

نقش رقم در میزان ضایعات سیب زمینی

خسرو پرویزی^{۱*}، مزدشت گیتی^۲

- ۱ - دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران
- ۲ - استادیار پژوهشی بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

* نشانی پست الکترونیکی نویسنده مسئول: k.parvizi@areeo.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۴۰۴/۰۴/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۲۷

چکیده

میزان ضایعات محصول سیب زمینی تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله: نوع زمین، عملیات خاک ورزی و آماده سازی، طبقه غده بذری سیب زمینی، نوع رقم، تنظیم برنامه تغذیه و آبیاری و مدیریت مزرعه در مراحل مختلف کاشت، داشت، برداشت و همچنین شیوه انبارداری قرار می گیرد. تفکیک میزان تأثیر هر یک از این عوامل بسته به شرایط منطقه، درجه مکانیزاسیون و دانش فنی تولیدکنندگان متفاوت می باشد اما آنچه مسلم می باشد این است که در همه شرایط، تأثیر نوع رقم بر ضایعات چشمگیر و گاه موثرتر از سایر عوامل می باشد. در این مقاله ترویجی به نقش رقم سیب زمینی بر میزان ضایعات در هر دو بخش تازه خوری و فرآوری در دو حالت مستقیم و غیرمستقیم اشاره شده است. همچنین راهکارهای لازم برای کاهش میزان ضایعات با کاربرد ارقام مناسب و برنامه ریزی بهتر در مدیریت مزرعه مورد توجه قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: امنیت غذایی، تولید سیب زمینی، دورریز، عملکرد، کاهش بهره وری

بیان مسئله

طبق آمار سازمان جهانی خوار و بار، سالانه ۲۳ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی در جهان زیرکشت سیب‌زمینی قرار گرفته و افزون بر ۳۱۰ میلیون تن محصول از آن برداشت می‌شود که سهم ایران از این مقادیر ۱۳۵ هزار هکتار سطح زیرکشت و افزون بر ۴ میلیون تن تولید می‌باشد (۷). بهره‌وری از محصول سیب‌زمینی در قبال میزان آب مصرفی در واحد سطح در مقایسه با ذرت ۱/۸ برابر و در مقایسه با گندم بیش از ۲/۵ برابر است لذا نسبت به آب مصرفی، بالاترین راندمان تولید انرژی را دارا می‌باشد (۴). با وجود مزیت‌های بیش‌تر سیب‌زمینی در مقایسه با غلات و سایر محصولات زراعی از نظر راندمان تولید و بهره‌وری بالاتر آن به ازای آب مصرفی اما متأسفانه میزان ضایعات و هدررفت محصول آن قابل‌توجه بوده و به‌طور متوسط، سالیانه بیش از ۲۵ درصد از محصول تولیدی از بین رفته و به دورریز تبدیل شده و قابلیت استفاده به‌عنوان خوراکی و تبدیل فرآورده‌های مختلف را ندارد (۵).

براساس آمارهای موجود، متأسفانه ۳۰ تا ۳۵ درصد از محصولات کشاورزی در ایران ضایع می‌شود که این میزان حدود ۵ برابر بیش‌تر از متوسط جهانی می‌باشد (۳). در این میان سیب‌زمینی با آسیب‌پذیری نسبتاً بالا به‌عنوان یک محصول تره‌باری میزان ضایعات بالایی داشته و براساس مستندات موجود، حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد آن به ضایعات تبدیل می‌شود (۵). خاک نامناسب، تهیه زمین در شرایط رطوبتی بالا، تأمین غده‌بذری از منابع غیر معتبر و گواهی‌نشده، تغذیه و کوددهی غیرمتعارف و نامناسب، آبیاری ناموزون و ایجاد تنش آبی به‌ویژه در مرحله غده‌زایی و پرشدن غده، عدم کنترل آفات و بیماری‌ها و بهداشت نامناسب مزرعه، عدم آماده‌سازی مناسب مزرعه برای برداشت، نداشتن برنامه دقیق و منظم در اجرای عملیات ترمیم و التیام غده‌های برداشت‌شده و در نهایت انبارداری نامناسب همگی از دلایل مهم ایجاد ضایعات در سیب‌زمینی می‌باشند (۴). با این وجود معمولاً نقش رقم و نوع آن در میزان ضایعات کم‌تر مورد توجه قرار گرفته و بیش‌تر از جنبه ظرفیت نهایی تولید و عملکرد رقم، مدنظر تولیدکنندگان سیب‌زمینی قرار می‌گیرد. به لحاظ تأثیرپذیری بسیار زیاد و غیر قابل انکار

نوع رقم از میان تمامی عوامل ذکرشده در میزان ضایعات سیب‌زمینی، لازم است که اثر این عامل (نوع رقم) که بخشی از آن ظاهری و بخش زیادی نیز نهفته و پنهان می‌باشد، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته و عامل‌ها و معیارهای اثرگذار ناشی از نوع رقم بر ضایعات سیب‌زمینی مشخص شود. البته اثر رقم بر میزان ضایعات علاوه بر تأثیر بر میزان کمی بخش قابل استفاده و تأمین فرآورده از آن، بر کیفیت تولید مواد فرآوری‌شده و حتی ارزش غذایی غده‌های مورد استفاده نیز اثرگذار می‌باشد و در این خصوص نیز لازم است که در حد امکان آگاهی‌بخشی صورت پذیرد. در این مقاله هر دو جنبه تأثیرگذاری رقم بر کمیت و کیفیت غده‌های مورد استفاده مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

معرفی دستاورد

اهمیت و نقش رقم سیب‌زمینی در میزان ضایعات آن به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم بروز پیدا می‌کند (جدول ۱). در حالت مستقیم، تأثیرپذیری نوع رقم بر میزان و نسبت غده‌های ریز و خارج از اندازه مناسب به‌منظور فرآوری نمایان می‌شود. برخی از ارقام سیب‌زمینی در شرایط یکسان مدیریتی در مزرعه، قادر به تولید غده‌های یکدست‌تر و خوش‌شکل می‌باشند و تفاوت آن‌ها حتی در یک مزرعه با مدیریت یکسان نیز به‌خوبی مشخص می‌باشد. این تفاوت‌ها ارتباط زیادی به ویژگی‌های ذاتی و ژنتیکی آن‌ها دارد. به‌عنوان مثال ارقام بانبا، بون، اوتاوا و اسپریت در مقایسه با ارقام سائته، کلومبا و رانومی غده‌های درشت‌تری تولید کرده و در یک مزرعه با مدیریت به‌زراعی، تغذیه و حتی آرایش کشت یکسان نیز غده‌های خارج از اندازه بیش‌تری تولید می‌کنند (شکل ۱). تولید غده‌های بسیار درشت و ریز تأثیر قابل‌توجهی بر میزان ضایعات دارد. به‌طوری‌که عملاً غده‌های ریز و بسیار درشت از نظر تازه‌خوری از بازارپسندی کم‌تری برخوردار بوده و در صنایع فرآوری و تهیه فرآورده‌های چیپس و خلال و ... نیز تقاضایی برای آن‌ها وجود ندارد (۲).

جدول ۱- صفات و ویژگی‌های مرتبط با نوع رقم و میزان ضایعات سیب زمینی در برخی از ارقام

نام رقم	ویژگی‌های اثرگذار بر میزان ضایعات					
	عمق چشم	میزان یکنواختی غده	طول دوره خواب (انبارمانی)	سرعت تشکیل پوست ضخیم	تحمل به صدمات مکانیکی	تحمل به تنش رطوبت و تنش حرارتی
آگربا	سطحی	متوسط	بالا	متوسط	بالا	کم
آنوشا	سطحی	خوب	بالا	سریع	بالا	بالا
آتوسا	سطحی	خوب	بالا	متوسط	بالا	بالا
رازت باربنک	نیمه عمیق	متوسط	بالا	متوسط	متوسط	کم
روزلین	نیمه عمیق	کم	بالا	ضعیف	خوب	کم
لیدی روزنا	سطحی	متوسط	بالا	ضعیف	متوسط	کم
آوین	سطحی	عالی	بالا	خوب	بالا	بالا
بهار	سطحی	عالی	بالا	نسبتاً بالا	متوسط	بالا
آجیبا	عمیق	کم	کم	سریع	کم	بسیار کم
دراگا	عمیق	کم	خوب	پائین	خوب	متوسط
بورن	عمیق	کم	خوب	متوسط	خوب	خوب
کنکورد	عمیق	کم	نسبتاً خوب	متوسط	خوب	نسبتاً کم
راموس	عمیق	خوب	کم	متوسط	پائین	بسیار کم
سیفرا	نیمه عمیق	خوب	خوب	خوب	خوب	خوب
سانته	سطحی	خوب	متوسط	سریع	خوب	نسبتاً خوب
فونتانه	نیمه عمیق	خوب	خوب	سریع	خوب	خوب
آلمرا	نیمه عمیق	متوسط	کم	سریع	ضعیف	پائین
جلی	سطحی	متوسط	بالا	متوسط	بالا	نسبتاً خوب
ساوالان	سطحی	خوب	بالا	خوب	بالا	خوب
خاوران	سطحی	عالی	خوب	سریع	نسبتاً خوب	بالا
شیپودی	نیمه عمیق	کم	خوب	پائین	ضعیف	بسیار بالا



شکل ۱- مقایسه میزان غیر یکنواختی اندازه غده در رقم بورن (سمت راست) و یکنواختی غده رقم سائته (سمت چپ)

سرعت تشکیل پوسته فیبری بالایی داشته و به صدمات مکانیکی از قبیل: لهیدگی، جداشدگی پوست و نکروزه شدن بافت‌های زیر پوست در حین برداشت و مراحل نقل و انتقال، تحمل بیش‌تری داشته و لذا به درصد پائین‌تری از ضایعات در انبار تبدیل می‌شوند (۱ و ۲).

از مهم‌ترین عوامل غیر مستقیم مؤثر بر ضایعات سیب‌زمینی که با نوع رقم در ارتباط می‌باشد، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) درجه تحمل و یا حساسیت به تنش‌های غیر زنده (گرما، خشکی، شوری، تغذیه و...)

ب) درجه مقاومت به خسارت بیماری‌های مهم باکتریایی و قارچی

ج) سرعت رشد و پوشش سریع برای غلبه بر علف‌های هرز و میزان مقاومت به خسارت گل جالیز

د) طول دوره خواب و سرعت جوانه‌زنی در انبار

و) میزان تحمل به صدمات مکانیکی در زمان برداشت

ه) ظرفیت رقم سیب‌زمینی در انباشت قند احیاء در

مراحل آخر تشکیل غده و پس از دوره انبارداری

تنش‌های مختلف آب و هوایی شامل: گرما، سرما، خشکی،

شوری و بیش‌بود و کمبود عناصر غذایی به ناهنجاری‌های

مختلف فیزیوبوژیکی از قبیل: بدشکلی غده (شکل ۳)، رشد

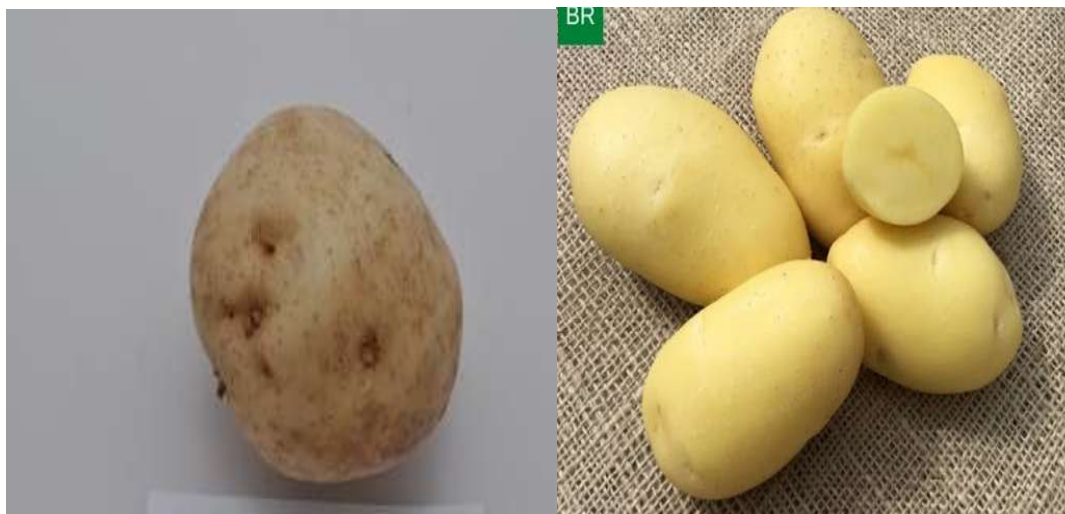
دومین اثر مستقیم رقم بر ضایعات سیب‌زمینی، عمق چشم‌های سیب‌زمینی بر روی غده می‌باشد. عمق چشم‌های روی غده سیب‌زمینی نقش مهمی در میزان ضایعات دارد. اگر چشم‌ها بیش از حد عمیق باشند، ممکن است که در فرایند پوست‌گیری و فرآوری صنعتی، مقدار بیش‌تری از بافت مفید غده از بین برود که به افزایش ضایعات منجر می‌شود. هم‌چنین ارقامی از سیب‌زمینی که چشم‌های عمیق‌تری دارند، اغلب ناهموارتر هستند و ممکن است که برداشت مکانیکی آن‌ها دشوارتر باشد و در مرحله برداشت با صدمات مکانیکی همراه شده و می‌توانند در مراحل بعدی در انبار دچار ضایعات شوند. ارقام سیب‌زمینی از نظر عمق چشم‌ها بر روی غده به سه گروه با چشم‌های عمیق، نیمه‌عمیق و سطحی تقسیم می‌شوند. ارقامی مانند: دراگا، کنکورد و راموس در گروه با چشم عمیق، ارقامی مانند: سیفرا، سائته، فونتانه و آلمرا دارای چشم‌های نیمه‌عمیق و ارقامی مانند: ساوالان، خاوران، کایزر، جلی و آگریا با چشم‌های سطحی هستند (شکل ۲).

خصوصیات ذاتی رقم در داشتن تأخیر در تشکیل پوسته ضخیم و کافی در زمان رسیدن از دیگر عوامل مستقیم در ایجاد ضایعات در سیب‌زمینی می‌باشد. برخی از ارقام سیب‌زمینی در مراحل پایانی رشد، پوسته خود را سریع‌تر تشکیل می‌دهند. معمولاً ارقامی مانند: سائته، فابولا، کوزیما، کلمبا، رانومی و دو رقم جدید و تولید داخل آوین و بهار از ارقامی هستند که

در فرایند حرارت دهی (مانند سرخ کردن یا پختن)، قندهای احیاء وارد واکنش میلارد (مسئول ایجاد رنگ قهوه‌ای در محصول نهایی) می‌شوند. مقادیر بالای قندهای احیاء می‌توانند منجر به تیرگی بیش از حد شوند و کیفیت ظاهری محصول را به شدت کاهش دهند. در دماهای بالا، قندهای احیاء با آسپارژین ترکیب شده و آکریلامید را تشکیل می‌دهند که یک ماده بالقوه مضر برای سلامت انسان است. هم‌چنین وجود قند احیاء از تردی بافت کاسته و به چسبندگی آن می‌افزاید. ارقام مختلف سیب‌زمینی قابلیت متفاوتی در انباشت قند احیاء دارند. برخی از ارقام سیب‌زمینی ذاتاً دارای سطوح پائین‌تری از قندهای احیاء هستند (۶). به‌عنوان مثال، ارقامی مانند: آگریا، رازت باربنک، روزلین، لیدی روزتا و ارقام جدید تولید داخل آوین، آنوشا و آتوسا دارای بافت ترد و ماده خشک بالاتر از ۲۰ درصد که برای مصارف صنعتی و فرآوری چپس و خلال انتخاب می‌شوند، معمولاً دارای قندهای احیاء کم‌تر هستند تا از تیرگی بیش از حد محصول در هنگام تهیه فرآوری از آن‌ها جلوگیری شود.

ثانویه، نکروزه شده دمایی (شکل ۴)، ژله‌ای شدن انتهایی (شکل ۵) و قلب حفره‌ای منجر شده و موجب کاهش شدید بازارپسندی سیب‌زمینی می‌شوند. ضمن این‌که برخی از ناهنجاری‌های رشدی از قبیل: غده‌های ثانویه، زنجیری شدن غده و هم‌چنین ژله‌ای شدن انتهایی سبب انباشت قندهای ساده و کاهش ماده خشک غده شده و از خاصیت انبارمانی غده سیب‌زمینی به شدت می‌کاهند. نتایج آزمایشات مختلف نشان داده است که واکنش ارقام و آستانه تحمل آن‌ها به تنش‌های محیطی کاملاً متفاوت می‌باشد. ارقامی مانند: آگریا، دراگا، راموس، اسپریت و مارفونا در مقایسه با ارقامی مانند: سانه، کایزر، فونتان، ساوالان، خاوران، بهار و آوین از حساسیت بیش‌تری به عوامل مختلف تنش‌های آب و هوایی و تغذیه‌ای برخوردار می‌باشند و لذا در شرایط ایجاد تنش ناخواسته نیز به‌شدت به انواع ناهنجاری رشدی و عوارض فیزیولوژیکی مبتلا شده و درصد غده‌های بازارپسند کم‌تر و با ضایعات بیش‌تر تولید می‌کنند (۲).

وجود قند احیاء بیش‌تر در غده سیب‌زمینی اثرات نامطلوبی بر کیفیت تولید چپس و خلال و سایر فرآورده‌ها دارد (شکل ۶).



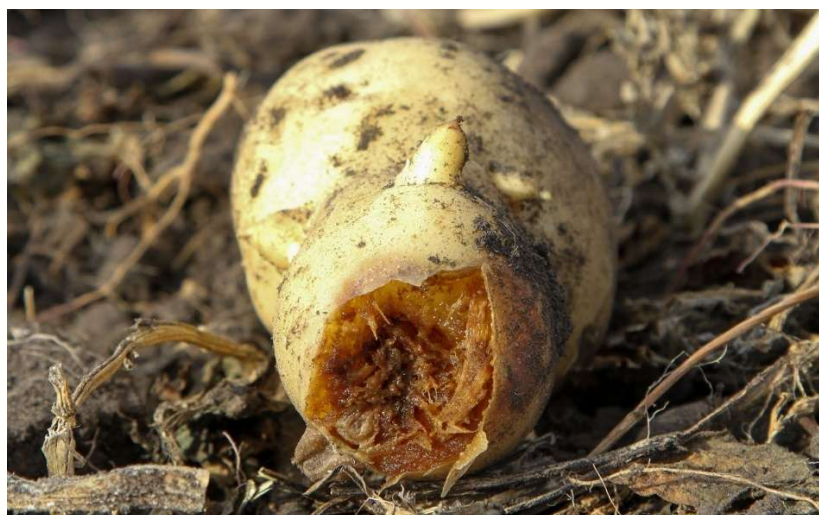
شکل ۲- مقایسه عمق چشم غده در دو رقم بورن (سمت راست) و آگریا (سمت چپ)



شکل ۳- تشکیل غده‌های زنجیری، قلمبه‌ای شده و بدشکلی غده و رشد مجدد جوانه بر غده در رقم بانبا (سمت راست) بر اثر تنش رطوبتی و حرارتی در مرحله غده‌زایی در مقایسه با کاهش میزان ناهنجاری‌های رشدی در رقم سانته (سمت چپ)



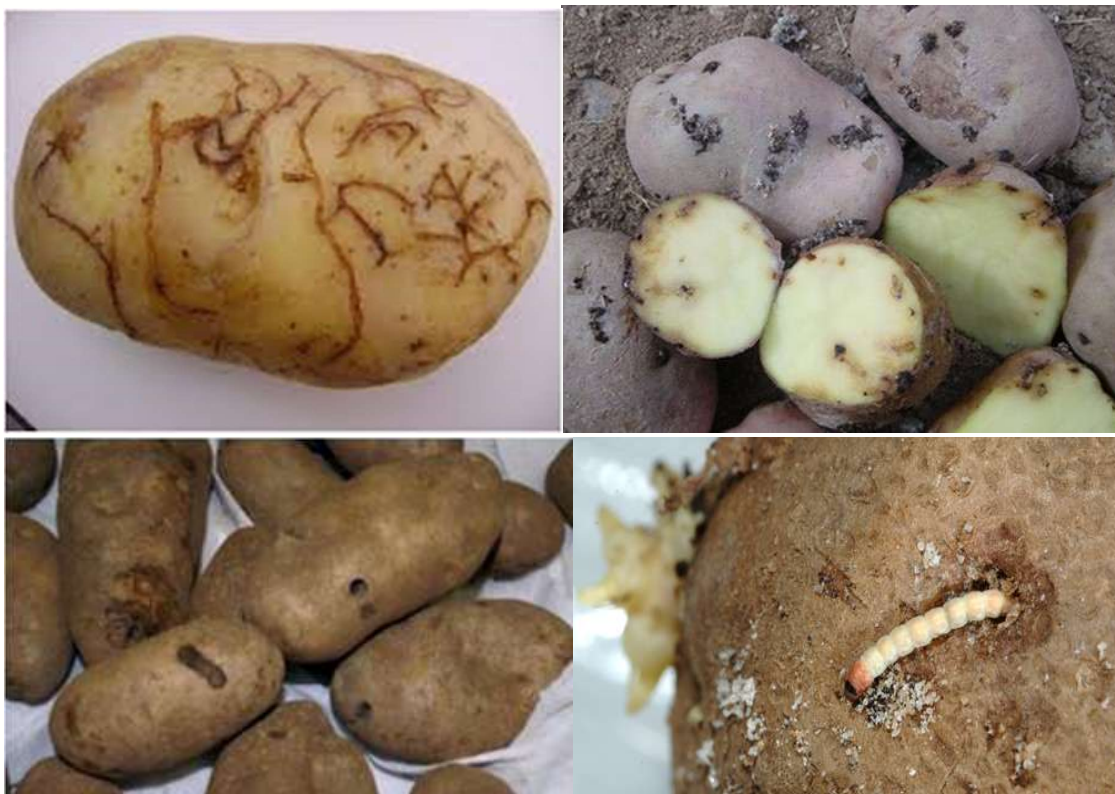
شکل ۴- نکروزه شدن دمای گوشت غده در رقم آجیبا در واکنش به تنش حرارتی و رطوبتی در مرحله غده‌زایی



شکل ۵- ایجاد عارضه زله‌ای شدن انتهایی غده در رقم شیپودی بر اثر دمای بالا و نوسان رطوبتی



شکل ۶- قهوه‌ای شدن چیپس سیب‌زمینی و کاهش کیفیت و پائین آمدن سطح سلامت آن به دلیل بالا بودن قند احیاء



شکل ۷- افزایش ضایعات سیب‌زمینی در ارقام حساس به خسارت آفات انباری بید سیب‌زمینی، کرم مفتولی و شپشک



پوسیدگی نرم فوزاریومی



پوسیدگی خشک فوزاریومی



بیماری پلاست دیررس پر غده



بیماری خال سیاه

شکل ۸- ضایعات سیبزمینی در ارقام حساس به بیماری‌های مهم فوزاریومی، خال سیاه و پلاست دیررس سیبزمینی



اسکب باکتریایی



رایزکونیا

شکل ۹- کاهش شدید کیفیت ظاهری غده در ارقام حساس به دو بیماری مهم اسکب باکتریایی و قارچ رایزکونیا

علاوه بر ظرفیت عملکردی، ویژگی‌های مختلف ارقام سیبزمینی در خصوص اثرگذاری بر مقدار ضایعات آن از جمله: میزان تحمل هر رقم در برابر تنش‌های محیطی، صدمات مکانیکی، قابلیت انبارمانی و مقاومت به آفات و بیماری‌ها (شکل‌های ۷ تا ۹) نیز مورد بررسی دقیق و توجه جدی قرار گیرد. لذا از کشت ارقامی که ذاتاً غده‌های غیریکنواخت ایجاد کرده و در مواجهه با شرایط تنش، دچار ضایعات بیشتری در مراحل برداشت و انبار می‌شوند، پرهیز شود.

توصیه ترویجی

با توجه به نقش مهم رقم در میزان ضایعات سیبزمینی که به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیرگذار می‌باشد، ضروری است که علاوه بر در نظر گرفتن جنبه‌های بازاریابی، سلیقه و نیاز مصرف‌کننده به توانایی و واکنش هر رقم در کاهش ضایعات نیز توجه ویژه شود. بنابراین در برنامه ارزیابی سازگاری ارقام مختلف در مناطق کلیدی کشت سیبزمینی باید

فهرست منابع

- ۱- باقری، محمدرضا و محمدرضا نعمت‌اللهی. ۱۳۸۵. واکنش ده رقم تجاری سیب‌زمینی به کرم‌های مفتولی و اثر نوع و میزان قندهای موجود در غده‌ها بر درصد آلودگی. *مجله نهال و بذر*، جلد ۲۲، شماره ۴، صفحه ۵۰۳ تا ۵۱۲.
- ۲- پرویزی، خسرو. ۱۳۹۵. بررسی ویژگی‌های مهم زراعی ارقام مهم سیب‌زمینی. نشریه ترویجی، سازمان جهاد کشاورزی استان همدان. ۲۵ صفحه.
- ۳- سیدان، سیدمحسن و فرزاد گودرزی. ۱۳۸۴. تحلیل اقتصادی ضایعات سیب‌زمینی در شرایط مختلف نگهداری. دومین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، صفحه ۳۴۶ تا ۳۵۴.
- ۴- محمدی، علیرضا. ۱۴۰۲. نگرشی بر جایگاه محصول سیب‌زمینی در امنیت غذایی کشور در افق ۱۴۳۰. *علوم کاربردی سیب‌زمینی*، سال ششم، شماره ۱، صفحه ۱۳ تا ۲۲.
- ۵- نصر اصفهانی، مهدی. ۱۳۸۲. بررسی ضایعات سیب‌زمینی در انبارهای فریدن اصفهان. *مجله نهال و بذر*، جلد ۱۹، شماره ۲، صفحه ۱۹۱ تا ۲۰۸.
- 6- Ahmed, M. 2022. Effect of Curing Period, Plant Hormone and On-farm Storage Methods on Physiological Losses of Potato (*Solanum tuberosum*) Tubers. *New Countryside*, Volume 01, Issue 02, pp:23-36.
- 7- <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>