

بررسی عملکرد نتاج حاصل از بذور حقیقی آزاد گرده‌افشان و هیبرید در سیب‌زمینی

ابراهیم فتائی^۱، جابر پناهنده^۲، اسرافیل فیاضی^۳

چکیده

به منظور بررسی امکان استفاده از بذور حقیقی برای تولید سیب‌زمینی، آزمایشی با استفاده از شش خانواده از بذور حقیقی مشتمل بر سه خانواده آزاد گرده‌افشان با وارته‌های آنولا، کایزر و دزیره و سه خانواده هیبرید حاصل از تلاقی‌های پاییزه × دزیره، پاییزه × کایزر و آنولا × کایزر در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل انجام گرفت. صفات مورد ارزیابی شامل گیرایی نشاء، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، قدرت رشد، تعداد غده، عملکرد در بوته و میزان ماده خشک بود. تجزیه واریانس بین تیمارها از لحاظ صفات ارتفاع بوته، تعداد ساقه، گیرایی نشاء و ماده خشک اختلاف معنی‌داری نشان نداد، اما برای صفات تعداد غده، وزن غده و قدرت رشد اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت. هیبریدهای پاییزه × دزیره و پاییزه × کایزر به ترتیب با میانگین ۲۱/۳ و ۲۰/۴ غده در بوته، از بیشترین تعداد غده و آزاد گرده‌افشان‌های کایزر و دزیره به ترتیب با میانگین ۸ و ۶/۵ غده در بوته، از کمترین تعداد غده برخوردار بودند. برای صفت قدرت رشد که بانمره‌گذاری از ۱ تا ۵ ثبت شده بود، هیبرید پاییزه × دزیره با میانگین ۳ و آزاد گرده‌افشان دزیره با میانگین ۱/۷ به ترتیب از بیشترین و کمترین قدرت رشد برخوردار بودند. در مجموع هیبریدها به ویژه هیبرید پاییزه × دزیره از برتری محسوسی نسبت به آزاد گرده‌افشان‌ها برخوردار بودند. به‌طوریکه هیبرید پاییزه × دزیره با میانگین ۲۰۴۶۰ کیلوگرم در هکتار و آزاد گرده‌افشان دزیره با میانگین ۶۰۶۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را داشتند. تجزیه همبستگی صفات رابطه مثبت و معنی‌داری بین عملکرد با تعداد ساقه، تعداد غده، گیرایی نشاء، قدرت رشد و ارتفاع بوته نشان داد.

واژه‌های کلیدی: بذور حقیقی، آزاد گرده‌افشان، هیبرید، سیب‌زمینی

مقدمه و بررسی منابع

استفاده از بذور حقیقی در کاشت سیب‌زمینی علاوه بر کاهش چشمگیر هزینه‌های تولید و جلوگیری از اتلاف ماده غذایی ارزشمند سیب‌زمینی، در کاهش اپیدمی بیماری‌های این محصول نیز می‌تواند سهم بسزایی داشته باشد (۱۲، ۲۹، ۱۰). به‌طوریکه برای غلبه بر مشکلات بذور سالم، در کنار روش‌هایی نظیر کشت مرستم، تحقیقاتی در خصوص استفاده از بذور حقیقی سیب‌زمینی را نیز به عنوان یک راهکار مؤثر در برخی کشورها شروع شده است (۶). علاوه بر آن، نیاز روز افزون به سیب‌زمینی در جهان نشان می‌دهد که استفاده از تکنولوژی بذور حقیقی برای تولید کنندگان آن از نظر تجاری و اقتصادی در آینده از چشم انداز روشنی برخوردار خواهد بود (۲). بدنبال

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل Ebfataei@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳- دانشجوی رشته مهندسی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

موفقیت‌های بدست آمده در زمینه استفاده از بذر حقیقی سیب‌زمینی، از دهه ۱۹۷۰ به بعد تحقیقات گسترده‌ای به ویژه در مرکز بین‌المللی سیب‌زمینی واقع در کشور پرو و در کشورهای آفریقایی و آسیای جنوب شرقی با حمایت این مرکز انجام می‌شود (۳ و ۹).

تولید تجاری سیب‌زمینی از طریق تکثیر غیر جنسی و کشت غده امکان‌پذیر می‌باشد. این روش دارای مزایایی از قبیل سهولت کشت غده‌ها، سرعت و قدرت رشد گیاه، یکنواختی غده‌های حاصله و عملکرد زیاد می‌باشد. این موارد از جمله عواملی می‌باشند که تولید این محصول از طریق تکثیر غیر جنسی را برای پرورش دهندگان و تولید کنندگان آن توجیه می‌کند. با اینحال، در این روش بسیاری از بیماری‌های ناشی از قارچها، باکتریها، ویروسها، نماتدها و نیز آفات انباری صدمات عدیده‌ای را به گیاه و در نهایت عملکرد کمی و کیفی غده‌ها وارد می‌کنند. بطوریکه زیانهای ناشی از خسارات و آلودگیهای میکروبی در انبار حدود ۴۰٪ برآورد شده است (۲).

غده‌های نسل اولی که از بذر حقیقی بدست می‌آیند، از بسیاری از عوامل بیماریزای عاری می‌باشند و چنانچه این غده‌ها در خاکهای سالم کشت شده و حشرات ناقل نیز بخوبی کنترل گردند، از نظر ابتلا به بیماری‌های گیاهی سالم خواهند ماند و می‌تواند با اطمینان به عنوان غده بذری سالم مورد استفاده قرار گیرد (۲ و ۱۵). همچنین بذر حقیقی سیب‌زمینی می‌تواند کشت سیب‌زمینی را به مناطقی که قبلاً به دلیل نبود غده‌های بذری یا کیفیت یا وجود شرایط گرم و مرطوب امکان تولید یا نگهداری غده بذری وجود نداشت، گسترش دهد (۲، ۳، ۹ و ۱۲). کیداین - ماریام و همکاران (۱۹۸۵) در پرو با مقایسه ۲۶۲ خانواده بذر حقیقی سیب‌زمینی در سه مکان، اثر متقابل خانواده یا ژنوتیپ در محیط معنی‌داری را مشاهده کردند. به همین دلیل خانواده‌های بذر حقیقی سیب‌زمینی که در یک مکان نتایج رضایت بخشی دارند، ممکن است در سایر مکانها نتایج مشابهی نداشته باشند. بدین جهت ایشان پیشنهاد می‌کنند که در برنامه تولید بذر حقیقی سیب‌زمینی بایستی والدین از ارقام یا لاین‌های برگزیده سازگار با شرایط محیطی منطقه مورد استفاده قرار گیرد (۱۳).

با توجه به اهمیت محصول سیب‌زمینی و بالا بودن سطح زیر کشت آن در کشور، بخصوص در منطقه اردبیل که با توجه به شرایط آب و هوایی، یکی از مهمترین قطبهای تولید سیب‌زمینی در کشور بوده و از نظر سطح زیر کشت مقام اول کشور را دارا می‌باشد (۱). مناسفانه تحقیقات انجام گرفته در این زمینه در کشور و منطقه اردبیل بسیار محدود بوده و در همین آزمایشات محدود نیز اغلب از بذور معرفی شده استفاده گردیده است. حال آنکه بدلیل اثر متقابل ژنتیک در محیط توصیه شده که در تولید بذور حقیقی حتی امکان از ارقام سازگار به شرایط منطقه استفاده گردد. هدف از این آزمایش ارزیابی عملکرد چند خانواده از بذور حقیقی بوده که والدین کلونال آنها به خوبی با شرایط منطقه سازگار بوده و چندین سال است در منطقه زراعت می‌شوند.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی امکان استفاده از بذر حقیقی برای تولید غده بذری سیب‌زمینی، آزمایشی با استفاده از شش خانواده از بذر حقیقی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حسن باروق دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل در سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ انجام شد. در این آزمایش کولتیوارهای آنولا، دزیره، کایزر، استریکس، دراگا و پاییزه به عنوان والدین تلاقی‌ها استفاده گردیدند و گرده‌های مورد نیاز از گیاهان موجود در ایستگاه تحقیقات کشاورزی آلازوق اردبیل جمع آوری شد. در سال ۱۳۸۱ برای انجام تلاقی‌ها ابتدا در والدین ماده، جوانه گل‌هایی که نزدیک به باز شدن بودند انتخاب و سپس با پنس باز شده و بساکها حذف می‌شدند، سپس گرده‌افشانی با گرده‌هایی که قبلاً جمع آوری شده بود انجام گرفته و انبکت گذاری گردید. دو ماه پس از تلاقی، میوه‌ها برداشت و پس از نگهداری در دمای اتاق تا نرم شدن حبه‌ها، بذور از آنها استخراج و شستشو داده شد. بذور پس از ۲۴ ساعت تیمار با محلول ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام اسید ژبیرلیک، مجدداً شستشو و در مجاورت هوا خشک شده و سرانجام بسته بندی و در یخچال نگهداری شدند.

در نیمه دوم فروردین ماه ۱۳۸۲ بذور شش خانواده شامل آزاد کرده‌افشانه‌های دزیره، آنولا و کایزر و سه خانواده هیبرید شامل کایزر×پاییزه، دزیره × پاییزه و کایزر × آنولا در خزانه هوای آزاد و در بستر کاشی به عمق ۲۰ سانتی متر که از یک قسمت خاک باغچه، یک قسمت ماسه و یک قسمت خاکبرگ تشکیل می‌شد، کاشته شدند. فاصله ردیفها از هم ۱۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتیمتر بود. در طی روزهای سرد و شها برای حفاظت گیاهچه‌ها بستر با پلی اتیلن پوشیده شد. مراقبت‌های زراعی شامل آبیاری و دفع علفهای هرز و نیز یک بار سمپاشی با حشره کش زولون بر علیه لاروهای سوسک کلرادو مشاهده شده در خزانه انجام گرفت. همچنین دوبار نیز از کودهای کامل محلول همراه با آب آبیاری به صورت پای بوته استفاده گردید.

در ششم تیرماه سال ۱۳۸۲ نشاء‌ها به زمین اصلی واقع در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حسن باروق منتقل شدند. زمین اصلی قبلاً شخم خورده و جوی پشته‌ها ایجاد شده بودند. فاصله پشته‌ها از هم ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته روی ردیف ۲۰ سانتیمتر بود. کاشت در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. مراقبت‌های زراعی شامل آبیاری و خاک دهی پای بوته مطابق روشهای مرسوم زراعی انجام گرفت. همچنین به دلیل شیوع بیماری بلایت دیررس سیب‌زمینی در منطقه، مزرعه دوبار با قارچکش مانکوزب دز ۱/۵ در هزار سمپاشی شد و سه بار نیز سمپاشی با حشره کش زولون برای کنترل سوسک کلرادو انجام گرفت. یادداشت برداریها شامل تعداد نشاهای گرفته، تعداد ساقه، قدرت رشد، ابتلا به بیماری، گلدهی، طول استولون، تعداد غده، وزن غده و درصد ماده خشک انجام گرفت.

قدرت رشد براساس اشل بندی و نمره گذاری از ۱ تا ۵ انجام گرفت. نمره یک به ضعیف ترین بوته‌ها و نمره ۵ به بوته‌هایی داده شد که بیشترین رشد را داشتند و از نظر رشد کاملاً مشابه گیاهان حاصل از تکثیر کلونال بودند. برای اندازه گیری ماده خشک از هر تکرار حداقل سه بوته به تصادف انتخاب و از هر بوته نیز یک غده انتخاب کرده و پس از بریدن آن به چهار قسمت، به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۹۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده (جدول ۱) نشان داد که برای صفت ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مورد آزمایش وجود ندارد. با اینحال مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۳) نشان می‌دهد که نتایج حاصل از تلاقی دزیره × پاییزه با ۳۹/۷ سانتیمتر بیشترین ارتفاع را دارا بوده و کوتاهترین بوته‌ها مربوط به آزاد کرده‌افشانه‌های دزیره با ۲۲/۷ سانتیمتر بود. نتایج نشان‌داد که هیبریدها از لحاظ این صفت برتر می‌باشند، اما با وجود این آزاد کرده‌افشانه‌های آنولا نیز تقریباً معادل هیبریدها بودند.

در مورد صفت پایداری نشاء نیز اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. خانواده کایزر × پاییزه ۹۵/۷، هیبریدهای دزیره×پاییزه ۸۶/۱ و آزاد کرده‌افشانه‌های آنولا ۵۳٪ گیرایی نشاء داشتند، هر چند که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود که علت آن را می‌توان بالا بودن ضریب تغییرات آزمایش عنوان نمود. گیرایی و پایداری نشاء یکی از مهمترین صفاتی است که باید در تکثیر با روش بذر حقیقی مدنظر باشد. چرا که یکی از معایب استفاده از این بذور این است که این کار مستلزم مهارت‌های باغبانی کافی از جمله مراقبت‌های لازم در خزانه و بویژه در مرحله بحرانی انتقال نشاء از خزانه به زمین اصلی است. لذا گزینش ژنوتیپ‌ها و خانواده‌هایی که از درصد گیرایی بالایی برخوردار باشند، ضروری است. پایین بودن گیرایی نشاء خود مشکلات عدیده دیگری از جمله خالی ماندن مزرعه و آکاری‌های مداوم را می‌طلبد.

تجزیه واریانس صفت قدرت رشد که بصورت مشاهده‌ای و با نمره‌گذاری از ۱ تا ۵ رکوردگیری شده بود، اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها یعنی خانواده‌های مورد مطالعه نشان داد. مقایسه میانگین تیمارها از لحاظ این صفت نشان داد که هیبرید پاییزه × دزیره با میانگین ۳ از بیشترین قدرت رشد برخوردار بوده و هیبرید آنولا× کایزر با ۲/۶ در رتبه بعدی قرار داشت، هر چند اختلاف آنها با هم معنی‌داری نبود. کمترین میزان رشد مربوط به

آزادگرده‌افشان دزیره با ۱/۷ بود. ولی در این صفت برتری هیبریدها نسبت به آزادگرده‌افشانها محرز بود. قدرت رشد هیبرید دزیره × پاییزه تقریباً ۲ برابر آزادگرده‌افشان دزیره بود. معنی‌دار بودن همبستگی مثبت میان تعداد ساقه، تعداد غده و عملکرد با قدرت رشد، علاوه بر بیان همبستگی این صفات، صحت و دقت‌نمره‌گذاری به قدرت رشد را نشان می‌دهد (جدول ۲).

شش‌خانواده مورد مقایسه در این آزمایش از نظر تعداد ساقه اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. جدول ۳ میانگین تعداد ساقه را برای هر تیمار نشان می‌دهد. بیشترین ساقه مربوط به خانواده‌های هیبرید دزیره × پاییزه با میانگین ۵/۷ ساقه در بوته و کمترین تعداد ساقه مربوط به آزادگرده‌افشان کاپیز با میانگین ۲/۶ ساقه در بوته بود. هر چند که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ولی در اینجا نیز سه خانواده هیبرید با میانگین‌های ۵/۷، ۵/۱ و ۴/۱ ساقه در بوته نسبت به آزادگرده‌افشانها با میانگین ۴/۲، ۳/۴ و ۲/۶ برتر بودند. هر چند که این برتری از نظر آماری معنی‌دار نبود اما آزادگرده‌افشانهای آتولا با تعداد ۴/۲ ساقه نسبت به آزادگرده‌افشانهای دیگر (دزیره و کاپیز) بهتر و معادل هیبریدهای کاپیز × آتولا بود.

بین تیمارها از نظر تعداد غده در بوته اختلاف معنی‌داری وجود داشت. مقایسه میانگین‌ها برای این صفت نشان داد که هیبریدهای دزیره × پاییزه با ۲۱/۳ و کاپیز × پاییزه با ۲۰/۴ غده بیشترین و آزادگرده‌افشانهای کاپیز و دزیره به ترتیب با ۸ و ۷/۵ غده در بوته از کمترین تعداد غده در بوته برخوردار بودند. برای این صفت نیز هیبریدهای دزیره × پاییزه و کاپیز × پاییزه دارای میانگین نسبتاً بالایی بود. صفت تعداد غده در بوته از مهمترین صفات و اجزاء اصلی عملکرد در سیب‌زمینی می‌باشد، چرا که عملکرد غده سیب‌زمینی به تعداد غده و میانگین وزن غده مربوط می‌شود. برخی محققین در تعیین عملکرد غده، تعداد غده را مهمتر از میانگین وزن غده می‌دانند، حال آنکه برخی دیگر به عکس این قضیه معتقدند. کلون والدینی پاییزه از ارقامی است که دارای تعداد غده زیادی است. باتوجه به نتایج بدست‌آمده می‌توان گفت که این صفت احتمالاً از وراثت‌پذیری بالایی برخوردار می‌باشد که در نتایج هیبرید آن پدیدار شده است. بطوری که آزادگرده‌افشانهای دزیره و کاپیز از کمترین تعداد غده، در حالی که هیبریدهای آنها با پاییزه از بیشترین تعداد غده برخوردار بودند.

نتایج تجزیه واریانس برای صفت عملکرد نشان داد که اختلاف معنی‌داری برای صفت وزن غده وجود دارد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که هیبریدهای دزیره × پاییزه با ۳۴۱/۸ گرم در بوته از بالاترین عملکرد و آزادگرده‌افشان دزیره نیز با ۱۰۱ گرم در بوته از کمترین عملکرد برخوردار بودند. با توجه به فاصله کاشت (۲۰ × ۷۵) و عملکرد هر بوته، عملکرد خانواده‌ها بین ۶۰۶۰-۲۰۴۶۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود که عملکرد ۲۰۴۶۰ کیلوگرم اندکی کمتر از میانگین عملکرد تکثیر کلونال در کشور می‌باشد. علت پایین بودن عملکرد را می‌توان به کاشت دیرتر نشاءها به دلیل فقدان امکانات خزانهای مناسب و در نتیجه تأخیر در تهیه نشاءها ارتباط داد. همچنین مصادف شدن انتقال نشاءها به زمین اصلی با گرمترین زمان سال در منطقه و در نتیجه تأخیر در رشد به دنبال نشاء کاری، می‌تواند در کاهش رشد و عملکرد نشاءها تأثیر مستقیمی داشته باشد. البته سایر محققان نیز عملکردهای متفاوتی برای بلز حقیقی سیب‌زمینی گزارش نموده‌اند (۴). باتوجه به اینکه بدلیل پاره‌ای دشواریهایی که در تهیه بذر حقیقی سیب‌زمینی وجود دارد و نیز حمایت‌هایی که مرکز بین‌المللی سیب‌زمینی از گسترش این قبیل از بذرهای می‌نماید، بیشتر تحقیقات انجام گرفته در این زمینه با استفاده از بذوری بوده که توسط این مرکز تأمین شده و این بذور از والدینی که قبلاً بدین منظور انتخاب شده‌اند، گرفته می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود که عملکرد آنها بیشتر باشد. ولی رویهم رفته به استثنای برخی موارد، نتایج گزارش شده با نتایج این آزمایش اختلافات زیادی ندارد. آساندهی (۱۹۹۲) در آزمایش خود، بیشترین عملکرد را از Atizimba × DTO-28 با ۱۲/۳ تن گزارش کرد (۷). بقیه خانواده‌ها در آزمایش آساندهی عملکرد کمتر از ۱۰ تن داشتند. مرتضوی و غفاری (۱۹۹۲) در ارزیابی نتایج معرفی شده از پرو و دو خانواده محلی، میانگین عملکرد را ۲۱۱۵۱ - ۹۰۲۳ کیلوگرم در هکتار گزارش نمودند که مشابه عملکرد خانواده‌های مورد مطالعه در آزمایش حاضر می‌باشد (۱۴).

نتایج تجزیه واریانس ماده خشک نشان داد که بین خانواده‌ها اختلاف معنی‌داری برای این صفت وجود ندارد. بیشترین و کمترین مقدار ماده خشک به آزاد کرده‌افشانه‌های آنولا و هیبریدهای آنولا× کایزر به ترتیب با ۲۳/۵ و ۲۰/۵ درصد تعلق دارد که البته اختلاف‌شان از نظر آماری معنی‌دار نبود. مقدار ماده خشک بالاتر از ۱۸٪ در طبقه بندی ارقام سیب‌زمینی جزو گروه با ماده خشک بالا تلقی می‌شوند. در صنعت فرآوری سیب‌زمینی به علت پخت سریعتر و جذب روغن کمتر، سیب‌زمینی‌هایی با مقدار ماده خشک بالا (بیش از ۱۹٪) ترجیح داده می‌شود، با توجه به میانگین‌ها ملاحظه می‌شود که همه خانواده‌ها از مقدار ماده خشک خوبی برخوردارند و اکثراً جزو گروه با مقدار ماده خشک بالا محسوب می‌شوند.

جدول ۲ رابطه مثبت و معنی‌داری را بین صفات تعداد ساقه با تعداد غده و نیز تعداد ساقه با عملکرد در سطح احتمال ۱٪ نشان می‌دهد. وجود رابطه بسیار نزدیک بین تعداد ساقه و تعداد غده کاملاً شناخته شده است. بطوری‌که عملکرد را با توجه به تعداد ساقه در واحد سطح می‌سنجند (۹). همبستگی بین تعداد ساقه و عملکرد، قویتر از همبستگی بین تعداد ساقه با تعداد غده بود. همچنین همبستگی بین تعداد ساقه و قدرت رشد و ارتفاع بوته نیز مثبت و معنی‌دار بود و با توجه به اینکه هر سه صفت به نوعی از شاخص‌های رشد می‌باشند و بیانگر یک صفت (رشد) می‌باشد، طبیعی و قابل پیش بینی بود. رابطه بین تعداد غده با عملکرد نیز همانگونه که انتظار می‌رفت مثبت و بسیار معنی‌دار می‌باشد. با توجه به اینکه عملکرد سیب‌زمینی تحت تأثیر تعداد غده و میانگین وزن غده می‌باشد، در این رابطه برخی محققین تعداد غده را مهمتر از میانگین وزن غده و برخی نیز به رابطه عکس معتقد هستند (۸).

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات مختلف در آزمایش مزرعه‌ای

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				گیرایی نشاء	ارتفاع بوته	تیمار
		تعداد غده	تعداد ساقه	قدرت رشد	عملکرد خشک			
۵	۱۳۳/۲۴ ^{ns}	۱۱۱/۸۹ ^{**}	۳/۸۲ ^{ns}	۵/۳ ⁼	۴۰۰ ^{ns}	۱۳۳/۲۴ ^{ns}	۵	
تکرار	۲	۲۵/۵۶	۰/۱۲۴	۷/۵	۷۹۱/۶	۲۲/۹۹	۲	
اشیاء	۱۰	۹/۱۳	۱/۵۳۷	۲/۵	۳۴۸/۵	۵۵/۲۶	۱۰	
ضریب تغییرات		۲۱/۵٪	۲۹/۴۷٪	۱۸/۲٪	۲۵/۸٪	۲۳/۳۲٪		

ns غیر معنی‌دار * معنی‌دار در سطح ۵٪ ** معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۲ - ضرایب همبستگی برای صفات مورد مطالعه

ارتفاع بوته	قدرت رشد	گیرایی نشاء	ماده خشک	عملکرد	تعداد غده	تعداد ساقه
					۱	تعداد ساقه
					۱	تعداد غده ۰/۶۰۲**
				۱	۰/۷۸۴**	عملکرد ۰/۷۲۸**
			۱	۰/۲۶۸ns	۰/۵۵۸*	ماده خشک ۰/۴۱۹
		۱	۰/۲۰۲ns	۰/۵۶۷*	۰/۴۹۲ns	گیرایی نشاء ۰/۳۰۶
	۱	۰/۴۴۸ns	۰/۳۳۴	۰/۷۴۷**	۰/۶۷۳**	قدرت رشد ۰/۵۷۴**
۱	۰/۶۲۹*	۰/۳۳۲ns	۰/۰۶۷ns	۰/۸۸۱**	۰/۵۷۹**	ارتفاع بوته ۰/۵۸۷**

ns غیر معنی‌دار * معنی‌دار در سطح ۵٪ ** معنی‌دار در سطح ۱٪

همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ماده خشک و تعداد غده وجود داشت. بیرمن و گانگ (۱۹۹۳) در مطالعه روابط صفات تعداد زیادی از ژنوتیپ‌ها چنین رابطه‌ای را مشاهده نکردند. ولی با توجه به اینکه ژنوتیپ‌هایی که غده‌های کوچکتری تولید می‌کنند، معمولاً تعداد غده بیشتری را نیز دارا می‌باشند. لذا به نحوی می‌تواند بیانگر همان رابطه تعداد غده با ماده خشک باشد (۸). همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد تک بوته و گیرایی نشاء وجود داشت. یعنی نشاء‌های خانواده‌هایی که دارای درصد نشاء‌های گرفته بیشتری بودند، عملکرد تک بوته بیشتری داشتند. این بدان معنی است که گزینش برای یکی از این صفات می‌تواند بخودی خود موجب بهبود دیگری نیز بشود. تأیید و قطعی شدن این رابطه که از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد مستلزم انجام آزمایش مجدد با استفاده از خانواده‌های بیشتری می‌باشد.

با وجود اینکه در این آزمایش از خانواده‌های زیادی استفاده نشده بود و برخلاف آزمایشات ذکر شده در منابع که اغلب از بذور معرفی شده از سوی مرکز بین المللی سیب‌زمینی استفاده شده بود و والدین تلاقی‌های آنها با توجه به قابلیت ترکیب‌شان انتخاب شده بود، هیچگونه گزینشی برای انتخاب والدین شرکت کننده در تلاقی‌ها صورت نگرفته بود، بنابراین عملکرد ۲۰ - ۶ تن در هکتار بسیار مطلوب می‌باشد و این نتیجه نشان می‌دهد که می‌توان به تولید محصول تجاری از بذور حقیقی سیب‌زمینی امیدوار بود. در این میان، هیبریدهای پاییزه * آتولا و پاییزه * کاپیز امید بخش‌تر از سایر خانواده‌ها نشان دادند. این آزمایش بار دیگر برتری هیبریدها را نسبت به آزاد کرده‌افشانها نشان داد، بطوری که هیبریدها تقریباً در تمامی صفات مهم نسبت به آزاد کرده‌افشانها برتر بودند. دلیل اصلی برتری هیبریدها نسبت به آزاد کرده‌افشانها، عمدتاً ناشی از درصد بالای خویش آمیزی در کولتیوارهای زراعی تتراپلوئید می‌باشد، بطوری که میزان خودباروری در تتراپلوئیدها بیش از ۸۵٪ برآورد می‌شود و بانوجه به این که سیب‌زمینی پس‌روی اینریدینگ زیادی نشان می‌دهد، علی‌رغم این‌که کلونهای والدین خود هتروزیگوت می‌باشند، نتایج حاصل از خویش آمیزی آنها کاهش عملکرد نشان می‌دهند (۶، ۱۰ و ۱۱).

جدول ۳- میانگین و دامنه صفات اندازه‌گیری شده در مزرعه برای شش خانواده از بلور حقیقی

پایداری نشاء (درصد)	قدرت رشد	ماده خشک		عسلکرد (گرم در بوته)		میانگین	دامنه	میانگین	میانگین	میانگین	تعداد ساقه	تعداد بوته	ارتباط بوته	خانواده
		دامنه	میانگین	دامنه	میانگین									
۵۳	۱/۸۳bc	۱۹/۴-۳۶/۶	۲۳/۵	۳۳-۷۸/۷	۱۹۴ Bcd	۱-۵۴	۱۳/۲ab	۴/۲	۳۳/۶	۳۳/۶	۳۳/۶	۳۳/۶	آنولا - آزاد گرده‌افشان	
۷۵	۱/۷۶C	۱۶/۴-۲۴/۸	۲۰/۸	۱۶/۴-۳۶/۶	۱۰۱/۱۳d	۱-۲۰	۶/۵ b	۳/۴	۲۲/۷	۲۲/۷	۲۲/۷	۲۲/۷	مزیوه - آزاد گرده‌افشان	
۸۶	۳a	۱۷/۳-۳۶/۸	۲۲/۷	۵۲-۱۰۸۴	۳۴۱/۸a	۴-۴۶	۲۱/۳ a	۵/۷	۳۹/۷	۳۹/۷	۳۹/۷	۳۹/۷	پاییزه - مزیوه	
۵۹	۱/۹bc	۱۳/۵-۲۵	۲۰/۷	۱۶/۵-۵۰/۸	۱۳۶/۲۴c d	۱-۲۲	۸/۰۶ b	۲/۶	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	کایزر - آزاد گرده‌افشان	
۶۵	۲/۳۲ab	۱۴/۴-۳۶/۸	۲۰/۵	۴۵-۵۱۲	۳۶۶/۷ abc	۴-۴۵	۱۴/۴ ab	۴/۱	۳۶/۹	۳۶/۹	۳۶/۹	۳۶/۹	آنولا - کایزر	
۹۵	۲/۳۶abc	۱۷-۲۸/۴	۲۳	۲۷-۹۸۰	۳۰۳/۰۲ab	۳-۷۰	۲۰/۴ a	۵/۱	۳۳/۲	۳۳/۲	۳۳/۲	۳۳/۲	پاییزه - کایزر	

نتایج نشان داد که رقم پاییزه می‌تواند یک لاین والدینی مناسب برای توسعه کولتیوارهای بذور حقیقی سبب زمینی باشد. با توجه به این که با معرفی کولتیوارهای جدید، کشت و کار این رقم منسوخ شده است، پیشنهاد می‌شود با مراجعه به مزارع کشاورزان محلی این رقم جمع‌آوری شود.

منابع

- ۱- بی نام . ۱۳۷۳ . آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۷۲ . وزارت کشاورزی.
۲. کیمیایی طلب، محمد رضا. ۱۳۷۲ . تولید بذر حقیقی سیب‌زمینی . پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه تبریز.
3. Accatino, P. and P. Malagamba. 1982. Potato production from true potato seed. International Potato Center, Lima, Peru. 20pp.
4. Altoveros, E. C., G. S. Rodulf, B. A. Kebasen and J. U. Alisto. 1992. Evaluation of true potato seeds for development of true seed variety. Manila. SAPPRA. 1: 286-290.
5. Atlin, G. N. and S. G. Wiersema. 1988. Selection against inbred seedlings in mixtures of inbred and hybrid true potato seed. Potato Research. 31: 105-112.
6. Asandhi, A. A., and A. S. Chilaver. 1992. TPS research and development in Indonesia. Bandung (Indonesia). CIP. 22pp.
7. Asandhi, A. A. 1992. Evaluation of new TPS progenies in Batang Central Java. Manila. SAPPRA. 1: 12-17.
8. Birhman, R. K., and G. S. Kang. 1993. Analysis of variation and inter relationships in potato germplasm. Euphytica. 68:17-26.
9. Birhman, R.K., and G.S. kang .1993 Analysis of variation and interrelationship in potato germplasm. Euphytica 68:17-26.
10. Collins, W. B. 1977. Analysis of growth in Kennebec with emphasis on the relationship between stem number and yield. American Potato Journal.60: 645-651.
11. Douches, D. S. and K. Jastrzebsky. 1993. Potato (*Solanum tuberosum* L.) In: Kallo, (eds) Genetic Improvement of vegetable crop. 18pp
12. Golmirzaie, A. M., P. Malagamba, and N. Pallis .1994. Breeding potato based on true seed propagation. In: Bradshaw, J. E. and G. R. Mackay (eds) Potato Genetics. CAB International 499-513.
13. Kidane- Mariam, H. M., H. A. Mendoza, and R. O. Wissar. 1985. Performance of true potato seed families derived from intermating tetraploid parental lines. American Potato Journal. 62: 643-652.
14. Mortazavi, A. and H. Ghaffari .1992. TPS Progeny of potato evaluation in Iran. In: Rousselle-Bourgeois, F., and P. Rousselle (eds.) proceedings of the joint conference of the EAPR Breeding and varietal Assessment section and the EUCARPIA potato section, 21P.
15. Wiersema, S. G. 1986. A method of producing seed tubers from true potato seed. Potato Res. 29: 225-237.