10.22092/rafhc.2021.342335.12

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۱۰، شماره ۱، سال ۱۴۰۰

آنوشا، رقم جدید سیب زمینی با عملکرد غده بالا و قابلیت فرآوری برای چیپس، مناسب کشت بهاره در مناطق سرد و معتدل سرد کشور

Anousha, a new potato cultivar with high tuber yield and suitable for crisps processing, appropriate for cultivation in spring planting in the cold and moderately cold regions of Iran

احمد موسی پور گرجی[۱]، داود حسن‌پناه[۲]، رحیم احمدوند[۳]، خسرو پرویزی[۴]، امیر هوشنگ جلالی[۵]، محمد کاظمی[۶] و شادروان رامین حاجیان فر[۷]

۱ و ۳- به ترتیب، دانشیار و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۲- دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.
۴- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.
۵- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.
۶- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خراسان، ایران.
۷- استادیار، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۳

چکیده

موسی پور گرجی، ا.، حسن‌پناه، د.، احمد وند، ر.، پرویزی، خ.، جلالی، ا. ه.، کاظمی، م. و شادروان حاجیان فر، ر. ۱۴۰۰. آنوشا، رقم جدید سیب زمینی با عملکرد غده بالا و قابلیت فرآوری برای چیپس، مناسب کشت بهاره در مناطق سرد و معتدل سرد کشور. **نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۰ (۱): ۴۸- ۳۳.**

رقم آنوشا نتیجه تلاقی رقم آگریا به عنوان والد مادری و کلون ۳۹۷۰۰۹ به عنوان والد پدری و بررسی‌های مختلف مزرعه‌ای و آزمایشگاهی در طی ۱۲ سال می‌باشد. مراحل آزادسازی رقم آنوشا شامل ارزیابی جمعیت‌های در حال تفرق، ارزیابی تک بوته‌ها، ارزیابی اولیه و مقایسه عملکرد مقدماتی در دو منطقه کرج و اردبیل، آزمایشات مقایسه عملکرد پیشرفته در سه منطقه کرج، اردبیل و همدان، آزمایشات سازگاری در پنج منطقه کرج، اردبیل، همدان، اصفهان، مشهد و ارزیابی مقاومت به بیماری‌های قارچی و ویروسی در کرج بود. نتایج بای پلات توزیعی میانگین کل و ضریب برتری نسبی عملکرد غده ژنوتیپ‌ها در آزمایش سازگاری نشان داد که رقم آنوشا از لحاظ ضریب برتری نسبی تقریبا مشابه شاهد آگریا بود ولی از لحاظ عملکرد نسبت به شاهد آگریا برتری داشت. نتایج بررسی طرح‌های تحقیقی- ترویجی در سال زراعی ۱۳۹۷ نشان داد که عملکرد رقم آنوشا در همدان و اردبیل به‌ترتیب ۱۲/۹ و ۱۲/۴ درصد بیشتر از شاهد آگریا بود. رقم آنوشا نسبت به ویروس-های Potato virusY (PVY) و Potato virusX (PVX) بسیارمقاوم و نسبت به بیماری‌های لکه برگی آلترناریایی، شانکر رایزوکتونیایی ناشی از نژادهای AG3 و AG4 و شوره سیاه به‌ترتیب نیمه حساس، نیمه متحمل، متحمل و نیمه متحمل می‌باشد. میزان ماده خشک غده رقم آنوشا نسبت به رقم شاهد آگریا دو درصد بیشتر بوده و دارای بافت کاملا آردی، رنگ سرخ کرده زرد روشن، فرم غده گرد متمایل به بیضی و تغییر رنگ بسیار کم در مدت ۲۴ ساعت بعد از برش غده و پخت می‌باشد. رقم آنوشا به عنوان رقم جدید سیب‌زمینی مناسب کشت بهاره در مناطق سرد و معتدل سردکشور می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی کمی و کیفی، بیماری، تلاقی، سیب‌زمینی، معرفی رقم

نویسنده مسئول: mousapour.gorji@gmail.com تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۳۷۸۵

مقدمه

براساس جدیدترین آمار اعلام شده از معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی سطح زیرکشت سیب‌زمینی کشور در سال ۱۳۹۸ حدود ۱۴۲/۹ هزار هکتار با تولید ۵/۲۴ میلیون تن و میانگین عملکرد ۳۶/۶۵ تن در هکتار می‌باشد (۱). در حال حاضر سرانه عرضه سیب‌زمینی کشور برای هر نفر در سال حدود ۵۶ کیلوگرم می‌باشد که در برنامه اقتصاد مقاومتی سیب‌زمینی برای افق ۱۴۰۵ می‌بایست به ۶۷ کیلوگرم بدون افزایش سطح زیر کشت برسد. یکی از راه‌های مهم برای تحقق اهداف برنامه‌ریزی شده معرفی ارقام سیب‌زمینی با پتانسیل عملکرد بالا و سازگار به شرایط آب و هوایی کشور می‌باشد. بنابراین اصلاح سیب‌زمینی و معرفی ارقام جدید یک امر مهم و ضروری برای تولید این محصول در کشور محسوب می شود. اصلاح ارقامی که دارای عملکرد بالا، زمان رسیدگی و دوره خواب مناسب، قند احیاء پایین، عدم خسارت مکانیکی، عدم کبودی و زنگ داخلی، کیفیت خوب برای مصارف مختلف و مقاوم به تنش های زنده و غیرزنده باشند چه از نظر اقتصادی و چه از نظر سلامت نقش به سزایی در زندگی مردم و جامعه ایفا خواهد نمود (۲ و ۱۸). در سال های اخیر اصلاح ارقام جدید سیب‌زمینی براساس بازار هدف نیز در دستور کار برنامه‌های اصلاحی سیب‌زمینی کشورهای مختلف قرار گرفته است (۵ و ۶).

اصلاح سیب‌زمینی به صورت پیشرفته از سال ۱۸۰۷ در انگلیس با تلاقی بین واریته‌های مختلف از طریق گرده‌افشانی مصنوعی (کنترل شده) آغاز شد (۸ و ۱۴) و به سرعت توسعه یافت به طوری که در سال‌های اخیر بیش از ۴۵۰۰ رقم سیب‌زمینی از ۱۰۲ کشور معرفی و در کاتالوگ جهانی ارقام سیب‌زمینی ۲۰۱۴ منتشر شد (۱۶). ارقام جدید سیب‌زمینی اگرچه امکان انتخاب والدین سازگار به شرایط محیطی مختلف و خصوصیات کمی و کیفی مطلوب را برای اصلاح‌گرها فراهم می نمایند، اما برای استفاده از این ارقام در مناطق یا کشورهای دیگر نیاز به ارزیابی‌های محلی و گاهاً برنامه‌های اصلاحی می‌باشد.

جهت معرفی یک رقم جدید سیب‌زمینی به طور معمول حدود ۱۲ سال زمان نیاز می‌باشد و در موفقیت برنامه اصلاحی، مهارت اصلاحگر در انتخاب بوته‌های مطلوب خصوصاً در مراحل اولیه اصلاحی بسیار تاثیرگذار می باشد. برنامه های اصلاحی اگرچه ممکن است در تعدادی از جزئیات متفاوت با شند، اما در اصول پایه‌ای مشابه هستند. تعیین اهداف، انتخاب و تلاقی والدین براساس اهداف تعریف شده، انتخاب تک بوته ها و ارزیابی کلون هایی که ممکن است پتانسیل تجاری شدن را داشته باشند از اصول برنامه اصلاحی سیب‌زمینی می‌باشند. (۷، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۵ و ۱۹).

حسن آبادی و همکاران (۲) طی بررسی‌های متمادی (۱۰ سال) در نقاط مختلف کشور رقم

خاوران را معرفی نمودند که نسبت به رقم شاهد آگریا برتری عملکرد داشت و برای کشت بهاره در مناطق سردسیر کشور توصیه شد. رقم خاوران نسبت به ویروس‌های خسارت زای اصلی سیب‌زمینی شامل *PVA*، *PVY*، *PLRV* و *PVS* مقاوم بوده و ماده خشک آن حدود ۴ درصد بیشتر از شاهد آگریا بود. مقاومت به فوزاریوم، یکنواختی و درشتی نسبی اندازه غده‌ها از دیگرصفات ویژه و متمایز کننده این رقم در مقایسه با شاهد آگریا بود (۲). حسن پناه و همکاران (۳) رقم جاوید را به عنوان رقم جدید سیب‌زمینی مناسب برای مناطق کشت بهاره و پاییزه کشور معرفی نمودند و اظهار داشتند که رقم جاوید مناسب تازه‌خوری بوده و نسبت به دو ویروس *PVY* و *PVA* و بیماری پوسیدگی خشک فوزاریومی مقاوم می‌باشد و در مقابل بیماری های رایزوکتونیا و اسکب باکتریایی نیمه مقاوم می باشد.

علی رغم وجود ارقام متعدد در دنیا اصلاح سیب‌زمینی و معرفی ارقام جدید این محصول یک امر مهم و ضروری برای اکثر کشورها از جمله کشور ما می باشد. ارقام با خصوصیات کمی و کیفی مطلوب چه از نظر اقتصادی و چه از نظر سلامت نقش بسزایی در زندگی مردم و جامعه ایفا خواهند نمود. در حال حاضر رقم آگریا به دلیل رنگ گوشت مناسب (با توجه به ذائقه مردم ایران)، استفاده چند منظوره و عملکرد نسبتاً خوب بیشترین سطح زیر کشت سیب‌زمینی در کشور را به خود اختصاص داده است و این در حالی است که آگریا حساس به شرایط محیطی بوده و میزان جذب روغن آن هنگام پخت زیاد و همچنین دارای حساسیت به بیماری قارچی آلترناریا می‌باشد. بنابراین اصلاح و معرفی ارقامی که بتوانند جایگزین مناسب برای رقم آگریا بوده و در عین حال نیاز های زارعین و صنایع را برآورده نمایند از نیازهای ضروری کشور می‌باشد. در همین راستا تلاش برای اصلاح ارقام جدید سیب‌زمینی با داشتن ماده خشک مناسب برای مصارف فرآوری، پایداری مناسب در محیط‌های مختلف و داشتن مقاومت به بیماری‌های مهم ویروسی و قارچی سیب‌زمینی برای معرفی به کشاورزان کشور بطور مستمر انجام می‌شود.

مواد و روش‌ها

به منظور اصلاح و معرفی رقم جدید آنوشا، در اردیبهشت سال زراعی ۱۳۸۶ تلاقی بین ارقام کنبک، کایزر، آگریا، بورن و کلون امید بخش ۳۹۷۰۰۹ به صورت متقابل در کرج و تحت شرایط گلخانه‌ای انجام و بذور حاصل از هرتلاقی به صورت مجزا برداشت شد. در سال زراعی ۱۳۸۷ بذور مربوط به هر جمعیت (جمعاً حدود ۱۰۰۰۰ بذر) پس از پیش جوانه‌دار کردن به صورت جداگانه در سینی‌های حاوی پیت موس کشت شدند. هر یک از گیاهچه‌ها در مرحله پنج برگی به مزرعه (اردبیل و کرج) منتقل و تک بوته های حاصل از آنها برای صفات ظاهری اندام هوایی و غده نظیر رنگ

گوشت، رنگ پوست و طول استولون مورد بررسی و تعداد ۲۷۱۰ تک بوته از آنها انتخاب شدند. در سال ۱۳۸۸غده‌های مربوط به هر تک بوته در مزرعه تحقیقاتی کرج و اردبیل کشت و براساس صفات تعداد ساقه، ارتفاع، تعداد غده در بوته، عمق چشم و یکنواختی غده، ۵۳۳ کلون برتر انتخاب شدند. در سال۱۳۸۹ غده‌های کلون‌های انتخابی جهت بررسی مشاهده‌ای به صورت تک خط در کرج و اردبیل کشت و ۲۳۶ کلون برتر انتخاب شدند. به منظور ارزیابی اولیه، کلون‌های انتخابی در سال زراعی ۱۳۹۰ به همراه ارقام آگریا، ساوالان، مارفونا، ساتینا، کایزر، بورن و لوتسا در دو منطقه کرج و اردبیل کشت و برای زمان رسیدگی، عملکرد و اجزای عملکرد مورد بررسی قرار گرفتند و ۵۲ کلون برتر با زمان رسیدگی مختلف انتخاب شدند. کلون های منتخب به همراه چهار رقم آگر یا، مارفونا، ساوالان و بورن به عنوان شاهد در قالب طرح لاتیس نامتعادل در سه تکرار از نظر صفات کمی و کیفی در دو منطقه کرج و اردبیل مورد بررسی قرار گرفتند و ۲۱ کلون انتخاب شدند. کلون‌های انتخابی به همراه ارقام آگریا، مارفونا، ساوالان و خاوران در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار به طول شش متر (دوخط در هر کرت) در سه منطقه کرج، اردبیل و همدان با یکدیگر مقایسه شدند. در زمان رشد رویشی و پس از بردا شت برر سی خصو صیات ظاهری ا ندام هوایی و غده صورت گر فت. آزمون بارتلت، تجزیه واریانس ساده و مرکب برای تمام مکان ها انجام و میانگین ها به روش حدا قل اختلاف معنی دار (LSD) با یکدیگر مقایسه شدند و با در نظر گرفتن تمام صفات مورد برر سی ۱۸ کلون منا سب انتخاب شدند. به منظور ارزیابی سازگاری و پایداری عملکرد و اجزای عملکرد، کلون های انتخابی حاصل از بررسی پیشرفته کلون‌های سیب‌زمینی به همراه ارقام آگریا، مارفونا، ساوالان و خاوران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال (۱۳۹۴ و ۱۳۹۵) در پنج منطقه کرج، اردبیل، همدان، مشهد و اصفهان مورد ارز یابی قرار گرفتند. به دلیل کمبود غده بذری ارقام ساوالان و خاوران در دو منطقه همدان و اصفهان کشت نشدند. تعداد بوته، تعداد ساقه اصلی، تعداد غده در بوته، عملکرد کل، عملکرد قابل فروش، درصد غده‌های بدشکل و ترک خورده، درصد غده‌های ریز، درصد غده‌های با رشد ثانویه، تعداد روز تا زمان رسیدگی، طول دوره خواب در شرا یط ا نبار معمو لی و فنی (د مای چهاردر جه)، تعداد روز تا شروع جوانه‌زنی، ۲۵ و ۵۰ درصد جوانه‌زنی، فرم بوته، فرم غده، رنگ پوست و گوشت غده، درصد ماده خشک و وزن مخصوص از جمله صفاتی بودند که مورد برر سی قرار گرفتند. لازم به ذکر است یادداشت برداری صفات کمی و کیفی براساس دستورالعمل تعیین ارزش زراعی (VCU) موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال و روش حلفر (۱۱) صورت گرفت. تجزیه واریانس ساده و مرکب برای تمام مکان‌ها انجام

و میانگین‌ها به روش دانکن با یکدیگر مقایسه شدند. میزان سازگاری و پایداری ارقام و کلون‌های مورد بررسی به روش ضریب برتری نسبی تعیین و گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس تجزیه خوشه‌ای انجام شد. همزمان با بررسی سازگاری واکنش کلون‌های امیدبخش سیب‌زمینی نسبت به ویروس‌های PVY, PVA و PVX به همراه رقم هرمس (شاهد) برای دو سال به روش استاندارد مرکز بین المللی سیب‌زمینی(CIP) در شرایط گلخانه‌ای و در قالب شش آزمایش جداگانه در کرج بررسی شد. تهیه گیاهچه‌های عاری از ویروس از هر کلون، مایه‌زنی مکانیکی، بررسی سرولوژیکی (Enzyme- DAS-ELISA linked immunosorbent assay) با استفاده از آنتی‌بادی پلی‌کلونال و پیوند متقابل سیب‌زمینی با گوجه فرنگی رقم روتگرز آلوده به ویروس از جمله فعالیت‌هایی بوده که برای تعیین مقاومت مورد استفاده قرار گرفت. در طی سال‌های زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ کلون‌های انتخابی از مراحل قبل به همراه ارقام آگریا، مارفونا، خاوران و ساوالان برای بررسی مقاومت/ تحمل به بیماری‌های قارچی و مهم بلایت زودرس آلترناریا و شانکر رایزوکتونیا و شوره سیاه در دو شرایط مزرعه و گلخانه در سه منطقه کرج، اردبیل و همدان برای دو سال مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. پس از بروز علائم از اجزا مقاومت همچون تعداد لکه، نرخ توسعه لکه در برگها و نیز سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری به صورت هفتگی و براساس روش رودریگز و همکاران (۱۷) یادداشت برداری به عمل آمد. آلودگی مصنوعی با عوامل بیماری آلترناریا (*Alternaria alternata*) و رایزوکتونیا (*Rhizoctonia solani*) در گلخانه انجام گرفت. ارقام سانته و آگریا به ترتیب به عنوان شاهدهای حساس به آلترناریا و رایزوکتونیا و ساوالان به عنوان رقم مقاوم برای هر دو بیماری در شرایط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای درنظر گرفته شدند. یادداشت برداری از وضعیت آلودگی کلون‌ها به بیماری‌های شوره سیاه و شانکر رایزوکتونیا و لکه‌برگی براساس معیار ارزیابی خان و همکاران (۱۳) به عمل آمد که در آن برای لکه‌برگی آلترناریایی گیاهچه های کاملا مقاوم با صفر، نیمه حساس با ۵ و خیلی حساس با ۹ نمره‌دهی شدند. سیستم نمره‌دهی برای شانکر رایزوکتونیا ۵-۰ بود که در آن صفر نشان دهنده عدم آلودگی و ۵ کاملا حساس می‌باشد. در زمان برداشت میزان توسعه سختینه رایزوکتونیا روی غده‌ها به روش بلالی و همکاران (۴) تعیین و با شاهد آزمایش مقایسه شد. استانداردهای تعیین مقاومت برای شوره سیاه، شانکر رایزوکتونیا و آلترناریا در جدول ۱ آورده شده است. تجزیه و تحلیل داده های مزرعه‌ای و گلخانه‌ای به‌ترتیب براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی و طرح کاملاً تصادفی صورت گرفت.

جدول ۱- استانداردهای تعیین مقاومت برای بیماری‌های مختلف قارچی در سیب زمینی

شانکر رایزوکتونیا		آلترناریا		شوره سیاه	
شاخص بیماری	میزان تحمل	شاخص بیماری	میزان مقاومت	شدت آلودگی کل	میزان تحمل
۰-۲۰	متحمل	۰	کاملا مقاوم	۱-۵	متحمل
۲۰/۱ -۴۰	نیمه متحمل	۱ -۱۱	مقاوم	۵-۱۰	نیمه متحمل
۴۰/۱ -۶۰	نیمه حساس	۱۱/۱ -۳۳	نیمه مقاوم	۱۰-۱۵	نیمه حساس
۶۰/۱ -۸۰	حساس	۳۳/۱ -۵۶	نیمه حساس	۱۵>	حساس
۸۰>	کاملاً حساس	۵۶/۱ -۷۸	حساس		
		۷۸>	خیلی حساس		

در سال ۱۳۹۷ رقم آنوشا در قالب پروژه‌های تحقیقی-ترویجی درتعدادی از مزارع زارعین مناطق عمده تولید سیب‌زمینی کشور (اردبیل و همدان) از نظر عملکرد، بازارپسندی، استقبال و پذیرش تولیدکنندگان در مقایسه با شاهد آگریا مورد بررسی قرار گرفت. غده‌های بذری رقم آنوشا و رقم آگریا در سطح ۳۰۰۰ متر مربع به صورت مکانیزه و جوی پشته‌ای با تراکم ۷۵ در ۲۵ سانتی متر کشت شدند. مقایسه ارقام با استفاده از آزمون t - استیودنت صورت گرفت. جهت ارزیابی و مقایسه بازدهی اقتصادی هر یک از ارقام از روش بودجه‌بندی جزئی استفاده شد.

نتایج و بحث

نتاج حاصل از تلاقی متقابل، ارزیابی تک بوته ها و ارزیابی اولیه ۶۹ کلون بود که پس از بررسی انبارمانی این کلون‌های انتخابی، ۵۲ کلون برتر با زمان رسیدگی متفاوت جهت بررسی مقدماتی انتخاب شدند. از ۶۹ کلون انتخابی، ۴۱ کلون مربوط به تلاقی کایزر ♂ × ۳۹۷۰۰۹ ♀، سه کلون مربوط به تلاقی بورن ♂ × ۳۹۷۰۰۹ ♀، سه کلون مربوط به تلاقی ۳۹۷۰۰۹ ♂× کایزر♀، چهار کلون مربوط به تلاقی کایزر♂ × کنبک ♀، شش کلون مربوط به تلاقی ۳۹۷۰۰۹ ♂ × آگریا ♀ و ۱۲ کلون مربوط به تلاقی کایزر♂ × آگریا ♀ بودند. نتایج حاصل از بررسی مقدماتی ۲۱ کلون با رنگ گوشت زرد و ماده خشک بالا بود که نسبت به شاهد و دیگر کلون‌های مورد بررسی برتری عملکرد داشتند. رقم آنوشا حاصل از تلاقی آگریا به عنوان والد مادری و کلون ۳۹۷۰۰۹ در این بررسی دارای رنگ گوشت زرد، ماده خشک حدود ۲۲ درصد به عنوان یکی از کلون‌های برتر انتخاب شد. نتایج بررسی مقایسه عملکرد کلون های پیشرفته نشان داد که بین مکان‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشت و واکنش ارقام در مکان های مختلف متفاوت بود. نتایج مشابه توسط حسن آبادی و همکاران (۲) و حسن پناه و همکاران (۳) نیز گزارش شد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در دو منطقه همدان و کرج متوسط عملکرد رقم آنوشا به صورت نسبی کمی کمتر از شاهد آگریا بود اما در اردبیل نسبت به شاهد آگریا برتری نسبی داشت. از لحاظ میزان درصد ماده خشک غده که صفت بسیار تاثیر

گذار در صنعت فرآوری می باشد رقم آنوشا نسبت به آگریا برتری نسبی داشت (جدول ۲)، بنابراین به عنوان یکی از ژنوتیپ‌های برتر جهت بررسی در پروژه سازگاری انتخاب شد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین عملکرد و درصد ماده خشک رقم آنوشا با شاهد آگریا در آزمایش مقایسه عملکرد کلون های پیشرفته سیب‌زمینی*

کلون/ رقم	متوسط درصد ماده خشک	عملکرد غده قابل فروش (تن در هکتار)**			
		میانگین	همدان	اردبیل	کرج
آنوشا	۲۳/۶۱ b	۳۸/۷۶ b	۴۶/۷۶ b	۳۲/۸۵ b	۳۶/۷۱ b
آگریا (شاهد)	۲۱/۳ b	۳۹/۱۸ b	۴۸/۳۳ b	۳۱/۷۵ b	۳۷/۴۹ b
LSD	۳/۸	۵/۸۹	۱۲/۳۳	۸/۴۷	۹/۷

* داده‌های جدول بخشی از جدول اصلی مقایسه عملکرد کلون‌های پیشرفته سیب زمینی می‌باشد.
** در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک براساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند

آزمون بارتلت آزمایش سازگاری نشان دهنده عدم یکنواختی مکان ها برای عملکرد و اجزای آن بود. نتایج تجزیه واریانس مرکب نیز وجود اختلاف معنی‌دار بین مکان‌ها و اثر ژنوتیپ×مکان را نشان داد (جدول ۳). بنابراین برای هر مکان تجزیه واریانس مرکب برای سال انجام شد. حسن آبادی و همکاران (۱) اظهار نمودند که ژنوتیپ‌های مختلف سیب‌زمینی در محیط‌های مختلف واکنش های متفاوتی دا شتند که نشانه سازگاری خصوصی بالای این ژنوتیپ ها بود. مقایسه میانگین کلون‌ها نشان داد که کلون‌های برتر در هرمنطقه مشابه نبودند. اختلاف متوسط عملکرد کلون‌های KSG23 ، KSG82، آنوشا، KSG81، KSG302 و KSG64 نسبت به دیگر کلون‌ها و ارقام شاهد آگریا، خاوران، ساوالان و مارفونا در سطح آماری پنج درصد معنی دار بود. عملکرد غده رقم آنوشا در کرج و مشهد، به طور معنی‌داری بیشتر از شاهد آگریا بود ولی در همدان واصفهان این برتری به صورت نسبی بود. اختلاف رقم آنوشا با رقم آگریا در مناطق یاد شده بین ۰/۲ تا ۱۴/۲ تن در هکتار بود (جدول ۴).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد غده قابل فروش

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
مکان	۴	۲۷۹۹/۸۴**
سال	۱	۱۴۱/۲۸**
سال × مکان	۴	۱۵۴۲/۶۶**
تکرار (مکان × سال)	۲۰	۴۹/۳۰
ژنوتیپ	۲۲	۱۳۳/۶۵**
ژنوتیپ × مکان	۸۸	۱۱۲/۹۸**
ژنوتیپ × سال	۲۲	۵۵/۰۶**
ژنوتیپ × مکان × سال	۸۸	۳۴/۰۶**
خطا	۴۴۰	۱۵/۵۷۹
ضریب تغییرات		۱۵/۲۳

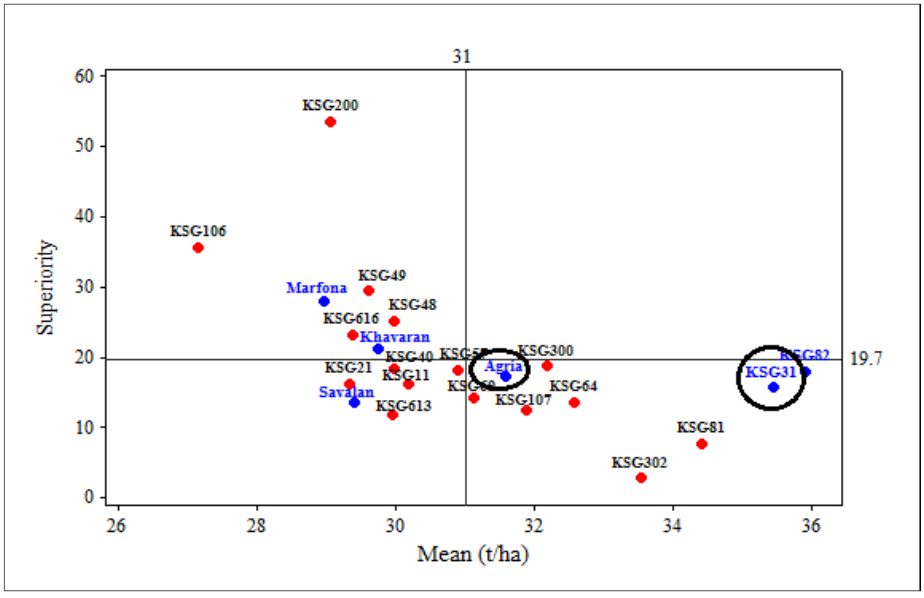
** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد و درصد ماده خشک رقم آنوشا با شاهد آگریا در آزمایش بررسی سازگاری کلون‌های منتخب سیب‌زمینی در مناطق مختلف*

کلون/ رقم	متوسط درصد ماده خشک	عملکرد غده قابل فروش (تن در هکتار)**					
		میانگین	خراسان	اصفهان	همدان	اردبیل	کرج
آنوشا	۲۳ a	۳۵/۲۰ a	۴۸/۳۰ a	۲۸/۸۰ b	۳۷/۱۰ b	۲۹/۴۰ b	۳۲/۵۹ a
آگریا (شاهد)	۲۱ b	۳۱/۶۰ b	۳۴/۱۰ b	۲۸/۶۸ b	۳۶/۸۰ b	۳۰/۶۵ b	۲۸/۱۶ b
خاوران	۲۲ b	۲۹/۷۵ b	۲۹/۷۰ b	–	-	۳۰/۴۰ b	۲۹/۱۵ b
ساوالان	۲۲/۳ b	۲۹/۴۰ b	۲۵/۱۰ c	–	-	۳۱/۷۰ b	۳۱/۴۸ b
مارفونا	۱۹/۲ c	۲۸/۹۸ b	۲۷/۸۰ c	۲۲/۱۶ c	۳۸/۹۰ a	۲۷/۱۶ b	۲۸/۸۸ b
LSD	۱/۷۲	۳/۵۱	۵/۲۸	۳/۲۷	۱/۵۷	۶/۵۸	۴/۰۸

* داده‌های جدول بخشی از جدول اصلی مقایسه عملکرد کلون‌های سیب‌زمینی در بررسی سازگاری می‌باشد.
** در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک براساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با شاهد ندارند

نتایج بررسی سازگاری عملکرد غده کلون‌ها به روش ضریب برتری نسبی که بیانگر میزان تغییرات عملکرد هر ژنوتیپ در مکان‌های مختلف نسبت به بالاترین عملکرد آن منطقه می باشد نشان داد که رقم آنوشا (کلون KSG31) دارای متوسط عملکرد بالاتر از میانگین کل و شاهد آگریا بود و سازگاری عمومی نسبی خوب و تقریبا مشابه شاهد آگریا داشت (شکل ۱). در نهایت با توجه به نتایج بررسی عملکرد، فرم غده، زمان رسیدگی، رنگ گوشت، ماده خشک غده، طول دوره خواب و میزان سازگاری، رقم آنوشا در گروه ژنوتیپ‌های منتخب قرار گرفت.



شکل ۱- بای پلات توزیعی براساس میانگین عملکرد و ضریب برتری نسبی کلون‌های سیب‌زمینی در آزمایش سازگاری (رقم آنوشا با کد آزمایشی KSG31 در تصویر به چشم می‌خورد)

نتایج آزمایشـــات مایه زنی مکانیکی و پیوند برای ویروس های PVY, PVX و PVA نشـــان داد که رقم آنوشـا نسبت به دو ویروس PVY و PVX دارای مقاومت بســـیار زیاد (ER) بود و نسبت به ویروس PVA دارای واکنش حساسیت از خود می باشد (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج بررسی مقاومت سیب‌زمینی رقم آنوشا و شاهد حساس هرمس نسبت به ویروس‌های PVY، PVX و PVA

نوع ویروس	ژنوتیپ	مایه زنی مکانیکی				مایه زنی پیوند								واکنش نهایی
						پایه سیب زمینی				پایه گوجه فرنگی				
		تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	واکنش	تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	واکنش	تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	واکنش	
PVY	آنوشا	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	هرمس	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
PVX	آنوشا	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	هرمس	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
PVA	آنوشا	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	هرمس	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

نتایج ارزیابی مقاومت کلون‌های امیدبخش سـیب‌زمینی نسـبت به بیماری‌های رایزوکتونیا و لکه برگی آلترناریایی نشان داد که رقم آنوشا از لحاظ شـــاخص بیماری لکه برگی در شـــرایط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای همانند ارقام ســـاوالان و خاوران در گروه نیمه حســـاس قرار گرفت ولی نســـبت به شـــاهد آگریا متحمل‌تر بود. از لحاظ شـــاخص بیماری‌های شـــانکر رایزوکتونیایی و شوره سیاه در شرایط مزرعه‌ای رقم آنو شا نیمه متحمل بود و در شـــرایط گلخانه برای شـــانکر رایزوکتونیایی نژاد AG3 نیمه متحمل و نسبت به شـــانکر رایزوکتونیایی نژاد AG4 متحمل بود (جداول ۶ و ۷).

جدول ۶- مقایسه توسعه بیماری لکه برگی و شاخص بیماری رایزوکتونیایی رقم آنوشا با ارقام شاهد در شرایط مزرعه

ژنوتیپ	شوره سیاه		شانکر رایزوکتونیایی		لکه برگی آلترناریایی	
	درجه آلودگی کل	میزان تحمل	شاخص بیماری	میزان تحمل	شاخص بیماری	میزان مقاومت
آنوشا	۷/۱	نیمه متحمل	۳۵/۴	نیمه متحمل	۴۹/۱	نیمه حساس
آگریا (شاهد حساس)	۱۲	نیمه حساس	۳۳/۳	نیمه متحمل	۶۰/۱۲	حساس
خاوران	۳/۹	متحمل	۲۳/۹	نیمه متحمل	۴۹/۳۹	نیمه حساس
ساوالان	۵/۵	نیمه متحمل	۱۷/۴	متحمل	۳۳/۵۳	نیمه حساس
مارفونا	۹/۴	نیمه متحمل	۲۲/۵	نیمه متحمل	۳۲/۸۶	نیمه مقاوم

جدول ۷- مقایسه توسعه بیماری لکه برگی و شاخص بیماری رایزوکتونیایی رقم آنوشا با ارقام شاهد در شرایط گلخانه

ژنوتیپ	توسعه بیماری لکه برگی		شانکررایزوکتونیایی نژاد AG3		شانکر رایزوکتونیایی نژاد AG4	
	شاخص بیماری	میزان مقاومت	شاخص بیماری	میزان تحمل	شاخص بیماری	میزان تحمل
آنوشا	۳۳/۳	نیمه حساس	۳۵/۵	نیمه متحمل	۱۷/۷	متحمل
آگریا (شاهد حساس)	۵۶/۴	حساس	۳۱/۱	نیمه متحمل	۲۰	نیمه متحمل
خاوران	۴۹/۳۹	نیمه حساس	۳۱/۱	نیمه متحمل	۲۲/۲	نیمه متحمل
ساوالان	۳۵/۵۳	نیمه حساس	۱۵/۵	متحمل	۱۳/۳	متحمل
مارفونا	۳۰/۲۶	نیمه مقاوم	۳۵/۵	نیمه متحمل	۱۵/۵	متحمل

نتایج بررسی پروژه تحقیقی- ترویجی در اردبیل نشان داد که رقم آنوشا در مقایسه با شاهد آگریا ۳/۶۸ تن در هکتار برتری عملکرد داشت و ضریب برتری آن ۱۲/۴ درصد بود (جدول ۸). میزان عملکرد رقم آنوشا و شاهد آگریا به‌ترتیب ۳۳/۳۴ و ۲۹/۶۶ تن در هکتار بود. از لحاظ متوسط تعداد غده در بوته هم رقم آنوشا با متوسط ۸/۵۶ غده در بوته نسبت به شاهد آگریا با متوسط ۵/۶۷ غده در بوته برتری داشت. نتایج ارزیابی پروژه تحقیقی- ترویجی درهمدان نشان داد که ضریب برتری عملکرد رقم آنوشا نسبت به شاهد آگریا ۱۲/۹ درصد بود و میزان عملکرد رقم آنوشا و شاهد آگریا به‌ترتیب ۴۷/۱۲ و ۴۱ تن در هکتار بود. در مجموع متوسط عملکرد رقم آنوشا در طرح‌های تحقیقی- ترویجی حدود ۴۰ تن در هکتار بود.

جدول ۸- میانگین عملکرد غده رقم آنوشا و شاهد منطقه در آزمایشات تحقیقی - ترویجی مناطق اردبیل و همدان در سال ۱۳۹۷

منطقه	ژنوتیپ	عملکرد (تن در هکتار)	T-Value	اختلاف عملکرد با شاهد (تن)	درصد برتری عملکرد
اردبیل	آنوشا	۳۳/۳۴	۱۰/۰۴**	۳/۶۸	۱۲/۴
	آگریا (شاهد)	۲۹/۶۶			
همدان	آنوشا	۴۷/۱۲	۲/۵۷*	۶/۱	۱۲/۹
	آگریا (شاهد)	۴۱			

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

با توجه به خصوصیات کمی و کیفی رقم آنوشا نظیر رنگ پوست، رنگ گوشت قبل و بعد از پخت، ماده خشک و فرم غده پیش بینی می‌شود در یک دوره ده ساله حداقل ۳ درصد از سطح کشت سیب‌زمینی کشور که در حال حاضر حدود ۱۵۰ هزار هکتار است به کشت رقم آنوشا اختصاص یابد. بنابراین با توجه به این که میانگین عملکرد سیب‌زمینی در کشور حدود

۳۴ تن می‌باشد انتظار می‌رود درطول ۱۰ سال توسعه کشت رقم در مناطق کشت بهاره سیب‌زمینی، با احتساب قیمت، سطح زیرکشت و میزان برتری عملکرد رقم جدید نسبت به شاهد ارزش حال منافع ناخالص این رقم ۵۵۱/۷ میلیارد ریال باشد.

ویژگی‌های شاخص رقم آنوشا

رقم آنوشا اولین رقم در دست معرفی حاصل از تلاقی بین ارقام خارجی و کلون‌های امید بخش داخلی می‌باشد. رقم آنوشا دارای بافت آردی و ماده خشک بالاتر از رقم شاهد آگریا می‌باشد که در حال حاضر بیشترین سطح زیر کشت کشور را به خود اختصاص داده و در صنایع فرآوری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. رنگ گوشت سرخ شده رقم آنوشا زرد روشن بوده و با توجه به فرم غده گرد متمایل به بیضی می‌توان از آن در صنایع فرآوری برای تهیه چیپس استفاده نمود. رنگ گوشت آن نیز در حد آگریا می‌باشد که مورد پسند ذائقه مردم کشور می‌باشد. خصوصیات زراعی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی رقم آنوشا در مقایسه با شاهد آگریا در جدول ۹ خلاصه شده است.

توصیه ترویجی

پتانسیل عملکرد رقم آنوشا (شکل ۲) در طرح‌های سازگاری بالاتر از رقم آگریا و ارقام داخلی ساوالان و خاوران بود. رقم آنوشا از لحاظ مقاومت/تحمل به بیماری‌های مهم ویروسی و قارچی نسبت به رقم آگریا برتری داشت و از این جهت ضریب اضمحلال (دژنراسیون) آن نسبت به رقم آگریا پایین‌تر بوده و در نتیجه سرعت افت کیفیت غده آن در کشت های متمادی نسبت به آگریا کمتر می‌باشد. به دلیل داشتن پایداری بالا و مقاومت به بیماری های مهم ویروسی و قارچی، رقم آنوشا می‌تواند به عنوان جایگزین مناسب برای رقم آگریا در مناطق سرد و معتدل سردکشور نظیر اردبیل، همدان، خراسان و اصفهان باشد. همچنین با توجه به خصوصیات کیفی خوب رقم آنوشا می‌توان از آن در صنایع فرآوری بهره برد. مناسب‌ترین تاریخ کاشت رقم آنوشا در کشت بهاره بسته به مناطق کشت، از اوایل اردیبهشت تا اواخر خرداد می‌باشد. بهترین تراکم برای تولید سیب‌زمینی بذری حدود ۶۰ هزار بوته در هکتار توصیه می شود که با درنظر گرفتن ۷۵ سانتی‌متر فاصله بین ردیف و ۲۲ سانتی‌متر روی ردیف بدست می‌آید. برای تولید سیب‌زمینی خوراکی تعداد ۵۳ هزار بوته در هکتار با فاصله دو بوته ۲۵ سانتی‌متر و فاصله دو پشته ۷۵ سانتی‌متر توصیه می شود. رقم آنوشا بهترین کارایی را در خاک های سبک با pH بین ۶/۵ تا ۷ دارد. با توجه به عمق توسعه ریشه رقم آنوشا توصیه می شود بستر تا عمق ۴۰ سانتی‌متری نرم و زمین محل کشت فاقد لایه سخت زیرین تا عمق ۶۵ سانتی‌متر باشد. عمق مناسب کشت برای رقم آنوشا بسته به بافت خاک ۱۵-۱۰ سانتی‌متر

جدول ۹- خصوصیات زراعی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی رقم آنوشا در مقایسه با شاهد آگریا

مشخصات	آنوشا	شاهد آگریا
میانگین عملکرد غده	۴۰ تن در هکتار	۳۵ تن
زمان رسیدن	۱۲۰ روز (متوسط دیررس)	۱۲۵ روز (متوسط دیررس)
ارتفاع بوته	۹۵ سانتی متر	۸۰ سانتی متر
فرم بوته (عادت رشد)	نیمه ایستاده	ایستاده
درصد ماده خشک غده	۲۳ درصد	۲۱ درصد
درصد نشاسته غده	۱۷/۱۷ درصد	۱۵/۰۴
وزن مخصوص غده	۱/۰۹۶	۱/۰۸۶
دوره خواب در انبار معمولی	۶۶ روز	۶۸
دوره خواب در انبار فنی	۱۰۴ روز	۱۰۵ روز
شکل غده	گرد مایل به بیضی	بیضی کشیده
یکنواختی غده‌ها	یکنواخت	یکنواخت
رنگ گوشت	زرد پر رنگ	زرد پر رنگ
رنگ پوست	زرد	زرد
رنگ چشم غده	زرد	زرد
اندازه غده	متوسط تا درشت	درشت
تعداد غده در بوته	متوسط تا زیاد	متوسط
بافت گوشت غده	بافت آردی	بافت آردی
عمق چشم غده	سطحی	سطحی
شکل جوانه نوری	مخروطی	تخم مرغی
شدت رنگ آنتوسیانین قاعده	کم	زیاد
نسبت رنگ آبی در رنگ آنتوسیانین قاعده	کم	زیاد
میزان پرزهای قاعده	متوسط	متوسط
فرم جوانه انتهایی	بسته	بسته
رنگ آنتوسیانین جوانه انتهایی	بسیار کم	زیاد
میزان پرز جوانه انتهایی	کم	کم
تعداد ریشه‌های اولیه	متوسط	متوسط
رنگ آنتوسیانین ساقه	کم	متوسط
فراوانی گل	زیاد	زیاد
رنگ گل	سفید	سفید
شدت رنگ آنتوسیانین سطح داخلی گل	بسیار کم	بسیار کم
نسبت رنگ آبی در رنگ آنتوسیانین سطح داخلی گل	کم	کم
طول استولون	کوتاه	کوتاه
طعم	خوش طعم	خوش طعم
رنگ سرخ شده	زرد طلایی	زرد طلایی
نوع مصرف	مناسب برای چیپس	چند منظوره
سیاه شدن رنگ گوشت خام ۲۴ ساعت پس از برش غده	خیلی کم	کم
زنگ داخلی غده	فاقد زنگ داخلی	فاقد زنگ داخلی
حفره‌ای شدن	خیلی پائین	خیلی پائین
شکاف‌های رشد	خیلی پائین	خیلی پائین
بدشکلی غده‌ها	خیلی پائین	متوسط
درجه باز بودن برگ	باز	بینابینی
وجود برگچه ثانویه	کم	کم
دومین جفت برگچه ثانویه: نسبت عرض به طول	متوسط	متوسط
برگچه‌های جانبی و انتهایی: فراوانی میزان هم‌پوشانی	غیر هم پوشان	هم پوشان
ویروس PVY	بسیار مقاوم	حساس
ویروس PVX	بسیار مقاوم	مقاوم
ویروس PVA	حساس	حساس
شوره سیاه رایزوکتونیایی	نیمه متحمل	نیمه حساس
لکه برگی آلترناریایی	نیمه حساس	حساس
رایزوکتونیا نژاد AG-3	نیمه متحمل	نیمه متحمل
رایزوکتونیا نژاد AG-4	متحمل	نیمه متحمل

می‌باشد. برای مبارزه با علف‌های هرز استفاده از سم پاراکوات به میزان ۳ لیتر در هکتار قبل از کاشت توصیه می شود. قبل از جوانه‌زنی استفاده از متری بوزین (سنکور) به میزان ۰/۵ تا ۱ در هزار بر روی پشته و بین پشته‌ها کارآمد می‌باشد. درصورت استفاده از سنکور بعد از جوانه‌زنی می‌بایست دقت نمود که میزان سم زیادی بر روی گیاه محلول پاشی نشود. بهتر است مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز همزمان با خاک‌دهی پای بوته زمانی که گیاه حدود ۱۰-۱۵ سانتی‌متر طول دارد صورت گیرد. از آفات مهم سیب‌زمینی، سوسک کلرادو می‌باشد. برای مبارزه با آن استفاده از سم کنفیدور به مقدار ۰/۵ تا ۱ لیتر در هکتار توصیه می‌شود. رقم آنوشا با مصرف ۶ هزار متر مکعب در هکتار با لحاظ شرایط آب و هوایی منطقه عملکرد قابل قبول و اقتصادی تولید می‌نماید. بنابراین از آبیاری سنگین در مراحل رشد می بایست خودداری نمود. آبیاری‌های سنگین نه تنها باعث نامناسب شدن بستر کشت می شود بلکه مشکلات تنفسی و باز شدن عدسک‌ها و متعاقباً توسعه بیماری را بدنبال خواهد داشت. ضمناً غده‌های تولیدی از لحاظ فرم ظاهری بازارپسندی مناسب را نخواهند داشت. خاکدهی با حجم مناسبی از خاک زمانی می‌بایست صورت گیرد که ارتفاع بوته‌ها بین ۱۰-۲۰ سانتی‌متر بوده و خاک دارای رطوبت مناسب می‌باشد. در زمان خاکدهی می‌بایست توجه داشت که از عبور چرخ‌ها روی پشته‌ها خودداری شود. بهترین زمان برای برداشت رقم آنوشا وقتی است که گیاه به مرحله بلوغ فیزیولوژیکی که همزمان با زرد شدن برگ‌ها است، رسیده باشد. با این حال هر زمانی که عملکرد قابل قبولی تولید شده باشد و با توجه به هدف می‌توان ۱۵ تا ۲۰ روز قبل از برداشت اقدام به سرزنی و سپس برداشت نمود. استفاده از ادوات برداشت مناسب، کالیبره بودن دستگاه برای عمق و سرعت و رطوبت مناسب خاک به گونه‌ای که از بوجود آمدن کلوخه های تیز در زمان برداشت جلوگیری شود از جمله عواملی می‌باشند که می‌بایست مورد توجه قرار گیرند تا از صدمات مکانیکی به غده جلوگیری شود. به منظور التیام غده‌های صدمه دیده ناشی از برداشت و حمل و نقل، لازم است غده‌های برداشتی به مدت دو هفته در دمای ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۸۵ درصد نگهداری شوند. بعد از ترمیم زخم‌ها غده‌ها می‌بایست به انبار مناسب با رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد منتقل و به تدریج نسبت به کاهش دما تا رسیدن به دمای مناسب اقدام نمود. دمای مناسب برای نگهداری رقم آنوشا برای مصارف بذری ۴-۳ درجه سانتی‌گراد و برای مصرف خوراکی و صنعتی ۱۰-۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. چیدمان بسته‌های سیب‌زمینی در انبار می‌بایست به گونه‌ای باشد که هوادهی به خوبی صورت گیرد و از تجمع زیاد CO_2 در طول دوره انبارداری جلوگیری شود. با توجه به ماده خشک بالای رقم آنوشا می‌بایست در جابجایی بسته‌ها دقت شود و از پرت‌کردن با ارتفاع بیش از ۵۵ سانتی‌متر و یا راه رفتن بر روی

بســته‌ها خودداری شــود. برای نگهداری طولانی مدت و درصــورت مصــرف خوراکی می‌توان از مواد بازدار نده جوانه‌زنی مورد تایید با غلظت توصیه شده استفاده نمود.

شکل ۲- تصویر فرم و رنگ گوشت غده

منابع

۱- **بی‌نام. ۱۳۹۸**. آمارنامه کشــاورزی. جلد اول: محصــولات زراعی. وزارت جهاد کشــاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۷ ص.

۲- **حسن‌آبادی، ح.، موسی پورگرجی، ا.، حسن‌پناه، د.، احمدوند، ر.، پرویزی، خ.، کاظمی، م.، حاجیان فر، ر. و عبدی، ح. ر. ۱۳۹۲.** خاوران، رقم جدید ســیب زمینی با عملکرد بالا و کیفیت خوب. مجله علمی-ترویجی یافته های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی (۱)۲ :۷۹-۶۷.

۳- **حسن‌پناه، د.، حسن‌آبادی، ح.، احمدوند، ر.، موسی پورگرجی، ا.، پرویزی، خ.، کاظمی، م.، جلالی، ا. ه.، حاجیان فر، ر.، عالم خومرام، م. ح. و دارابی، ع. ۱۳۹۸**. جاوید، رقم جدید سیب زمینی منا سب برای مناطق کشت بهاره و پاییزه کشور. مجله علمی-ترویجی یافته های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی، (۱)۸ :۴۷-۳۷.

4. Balali, G. R., Neate, S. M., Scott, E. S., Whisson, D. L. and Wicks, T. J. 1995. Anastomosis group and pathogenicity of isolates of *Rhizoctonia solani* from potato

crops in South Australia. Plant Pathol. 44(6): 1050-1057.
5. **Bonierbale, M. W., Plaisted, R. L. and Tanksley, S. D. 1988.** RFLP maps based on a common set of clones reveal modes of chromosomal evolution in potato and tomato. Genetics. 120:1095–1103.
6. **Bonierbale, M. W., Simon, R., Zhang, D. P., Ghislain, M., Mba, C. and Li, X. Q. 2003.** Genomics and molecular breeding for root and tuber crop improvement. In: Plant Molecular Breeding. Newbury, H, J., Pp. 216–253. Blackwell, Oxford.
7. **Bradshaw, J. E. 2000.** Conventional breeding in potatoes: Global achievements, In: Potato, Global Research and Development, Paul Khurana, S. M., Shekhawat, G. S., Singh, B. P., Pandey, S. K., Shimla, India: Indian Potato Association. pp. 41–51.
8. **Bradshaw, J. E. and Mackay, G. R. 1994.** Breeding strategies for clonally propagated potatoes. In: Potato Genetics. Bradshaw, J. E., Mackay, G. R., CAB International, Wallingford. pp. 467–497.
9. **Caligari, P. D. S. 1992.** Breeding new varieties. In: The Potato Crop, Scientific Basis for Improvement. Harris, P. M., Chapman and Hall, London pp. 334–372.
10. **Douches, D. S. and Jastrzebski, K. 1993.** Potato. In: Genetic Improvement of Vegetable Crops. Kalloo, G., Bergh, B. O., Pergamon Press, Oxford, pp. 605–644.
11. **Helfer, L. R. 2004.** Intellectual property rights in plant varieties. Available: www.fao.org/docrep/007/y5714e/y5714e04.htm.
12. **Hoopes, R. W. and Plaisted, R. L. 1987.** Potato. In: Principles of Cultivar Development, Fehr W. New York: Macmillan. pp. 385–436.
13. **Khan, M. A., Abdul, H. and Khalid, F. 2001.** Screening of potato varieties/lines against early blight disease. Pakistan J. Phytopathol. 13(2): 124-126.
14. **Knight, T. A. 1807.** On raising of new and early varieties of the potato (*Solanum tuberosum*). Trans. Hort. Soc. Lond. 1: 57–59.
15. **Mackay, G. R. 2005.** Propagation by traditional breeding methods. In: Genetic Improvement of Solanaceous Crops, volume. Razdan, M. K., Mattoo, A. K., I: potato. Science Publishers Inc, Enfield, NH. pp. 65–81.
16. **Pieterse, L. and Hils, U. 2014.** World catalogue of potato varieties. Agrimedia GmbH, Clenze. pp 326.
17. **Rodriguez, D., Brommonschenkel, S., Matsuoka, K. and Mizubuti, E. 2006.** Components of resistance to early blight in four potato cultivars: effect of leaf position. J. Phytopathol. 154(4): 230–235.
18. **Struik, P. C. and Wiersema, S. G. 1999.** Development of cultivars, In: Seed Potato Technology. Struik, P. C., Wiersema, S. G., Wageningen: Wageningen Pers, chap. 3. pp. 383.
19. **Tarn, T. R., Tai, G. C. C., De Jong, H., Murphy, A. M. and Seabrook, J. E. A. 1992.** Breeding potatoes for long day, temperate climates, In: Plant Breeding Reviews. Janick, J. Volume 9, 217–332. John Wiley & Sons. New York.