

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۸، شماره ۱، سال ۱۳۹۸

## جاوید، رقم جدید سیب‌زمینی مناسب برای مناطق کشت بهاره و پاییزه کشور

### Javid, a Potato New Cultivar Suitable for Spring and Autumn Crop Areas of the Country

داود حسن پناه<sup>۱</sup>، حسن حسن آبادی<sup>۲</sup>، رحیم احمدوند<sup>۳</sup>، احمد موسی پور گرجی<sup>۳</sup>، خسرو پرویزی<sup>۴</sup>، محمد کاظمی<sup>۵</sup>، امیر هوشنگ جلالی<sup>۶</sup>، رامین حاجیان‌فر<sup>۷</sup>، محمدحسین عالم‌خومرام<sup>۸</sup> و عبدالستار دارابی<sup>۹</sup>

- ۱- دانشیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.
- ۲ و ۳- به ترتیب مربی و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۴ و ۸- به ترتیب استادیار و مربی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.
- ۵- مربی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خراسان رضوی، ایران.
- ۶- استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.
- ۷- استادیار، پژوهشکده سبزی و صیفی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۹- استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خوزستان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۵

#### چکیده

حسن پناه<sup>۵</sup>، حسن آبادی<sup>۲</sup>، ح. احمدوند<sup>۳</sup>، ر. موسی پور گرجی<sup>۳</sup>، ا. پرویزی<sup>۴</sup>، خ. کاظمی<sup>۵</sup>، م. جلالی<sup>۶</sup>، ه. حاجیان‌فر<sup>۷</sup>، ر. عالم‌خومرام<sup>۸</sup>، م. ح. و دارابی<sup>۹</sup>، ع. ۱۳۹۸. جاوید، رقم جدید سیب‌زمینی مناسب برای مناطق کشت بهاره و پاییزه کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۸ (۱): ۳۷-۴۷.

رقم جاوید در سال ۱۳۸۳ از بین ۲۶ جمعیت اصلاحی سیب‌زمینی انتخاب و مراحل گزینش آن طی سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۹۵ تکمیل گردید. این رقم به همراه هفت کلون دیگر در آزمایشات سازگاری در پنج منطقه (کرج، اردبیل، خراسان رضوی، همدان و اصفهان) به مدت دو سال (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) بررسی و با عملکرد غده بالا (۴۵/۲۱ تن در هکتار) انتخاب گردید. این رقم نسبت به ارقام شاهد در کشت بهاره در کرج ۲۱٪، اردبیل ۵٪، خراسان رضوی ۴۵٪، همدان ۲۸٪، اصفهان ۱۲٪ و به طور میانگین در کلیه مکان‌ها ۲۲٪ و در کشت پاییزه، در بهبهان ۲۱٪، رامهرمز ۷۸٪، گرگان ۲۰٪ و جیرفت ۲۳٪ و به طور میانگین در کلیه مکان‌ها ۳۵٪ افزایش عملکرد داشت. این رقم دارای صفاتی مانند رنگ گوشت زرد روشن، رنگ پوست زرد، شکل غده تخم‌مرغی مایل به گرد، رنگ سرخ شده شفاف، خوش طعم، چشم غده سطحی، سیاه شدن جزئی گوشت غده، عدم زنگ داخلی و حفره‌ای شدن غده، نداشتن شکاف‌های رشد، دوره خواب ۴۵ روزه، دوره رشد ۱۲۲ روزه، زمان رسیدگی متوسط دیررس، مقاوم به دو ویروس PVY<sup>NTN</sup> و PVA و بیماری پوسیدگی خشک فوزاریومی و نیمه‌مقاوم به بیماری‌های رایزوتونیا و اسکب باکتریایی می‌باشد. براساس نتایج به دست آمده طی ۱۲ سال تحقیق، رقم جاوید مناسب برای مصرف تازه‌خوری و جهت کشت در مناطقی با کشت بهاره و پاییزه در کشور معرفی شد.

واژه‌های کلیدی: کشت پاییزه، بهاره، رقم جاوید، کلون، سیب‌زمینی.

## مقدمه

سیب‌زمینی یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی دنیا بوده و از نظر اهمیت غذایی، مقام چهارم را بعد از گندم، برنج و ذرت دارد (۷). در سال ۲۰۱۸، ایران با ۵/۱۶ میلیون تن تولید در جهان در جایگاه سیزدهم و در آسیا بعد از چین و هند در رتبه سوم بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ها قرار داشت (۸). بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۵، سطح برداشت سیب‌زمینی کشور حدود ۱۵۹ هزار هکتار، میزان تولید ۵ میلیون تن و عملکرد آن در اراضی با کشت آبی ۳۱۵۱۶ کیلوگرم در هکتار و در اراضی با کشت دیم ۱۲۰۱۴ کیلوگرم در هکتار بود (۲). به رغم رشد فزاینده تقاضا برای مصارف مختلف سیب‌زمینی، تاکنون در کشور ما فقط دو رقم ساوالان و خاوران اصلاح معرفی شده‌اند و بقیه ارقام سیب‌زمینی موجود در کشور وارداتی و توسط شرکت‌های خصوصی اروپایی اصلاح شده‌اند. بخش قابل توجهی از این ارقام به دلیل عدم اتمام دوره حق مالکیت اصلاح‌کننده آنها، مشمول قوانین حق مالکیت معنوی بوده و در صورت عضویت ایران در سازمان تجارت جهانی و کنوانسیون UPOV الزاماً هرگونه استفاده تجاری از آنها منوط به پرداخت حق امتیاز و کسب موافقت شرکت‌های اصلاح‌کننده خواهد بود. از سوی دیگر برای پاسخ‌گویی به تقاضای رو به رشد محصول سیب‌زمینی، یکی از مطمئن‌ترین و کم‌هزینه‌ترین راه‌ها برای افزایش تولید، استفاده

از ارقامی است که دارای عملکرد بالا هستند. در کشور ما اصلاح سیب‌زمینی از انجام تلاقی در گلخانه، خزانه‌گیری در گلخانه و انتقال نشاء به زمین اصلی شروع می‌شود. در مراحل بعدی تکثیر بذر سالم از هر کلون، ارزیابی‌های مشاهده‌ای، آزمایشات مقدماتی تکراردار، مقایسه عملکرد پیشرفته و آزمایشات سازگاری انجام می‌شود (۱). حسن‌آبادی و همکاران (۳) با ۱۲ سال کار اصلاحی (۱۳۸۶-۱۳۷۸)، رقم ساوالان را برای استان‌های سیب‌زمینی‌خیز کشور معرفی نمودند. حسن‌آبادی و همکاران (۴) با ۱۲ سال کار اصلاحی (۱۳۹۱-۱۳۷۸)، رقم خاوران را برای استان‌های سیب‌زمینی‌خیز کشور معرفی نمودند. حسن‌پناه و حسن‌آبادی (۵) با مقایسه عملکرد ۱۳ ژنوتیپ امیدبخش سیب‌زمینی با سه رقم شاهد تجاری (آگریا، مارفونا و لیدی‌رزتا) کلون‌های ۷-۳۹۶۱۵۱، ۵-۳۹۷۰۰۸، ۸-۳۹۷۰۱۵، ۲-۳۹۷۰۰۸ و ۴-۹۹۴۰۰۱ را برای منطقه اردبیل انتخاب کردند. حسن‌پناه و همکاران (۶) با ارزیابی صفات کمی و کیفی و پایداری عملکرد غده قابل فروش ۱۴ کلون امیدبخش سیب‌زمینی همراه با سه رقم تجاری (آگریا، مارفونا و ساوالان) به عنوان شاهد، کلون‌های ۱۶-۳۹۷۰۳۱، ۱۱-۳۹۷۰۳۱، ۱۳-۳۹۷۰۴۵، ۸-۳۹۷۰۰۹ و ۶-۳۹۷۰۶۷ را که دارای عملکرد غده قابل فروش بیشتر، غده‌های یکنواخت، رنگ پوست زرد تا زرد تیره و رنگ گوشت زرد روشن تا زرد، شکل غده گرد تخم‌مرغی و گرد، عمق چشم سطحی تا متوسط،

ارقام آگریا و سانته باشد.

### مواد و روش‌ها

در اسفند ماه سال ۱۳۸۳، تعداد ۴۹۰۰ بذر حقیقی برای انتخاب تک‌بوته در بستر با محتوی کود حیوانی پوسیده سرزند شده، خاک برگ و ماسه‌بادی به نسبت حجمی ۱:۱:۱ در گلخانه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج کشت شدند. در اوایل خرداد ماه سال ۱۳۸۴، پس از آن که نشاءها به مرحله ۳ تا ۵ برگگی رسیدند، به مزرعه اصلی منتقل شدند و با فاصله بین دو ردیف ۷۵ سانتی‌متر و بین دو بوته ۴۰ سانتی‌متر کشت گردیدند. تک‌بوته‌ها در زمان برداشت از نظر صفات مورفولوژیکی غده، اندام‌های هوایی و همچنین وضعیت استولون و سایر صفات زراعی مورد ارزیابی قرار گرفته و با در نظر گرفتن عملکرد غده، تک بوته‌های مطلوب انتخاب و محصول هر تک بوته انتخابی توزین و در کیسه مجزایی ریخته شد. کلون‌های انتخاب شده در مزرعه پس از اتمام دوره انبارمانی مجدداً بررسی و کلون‌هایی که خاصیت انبارمانی مناسبی نداشتند حذف شدند. در سال ۱۳۸۵، کلون‌های انتخابی بر روی یک پشته کشت شدند. هر پشته شامل حداکثر ۱۰ غده بود. پس از ارزیابی‌های مزرعه‌ای و صفات بعد از برداشت، کلون‌های برتر براساس صفات عملکرد تک بوته، رنگ گوشت و پوست، طول استولون، عمق چشم، جذابیت ظاهری و سایر صفات مورد نظر انتخاب شده و به مدت دو سال

بدون زنگ، حفره و شکاف داخل غده، رسیدگی متوسط دیررس و درصد ماده خشک متوسط تا بالا نسبت به ارقام شاهد و سایر کلون‌ها بودند، برای منطقه اردبیل انتخاب نمودند.

با توجه به سطح بالای زیرکشت سیب‌زمینی در کشت بهاره و پاییزه و در دسترس بودن دو رقم آگریا و سانته می‌توان به نیاز مبرم کشاورزان این اقلیم‌ها به معرفی ارقام جدیدی که دارای سازگاری عمومی در کشت‌های بهاره و پاییزه و یا سازگاری خصوصی در بعضی مناطق باشند، پی برد. بیماری مهم ویروس PVY در اکثر مناطق سیب‌زمینی کاری در کشور وجود دارد و هر ساله خسارت زیادی به محصول سیب‌زمینی وارد کرده و باعث کاهش عملکرد غده می‌شود. بیماری‌های پوسیدگی خشک فوزاریومی، رایزوکتونیا، اسکب باکتریایی و آلترناریا نیز در مناطق مختلف کشور باعث کاهش محصول سیب‌زمینی می‌گردند. ارقام موجود از جمله ارقام آگریا و سانته به بیماری‌های ویروس PVY و آلترناریا حساس هستند. همچنین رقم آگریا به تنش گرمایی و کم‌آبی حساس بوده و این امر موجب تولید غده‌های بدشکل گشته و میزان ضایعات پوست‌گیری را افزایش می‌دهد. هدف از انجام بررسی‌هایی که دستاورد آن رقم جاوید بود، انتخاب رقم مناسب سیب‌زمینی برای کشت‌های بهاره و پاییزه در مناطق مختلف کشور بود که از نظر عملکرد و سایر صفات زراعی مطلوب‌تر از

اندازه‌گیری شدند. در سال ۱۳۸۹، کلون‌های انتخابی حاصل از آزمایش مقدماتی ازدیاد و در سال ۱۳۹۰ به مدت یک سال در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با رقم آگریا (شاهد) از نظر صفات کمی و کیفی در سه منطقه کرج، اردبیل و همدان بررسی شدند. در نهایت پس از ارزیابی صفات کمی و کیفی تعداد هشت کلون (شامل ۱۶-۳۹۷۰۳۱، T22-1، ۱۱-۳۹۷۰۳۱، ۱۳-۳۹۷۰۴۵، ۸-۳۹۷۰۰۹، ۱-۳۹۷۰۶۷ و ۱۴-۳۹۷۰۰۸) برای بررسی در آزمایشات سازگاری انتخاب شدند. تعداد هشت کلون سیب‌زمینی حاصل از برنامه‌های به‌نژادی به همراه سه رقم شاهد آگریا (مناسب برای سرخ کردن)، مارفونا (مناسب برای آب‌پز) و لیدی‌رزتا (مناسب برای چیپس)، جمعاً ۱۱ کلون و رقم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و در پنج منطقه (کرج، اردبیل (ایستگاه آلاروق)، خراسان رضوی (ایستگاه جلگه رخ)، اصفهان (منطقه فریدن، ایستگاه رزوه) و همدان (ایستگاه تجرک) به مدت دو سال (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) بررسی شدند. همچنین مقاومت کلون‌های انتخابی نسبت به ویروس‌های PVX، PVY<sup>NTN</sup> و PVA در گلخانه و نسبت به بیماری‌های پوسیدگی خشک فوزاریومی، رایزوکتونیا و اسکب باکتریایی در آزمایشگاه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ به عنوان کلون پرمحصول و مناسب از لحاظ

در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد ارزیابی قرار گرفتند. در سال ۱۳۸۶ کلیه غده‌های هر کلون در یک کرت کاشته شده و به ازای هر پنج کلون یک خط از رقم آگریا (شاهد) کشت گردید. کلون‌هایی که عملکرد آنها در حد شاهد و یا بالاتر بودند و سایر صفات زراعی آنها نظیر عمق چشم سطحی تا متوسط، غده‌های یکنواخت، رنگ گوشت زرد و زرد روشن و کوتاهی طول استولون مطلوب بود، انتخاب شدند. در سال ۱۳۸۷، کلون‌های انتخابی از مرحله قبل، به صورت جداگانه هر کدام در یک کرت کشت و پس از بررسی تعداد ۵۵ کلون انتخاب شدند. در سال ۱۳۸۸، کلون‌های انتخابی از مرحله قبل، به مدت یک سال در منطقه کرج در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با رقم آگریا (شاهد) از نظر صفات کمی و کیفی مقایسه شدند. هر کلون در یک خط به طول شش متر، فاصله بین دو ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بین دو بوته ۲۵ سانتی‌متر کشت شد. در طی دوره رشد و پس از برداشت، صفات تعداد روز تا سبز شدن، تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، سرعت رشد، رنگ گل، طول دوره رشد، طول استولون، اندازه غده، پوشش مزرعه، علایم ویروسی بر روی بوته‌ها، شکل غده، رنگ گوشت و پوست غده، تعداد و وزن غده در بوته، ارتفاع بوته، تعداد ساقه اصلی در بوته، عملکرد غده کل و قابل‌فروش و درصد ماده خشک غده

تک‌بوته‌های انتخابی از لحاظ صفت انبارمانی بررسی و ۵۹۱ تک‌بوته حذف و ۴۰۹ کلون برتر برای ارزیابی گزینش شدند. براساس نتایج ارزیابی مقدماتی کلون‌های انتخابی سیب‌زمینی در سال ۱۳۸۵، از بین ۴۰۹ کلون، تعداد ۱۲۸ کلون براساس صفات عملکرد تک‌بوته، غده‌های یکنواخت، رنگ گوشت و پوست زرد و زرد روشن، استولون کوتاه و عمق چشم سطحی تا متوسط انتخاب و بقیه کلون‌ها حذف شدند. در سال ۱۳۸۶، تعداد ۱۲۸ کلون انتخابی بررسی و ۹۵ کلون برتر که عملکرد آنها در حد شاهد و یا بالاتر بود و دارای صفات زراعی مطلوب نظیر عمق چشم سطحی تا متوسط، غده‌های یکنواخت، رنگ گوشت و پوست زرد و زرد روشن و استولون کوتاه بودند، انتخاب شدند. در سال ۱۳۸۷، از تعداد ۹۵ کلون کشت و بررسی شده، تعداد ۵۵ کلون مناسب از لحاظ صفات کمی و کیفی برای بررسی در آزمایش مقدماتی تکراردار انتخاب شدند. در آزمایش ارزیابی مقدماتی کلون‌های انتخابی سیب‌زمینی، از بین ۵۵ کلون مورد بررسی تعداد ۴۴ کلون نسبت به رقم آگریا (شاهد) دارای برتری عملکرد غده بودند که از این میان تنها ۲۵ کلون دارای برتری معنی‌دار بودند. عملکرد غده قابل فروش کلون‌ها بین ۵۱/۷-۱۸/۹ تن در هکتار و رقم آگریا (شاهد) ۲۴/۲ تن در هکتار بود. این کلون‌ها از لحاظ صفات کمی و کیفی و انبارمانی مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت ۳۵ کلون که عملکرد آنها بالاتر از شاهد،

صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده، انتخاب شد. این کلون به همراه ۱۰ کلون دیگر و رقم سانه به عنوان شاهد در مناطق جیرفت و گرگان (مناطق کشت پاییزه)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ کشت و بررسی شدند. آزمایش تحقیقی - تطبیقی با چهار کلون امیدبخش ۱۵-۳۹۶۱۵۱، ۷-۳۹۷۰۳۱، ۱۰-۳۹۷۰۸۲ و ۸-۳۹۷۰۰۹ و سه شاهد ساوالان، خاوران و سانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت دو سال (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳)، در فصل پاییز (دهه اول مهر) در منطقه بهبهان و رامهرمز انجام شد. در سال ۱۳۹۴ کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ در قالب آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی در اراضی کشاورزان شهرستان اردبیل در دهه اول اردیبهشت و در اراضی کشاورزانی شهرستان دزفول در اواسط دی کشت شده و با رقم سیب‌زمینی‌ها شاهد هر منطقه (رقم آگریا در منطقه اردبیل و رقم سانه در منطقه دزفول) از نظر صفات کمی و کیفی مورد مقایسه قرار گرفت.

### نتیجه و بحث

بر اساس نتایج ارزیابی جمعیت‌های در حال تفرق سیب‌زمینی در سال ۱۳۸۴، حدود ۱۰۰۰ تک‌بوته با توجه به صفات تعداد غده بیش از ۶ عدد در بوته، عمق چشم سطحی تا متوسط، غده‌های یکنواخت، رنگ پوست زرد و زرد روشن و استولون کوتاه انتخاب شدند.

بدون زنگ داخلی و بدون شکاف‌های رشد، تعداد هشت کلون (شامل ۱۶-۳۸۷۰۳۱، TP۲۲-۱، ۱۱-۳۹۷۰۳۱، ۱۳-۳۹۷۰۴۵، ۸-۳۹۷۰۰۹، ۱-۳۹۷۰۶۷ و ۱۴-۳۹۷۰۰۸) برای بررسی در آزمایشات سازگاری انتخاب شدند. در بین کلون‌ها، کلون امیدبخش ۸-۳۹۷۰۰۹، دارای بالاترین عملکرد غده قابل فروش بود. این کلون نسبت به رقم آگریا (شاهد) دارای عملکرد غده قابل فروش بیشتر و درصد ماده خشک غده بالاتر از ۱۹٪ بود.

براساس نتایج آزمایش بررسی خصوصیات کمی، کیفی و سازگاری کلون‌های سیب‌زمینی در مناطق کشت بهاره، بین مکان، سال × مکان، کلون، کلون × مکان و کلون × سال × مکان از لحاظ صفت عملکرد غده در پنج منطقه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت (جدول ۱). میانگین عملکرد غده در کلون‌های سیب‌زمینی مورد بررسی در پنج منطقه و دو سال آزمایش نشان داد که کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ دارای بالاترین عملکرد غده (۴۵/۲۱ تن در هکتار) بود. در کشت بهاره، این کلون نسبت به ارقام شاهد در کرج ۲۱٪، اردبیل ۵٪، خراسان رضوی ۴۵٪، همدان ۲۸٪، اصفهان ۱۲٪ و به طور میانگین در کلیه مکان‌ها ۲۲٪ افزایش عملکرد غده داشت (جدول ۲). کلون سیب‌زمینی ۸-۳۹۷۰۰۹، دارای عملکرد غده بالا، رنگ گوشت زرد روشن، رنگ پوست زرد، شکل غده تخم‌مرغی مایل به گرد، رنگ سرخ شده شفاف، خوش طعم، ماده خشک

میانگین تعداد غده بیش از شش عدد در هر بوته، عمق چشم سطحی تا متوسط، غده‌های یکنواخت، رنگ گوشت و پوست زرد و زرد روشن و استولون کوتاه داشتند، انتخاب شدند.

نتایج حاصل از مقایسه عملکرد کلون‌های پیشرفته سیب‌زمینی در مناطق مختلف کشت بهاره (کرج، اردبیل و همدان) نشان داد که بین مناطق، کلون‌ها و اثرمتقابل بین آنها از لحاظ صفات عملکرد غده قابل فروش، ارتفاع بوته، تعداد ساقه اصلی، تعداد و وزن غده در بوته اختلاف معنی‌داری وجود دارد. چهار کلون شماره ۱۴ (۸-۳۹۷۰۰۹)، ۱ (۴-۳۹۷۰۰۸)، ۲۷ (۱۱-۳۹۷۰۱۵) و ۴ (۱۶-۳۹۷۰۳۱)، دارای بالاترین عملکرد غده قابل فروش بودند. این کلون‌های پرمحصول، درصد ماده خشک غده بالاتر از ۱۹٪ داشتند. درصد ماده خشک غده مهمترین فاکتور در تعیین نوع مصرف آن می‌باشد. بالا بودن میزان ماده خشک (بیش از ۱۹٪) در فرآوری سیب‌زمینی اهمیت ویژه‌ای دارد زیرا با افزایش ماده خشک بازدهی فرآوری بیشتر، زمان پخت کوتاه‌تر، بافت سیب‌زمینی بهتر و در صورت استفاده برای چیپس و سیب‌زمینی سرخ کرده روغن کمتری مصرف می‌شود. پس از ارزیابی صفات کمی و کیفی تعداد ۳۵ کلون انتخاب شده از سال‌های قبل، به ویژه برای صفاتی مانند عملکرد بالا، درصد ماده خشک غده بیشتر از ۱۹٪، فرآوری، یکنواختی غده، عمق چشم سطحی تا متوسط، سیاه شدن رنگ گوشت غده جزئی تا متوسط،

جدول ۱- تجزیه واریانس صفت عملکرد غده در کلون‌های سبب زمینی مورد مطالعه در پنج منطقه و دو سال آزمایش (۹۳-۱۳۹۲)

| منابع تغییر         | درجه آزادی | مجموع مربعات | میانگین مربعات       |
|---------------------|------------|--------------|----------------------|
| مکان                | ۴          | ۱۳۳۲۰/۵۸     | ۳۳۳۰/۱۵**            |
| سال                 | ۱          | ۴۴۹/۰۳       | ۴۴۹/۰۳ <sup>ns</sup> |
| سال × مکان          | ۴          | ۱۰۲۸۴/۸۹     | ۲۵۷۱/۲۲**            |
| تکرار (سال × مکان)  | ۳۰         | ۱۴۴۴/۵۵      | ۴۸/۱۶                |
| کلون                | ۱۰         | ۸۴۱۴/۴۹      | ۸۴۱/۴۵**             |
| مکان × کلون         | ۴۰         | ۸۰۳۲/۷۹      | ۲۰۰/۸۲**             |
| سال × کلون          | ۱۰         | ۵۱۶/۵۴       | ۵۱/۵۴ <sup>ns</sup>  |
| سال × مکان × کلون   | ۴۰         | ۲۳۶۴/۷۲      | ۵۹/۱۲**              |
| اشتباه              | ۳۰۰        | ۷۸۴۵/۵۸      | ۲۶/۱۵                |
| ضریب تغییرات (درصد) |            | ۱۳/۳۷        |                      |

\*\* و <sup>ns</sup>: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱ و غیر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد غده در کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ و ارقام شاهد در کشت بهاره و در پنج منطقه و دو سال آزمایش (۹۳-۱۳۹۲)

| منطقه         | کرج     | اردبیل | خراسان رضوی | همدان   | اصفهان | میانگین |
|---------------|---------|--------|-------------|---------|--------|---------|
| کلون ۸-۳۰۷۰۰۹ | ۵۱/۱۴a  | ۴۴/۰۵a | ۵۷/۳۸a      | ۳۸/۳۸a  | ۳۵/۰۹a | ۴۵/۲۱a  |
| آگریا         | ۴۸/۹۱ab | ۳۹/۳۲a | ۳۹/۴۸b      | ۳۰/۹۲b  | ۳۴/۷۹a | ۳۸/۶۸b  |
| مارفونا       | ۴۳/۷۰b  | ۴۲/۷۶a | ۳۰/۸۶c      | ۲۹/۱۲bc | ۲۸/۰۰b | ۳۴/۸۹bc |
| لیدی رزتا     | ۲۹/۳۴c  | ۴۱/۳۱a | ۲۵/۵۴c      | ۲۳/۴۷c  | ۲۹/۹۷b | ۲۹/۹۳c  |

میانگین‌هایی که در هر ستون، دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

سبب زمینی در مناطق کشت پاییزه (گرگان و جیرفت) نشان داد عملکرد غده کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ در منطقه گرگان ۳۲/۰ تن در هکتار و در منطقه جیرفت ۳۶/۸ تن در هکتار و رقم سائته (شاهد) در منطقه گرگان ۲۵/۶ تن در هکتار و در منطقه جیرفت ۲۸/۲ تن در هکتار

بالتر از ۱۹٪، عمق چشم سطحی تا متوسط، سیاه شدن رنگ گوشت غده کم، بدون زنگ داخلی و حفره‌ای شدن غده و بدون شکاف‌های رشد، دوره خواب ۴۵ روز، دوره رشد ۱۲۲ روزه و از نظر زمان رسیدگی متوسط‌ترس است. نتایج مقایسه عملکرد کلون‌های امیدبخش

بیماری رایزوکتونیا و اسکب باکتریایی، نیمه‌مقاوم تشخیص داده شد.

نتایج آزمایش تحقیقی - ترویجی در منطقه اردبیل و منطقه دزفول نشان داد عملکرد غده کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ در منطقه اردبیل ۴۴/۶۱ تن در هکتار و در منطقه دزفول ۴۳/۴۶ تن در هکتار و در رقم آگریا (شاهد منطقه اردبیل) ۳۸/۶۹ تن در هکتار و در رقم سانه (شاهد منطقه دزفول) ۲۵/۶۸ تن در هکتار بود. اختلاف عملکرد غده کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ نسبت به رقم آگریا ۵/۹۵ تن در هکتار (۱۵٪) و نسبت به رقم سانه ۱۷/۷۸ تن در هکتار (۴۰٪) بیشتر بود. علت بالا بودن عملکرد کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ در خوزستان در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴، وقوع بارندگی در اواخر مهر ماه و به دنبال آن خنک شدن و مناسب بودن دما برای رشد و نمو گیاه و همچنین مقاوم بودن این کلون نسبت به بیماری آلترناریا که مهم‌ترین عامل خسارت‌زا در منطقه است، می‌باشد.

با در نظر گرفتن ویژگی‌ها و خصوصیات مهم کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ (جدول ۳)، این کلون در سال ۱۳۹۵ با نام رقم جاوید نامگذاری و به عنوان سومین رقم داخلی سیب‌زمینی معرفی شد. رقم جاوید می‌تواند در یک دوره ده ساله در ۱۰ هزار هکتار از سطح زیرکشت‌های بهاره و پاییزه سیب‌زمینی کشور جایگزین ارقام سانه و آگریا شود. افزایش منافع ناخالص معرفی رقم جدید نسبت به ارقام آگریا و سانه برابر ۱۷۲۹ میلیارد ریال و ارزش حال منافع ناخالص رقم جدید نسبت به ارقام آگریا و سانه برابر ۴۶۰

بود. این کلون در منطقه گرگان نسبت به رقم سانه (شاهد) ۲۰٪، در منطقه جیرفت ۲۳٪ و نسبت به میانگین دو منطقه ۲۱/۵٪ افزایش عملکرد غده داشت.

نتایج آزمایش تحقیقی - تطبیقی در مناطق بهبهان و رامهرمز نشان داد عملکرد غده کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ در منطقه بهبهان ۳۱/۰۶ تن در هکتار و در منطقه رامهرمز ۳۰/۹۴ تن در هکتار بود و میانگین عملکرد غده آن در دو منطقه در دو سال بررسی ۳۱ تن در هکتار بود. این کلون نسبت به رقم سانه (شاهد) در منطقه بهبهان ۲۱٪، در منطقه رامهرمز ۷۸٪ و در میانگین دو منطقه ۴۸٪ عملکرد غده بیشتری داشت.

براساس نتایج واکنش کلون‌های سیب‌زمینی نسبت به بیماری‌های ویروسی، کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ مقاوم به دو ویروس PVY و PVA و حساس به ویروس PVX بود. همچنین نتایج آزمایش واکنش به ویروس PVY نژاد NTN در شرایط گلخانه‌ای کرج نیز نشان داد که کلون امیدبخش ۸-۳۹۷۰۰۹ نسبت به این ویروس مقاومت بسیار بالایی داشت.

نتایج واکنش کلون ۸-۳۹۷۰۰۹ نسبت به بیماری‌های پوسیدگی خشک فوزاریومی، رایزوکتونیا و اسکب باکتریایی نشان داد این کلون کمترین میزان سطح آلودگی و کمترین میزان شاخص بیماری نسبت به جدایه‌های عامل بیماری پوسیدگی خشک فوزاریومی را داشت و به عنوان کلون مقاوم انتخاب شد. همچنین کلون مزبور در آزمایش ارزیابی نسبت به هر دو



جدول ۳- خصوصیات زراعی رقم جاوید و ارقام شاهد آگریا و سانته

| مشخصات زراعی       | رقم جاوید                   | رقم آگریا         | رقم سانته         |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| میانگین عملکرد غده | ۴۵ تن در هکتار              | ۳۹ تن در هکتار    | ۲۶ تن در هکتار    |
| طول دوره رشد       | ۱۲۲ روز (متوسطرس)           | ۱۲۰ روز (متوسطرس) | ۱۲۰ روز (متوسطرس) |
| ارتفاع بوته        | ۷۵ سانتی‌متر                | ۷۹ سانتی‌متر      | ۲۷/۳۳ سانتی‌متر   |
| درصد ماده خشک غده  | ۱۹/۵ درصد                   | ۲۰/۹۰ درصد        | ۲۰/۲۰ درصد        |
| درصد نشاسته غده    | ۱۳/۴۹ درصد                  | ۱۴/۸۱ درصد        | ۱۴/۰۶ درصد        |
| وزن مخصوص غده      | ۱/۰۷۱۵                      | ۱/۰۷۸۵            | ۱/۰۷۵۰            |
| دوره خواب          | ۴۵ روز (کوتاه)              | ۷۸ روز (طولانی)   | ۶۲ روز (متوسط)    |
| فرم بوته           | نیمه ایستاده                | ایستاده           | نیمه ایستاده      |
| رنگ گل             | سفید                        | سفید              | سفید              |
| شکل غده            | تخم مرغی مایل به گرد        | تخم مرغی کشیده    | تخم مرغی          |
| یکنواختی غده‌ها    | یکنواخت                     | یکنواخت           | تقریباً یکنواخت   |
| طول استولون        | کوتاه                       | کوتاه             | متوسط             |
| رنگ گوشت           | زرد روشن                    | زرد               | زرد روشن          |
| رنگ پوست           | زرد                         | زرد               | زرد روشن          |
| رنگ چشم غده        | زرد                         | زرد               | زرد روشن          |
| اندازه غده         | متوسط تا درشت               | درشت تا خیلی درشت | متوسط             |
| بافت گوشت غده      | بافت نسبتاً نرم (چندمنظوره) | بافت آردی         | بافت نسبتاً نرم   |
| عمق چشم غده        | سطحی                        | سطحی              | سطحی              |
| طعم                | خوش طعم                     | خوش طعم           | خوش طعم           |
| رنگ سرخ شده        | شفاف (خوش رنگ)              | شفاف (خوش رنگ)    | شفاف (خوش رنگ)    |
| نوع مصرف           | تازه خوری                   | سرخ کردنی         | تازه خوری         |
| ویروس PVY          | مقاوم                       | حساس              | حساس              |
| ویروس PVA          | مقاوم                       | حساس              | -                 |
| ویروس PVX          | حساس                        | مقاوم             | مقاوم             |
| فوزاریوم           | مقاوم                       | نیمه‌مقاوم        | نیمه‌مقاوم        |
| رایزوتکتونیا       | نیمه‌مقاوم                  | نیمه‌مقاوم        | نیمه‌مقاوم        |
| اسکیباکتریایی      | نیمه‌مقاوم                  | نیمه‌مقاوم        | نیمه‌مقاوم        |

میلیارد ریال برآورد شده است.

- خاک: مناسب‌ترین نوع خاک برای رقم

جاوید خاک‌های لومی می‌باشد. pH بین ۶/۵ تا

۷ مناسب‌ترین شرایط برای جذب عناصر غذایی

مورد نیاز سیب‌زمینی فراهم می‌کند.

- تهیه زمین: زمین باید در پاییز سال قبل

شخم مناسب زده شود و در بهار سال بعد

ترجیحاً از سیکلوتیلر جهت تهیه بستر و نرم

کردن همزمان کلوخ‌ها استفاده شود. در صورت

مجهز بودن غده کارها به کود کار، توصیه

### توصیه ترویجی

- مناطق کشت: رقم جاوید جهت کشت در

مناطق کشت بهاره سیب‌زمینی شامل استان‌های

اردبیل، همدان، خراسان رضوی، اصفهان و

کردستان با تابستان نسبتاً خنک و مناطق کشت

پاییزه شامل مناطق گرگان، جیرفت، بهبهان و

رامهرمز توصیه می‌شود.

علف‌های هرز صورت گیرد.

- **مبارزه با آفات:** از آفات مهم سیب‌زمینی، سوسک کلرادو می‌باشد. برای مبارزه با این آفت از سم کنفیدور به مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار پس از ظهور لاروها و سوسک کامل استفاده شود.

- **خاک‌دهی پای بوته‌ها:** بهتر است خاک‌دهی پای بوته‌ها در زمانی که ارتفاع بوته‌ها بین ۲۰-۱۰ سانتی‌متر بوده با حجم مناسبی از خاک انجام گیرد. در خاک‌دهی ماشینی، تراکتور حتماً به چرخ‌های رینگ باریک مجهز شود.

- **سرزنی و برداشت سیب‌زمینی:** بهترین زمان برداشت سیب‌زمینی زمانی است که گیاه به مرحله بلوغ فیزیولوژیکی، که همزمان با زرد شدن برگ‌ها بوده، رسیده باشد. با این حال هر زمانی که عملکرد قابل قبولی تولید شده باشد می‌توان ۱۵ تا ۲۰ روز قبل از برداشت اقدام به سرزنی نموده و برداشت کرد.

- **انبارداری:** به منظور التیام غده‌های صدمه دیده ناشی از برداشت و حمل و نقل، لازم است به مدت دو هفته دمای انبار را به ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۸۵ درصد رسانده و بعد از ترمیم زخم‌ها رطوبت نسبی انبار ۹۰-۸۵ درصد و درجه حرارت ۴-۲ درجه سانتی‌گراد برای سیب‌زمینی بذری و درجه حرارت ۵-۴ درجه سانتی‌گراد برای سیب‌زمینی‌های خوراکی توصیه می‌شود.

می‌شود کودهای فسفاته و پتاسه جهت جلوگیری از تثبیت در خاک همزمان با کشت به خاک اضافه گردد. کودهای نیتروژنه به صورت تقسیط (یک سوم همزمان با کشت، یک سوم موقع وجین و یک سوم در زمان خاک‌دهی پای بوته‌ها) داده شوند.

- **تاریخ کاشت:** مناسب‌ترین تاریخ کاشت این رقم در کشت بهاره بسته به مناطق کشت، از اوایل اردیبهشت تا اواخر خرداد، در کشت پاییزه اوایل مهر ماه و در کشت زمستانه اواسط دی ماه توصیه می‌شود.

- **میزان بذری:** مصرف حدود سه تن در هکتار غده پیش جوانه‌دار شده برای کشت با غده کار سیب‌زمینی توصیه می‌گردد.

- **تراکم بوته:** برای تولید سیب‌زمینی بذری حدود ۶۰ هزار بوته در هکتار با فاصله دو بوته ۲۲ سانتی‌متر و فاصله دو پشته ۷۵ سانتی‌متر و برای تولید سیب‌زمینی خوراکی تعداد ۵۳ هزار بوته در هکتار با فاصله دو بوته ۲۵ سانتی‌متر و فاصله دو پشته ۷۵ سانتی‌متر توصیه می‌گردد.

- **عمق کاشت:** بهترین عمق کاشت غده‌ها در حدود ۱۰-۷ سانتی‌متر از سطح خاک می‌باشد.

- **مبارزه با علف‌های هرز:** برای مبارزه با علف‌های هرز قبل از کاشت از سم پاراگوات به میزان سه لیتر در هکتار استفاده شود. پس از کاشت و در مرحله رشدی حدود ۱۵-۱۰ سانتی‌متر همراه با خاک‌دهی پای بوته وجین

## منابع

- ۱- بی‌نام. ۱۳۸۸. شیوه‌نامه پژوهشی محصولات زراعی و باغی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ۴۶ صفحه.
- ۲- بی‌نام. ۱۳۹۶. آمارنامه سبزی و صیفی (سیب‌زمینی). وزارت جهاد کشاورزی، معاونت تولیدات گیاهی، <http://www.maj.ir>، ۱۷۴ ص.
- ۳- حسن آبادی، ح.، حسن پناه، د.، احمدوند، ر.، پرویزی، خ.، کاظمی، م. و حاجیان‌فر، ر. ۱۳۹۱. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد کلون‌های میان‌رس سیب‌زمینی در کشت مناطق بهاره، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات سیب‌زمینی، پیاز و حبوبات آبی.
- ۴- حسن آبادی، ح.، موسی‌پورگرگی، ا.، حسن پناه، د.، احمدوند، ر.، پرویزی، خ.، کاظمی، م.، حاجیان‌فر، ر. و عبدی، ح. ر. ۱۳۹۲. خاوران، رقم جدید سیب‌زمینی با عملکرد بالا و کیفیت خوب. مجله علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی، ۲(۱): ۶۷-۷۹.
- ۵- حسن پناه، د. و حسن آبادی، ح. ۱۳۹۳. بررسی صفات کمی و کیفی و اثر متقابل ژنوتیپ × سال در ۱۳ ژنوتیپ پیشرفته سیب‌زمینی با استفاده از مدل‌های GGE بای‌پلات و AMMI. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۸(۲): ۱۴۹-۱۶۸.
- ۶- حسن پناه، د.، حسن آبادی، ح.، حسین‌زاده، ا. ا.، سهیلی، ب. و محمدی، ر. ۱۳۹۵. تجزیه به عامل‌ها، پارامتر ارزش پایداری AMMI و روش گرافیکی GGE Bi-plot صفات کمی و کیفی ژنوتیپ‌های سیب‌زمینی. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۳(۳۹): ۷۴۸-۷۳۱.
7. Faberio, C., Martin de Santa Olalla, F. and De Juan, J. A. 2001. Yield and size of déficit irrigated potatoes. Agricultural Water Management. 48: 255-266.
8. FAO. 2018. Potato. FAOSTAT database for agriculture. Available online at: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E>.