین ث.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۶/۲۹ این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده دوم می‌باشد.

۱- استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (مکاتبه کننده)
(پست الکترونیک: kparvizi@yahoo.com)
۲- کارشناس ارشد زراعت سازمان جهاد کشاورزی استان همدان

مقدمه

بر اساس آمار معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی، مجموع سطح زیرکشت سیب‌زمینی کشور در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، ۱۵۹۰۷۸۶ هکتار و میانگین عملکرد آن ۳۰ تن در هکتار بوده است (Anonymous, 2014). میانگین عملکرد سیب‌زمینی از ۲۷ تن در هکتار در سال ۱۳۸۵ به بیش از ۳۰ تن در هکتار در سال ۱۳۹۲ رسیده است که این افزایش در نتیجه اعمال مدیریت صحیح زراعی و توسعه کشت ارقام با پتانسیل عملکرد بالا بدست آمده است (Soltani, 2015)، لیکن علی‌رغم پیشرفت قابل توجه در میزان تولید، ضایعات محصول نیز افزایش پیدا کرده است. بخشی از این ضایعات علاوه بر عدم برنامه‌ریزی صحیح و عدم سرمایه‌گذاری برای تأمین و تجهیز انبارها و سردخانه‌ها، عدم توجه به شیوه صحیح حمل و نقل و عدم توجه به مدیریت برداشت و عدم استفاده از روش‌های مطلوب التیام دادن مربوط می‌شود (Hassanabadi and Khoomaram, 2011).

علی‌رغم اینکه در سیب‌زمینی سرعت فتوسنتز و جذب مواد فتوسنتزی پس از غده‌سازی بسیار بالا است، اما این دوره به سرعت سپری شده و تابع شرایط اقلیمی (بویژه اختلاف دمای شب و روز) و سایر عوامل زراعی می‌باشد (Asghar Ali and Syed Asghar, 2003). نتایج تحقیقات نشان داده است که در اواخر فصل رشد گیاه سیب‌زمینی، سرعت تجمع مواد خشک در غده، به ویژه در شرایطی که میانگین دمای شبانه روز از ۱۵ درجه سانتی‌گراد کمتر باشد، کاهش یافته و پس از آن حتی متوقف می‌گردد. با سرد شدن هوا و تأخیر در ادامه رشد رویشی اندام هوایی، میزان کلروفیل رو به زوال گذاشته و در نتیجه علاوه بر توقف ذخیره‌سازی ماده خشک در غده، از نمو مورفولوژیکی پوست ثانویه غده و تشکیل بافت فلودرم که پیش نیاز پوست‌بندی کامل غده است، ممانعت بعمل می‌آید. گزارش شده است که تأخیر در قطع اندام‌های هوایی گیاه سیب زمینی در اواخر دوره رشد گیاه، بویژه در مناطقی که انتهای فصل رشد با برودت هوا همراه است، نه تنها عملکرد و زیست توده گیاه افزایش نمی‌یابد، بلکه باعث محدود شدن و به تأخیر افتادن پوست‌بندی مناسب در غده می‌شود (Wilcockson, 1986؛Torres, 1980 ؛ Rao *et al*., 1990). در مزارع تولید بذر نیز جهت ممانعت از تکثیر جمعیت شته‌ها و سایر ناقلین بیماری‌ها همواره توصیه به قطع اندام‌های هوایی در پاییز و قبل از برداشت محصول می‌شود (Ricky, 2016). حذف اندام‌های هوایی سیب زمینی در انتهای فصل رشد و در زمان مناسب، به تشکیل پوست و لایه فلودرم در غده کمک می‌کند که نتیجه آن القای خواب و کاهش چشمگیر عارضه فیزیولولوژیکی سوختگی پوست غده سیب‌زمینی است (Jewell and Stanley, 1989). نتایج یک پژوهش نشان داد که پوست‌بندی مناسب غده‌ها در مزرعه، از راهکارهای عملی کاهش خسارت پوسیدگی خشک فوزاریومی در انبار می‌باشد (Lori, 2005). نتایج آزمایش میسرا و همکاران (Misra *et al*., 1993) نشان داد که در صورت پوست‌بندی کامل، غده سیب‌زمینی کمترین میزان قندهای احیاء و اسیدهای آمینه آزاد را دارا بوده و با پوست‌بندی ناقص، محتوای اسیدهای آمینه آزاد به‌صورت معنی‌داری افزایش یافته و کیفیت چیپس تولیدی نیز به شدت کاهش می‌یابد. نتایج یک آزمایش دیگر نشان داد که در رقم دزیره تا ۸۵ روز پس از کاشت بر میزان ماده خشک و نشاسته غده افزوده شده و پس از آن به‌مدت ۱۰ روز ثابت مانده و سپس از میزان آنها کاسته شد، اگرچه میزان کاهش معنی‌دار نبود (Torres, 1980). کریستنسون و مادسون (Christenson and Madson, 1996) گزارش کردند که اندازه دانه‌های نشاسته و حداکثر ویسکوزیته و ترکیبات فسفاتی غده‌های سیب زمینی در طی فصل رشد و در زمان غده‌بندی به سرعت افزایش یافته، اما در ۱۰ تا ۱۵ روز انتهای دوره رسیدگی فیزیولوژیکی شاخساره در ارقام مختلف تغییر ناچیزی داشته و وضعیت نسبتاً ثابتی

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

دارد. عواملی چون صدمات مکانیکی، جوانه زدن، دما، سن فیزیولوژیکی غده، تنش‌های رطوبتی و مدیریت نامناسب آبیاری از عوامل موثر بر تغییرات محتوای قند در غده می‌باشند. اگر محتوای قند غده بیش ازحد معمول شود، باعث افزایش رنگ محصولات تولیدی، بخصوص چیپس خواهد شد (Kumar *et al*., 2006).

نتایج آزمایش‌های انجام شده در آمریکا و هندوستان نشان داده است که در ایالات متحده آمریکا حدود ۲۰ درصد از ضایعات انباری و در هندوستان تا حد ۵۰ درصد از ضایعات انباری ناشی از پوست‌بندی نامناسب غده در زمان برداشت بوده پوست‌بندی نامناسب غده، عامل اصلی توسعه ناهنجاری کبود شدگی فیزیولوژیکی پوست غده سیب زمینی می‌باشد. این ناهنجاری در مرحله بعد می‌تواند منجر به توسعه پوسیدگی‌های خشک و نرم فوزاریومی شود (Lori, 2005). خدادادی و مسیحا (Khodadadi and Masiha, 1995) در آزمایشی در باره اثر تاریخ برداشت و روش حذف کلی اندام‌های هوایی (با استفاده از علف‌کش گراماکسون، قطع مکانیکی اندام‌های هوایی و شاهد بدون قطع اندام‌های هوایی) بر صفات کمی و کیفی سیب‌زمینی رقم آئولا گزارش دادند که تاریخ‌های برداشت، به استثنای ماده خشک غده، بر عملکرد کل و درصد غده‌های بذری و کاملا پوست بسته تأثیر معنی‌داری داشتند. حذف اندام‌ها دو هفته قبل از زمان برداشت اگرچه تا حدودی باعث کاهش عملکرد شد، اما در مقایسه با شاهد (عدم قطع اندام‌های هوایی)، درصد غده‌های کاملا پوست بسته را افزایش داد. بعلاوه تعداد غده‌های پوست بسته در تیمار حذف مکانیکی در مقایسه با حذف شیمیایی بیشتر بود. نتایج یک آزمایش در خصوص اثر تیمارهای فاصله زمانی بین حذف اندام‌های هوایی و برداشت غده (۱۰، ۱۵ و ۲۰ روز) بر کیفیت غده‌های بذری و قابلیت انبارمانی آن‌ها نشان داد که با افزایش فاصله زمان حذف اندام‌های هوایی و برداشت غده‌ها، میزان افت وزنی و نیز میزان آلودگی فوزاریومی غده‌ها در انبار کاهش پیدا کرد و بهترین وضعیت غده‌ها پس از انبارداری، در تیمار با فاصله زمانی ۲۰ روزه بدست آمد (Darvishi *et al*., 2010).

هدف از اجرای این پژوهش شناسایی زمان مناسب قطع اندام‌های هوایی در دو رقم سیب‌زمینی آگریا و ساوالان بوده است که ضمن تولید عملکرد مناسب با صفات کیفی مطلوب غده‌ها، میزان تلفات انباری غده‌ها نیز به حداقل برسد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان – ایستگاه تحقیقات اکباتان، با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۹ ثانیه شرقی و با عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه و ۳۹ ثانیه شرقی و با ارتفاع ۱۷۵۷ متر از سطح دریا اجرا شد. بر اساس آمار ۲۳ ساله هواشناسی، محل اجرای آزمایش دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های معتدل بوده و درجه حرارت هوا در گرم‌ترین روز سال ۴۰ درجه سانتی‌گراد و سردترین روز سال ۳۳/۸- درجه سانتی‌گراد بوده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و با دو عامل زمان قطع اندام‌های هوایی در پنج سطح و ارقام سیب‌زمینی در دو سطح (آگریا و ساوالان) انجام شد. زمان قطع اندام‌های هوایی در پنج سطح (D_4، D_3، D_2، D_1 و D_0)؛ به ترتیب قطع و حذف کامل اندام‌های هوایی در ۲۸، ۲۱، ۱۴ و ۷ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک و عدم قطع اندام‌های هوایی (شاهد) بودند. زمان کاشت بر اساس زمان توصیه شده و عرف منطقه در ۱۵ خرداد ماه انجام شد. بر اساس نتایج آزمایشات قبلی هر دو رقم از نظر طول دوره رشد با میانگین ۱۲۱/۳ روز و ۱۰۱۰ روز- درجه رشد در گروه دیررس قرار گرفتند (Parvizi, 2010)، بنابراین طول دوره رشد

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

۱۲۱ روز، ملاک ارزیابی و تعیین دوره رشد (رسیدگی فیزیولوژیکی) قرار گرفت و تیمارهای قطع اندام‌های هوایی بر این مبنا اعمال شدند. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط به صورت جوی و پشته‌ای با فاصله ردیف و بوته ۷۵ و ۲۵ سانتی‌متر و به‌طول ۶ متر در نظر گرفته شدند. نیاز کودی بر اساس نتایج آزمون تجزیه خاک و به میزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم، ۷۵ کیلوگرم در هکتار پتاس (از منبع سولفات پتاسیم) و نیز ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن (از منبع کود اوره) در سه نوبت (یک سوم در زمان کاشت و دو سوم باقیمانده به نسبت مساوی در دو نوبت خاکدهی و زمان گلدهی) به صورت نواری به خاک داده شدند. غده‌های بذری قبل از کاشت با سم مانکوزب به نسبت سه در هزار همراه با پودر تالک، آغشته شدند. مبارزه با علف‌های هرز با استفاده از علف‌کش سنکور، به نسبت ۷۵۰ گرم در هکتار و قبل از دومین آبیاری به‌صورت خاک‌مصرف انجام شد. تغذیه کودی عناصر ریزمغذی با استفاده از کود کامل میکروکومبی به صورت محلول‌پاشی به نسبت ۳ در هزار انجام شد. آبیاری مزرعه با استفاده از سیستم تحت فشار آبیاری بارانی و کلاسیک ثابت با دور آبیاری هفت روزه انجام شد. در هر تیمار قطع اندام‌های هوایی، رکوردگیری در سطح یک مترمربع از هر کرت پس از دو هفته، انجام شد. پس از برداشت محصول و اندازه‌گیری عملکرد کل غده، میزان غده‌های تولیدی از نظر اندازه در سه اندازه درشت (بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر)، بذری (۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر و ریز (کوچکتر از ۳۵ میلی‌متر) تفکیک و شمارش شدند. برای تعیین ماده خشک از هر کدام از غده‌های بزرگ، کوچک و متوسط یک عدد غده به طور تصادفی انتخاب شده به قطعات بسیار ریز خرد و با یکدیگر مخلوط شدند. پنجاه گرم از این مخلوط در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۶ تا ۸ ساعت با جریان هوای داغ خشکانده شده و پس از اینکه وزن آنها به حد ثابتی رسید، آخرین وزن به عنوان وزن نهایی ثبت شد. میزان ماده خشک غده‌ها از تقسیم وزن نهایی ثبت شده بر وزن اولیه نمونه‌ها محاسبه گردید (Hartmut and Sabine, 1997). برای اندازه‌گیری میزان قندهای احیاء غده‌ها از روش حجمی و تیتراسیون استفاده شد (Parvaneh, 2013). اندازه‌گیری ویتامین ث با روش تیتریمتری با ید، یدید پتاسیم و یدات پتاسیم در حضور معرف نشاسته انجام شد (Toit, 2001). برای محاسبه طول دوره خواب غده، تعدادی از غده‌ها در اندازه‌های مختلف از هر تیمار به صورت تصادفی انتخاب و در سبدهای مخصوص ریخته شده در انبار معمولی و تاریک با نوسانات رطوبت نسبی در محدوده ۱۵ تا ۲۰ درصد و درجه حرارت ۱۲ تا ۱۹ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پایش غده‌ها در هر هفته در دو نوبت انجام شد و زمانی که رشد جوانه‌های رأسی در ۵۰ درصد از غده‌ها به ۲ تا ۳ میلی‌متر رسید، طول دوره خواب محاسبه و یادداشت گردید (Aksenova *et al.*, 2013). محاسبات آماری داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.2 انجام شد. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

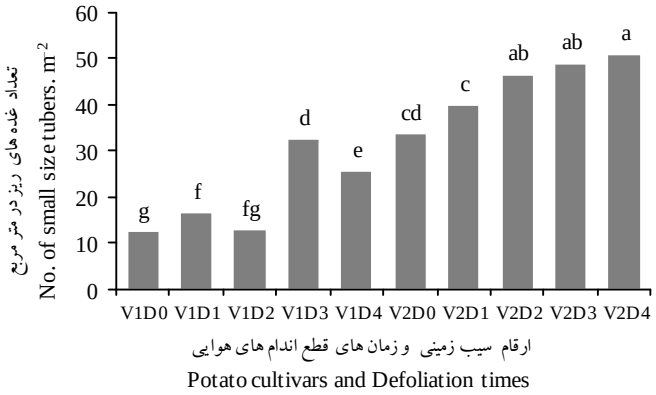
نتایج و بحث

نتایج نشان داد که قطع اندام‌های هوایی اثر معنی‌داری (در سطح یک درصد) بر تعداد غده‌های ریز، بذری، درشت و عملکرد کل غده و نیز محتوای ویتامین ث، قندهای احیاء و میزان ماده خشک غده دو رقم سیب‌زمینی داشت. اثر رقم نیز بر تعداد غده‌های ریز و درشت، محتوای ویتامین ث و میزان قندهای احیاء در سطح یک درصد و عملکرد کل در سطح پنج درصد معنی‌دار بود، اما اثر معنی‌داری بر تعداد غده‌های بذری و میزان ماده خشک غده نداشت. برهمکنش رقم و زمان قطع اندام‌های هوایی نیز اثر معنی‌دار بر تعداد غده‌های ریز و بذری و همچنین میزان قندهای احیاء در غده‌ها داشت، اما بر تعداد غده‌های درشت، عملکرد

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

کل غده، میزان ماده خشک غده و طول دوره خواب معنی‌دار نبود.

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در رقم ساوالان، بیشترین تعداد غده ریز در مترمربع، در تیمار قطع اندام‌های هوایی ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک تولید شد که با تیمارهای قطع اندام‌های هوایی ۲۱ و ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک تفاوت معنی‌داری نداشت، اما در رقم آگریا در تیمار قطع اندام‌های هوایی ۲۱ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، بیشترین تعداد غده ریز تولید شد که با سایر تیمارهای قطع اندام‌های هوایی و نیز تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری (در سطح احتمال پنج درصد) داشت (شکل ۱). بدین ترتیب مشخص می‌شود که رقم ساوالان با قدرت تولید غده ریز بیشتر نسبت به تیمارهای قطع اندام‌های هوایی واکنش بهتری داشته و با تعجیل در قطع اندام‌های هوایی، میزان تولید غده ریز در آن بیشتر بود، اما رقم آگریا با پتانسیل تولید غده ریز کمتر، با شدت کمتری به تیمار قطع اندام‌های هوایی واکنش نشان داده و در تیمارهای قطع اندام‌های هوایی در مقایسه با شاهد، به میزان کمتری به تعداد غده ریز آن اضافه شد. حتی در تیمار قطع اندام‌های هوایی ۱۴ روز قبل از رسیدگی نیز نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد غده‌های ریز وجود نداشت.



شکل ۱- مقایسه میانگین تعداد غده‌های ریز در اثر متقابل تیمارهای رقم و زمان قطع اندام‌های هوایی در دو رقم سیب‌زمینی آگریا و ساوالان

Fig. 1. Mean comparison of number of small size tubers in interaction effect of cultivar and defoliation time in two potato cultivars (Ageria and Savalan)

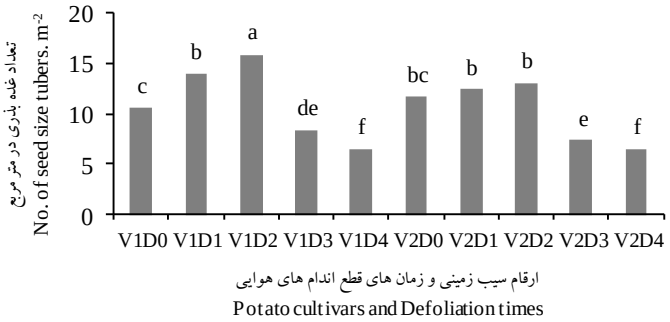
میانگین‌هایی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند
Means with similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

D0، D1، D2، D3 و D4: به ترتیب عدم قطع اندام‌های هوایی و قطع اندام‌های هوایی در ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک. V1 و V2: به ترتیب ارقام سیب‌زمینی آگریا و ساوالان
D0, D1, D2, D3 and D4: without defoliation, defoliated at 7, 14, 21 and 28 days before physiological maturity, respectively. V1, V2: Ageria and Savalan potato cultivars, respectively

در مورد تولید غده بذری در هر دو رقم در قطع اندام‌های هوایی ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، بیشترین تعداد غده بذری با میانگین ۱۵/۶ عدد در مترمربع تولید شد که در رقم آگریا تفاوت معنی‌داری با سایر زمان‌های قطع اندام‌های هوایی و نیز تیمار شاهد داشت، اما در رقم ساوالان تفاوت معنی‌داری بین این تیمار و زمان قطع اندام‌های هوایی در ۷ روز قبل از رسیدگی و نیز تیمار شاهد مشاهده نشد. کمترین تعداد

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

غده بذری در هر دو رقم مربوط به تیمار ۲۸ روز قطع اندام‌های هوایی قبل از رسیدگی فیزیولوژیک بود که در هر دو رقم با قطع اندام‌های هوایی ۲۱ روز قبل از رسیدگی، تفاوت معنی‌داری داشت (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین تعداد غده بذری در اثر متقابل تیمارهای رقم و زمان قطع اندام‌های هوایی در دو رقم سیب‌زمینی آگریا و ساوالان

Fig. 2. Mean comparison of seed size tubers in interaction effect of cultivar and defoliation time in two potato cultivars (Ageria and Savalan)

میانگین‌هایی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند
Means with similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

D0، D1، D2، D3 و D4: به ترتیب عدم قطع اندام‌های هوایی و قطع اندام‌های هوایی در ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک. V1 و V2: به ترتیب ارقام سیب‌زمینی آگریا و ساوالان
D0, D1, D2, D3 and D4: without defoliation, defoliated at 7, 14, 21 and 28 days before physiological maturity, respectively. V1, V2: Ageria and Savalan potato cultivars, respectively

در سیب زمینی، بالاتر بودن تولید غده‌های بذری (با اندازه ۵۵-۳۵ میلی‌متر) یک ضرورت اساسی است که امروزه روش‌های مختلفی جهت افزایش این نسبت و افزایش ضریب تکثیر، در مزارع تولید بذر سیب زمینی بکار گرفته می‌شود که از جمله آن‌ها می‌توان به افزایش تراکم کاشت، تغذیه مناسب گیاه و بویژه مصرف کودهای ریز مغذی، استفاده از مواد کندکننده رشد در مراحل مختلف غده‌زایی و همچنین قطع اندام‌های هوایی در انتهای فصل اشاره کرد (Hossein zadeh and Hassan Panah, 2006). نتایج این پژوهش نشان داد که با قطع اندام‌های هوایی در انتهای فصل و حدود ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، تا حد قابل توجهی می‌توان به افزایش درصد تولید غده‌های بذری کمک کرد.

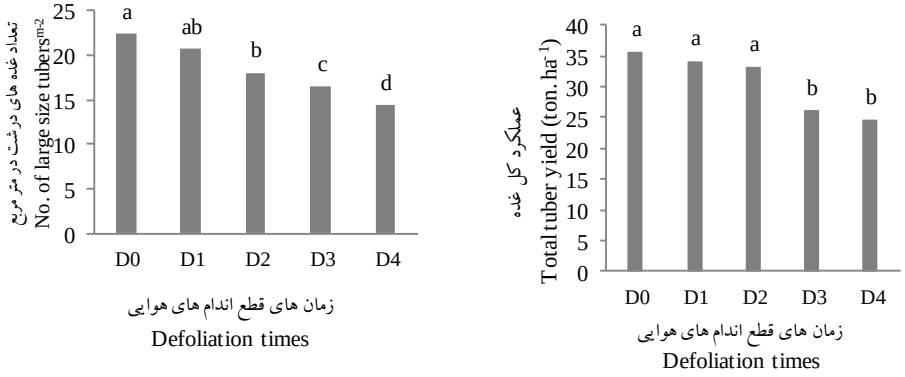
(B)

این موضوع با نتایج پژوهش خدادادی و مسیحا (Khodadadi and Masiha, 1995) همخوانی دارد.

بیشترین تولید غده درشت در تیمار شاهد (بدون قطع اندام‌های هوایی) حاصل شد و از این نظر تنها با تیمار قطع اندام‌های هوایی در ۷ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک فاقد تفاوت معنی‌داری (در سطح احتمال پنج درصد) بود (شکل ۳). تیمارهای قطع اندام‌های هوایی در ۷ و ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک و تیمار شاهد (بدون قطع اندام‌های هوایی) از نظر عملکرد کل غده تولیدی تفاوت معنی‌داری نداشتند. بیشترین عملکرد کل غده به ترتیب با ۳۵/۸، ۳۴/۳ و ۳۳/۳ تن در هکتار مربوط به تیمار شاهد، قطع اندام‌های هوایی در ۷ و ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک بود (شکل ۳).

(A)

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]



شکل ۳- مقایسه میانگین تعداد غده‌های درشت (A) و عملکرد کل غده (B) دو رقم سیب‌زمینی آگریا و ساوالان در تیمارهای زمان قطع اندام‌های هوایی

Fig. 3. Mean comparison of large size tubers (A) and total tuber yield (B) of two potato cultivars (Ageria and Savalan) in defoliation time treatments

میانگین‌هایی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means with similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

D0، D1، D2، D3 و D4: به ترتیب عدم قطع اندام‌های هوایی و قطع اندام‌های هوایی در ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک

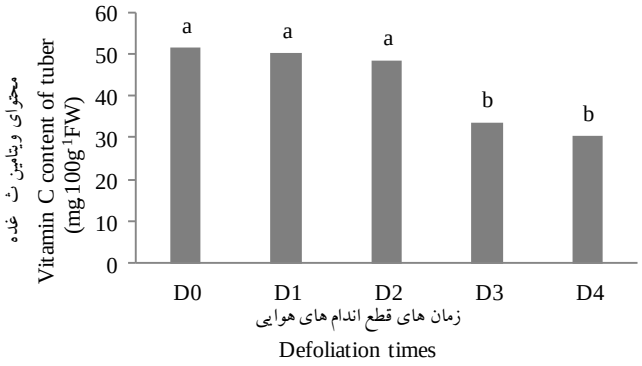
D0, D1, D2, D3 and D4: without defoliation, defoliated at 7, 14, 21 and 28 days before physiological maturity, respectively

این نتایج نشان می‌دهد که تأخیر در قطع اندام‌های هوایی و نزدیک‌تر به زمان رسیدگی فیزیولوژیکی و همچنین عدم قطع اندام‌های هوایی، شرایط مساعدی را برای برخورداری گیاه از حداکثر ظرفیت فتوسنتزی فراهم کرده و افزایش ذخیره‌سازی باعث تولید غده‌های درشت‌تر می‌شود. افزایش تولید غده‌های درشت چنانچه با افزایش عملکرد کل غده‌ها همراه باشد، ارزشمند است (Iwama, 2008)، اما نتایج عملکرد کل غده‌ها نشان داد که با قطع اندام‌های هوایی در ۱۴ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، ضمن اینکه غده‌های یکنواخت‌تر و با اندازه متوسط بیشتری تولید شد، عملکرد کلی بالاتری نیز حاصل گردید، بنابراین تیماری از قطع اندام‌های هوایی از ارزش بالاتری برخوردار است که همزمان با افزایش تولید غده و ارتقای ضریب تکثیر، باعث افزایش عملکرد کلی بیشتری نیز شود. باید توجه داشت که غده‌های بزرگتر از ۱۰۰ گرم از بازارپسندی کمتری برخوردار بوده و در صنایع فرآوری سیب زمینی نیز کمتر مورد توجه قرار می‌گیرند (Lori, 2005).

نتایج نشان داد که در تیمارهای ۲۱ و ۲۸ روز قطع اندام‌های هوایی قبل از رسیدگی با تفاوت معنی‌دار ویتامین ث کمتری نسبت به سایر تاریخ‌های قطع اندام‌های هوایی و تیمار شاهد تولید شد. ضمن اینکه تفاوت معنی‌داری بین این دو تیمار مشاهده نشد. مقدار ویتامین ث در دو تیمار قطع اندام‌های هوایی در ۷ و ۱۴ روز قبل از رسیدگی در مقایسه با شاهد در سطحی نزدیک بهم قرار داشت که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۴).

محتوای ویتامین ث غده سیب زمینی بسته به نوع رقم از ۰/۱۶ تا ۰/۲۴ میلی گرم در هر گرم وزن تر غده متغیر است. علاوه بر شرایط محیطی، مدیریت تغذیه، میزان و زمان مصرف کودهای نیتروژنی و پتاسیمی (Wichrowska *et al*., 2014)، دما و مدت نگهداری در انبار (Yamdeu Galani *et al*., 2017) و شیوه فرآوری

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]



شکل ۴ -مقایسه میانگین محتوای ویتامین ث غده‌های دو رقم سیب‌زمینی آگریا و ساوالان در تیمار زمان قطع اندام‌های هوایی

Fig. 4. Mean comparison of Vitamin C content of potato tubers of two potato cultivars (Ageria and Savalan) in defoliation time treatments

میانگین‌هایی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means with similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

D0، D1، D2، D3 و D4: به ترتیب عدم قطع اندام‌های هوایی و قطع اندام‌های هوایی در ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک

D0, D1, D2, D3 and D4: without defoliation, defoliated at 7, 14, 21 and 28 days before physiological maturity, respectively

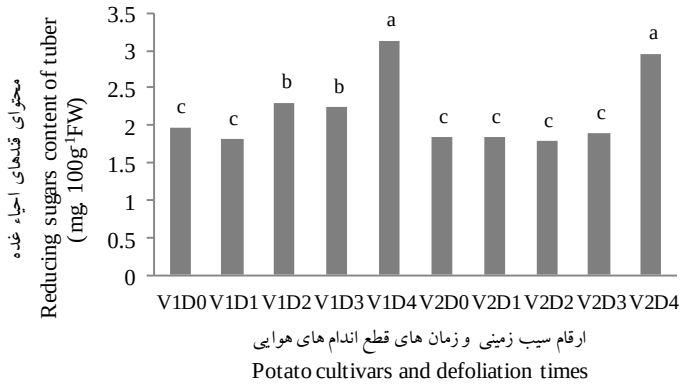
(Mareschi, 1983) از عمده‌ترین عوامل تأثیرگذار بر محتوای ویتامین ث در غده سیب زمینی می‌باشند. روند تغیرات محتوای ویتامین ث در غده سیب زمینی نشان می‌دهد که به‌موازات افزایش طول دوره رشد گیاه، میزان آن افزایش و پس از مدتی ثابت می‌گردد (Hartmut and Sabine, 1997). نتایج این تحقیق نشان داد که به طور معمول تا ۱۴ روز قبل از رسیدگی، محتوای ویتامین ث غده روند صعودی داشته و پس از آن و با نزدیک شدن به زمان رسیدن فیزیولوژیک، ثابت گردیده و یا تغییرات ناچیزی داشت. بدین ترتیب معلوم می‌شود که فعل و انفعالات شیمیایی لازم در سنتز و تجمع ویتامین ث در ۳ تا ۴ هفته انتهای رشد سیب زمینی با سرعت بالاتری صورت گرفته و اندام‌های هوایی گیاه به عنوان محل فرآوری و یا پیش‌نیاز انجام این فرآیندها می‌باشد (Lori, 2005)، بنابراین حذف اندام‌های هوایی در دو هفته قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، ضمن اینکه می‌تواند در جلوگیری از کاهش ویتامین ث غده موثر باشد، اثر قابل توجهی نیز در میزان تولید محصول خواهد داشت. بررسی منابع انجام شده تا زمان انجام پژوهش حاضر نشان داد که اطلاعات مشخصی در باره اثر زمان قطع اندام‌های هوایی بر محتوای ویتامین ث غده‌ها وجود نداشته و بنابراین نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان دستاوردی جدید مد نظر قرار گیرد.

نتایج نشان داد که زمان قطع اندام‌های هوایی اثر معنی‌داری بر میزان قندهای احیاء در غده سیب زمینی داشت و دو رقم مورد آزمایش از این نظر تفاوت داشتند. در هر دو رقم، بیشترین میزان قندهای احیاء در قطع اندام‌های هوایی ۲۸ روز قبل از رسیدگی مشاهده شد که تفاوت آن با سایر تیمارهای قطع اندام‌های هوایی و نیز تیمار شاهد (عدم قطع اندام‌های هوایی) معنی‌دار بود. در رقم ساوالان قطع اندام‌های هوایی در زمان‌های ۷، ۱۴ و ۲۱ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک و نیز تیمار شاهد از نظر میزان قندهای احیاء غده وضعیت یکسانی داشتند، اما در رقم آگریا میزان قندهای احیاء در تیمارهای قطع اندام‌های هوایی ۱۴ و ۲۱ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک و شاهد یکسان نبود (شکل ۵).

خصوصیات شیمیایی غده سیب‌زمینی شامل مقدار ماده خشک، میزان قندهای احیاء، نشاسته، پروتئین و

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

چربی می‌باشد. میزان قند در غده سیب‌زمینی به نوع رقم، درجه رسیدگی و وضعیت فیزیولوژیکی آن بستگی دارد. قندی‌های احیاء غده سیب‌زمینی عمدتا شامل مونوساکاریدهای گلوکز و فرکتوز و مقدار کمی دی ساکارید ساکارز می‌باشد. در شرایط ویژه این قندها به حالت تعادل با نشاسته باقی می‌مانند، ولی این نسبت ممکن است در شرایط ذخیره‌سازی تغییرکند که معمولا بر اثر تنفس غده، نشاسته و قند به یکدیگر تبدیل می‌شوند. میزان قندهای احیاء از عوامل مؤثر در کیفیت رنگ فرآورده‌های سیب‌زمینی بوده و شرایطی که باعث کاهش میزان قندهای احیاء شوند، جهت تولید سیب‌زمینی مناسب برای مصارف صنعتی، قابل توجه بوده (Mazurrczyk and Lis, 2002) و پایین بودن میزان قندهای احیاء از عوامل مطلوب در تولید فرآورده‌های غذایی سیب‌زمینی هستند. در این پژوهش تغییرات قابل توجهی در میزان قندهای احیاء در غده‌های سیب زمینی هر دو رقم آگریا و ساوالان و در تیمارهای مختلف قطع اندام‌های هوایی مشاهده شد، بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که با اتخاذ راهکار مطلوب در تنظیم زمان قطع اندام‌های هوایی می‌توان از افزایش میزان قندهای احیاء در غده‌ها اجتناب نمود. به نظر می‌رسد که با تنظیم زمان قطع اندام‌های هوایی در ۱۴ و ۷ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک در سیب‌زمینی، این اهداف تامین شود، هرچند لازم است واکنش نوع رقم نیز در نظر گرفته شده و در انتخاب زمان قطع اندام‌های هوایی لحاظ گردد.



شکل ۵- مقایسه میانگین محتوای قندهای احیاء غده در اثر متقابل تیمارهای رقم و زمان قطع اندام‌های هوایی در دو رقم سیب‌زمینی آگریا و ساوالان

Fig. 5. Mean comparison of reducing sugars content of tubers in interaction effect of cultivar and defoliation time in two potato cultivars (Ageria and Savalan)

میانگین‌هایی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means with similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

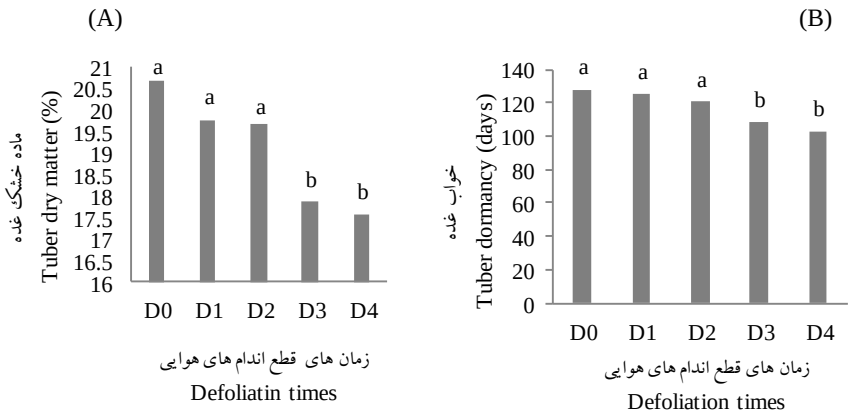
D0، D1، D2، D3 و D4: به ترتیب عدم قطع اندام‌های هوایی و قطع اندام‌های هوایی در ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک. V1 و V2: به ترتیب ارقام سیب‌زمینی آگریا و ساوالان

D0, D1, D2, D3 and D4: without defoliation, defoliated at 7, 14, 21 and 28 days before physiological maturity, respectively. V1, V2: Ageria and Savalan potato cultivars, respectively

نتایج نشان داد که میزان ماده خشک غده در تیمار شاهد و دو تیمار قطع اندام‌های هوایی ۱۴ و ۷ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، تفاوت معنی‌داری نداشت، هرچند با عدم قطع اندام‌های هوایی، ماده خشک بیشتری در غده‌ها تشکیل شد. قطع زودتر اندام‌های هوایی و دو مرحله قطع اندام‌های هوایی در ۲۱ و ۲۸

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، ماده خشک غده به صورتی معنی‌داری کاهش پیدا کرد که دو تیمار تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند، اما تفاوت آن‌ها با تیمار عدم قطع اندام‌های هوایی و قطع اندام‌های هوایی در دو نوبت ۱۴ و ۷ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، معنی‌دار بود (شکل ۶).



شکل ۶- مقایسه میانگین میزان ماده خشک (A) و طول دوره خواب (B) غده دو رقم سیب‌زمینی آگریا و ساوالان در تیمارهای زمان قطع اندام‌های هوایی

Fig. 6. Mean comparison of dry matter (A) and dormancy (B) of tubers of two potato cultivars (Ageria and Savalan) in defoliation time treatments

میانگین‌هایی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means with similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

D0، D1، D2، D3 و D4: به ترتیب عدم قطع اندام‌های هوایی و قطع اندام‌های هوایی در ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک

D0, D1, D2, D3 and D4: without defoliation, defoliated at 7, 14, 21 and 28 days before physiological maturity, respectively

میزان تجمع ماده خشک و تولید انرژی در واحد سطح در سیب‌زمینی از قابلیت‌های مهم این محصول بوده و از این نظر با ظرفیت ۲/۷ برابر، بالاتر از گندم و بیش از دو برابر ذرت قرار دارد (Iwama, 2008). از نظر ژنتیکی تفاوت قابل ملاحظه‌ای در تولید ماده خشک در واحد سطح در ارقام مختلف سیب‌زمینی وجود داشته و در عین حال شرایط محیطی و سرعت جذب و تحلیل مواد فتوسنتزی نیز بر آن اثر دارند. تغذیه گیاه و نوع خاک، مدیریت آبیاری، تغییر دمای شبانه روز و همچنین دوام برگ و سرعت رشد گیاه نقش قابل توجهی بر تجمع ماده خشک دارند. تجمع ماده خشک در سیب‌زمینی پس از غده زایی با سرعت بالایی افزایش یافته و در مراحل انتهایی رشد، تغییرات ناچیزی داشته و یا ثابت می‌ماند (Wilcockson, 1986; Iwama, 2008). به نظر می‌رسد که در هر دو رقم سیب‌زمینی مورد مطالعه که دوره رویش مشابهی دارند، در دو هفته پایانی رشد، افزایش ماده خشک به ثبات رسیده و حذف اندام‌های هوایی نه تنها اثر نامناسبی بر تجمع ماده خشک نداشت، بلکه به بهبود التیام و پوست‌بندی در غده سیب زمینی نیز کمک کرد.

معنی‌دار نشدن اثر متقابل رقم و زمان قطع اندام‌های هوایی نشان داد که تغییرات طول دوره خواب در زمان‌های مختلف قطع اندام‌های هوایی در هر دو رقم سیب‌زمینی یکسان بوده است. غده‌های تولید شده در دو تیمار قطع اندام‌های هوایی ۲۱ و ۲۸ روز قبل از رسیدگی فیزیولوژیک، با وضعیتی بسیار نزدیک به

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

یکدیگر کوتاه‌ترین طول دوره خواب غده را داشتند که با میانگین ۱۰۵ روز، با دو تیمار دیگر قطع اندام‌های هوایی و تیمار شاهد، تفاوت معنی‌داری داشتند (شکل ۶). طول دوره خواب غده از ویژگی‌های مهم ارقام سیب‌زمینی است و در تعیین قابلیت انبارمانی آن نقش اساسی دارد. هرچند طول دوره خواب تابع خصوصیات ژنتیکی رقم بوده و در ارقام مختلف از ۸ تا ۱۲ هفته متغیر می‌باشد، اما شرایط فیزیولوژیکی دوره رشد، درجه حرارت انبار و محل نگهداری غده بذری و همچنین آسیب‌های مکانیکی و نحوه ترمیم و پوست‌بندی در مرحله برداشت و پس از آن، نقش قابل توجهی در طول دوره خواب داشته و می‌تواند به آن سرعت بخشیده، کوتاه نموده و یا آن را طولانی نماید (Aksenova *et al*., 2013). با توجه به اینکه در مناطق سردسیر و معتدله، کشت زود هنگام سیب‌زمینی امکان‌پذیر نمی‌باشد، بنابراین ارقام دارای دوره خواب طولانی‌تر نسبت به ارقامی با طول دوره خواب کوتاه‌تر، از برتری نسبی برخوردار می‌باشند. در این پژوهش هر دو رقم سیب‌زمینی مورد آزمایش از ارقامی با طول دوره خواب نسبتا بالا (بالاتر از ۱۱۰ روز) بودند و در ضمن قطع اندام‌های هوایی در زمان مناسب (یک و یا دو هفته قبل از رسیدگی فیزیولوژیک) اختلالی در در طول دوره خواب آن‌ها ایجاد نکرد، اما با قطع زودتر اندام‌های هوایی (بیش از دو هفته قبل از رسیدگی فیزیولوژیک)، طول دوره خواب بطور معنی‌داری کوتاه‌تر و این موضوع ممکن است با تسریع در فعالیت‌های متابولیکی و فیزیولوژیکی غده باعث اُفت وزنی آن در انبار شده و به ماندگاری آن‌ها آسیب وارد کند.

سپاسگزاری

از زحمات بی‌دریغ جناب آقای مهندس عباس نوروزی مسئول ایستگاه تحقیقات کشاورزی اکباتان و همچنین مساعدت جناب آقای مهندس هرمز سلطانی معاون محترم پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان جهت هماهنگی در اجرای این تحقیق قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

References

Aksenova, N. P., L. I. Sergeeva, T. N. Konstantinova, S. A. Golyanovskaya, O. O. Kolachevskaya and G. A. Romanov. 2013. Regulation of potato tuber dormancy and sprouting. Russ. J. Plant. Physiol. 60: 301-312.

Anonymous. 2014. Statistic of Ministery of Jahad-e-Agriculture, Deputy of Planing and Economy, Center for Information and Communication Technology, Tehran, Iran, 365 p. (In Persian).

Asghar Ali, A. and H. Syed Asghar. 2003. Yield and ntrients profile of potato tubers at varius stages of development. Asian J. Plant Sci. 2 (2): 247-250.

Christenson, D. H. and M. H. Madson. 1996. Changes in viscosity properties of potato starch during growth. Potato. Res. 39: 43-50.

Darvishi, B., F. Hassani. and D. Alipour. 2010. Study of time interval between haulm killing and tuber harvesting effect on physiological quality of seed potato. 11th National Iranian Crop Science Congress, 24-26 July, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Hartmut, K. and S. B. Sabine. 1997. Development, growth and chemical composition of the potato crop (*Solanum tuberosum* L.). II. Tuber and whole plant. Potato. Res. 40: 135-153.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

Hassanabadi, H. and M. Alem Khoomaram. 2011. Evaluation methods of injury in different growing stages of potato. Final Report of Research Project, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran (In Persian).

Hossein Zadeh, A. A. and D. Hassan Panah. 2006. Introducing of 12 years research achievement in production of potato in Ardabil province. First National Symposium of Potato, 20- 21 December, Ardabil, Iran. (In Persian)

Iwama, K. 2008. Physiology of the Potato: New Insights into Root System and Repercussions for Crop Management. Potato. Res. 51: 333-358.

Jewell, S. and R. Stanley. 1989. The influenco of defoliation date and harvest internal on the quality of potatoes for french fry production. Potato. Res. 32: 431-438.

Kumar, P., S. k. Pandey, S. V. Singh and D. Kumar. 2006. Irrigation requirement of chipping potato cultivars under west Indian plains. Potato J. 34: 3-14.

Khodadadi, M. and S. Masiha. 1997. The effect of harvesting time and shoot removal of potato on some agronomical and physiological traits. Seed and Plant Pro. J. 12 (2): 19-23. (In Persian).

Lori, W. 2005. Potato Association of America Hand book: Harvesing, Commercial Potato Production in North Amenica. Unaine. [Online]. Available at http://www.Edu/ paa/mbra pp2. httm. 6k.

Mareschi, J. P., J. P. Belliot, C. Fourlon and K. F. Gey. 1983. Changes in vitamin C content of Bintje potatoes during storage and usual culinary preparations. Int. J. Vitamin Nutr. Res. 53(4): 402-411.

Mazurrczyk, W. and B. Lis. 2002. Variation of chemical composition of tuber potato table cultivars under deficit and excess of water. Research Division of Jadwisin, Plant Breeding and Acclimatization Institute (IHAR), Poland, Annual Report.

Misra, J. B. S. and P. Chand. 1993. Changes in processing characteristics and protein content of poato tubers with crop maturity. J. Indian Potato Assoc. 20:150-154.

Parvaneh, V. 2013. Quality control and the chemical analysis of foods. University of Tehran Press. (In Persian).

Parvizi, K. 2010. Evaluation and survey of quantitatve and qualitative traits of early and late ripening cultivars of potato in spring cultivation area. Final Report of Research Project, Agricultural and Natural Resources Research Center of Hamedan, Iran. (In Persian).

Rao, M. A., R. M. Faulks and J. L. Belsten. 1990. Role of reducing sugars different regimes. J. Sci. Food Agric. 52: 207-214.

Ricky, E. F. 2016. Management insect pest of potato. Purdue Extension, [Online]. Available at https://extension.entm.purdue.edu/publications/E.

Soltani, H. 2014. Promoting productivity and health management in potato. Second National Symposium of Potato, March 13, Hamedan, Iran. (In Persian).

Toit R. 2001. Composion of the antioxidant content of fruits, vegetables and teas measured as vitamin C equivalents. Toxi. J. 166: 63-69.

Torres, W. 1980. Influence of time of leaf removal on the yield and composition of potatoes *cv.* Desiree. Potato.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

Abs. 7: 1693.

Wichrowska, D., E. Wszelaczyńska and J. Pobereżny. 2014. Effect of nutrient supply from different sources on some quality parameters of potato tubers. J. Elem. 19 (1): 217–230.

Wilcockson, M. L. 1986. Effect of defoliation and time of harvest on tuber dry matter content of pent land grown potatoes. J. Agric. Sci. 107: 723-733.

Yamdeu Galani, J. H., P. M. Mankad, K. S. Avadh, N. J. Nilesh, J.Patel, R. A. Rajeshkumar and J. T. Jayant. 2017. Effect of storage temperature on vitamin c, total phenolics, uplc phenolic acid profile and antioxidant capacity of eleven potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties. Hort. Plant. J. 3 (2): 73-89.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]

Effect of defoliation timing on tuber yield, quality and storage capability of two potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars

Parvizi, Kh[1]. and A. R. Asadian[2]

ABSTRACT

Parvizi, Kh. and A. R. Asadian. 2017. Effect of defoliation timing on tuber yield, quality and storage capability of two potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars**. Iranian Journal of Crop Sciences. 19(3): 181-194. (In Persian).**

This experiment was conducted in 2010 and 2011 to investigate the effect of defoliation timing on yield, quality traits and storage capability of tuber in potato crop. The experiment was carried out as factorial arrangement in randomized complete blocks design with two factors and three replications. Experimental factors comprised defoliation timing at five levels; complete removal of haulm in 7, 14, 21 and 28 days before physiological maturity phase of potato crop and control treatment haulms were not removed Second factor was two cultivars of potato, "Agria" and "Savalan". Tubers were harvested in two weeks after defoliation in all treatments. Total tuber yield, number of tuber in different sizes (large, seed and small tuber) were weighed and counted. Some quality characteristics of tuber such as dormancy longevity, dry matter percentage, reduced sugar of tuber and amount of vitamin C were also measured. Mean comparisons showed that highest yield and large tuber were achieved in control (not defoliated) followed by defoliated 7 days before physiological maturity phase as they were not significantly different. These two treatments produced higher total yield (35.8 and 34.3 ton.ha^{-1}, respectively), but were not significantly different from defoliated treatment 14 days before physiological maturity. In term of seed size tuber, the highest amount (14.44 number.m^{-2}) was counted in defoliated 14 days before physiological maturity. Defoliation in 7 and 14 days before physiological maturity phase produced higher amount of vitamin C (50.23 and 48.35 mg.100g^{-1}Fw, respectively), and were not significantly different from control. The highest amount of reduced sugar (3.04 mg.100g^{-1}Fw) achieved in defoliation 28 days before physiological maturity phase. The tubers produced in defoliation in 7 and 14 days before physiological maturity phase as well as control had longer tuber dormancy. In conclusion, defoliation in 7 and 14 days before physiological maturity phase were superior treatments in respect with total yield and seed tuber size as well as other quantitative and qualitative characteristics of tuber. Therefore, these two defoliation timing can be recommended for seed tuber potato production.

Key words: Dormancy longevity, Potato, Reducing sugars, Tuber size and Vitamine C.

Received: December 2016 **Accepted: September 2017**

1. Assistant Prof., Hamedan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Hamedan, Iran (Corresponding author) (Email: kparvizi@yahoo.com)
2. MSc. of Agronomy, Jahad-e-Agricultural Organization of Hamedan, Hamedan, Iran

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.3.1.1]