

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر



دستورالعمل فنی

ارزیابی خسارت عوامل قهبری در مراحل مختلف رشد
سیب زمینی

تهیه و تدوین

دکتر احمد موسی پور گرجی، دکتر داود حسن پناه، دکتر
حسن حسن آبادی

شماره ثبت کتابخانه ۵۴۴۵۱

شناسنامه

ارزیابی خسارت عوامل قهری در مراحل مختلف رشد سیب-

زمینی

مؤلفین : دکتر احمد موسی پور گرجی^۱، دکتر داود

حسن پناه^۲ و دکتر حسن حسن آبادی^۱

همکاران : مهندس حمید میرزا اردستانی^۳ و مهندس

سید حمید کریمی^۳

ویراستار : مهندس مقصود ضیاچهره

ناظر

: پروفیسور قدیر نوری قنبلانی

ناشر

: نشر آموزش کشاورزی

چاپ به سفارش : موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

قطع

: وزیری

چاپ اول

: ۱۳۹۷

این کتاب تحت شماره ۵۴۴۵۱ مورخ ۱۴/۰۸/۱۳۹۷ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

^۱ عضو هیات علمی بخش تحقیقات سبزی و صیفی و حبوبات آبی، موسسه تحقیقات اصلاح و

تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

^۲ عضو هیات علمی بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان

اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران

^۳ کارشناس مسئول، اداره کل بیمه زراعت، صندوق بیمه کشاورزی، تهران، ایران

۱.....	مقدمه
۳.....	نحوه برآورد پتانسیل عملکرد مزرعه
۳.....	تعیین پتانسیل عملکرد به روش وزنی (Weight Method)
۴.....	نمونه گیری از سطوح خسارت دیده
۴.....	اندازه نمونه و روش نمونه گیری
۸.....	نحوه محاسبه فواصل خطوط
۸.....	تعیین پتانسیل عملکرد مزرعه سیب زمینی به روش غیروزی
۹.....	عوامل خسارتزای قهری
۱۰.....	سرمازدگی (Chilling)
۱۰.....	یخ زدگی (Frost)
۱۱.....	علائم یخ زدگی
۱۸.....	آسیب های تگرگ
۲۰.....	مدیریت آسیب های تگرگ
	ارزیابی خسارت تگرگ و یخ زدگی در مراحل مختلف رشد
۲۱.....	سیب زمینی
۲۲.....	نحوه استفاده از جدول
	تعیین میانگین وزنی درصد خسارت وارده به اندام های
۲۲.....	هوایی
۲۴.....	تعیین میانگین وزنی درصد خسارت وارده به غده
۲۵.....	سیل (Flooding)
۲۵.....	برآورد خسارت سیل
۲۶.....	بیماری فیتوفتورا یا سوختگی آخر فصل (late blight)
۲۶.....	شرایط شیوع بیماری
۲۷.....	علائم فیتوفتورا
۲۷.....	علائم فیتوفتورا در برگ ها
۲۸.....	علائم فیتوفتورا در ساقه
۲۹.....	علائم فیتوفتورا در غده
۲۹.....	مناطق پراکنش بیماری فیتوفتورا در ایران

۳۰	برآورد خسارت فیتوفترا
۳۰	زلزله
۳۰	گرما
۳۲	خسارت تنش گرمایی در اندام های هوایی
۳۲	مدیریت عارضه
۳۳	رشد ثانویه در اندام های زیرزمینی
۳۵	مدیریت رشد ثانویه
۳۵	سوختگی سرشاخه ها (Tip burn)
۳۶	مدیریت سوختگی سرشاخه ها
۳۶	جوانه های موئین
۳۶	مدیریت جوانه های موئین
۳۷	ژلهای شدن Jelly-end
۳۷	آفتاب سوختگی غده
۳۸	شکاف های غده
۳۸	شکاف های رشد
۳۹	شکاف های هوایی (Thumbnail)
۳۹	مدیریت شکاف های غده
۳۹	بدشکلی غده ها
۴۰	مدیریت بدشکلی غده ها
۴۰	زمان بازدید یا بازرسی مزارع
۴۲	مواردی قابل توجه در طی بازرسی
۴۳	شرایط فنی لازم برای بیمه شدن مزارع
۵۱	منابع

مقدمه

سیب‌زمینی در کشورهای در حال توسعه به عنوان یک محصول غذایی و سبزی با ارزش مبادله می‌شود در حالی که در بیشتر کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی به عنوان یک غذای عادی روزمره و ارزان به حساب می‌آید. علاوه بر این، تغییرات در درآمد، تنوع در جیره غذایی مردم و سیاست‌های دولت‌ها در هر کشوری، از مسائل در خور توجه و تاثیر گذار بر تولید و مصرف این محصول می‌باشند. روند مصرف در قاره آسیا، آمریکای لاتین و به طور کلی کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای توسعه یافته با سرعت بیشتری رو به افزایش بوده است. مصرف سرانه سیب‌زمینی و روند آن بسته به موقعیت جغرافیایی، اکرواکولوژیکی، فرهنگ و عادات غذایی و وضعیت اقتصادی متفاوت است. بررسی‌های به عمل آمده در مورد وضعیت موجود محصول سیب‌زمینی، محدودیت‌های تولید و تحقیقات انجام شده، چشم‌اندازی روشن از جنبه‌های مختلف این محصول را نشان می‌دهد. برای ایجاد امنیت غذایی در جامعه، تامین جیره غذایی متعادل، بهره‌برداری مناسب از امکانات تولید و پتانسیل محصول و همچنین ایجاد اعتماد برای تولیدکنندگان، تدوین و تصویب اهداف در زمینه‌های مختلف ضروری می‌باشد. بیمه کشاورزی یکی از مهم‌ترین سیاست‌های حمایتی برای توسعه کشاورزی، امنیت غذایی و تولید پایدار سیب‌زمینی می‌باشد. میانگین سطح پوشش بیمه مزارع سیب‌زمینی در سال‌های اخیر حدود ۱۵ درصد بوده است. استان‌های خوزستان، اردبیل، گلستان، چهارمحال بختیاری، منطقه جیرفت و کهنوج، سمنان، فارس، اصفهان، همدان و خراسان به ترتیب بیشترین سطح پوشش بیمه را در کشور به خود اختصاص داده‌اند. بالا بودن سطح پوشش بیمه سیب‌زمینی در مناطق مذکور، حاکی از بالا بودن ریسک تولید سیب‌زمینی در آن مناطق است. صندوق بیمه محصولات

کشاورزی، به عنوان متولی بیمه محصول سیب‌زمینی، تاکنون خسارت ناشی از پنج عامل قهری سیل، تگرگ، سرما، یخبندان و زلزله را تحت پوشش قرار داده است. تگرگ، فاجعه‌ای طبیعی برای همه مرم به ویژه کشاورزان محسوب می‌گردد. خسارت تگرگ به فراوانی و شدت بارش بستگی دارد اما به دلیل اهداف متعددی که پژوهش‌های مختلف دنبال می‌کنند ارائه یک مقیاس واحد برای ارتباط این دو عامل میسر نیست. معمولاً در صنعت بیمه، برای محاسبه ریسک خسارت تگرگ در هر ناحیه، از فراوانی بارش (بر حسب روز) و میانگین خسارت وارده که از نظر آماری معنی‌دار است، استفاده می‌کنند. مطالعات مزرعه‌ای برای برآورد میزان خسارت ناشی از تگرگ شامل شبیه‌سازی تخریب تگرگ از راه قطع اندام‌های هوایی گیاه صورت می‌گیرد. در برخی از مواقع نیز از ابزارهای لوله‌ای شکل برای به حرکت در آوردن قطعات یخ در ابعاد مختلف برای ارزیابی تاثیر اندازه ذرات تگرگ استفاده می‌گردد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که ارتباط مناسبی بین تخریب مصنوعی و خسارت واقعی وجود دارد و میزان خسارت وارده و حد تحمل گیاه نسبت به عوامل خسارت‌زا در مراحل مختلف رشد متفاوت می‌باشد.

در حال حاضر، ارزیابی خسارت مزارع سیب‌زمینی با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی و جایگزینی داده‌ها در فرمول درصد خسارت انجام می‌گردد. روش مورد استفاده برای سیب‌زمینی به دلیل در نظر نگرفتن خصوصیات گیاه (غده بودن) و تنظیم مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی براساس گلدهی دارای اشکالاتی است. بنابراین این دستورالعمل حاضر تلاش دارد تا با ارائه استانداردهای شناسایی عوامل قهری و نحوه صحیح برآورد خسارت در مراحل مختلف رشد، کارشناسان بیمه را در ارزیابی صحیح خسارت‌های وارده به مزارع سیب‌زمینی یاری نماید.

نحوه برآورد پتانسیل عملکرد مزرعه

منظور از پتانسیل عملکرد مزرعه در مبحث بیمه و ارزیابی خسارت، میزان عملکرد محصول تولیدی یک مزرعه خسارت دیده، در شرایط عدم وقوع عامل خسارت‌زا است. به بیان دیگر، می‌توان با محاسبه اختلاف بین عملکرد مزرعه خسارت دیده و عملکرد همان مزرعه در شرایط عادی و بدون خسارت، میزان خسارت را برآورد نمود. برآورد پتانسیل عملکرد مزرعه سیب-زمینی، به دلیل ماهیت تکثیر غیرجنسی و زیر خاک بودن محصول تولیدی (غده‌ها) در مقایسه با درختان و گیاهان زراعی دیگر که محصول آنها از گل، میوه و بذرهاى حقیقی بدست می‌آید، کاملاً متفاوت است. به عنوان مثال، هر نوع عامل قهری که مانع از تولید یا تلقیح گل در گیاهان با تولید مثل جنسی شود قادر است عملکرد را به میزان زیادی تحت تأثیر قرار دهد در حالی که در سیب‌زمینی، همان عوامل قهری، حتی در صورت کشنده بودن (یخبندان و تگرگ)، ممکن است فقط منجر به افت عملکرد شده و حتی در مواردی، تأثیر چندانی نداشته باشند. به همین دلیل، برآورد پتانسیل عملکرد یک مزرعه خسارت دیده در زمان رسیدن محصول و با استفاده از عملکرد سطح خسارت دیده تخمین زده می‌شود. پتانسیل عملکرد مزرعه سیب‌زمینی، به دو روش وزنی (توزین نمونه‌های گرفته شده از مزرعه خسارت دیده) و غیروزنی تعیین می‌شود.

تعیین پتانسیل عملکرد به روش وزنی (Weight Method)

استفاده از این روش زمانی مناسب است که بخشی از بوته‌های مزرعه، در اثر عوامل قهری از بین نرفته و با نمونه‌گیری از عملکرد بوته‌های باقی مانده که به مرحله بلوغ رسیده باشند عملکرد پتانسیل مزرعه تخمین زده می‌شود. این روش مبتنی بر

نمونه‌گیری در مرحله بلوغ است لذا باید قبل از برداشت محصول و در مرحله رسیدن انجام گیرد. مگر این که زارع، بنا به دلایل اقتصادی، محصول خود را قبل از بلوغ، برداشت و به بازار عرضه کند. بدیهی است در وضعیت اخیر، میزان عملکرد و خسارت وارده کمتر خواهد بود.

نمونه‌گیری از سطوح خسارت‌دیده

در نمونه‌گیری از سطوح خسارت دیده، چند موضوع شامل تعداد نمونه، اندازه نمونه و روش نمونه‌گیری باید مورد توجه قرار گیرد. جدول شماره ۱ حداقل تعداد نمونه را که براساس الگوگیری از روش سیستم ارزیابی برآورد خسارت سیب‌زمینی در ایالات متحده آمریکا طراحی شده است، نشان می‌دهد.

جدول ۱- حداقل تعداد نمونه مورد نیاز جهت برآورد عملکرد

سطح زیر کشت مزرعه / سطح نمونه‌گیری به هکتار	حداقل تعداد نمونه
۴-۰/۰۴ هکتار	۳
۱۶-۴/۱ هکتار	۴
به ازای افزایش هر ۱۶ هکتار بعدی یک نمونه اضافه خواهد شد	

اندازه نمونه و روش نمونه‌گیری

اندازه سطح مورد نظر هر نمونه برای ارزیابی پتانسیل عملکرد (در مرحله بعد از بلوغ (رسیدگی محصول))، معادل ۱۰ مترمربع در نظر گرفته می‌شود. نمونه‌گیری در مرحله بعد از بلوغ، عموماً به صورت تخریبی (روش وزنی) و برداشت محصول است. روش غیروزنی معمولاً زمانی انجام می‌گیرد که زارع، محصول خسارت

دیده خود را برداشت نمی‌کند. با توجه به تفاوت فاصله خطوط کاشت در مزارع مختلف، طول خطوط لازم برای داشتن نمونه‌ای به مساحت ۱۰ مترمربع، به سادگی با استفاده از فرمول زیر بدست می‌آید.

$$\text{طول خط} = \frac{10}{\text{فاصله بین ردیف}}$$

برای درک بهتر و سهولت محاسبه، طول خطوط لازم برای داشتن نمونه‌ای به مساحت ۱۰ مترمربع، برای فواصل مختلف کشت، در جدول ۲ خلاصه گردید. در صورت نیاز به نمونه‌های بزرگتر، کافی است به جای عدد ۱۰ در فرمول بالا، اندازه نمونه مورد نظر وارد گردد.

جدول ۲- طول خطوط لازم برای داشتن نمونه‌ای به مساحت ۱۰ متر مربع در فواصل مختلف کشت در روش وزنی

طول خطوط مورد نظر (متر)	فواصل خطوط (متر)
۱۱/۱	۰/۹
۱۱/۸	۰/۸۵
۱۲/۵	۰/۸
۱۳/۳	۰/۷۵
۱۴/۳	۰/۷۰
۱۵/۴	۰/۶۵
۱۶/۷	۰/۶
۱۸/۲	۰/۵۵
۲۰	۰/۵

مثال: تعداد و اندازه نمونه مزرعه‌ای به مساحت ۴ هکتار و فواصل خطوط کشت ۷۰ سانتی‌متر را محاسبه کنید.

پاسخ: با توجه به موارد ذکر شده، برای یک مزرعه ۴ هکتاری، نیاز به تعداد ۳ نمونه خواهد بود که اندازه هر نمونه می‌بایست خطی به طول $14/3$ متر باشد بنابراین:

الف) در صورت یکنواختی مزرعه، آن را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده و از هر قسمت، یک نمونه شامل یک یا چند خط (با احتساب $14/3$ متر مجموع طول خطوط و براساس جدول ۷) برداشت می‌کنیم.

ب) در صورتی که مزرعه یکنواخت نبوده و بتوان آن را به دو یا چند قسمت یک دست تقسیم کرد (مثلاً سه قسمت) باید هر قسمت، به عنوان یک واحد نمونه‌گیری محسوب شده و عمل نمونه‌گیری مطابق بند الف انجام گیرد.

توجه: هنگام بازدید از مزرعه، همراه داشتن فرم ثبت اطلاعات (مطابق جدول ۳) ضروری است.

جدول ۳- ثبت اطلاعات نمونه برای برآورد پتانسیل عملکرد به روش وزنی

کد مزرعه	وزن نمونه اول (Kg) a_1	وزن نمونه دوم (Kg) a_2	وزن نمونه سوم (Kg) a_3	میانگین وزن نمونه‌ها (Kg) $a_1 + a_2 + a_3$ $/3$ a	عملکرد مزرعه خسارت دیده (T/ha) $a \times 10 = A$
۱	۳۰	۳۵	۲۵	۳۰	۳۰

برای برآورد پتانسیل عملکرد مزرعه (P)، علاوه بر عملکرد واقعی مزرعه خسارت دیده، میزان افت عملکرد ناشی از عوامل قهری نیز مورد نیاز می‌باشد که نحوه محاسبه آن در قالب مثال ذیل توضیح داده شده است.

اگر در مرحله ۴۵ روز پس از سبز شدن، ۵۰ درصد اندام‌های هوایی مزرعه‌ای در اثر عوامل قهری از بین رفته باشد پتانسیل واقعی عملکرد مزرعه (P) مورد نظر، به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

ابتدا باید براساس جدول ۳، میزان عملکرد مزرعه خسارت دیده برآورد گردد. به عنوان مثال، ۳۰ تن در هکتار $A=$

با توجه به عدم وجود جدول اختصاصی برای محل بروز خسارت، از جدول ضمیمه ۱۳ (مربوط به کل مناطق) استفاده می‌گردد (در خصوص نحوه استفاده از جدول، به تفصیل در قسمت برآورد خسارت تگرگ شرح داده شده است). در جدول یاد شده، تقاطع اعداد ۴۵ (مرحله رشد) و ۵۰ (میزان خسارت)، عدد ۳۰/۲ درصد را نشان می‌دهد.

تفاضل عدد ۳۰/۲ درصد با عدد ۱ یا ۱۰۰ درصد برابر عدد ۶۹/۸ درصد می‌باشد که نماینده ۳۰ تن محصول تولیدی مزرعه خسارت دیده است. در مرحله بعد، میزان افت عملکرد براساس تناسب و به صورت زیر برآورد می‌گردد

۳۰ تن محصول	۰/۶۹۸
B= ?	۰/۳۰۲

(B) میزان افت عملکرد بر حسب تن در هکتار

$$(30 \times 0/302) \div 0/698 = 12/98$$

حاصل جمع عملکرد واقعی مزرعه خسارت دیده (A) و میزان خسارت وارده به مزرعه (B)، برابر میزان پتانسیل عملکرد مزرعه (P) خواهد بود.

$$P = A + B$$

$$P = ۳۰ + ۱۲/۹۸$$

$$P = ۴۲/۹۸$$

نحوه محاسبه فواصل خطوط

برای محاسبه میانگین فاصله خطوط، مبنای محاسبه را می‌توان وسط پشته و یا وسط فارو در نظر گرفت. اگر وسط فارو، مبنای عمل باشد در آن صورت، متر را وسط فاروی مورد نظر قرار داده و حداقل تا ۱۰ پشته را برای اندازه‌گیری در نظر گرفته و سر دیگر متر را در وسط فاروی مجاور آن قرار می‌دهیم (وسط فاروی یازدهم). پس از قرائت عدد مورد نظر، میانگین فاصله خطوط را از طریق تقسیم عدد قرائت شده بر ۱۰ بدست می‌آوریم.

تعیین پتانسیل عملکرد مزرعه سیب‌زمینی به روش غیرروزی

برای تعیین پتانسیل عملکرد مزرعه سیب‌زمینی به روش غیرروزی، می‌توان از میانگین عملکرد منطقه، میانگین عملکرد سنوات گذشته خود زارع، استان و یا کشور بهره برد. از این روش زمانی استفاده می‌شود که (۱) به دلیل خسارت وارده، نگهداری مزرعه تا مرحله بلوغ اقتصادی نیست (۲) محصول مزرعه به طور کامل از بین رفته است، (۳) کشاورز به دلیل شدت خسارت وارده به محصولش مایل به برداشت محصول نیست. با استفاده از آمار میانگین عملکرد هر یک از فصول تولید موجود در سازمان‌های جهاد کشاورزی استان - ها، می‌توان پتانسیل عملکرد مزرعه خسارت دیده را تعیین نمود.

برای مثال، در صورت بالا بودن شدت خسارت و از بین رفتن محصول و در نتیجه شخم مزرعه ۴ هکتاری کشت بهاره، چنانچه میانگین عملکرد ۵ سال گذشته کشت‌های بهاره استان مربوطه ۲۵ تن در هکتار باشد در آن صورت میزان خسارت وارده به زارع عبارت است از:

$$\text{تن } 100 = 25 \times 4$$

توجه: در صورت لکه‌ای بودن خسارت، از قسمت‌های خسارت ندیده مزرعه به عنوان عملکرد پتانسیل استفاده گردیده و میزان خسارت برآورد خواهد گردید. به عبارت دیگر اختلاف عملکرد قطعات سالم با عملکرد قطعات خسارت دیده، به عنوان افت عملکرد منظور خواهد شد.

عوامل خسارت‌زای قهری

عوامل خسارت‌زای قهری شامل آن دسته از عوامل خسارت‌زا می‌باشند که کنترل و یا پیشگیری از وقوع آنها از دست زارع خارج و یا غیراقتصادی است. مهمترین عوامل قهری در زراعت سیب‌زمینی در محدوده زمانی کاشت تا برداشت به شرح ذیل می‌باشند:

۲-۱- یخ و سرمازدگی در مراحل مختلف رشد

۲-۲- تگرگ

۲-۳- سیل

۲-۴- بیماری فیتوفتورا (این بیماری، به دلیل توسعه سریع و عدم وجود فرصت کافی برای مبارزه با آن، به عنوان یک عامل قهری پیشنهاد می‌گردد)

۲-۵- زلزله (که از طریق آسیب زدن به سیستم‌های آبیاری، منجر به بروز خسارت می‌شود)

۲-۶- تنش‌های گرمایی

سرمازدگی (Chilling)

سرمازدگی و یخ زدگی دو عارضه کاملاً متفاوت محسوب می-شوند. هر دو عارضه می-توانند در مزرعه، انبار و یا در حین حمل و نقل اتفاق بیفتند. سرمازدگی در دماهای بالاتر از نقطه یخ زدگی و نزدیک به آن (صفر تا دو درجه سانتی-گراد) اتفاق می-افتد. سرمازدگی در اندام-های هوایی، موجب کاهش انتقال مواد و نهایتاً پیری زودرس آنها می-گردد در صورتی که در غده-ها، موجب قهوه-ای و حتی سیاه شدن داخل غده-ها شده و نهایتاً افت کمی و کیفی محصول را بدنبال خواهد داشت. این عارضه در غده-هایی که فاصله زمانی بین سرزنی یا خشک شدن مصنوعی اندام-های هوایی (با استفاده از علفکش) تا برداشت آنها کم بوده و پوست-بندی آنها ناقص صورت می-گیرد بیشتر قابل مشاهده است. بنابراین به نظر می-رسد آنچه که در مبحث بیمه می-بایست مدنظر قرار گیرد خسارت یخ-زدگی است و نه سرمازدگی.

یخ زدگی (Frost)

یخ-زدگی فرآیندی است که در طی آن دمای هوا در سطح خاک به کمتر از صفر درجه سانتی-گراد تنزل می-یابد ولی دمایی که در آن گیاهان دچار یخ-زدگی می-شوند بسته به گونه گیاهی و رقم متفاوت و قدری پایین تر است. برای مثال در سیب-زمینی *S.tuberosum subsp. andigena* عمل یخ-زدگی در کمتر از ۲- درجه و در بعضی گونه-های مقاوم تر این عمل در ۵- سانتی-گراد اتفاق می-افتد. در حال حاضر تمامی ارقام تجاری سیب-زمینی کشور از گونه *S.tuberosum subsp. tuberosum* می-باشند که در آنها پدیده یخ زدگی در دمای ۱- درجه سانتی-گراد به وقوع می-پیوندد. اثر خسارت بسته به شدت و مرحله رشد گیاه متفاوت است ولی به طور کلی با از بین بردن و یا کاهش سطح سبزینه موجب کاهش تولید و در مواردی موجب افت کیفیت خوراکی غده-ها نیز می-گردد.

علائم یخ‌زدگی

در ابتدا، برگ‌های آسیب‌دیده، از ساقه‌ها آویزان شده و علائم پژمردگی در آنها مشاهده می‌شود. سطوح یخ زده، پس از خشک شدن در صورت عدم وجود رطوبت به رنگ قهوه‌ای (شکل ۱ و ۲) و در صورت وجود رطوبت (بارندگی، شبنم، آب آبیاری و موارد مشابه) به رنگ سیاه در می‌آیند (شکل ۳). دما در محدوده شروع یخبندان (حدود ۱- درجه سانتی‌گراد) ممکن است موجب رشد نامنظم پهنک برگ و خاکستری و یا قهوه‌ای شدن آن گردد. در صورتی که شدت آسیب‌های وارده زیاد نباشد ممکن است علائم زردی (کلروزیس) در پهنک و رگ‌برگ‌ها مشاهده شود. همچنین ممکن است علائم ابره‌ای شدن نیز در رگ‌برگ‌ها دیده شود. در برگ‌های جوان ممکن است لکه‌های کوچک سیاه‌رنگ نکروزه دیده شود. در بافت‌های مبتلا، علائم مشاهده شده، حتی در صورت رشد گیاه و ایجاد بافت‌های جدید در برگچه‌ها، دائمی خواهد بود. خسارت یخ‌زدگی در شدت‌های بالا موجب از بین رفتن کامل شاخ و برگ (شکل ۵) و در شدت‌های کمتر موجب کاهش رشد شاخ و برگ می‌گردد. در مزرعه، غده‌ها به ندرت در زیر خاک یخ می‌زنند ولی با این حال اگر عمل خاکدهی خوب انجام نشده و یا در فصل برداشت، غده‌ها از خاک بیرون مانده باشند احتمال یخ زدن آنها وجود دارد.



شکل ۱- خسارت یخبندان به شاخ و برگ (عدم وجو رطوبت)



شکل ۲- خسارت یخبندان به برگ‌ها (عدم وجو رطوبت)



شکل ۳- خسارت یخبندان به شاخ و برگ با وجود رطوبت

نحوه تشخیص غده‌های یخ‌زده از غده‌های دارای بیماری‌های با علائم مشابه

۱- در یخ‌زدگی، بافت آسیب دیده، علیرغم از دست دادن آب و نرم شدن آن، استحکام خود را از دست نمی‌دهد ولی در کلیه بیماری‌های پوسیدگی‌تر، بافت آسیب دیده با کمترین فشار فیزیکی متلاشی می‌شود.

۲- معمولاً در مزرعه، فقط بخشی از غده که در بالای سطح خاک قرار گرفته است آسیب می‌بیند ولی در بیماری‌های پوسانده تر و لزج، این الگو مصداق ندارد.

علائم مربوط به چهار بیماری عامل پژمردگی و تفاوت آنها با پژمردگی ناشی از یخزدگی در جدول ۴ خلاصه شده است.

جدول ۴- علائم مربوط به بیماری های عامل پژمردگی و تفاوت آنها با پژمردگی ناشی از یخزدگی

Verticil. Wilt ورتیسیلیوم (شکل های ۱۱-۱۳)	Fusarium wilt فوزاریوم (شکل های ۱۰-۸)	Rhizoc. stem canker شانکر ساقه (شکل های ۷-۴)	عنوان
در ابتداء، پژمردگی یک طرفه است	پژمردگی رزتی	لکه های مستطیلی در محل طوقه	علائم ساقه/اندام هوایی
از حلقه آوندی به سمت داخل و خارج	از حلقه آوندی به سمت داخل و خارج	از قسمت بیرونی به سمت داخل	علائم پوسیدگی و تخریب ساقه
رشد کند در طرف مبتلا	کندی رشد	لکه های قهوه ای در قسمت های مبتلا	علائم استولون
تغییر رنگ در یک طرف	تغییر رنگ در ساقه	تغییر رنگ همراه با پوسیدگی	علائم حلقه آوندی
زرد شدن یکطرفه برگ ها و ریزش آنها	زردی عمومی برگ- ها و ریزش آنها	تأخیر در سبز شدن و استقرار- از بین رفتن ریشه ها	سایر تفاوت ها
در شدت کم پژمردگی برگ ها و در شدت زیادتر پژمردگی برگ و سرشاخه ها	ساقه ها توخالی و سیاه به ویژه در محل طوقه	علائم ساقه/اندام هوایی	در شدت کم پژمردگی برگ ها و در شدت زیادتر پژمردگی برگ و سرشاخه ها
سریع و همزمان و از سمت رأس به سمت قاعده	از مرکز ساقه به بیرون	علائم پوسیدگی و تخریب ساقه	سریع و همزمان و از سمت رأس به سمت قاعده
عدم تأثیر در مراحل اولیه	سطوح سیاه در نقاط مبتلا	علائم استولون	عدم تأثیر در مراحل اولیه

ادامه جدول ۴

Frost damage یخ‌زدگی	Erwinia black leg ساق سیاه (شکل های ۱۶-۱۴)	عنوان
عدم تأثیر در مراحل اولیه	پوسیدگی لزج	علائم حلقه آوندی
قهوه‌ای و یا سیاه شدن برگ‌ها و آویزان ماندن آنها از ساقه	کوتولگی و تأخیر در سبز شدن	سایر تفاوت‌ها



شکل ۴- علایم بیماری شانکر ساقه بر روی بوته سیب‌زمینی



شکل ۵- تشکیل شانکر بر روی گیاهچه‌های سیب‌زمینی آلوده به بیماری



شکل ۶- تشکیل شانکر بر روی ساقه آلوده به بیماری شانکر ریزوکتونیایی



شکل ۷- ایجاد شانکر روی استولون‌ها در اثر بیماری شانکر ریزوکتونیایی



شکل ۸- علائم بیماری پژمردگی فوزاریومی سیب‌زمینی



شکل ۹- تغییر رنگ بافت آوند ساقه سیبزمینی در اثر بیماری پژمردگی فوزاریومی



شکل ۱۰- ساقه‌های سیبزمینی آلوده به بیماری پژمردگی فوزاریومی



شکل ۱۱- برگ‌های سیبزمینی آلوده به بیماری ورتیسیلیوم سیبزمینی



شکل ۱۲- برگ‌های سیب‌زمینی آلوده به بیماری ورتیسیلیوم سیب‌زمینی



شکل ۱۳- ساقه‌های سیب‌زمینی آلوده به بیماری ورتیسیلیوم سیب‌زمینی



شکل ۱۴- ساقه و غده‌های سیب‌زمینی آلوده به بیماری ساقه سیاه



شکل ۱۵- ساقه‌های آلوده به بیماری ساقه سیاه سیب‌زمینی



شکل ۱۶- ساقه‌های آلوده به بیماری ساق سیاه سیب‌زمینی

آسیب‌های تگرگ

شدت خسارت تگرگ در طی فصل رشد از ریزش مختصر برگ‌ها تا از بین بردن کامل ساقه و برگ‌ها متغیر است (شکل ۱۷). میزان کاهش عملکرد، به عواملی مانند میزان خسارت وارده، مرحله رشد محصول، رقم، عملیات زراعی پس از وارد شدن خسارت و شرایط آب و هوایی پس از بارش تگرگ بستگی دارد. میزان خسارات تگرگ و اثرات آن در جدول ۵ خلاصه شده است:



شکل ۱۷- خسارت شدید تگرگ (شکستن ساقه‌ها و از بین رفتن برگ‌ها)

جدول ۵- علائم خسارت، شدت و زمان خسارت تگرگ بر روی

سیب‌زمینی

علائم	شدت و زمان خسارت
عدم تاثیر بر عملکرد غده	خسارت مختصر به برگ‌ها در هر مرحله ای از رشد گیاه
کاهش عملکرد کل و قابل فروش	خسارت اندک، قبل از گلدهی، دوران گلدهی و یا بلافاصله پس از اتمام گلدهی و از بین رفتن بیش از ۲۵ درصد شاخ و برگ
کاهش عملکرد کل و قابل فروش	خسارت اندک، قبل از گلدهی، دوران گلدهی و یا بلافاصله پس از اتمام گلدهی و از بین رفتن بیش از ۲۵ درصد شاخ و برگ
کاهش عملکرد کل و قابل فروش، افزایش غده های ریز، بد شکلی و کاهش وزن مخصوص و میزان نشاسته	خسارت تگرگ ۲ تا ۴ هفته پس از گلدهی و قطع حلقه آوندی

توجه: آسیب‌های وارده به شاخ و برگ در هر مرحله از رشد گیاه باعث طولانی شدن دوره رشد گیاه، بلوغ دیر هنگام، تاخیر در برداشت، افزایش رشد ثانویه و افزایش خسارت بیماری‌هایی مولد پوسیدگی نرم خواهد گردید. چنانچه زمان وقوع خسارت ۲ و ۱۴ هفته پس از سبز شدن باشد (اوایل و اواخر دوره رشد)، میزان افت عملکرد ناچیز می‌باشد. گیاه در مراحل اولیه رشد هنوز هتروتروف بوده و از ذخایر غذایی موجود در غده بذری استفاده می‌کند. بنابراین حذف ساقه‌هایی که هنوز در مراحل اولیه رشد قرار دارند خسارت چندانی به گیاه وارد نمی‌کند لذا حذف اندام هوایی در اواخر مرحله رشد (نزدیک به رسیدن غده‌ها) تأثیر قابل توجهی بر عملکرد نمی‌گذارد. مرحله حجیم شدن غده‌ها (۸ هفته پس از سبز شدن)، خطرناک‌ترین زمان وقوع تگرگ و یخبندان می‌باشد.

مدیریت آسیب‌های تگرگ

برای کاهش آسیب‌های ناشی از تگرگ موارد ذیل پیشنهاد می‌گردد:

- مدیریت خوب آبیاری و کوددهی
- تامین کود کافی برای رسیدن به عملکرد مورد نظر در تاریخ برداشت مناسب.
- در شرایط آبیاری بارانی، فشار بیماری‌های باکتریایی افزایش خواهد یافت. بنابراین سمپاشی مزرعه با ترکیبات مسی، در کنترل بیماری‌های مذکور و جلوگیری از افت عملکرد، بیشتر موثر خواهد بود.
- محلول‌پاشی عناصر غذایی به شاخ و برگ‌های آسیب دیده به منظور کمک به ترمیم آسیب‌های وارد شده به گیاه

ارزیابی خسارت تگرگ و یخزدگی در مراحل مختلف رشد سیبزمینی

مکانیسم عمل تگرگ و یخبندان در بروز خسارت متفاوت می-باشد. برای مشاهده خسارت واقعی یخزدگی، یک هفته زمان لازم است در حالی که اثر خسارت تگرگ در مدت کوتاهی قابل مشاهده می-باشد. نکته مشترک در خصوص تگرگ و یخبندان این است که هر دو عامل، باعث از بین رفتن تمام و یا بخشی از اندام‌های هوایی می-شوند. بنابراین برای ارزیابی میزان خسارت وارده به مزرعه در هر دو مورد می-توان روش یکسانی اعمال نمود. نتایج تحقیقات برآورد خسارات تحت شرایط شبیه‌سازی شده در مناطق مختلف کشور نشان داد که میزان خسارت تگرگ و یخزدگی بستگی به زمان وقوع و شدت خسارت داشته و اثر شدت خسارت بر روی افت عملکرد در زمان‌های مختلف نیز متفاوت می-باشد. بنابراین در برآورد میزان خسارت، توجه همزمان به زمان و شدت خسارت ضروری است. با توجه به دو عامل زمان و شدت خسارت، میزان افت عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد برای مناطق اصلی تولید سیبزمینی کشور و براساس معادلات رگرسیونی در جداول ضمیمه ۸ الی ۱۳ آورده شده است. برای برآوردی خسارت در مناطقی غیر از مناطق اصلی مورد مطالعه، استفاده از جدول مربوط به میانگین مناطق مورد بررسی توصیه می-گردد. اعداد جدول می-توانند مستقیماً در برآورد میزان درصد افت عملکرد و در نتیجه برآورد میزان خسارت وارد شده مورد استفاده قرار گیرند. در جداول مذکور چنانچه ۱۰۰ درصد اندام-های هوایی در مرحله غده‌زایی از بین برود میزان افت عملکرد ۵۰ درصد (میانگین سه عدد ۴۷/۴، ۵۰/۳ و ۵۲/۱) خواهد بود.

$$(۴۷/۴ + ۵۰/۳ + ۵۲/۱) \div ۳ = ۴۹/۹۳$$

نحوه استفاده از جدول

سطر اول جدول نشان دهنده درصد خسارت وارده به اندام‌های هوایی مزرعه سیب‌زمینی است که از ۵٪ شروع و به ۱۰۰ درصد ختم می‌شود. اولین ستون در سمت چپ جدول مربوط به زمان خسارت وارد شده می‌باشد که بر اساس تعداد روز از سبز شدن تا بلوغ محصول (۵ تا ۱۰۰ روز) نوشته شده است. تقاطع هر یک از سطرها و ستون‌ها میزان خسارت وارده را بر حسب درصد نشان می‌دهد که برای برآورد میزان درصد افت عملکرد ضروری می‌باشد.

مثال: اگر در مرحله ۴۵ روز پس از سبز شدن، ۵۰ درصد اندام‌های هوایی مزرعه‌ای در اثر بارش تگرگ یا یخبندان از بین رفته باشد میزان افت عملکرد چند درصد خواهد بود؟ اگر عملکرد سطوح خسارت دیده این مزرعه در زمان برداشت ۳۰ تن در هکتار باشد میزان خسارت وارده را حساب کنید. اگر سطح خسارت مزرعه که تحت پوشش بیمه است ۵/۵ هکتار باشد در آن صورت میزان خسارت وارده به مزرعه چند تن خواهد بود؟

پاسخ: با توجه به این که منطقه خسارت دیده مشخص نبوده است از جدول ۱۳ که مربوط به کل مناطق می‌باشد، استفاده می‌گردد. بنابراین در جدول یاد شده تقاطع ۴۵ (مرحله رشد) و ۵۰ (میزان خسارت) عدد ۳۰/۲ درصد را نشان می‌دهد.

تعیین میانگین وزنی درصد خسارت وارده به اندام‌های هوایی

در صورتی که میزان خسارت وارده در قسمت‌های مختلف مزرعه یکنواخت نباشد، برای برآورد خسارت نیاز به محاسبه میانگین وزنی درصد خسارت می‌باشد. برای مثال، چنانچه زارعی ۵۰ هکتار از مزارع سیب‌زمینی خود را بیمه کرده باشد و ۶۵ روز پس از سبز شدن در اثر عوامل قهری به مزرعه خسارت وارد شود و میزان خسارت وارده در قطعات مختلف مزرعه بیمه شده یکسان نبوده و به صورت ذیل باشد میزان کل خسارت وارده به زارع مورد بحث (با احتساب متوسط

عملکرد ۲۵ تن در هکتار در مزارع خسارت دیده)، به صورت زیر برآورد می گردد.

● ۱۰ هکتار اصلاً خسارت ندیده است

● ۱۵ هکتار ۴۵٪ خسارت دیده است

● ۱۰ هکتار ۶۵٪ خسارت دیده است

● ۱۵ هکتار ۸۵٪ خسارت دیده است

مرحله ۱: برآورد مجموع سطوح خسارت دیده

$$۱۰ \times ۰ = ۰$$

$$۱۵ \times ۰/۴۵ = ۶/۷۵$$

$$۱۰ \times ۰/۶۵ = ۶/۵$$

$$۱۵ \times ۰/۸۵ = ۱۲/۷۵$$

$$۶/۷۵ + ۶/۵ + ۱۲/۷۵ = ۲۶$$

مجموع سطوح خسارت دیده

مرحله ۲: برآورد میانگین وزنی درصد خسارت وارده به اندامهای

هوایی

$$۲۶ \div ۵۰ = ۰/۵۲ = ۵۲\%$$

میزان میانگین وزنی خسارت وارده به اندامهای هوایی این مزرعه به طور متوسط ۵۲٪ بوده است که با توجه به مرحله رشد و مراجعه به جدول شماره ۱۳ می توان درصد خسارت وارده به مزرعه را برآورد کرد. سایر مراحل همانند قسمت ۱-۲-۲-۲ می باشد.

تعیین میانگین وزنی درصد خسارت وارده به غده

در صورتی که دمای خاک به منفی ۲ و پایین‌تر برسد یخ‌زدگی غده‌ها در مزرعه اتفاق خواهد افتاد. یخ‌زدگی باعث آبدار شدن و چروکیدگی پوست غده‌ها می‌گردد (شکل ۱۸). اختلاف بین ارقام در خصوص تحمل به یخ‌زدگی غده چندان قابل توجه نمی‌باشد بنابراین عموماً در اثر یخ‌زدگی آسیب می‌بینند. باید توجه داشت حجم خاک اطراف غده که خود تحت تاثیر ژنوتیپ (محل تشکیل غده‌ها در خاک) و خاکدهی می‌باشد می‌تواند در میزان خسارت وارده تاثیر داشته باشد. میزان خسارت ناشی از یخ‌زدگی، به شدت و مدت دمای نامناسب نیز بستگی دارد. خسارت وارده به غده بر خلاف اندام هوایی به صورت مستقیم قابل برآورد می‌باشد. به همین منظور عملیات نمونه‌گیری، مشابه با خسارت وارده به اندام‌های هوایی صورت می‌گرفته و درصد خسارت وارده به غده محاسبه می‌شود. دیگر موارد مورد نیاز در برآورد خسارت غده، همانند اندام هوایی می‌باشد.



شکل ۱۸- علایم خسارت یخ‌زدگی در غده

سیل (Flooding)

نقش سیل در زراعت سیب‌زمینی عمدتاً به رسوب‌گذاری، سله بستن و محدودیت رسیدن اکسیژن به اندام‌های زیرزمینی و اندام‌های هوایی مدفون شده در زیر گل و لای مربوط می‌شود. میزان و نوع خسارت سیل، به شدت رسوب‌گذاری و مرحله رشد گیاه بستگی دارد (جدول ۶).

جدول ۶- علائم مربوط به خسارت سیل در مراحل مختلف رشد

زمان خسارت	علائم
مرحله کاشت تا سبز شدن	تأخیر در سبز شدن، افزایش پوسیدگی غده‌های بذری در زیر خاک، بدسبزی و نهایتاً کاهش عملکرد
مرحله سبز شدن تا گلدهی	افزایش پوسیدگی ساقه، ساق سیاه (Black leg)، شانکر ساقه و استولون و نهایتاً کاهش عملکرد
مرحله اتمام گلدهی تا برداشت	افزایش بدشکلی غده‌ها، شکستگی عدسک‌ها، پوسیدگی نرم باکتریایی، پوسیدگی سرخ و پیتموم و کاهش خاصیت انبارمانی (حتی اگر سیل درست قبل از زمان برداشت اتفاق افتاده باشد)

برآورد خسارت سیل

با توجه به این که خسارت سیل عموماً به صورت لکه ای است، از قسمت‌های خسارت ندیده مزرعه به عنوان عملکرد پتانسیل استفاده خواهد شد و میزان خسارت برآورد خواهد گردید. اگر تمامی مزرعه در اثر خسارت سیل از بین رفته باشد، بسته به نوع قرارداد (گزینه‌های عملکرد ۲۰ تن، ۳۰ تن، ۴۰ تن، ۵۰ تن، ۶۰ تن هزینه‌های تولید) خسارت وارده محاسبه خواهد شد. در مواردی که بلایای عمومی اعم از سیل و یا موارد مشابه اتفاق افتاده و تولیدکننده قراردادی با صندوق بیمه ندارد ولی دولت قصد کمک به تولیدکننده را دارد و محصول به

طور کامل (اقتصادی) از بین رفته است میانگین عملکرد ۵ سال گذشته است اندر فصل تولید مربوطه به عنوان پتانسیل عملکرد منظور خواهد شد.

بیماری فیتوفتورا یا سوختگی آخر فصل (late blight)

فیتوفتورا دارای چندین سیکل تولید اینوکلوم و آلودگی در طی یک فصل است (بیماری چندسیکلی). بنابراین انتظار می‌رود که آلودگی با میزان اینوکلوم اولیه و میزان اینوکلوم تولید شده در طی فصل رشد متناسب باشد. میزان اینوکلوم تولید شده به میزان، پاتوژن، محیط و شرایط مدیریتی بستگی دارد. این بیماری قادر است اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی را آلوده کرده و از بین ببرد. از آنجا که این بیماری بسیار سریع توسعه یافته و فرصت کافی برای مبارزه نیست و یک بیماری عمومی محسوب می‌شود لذا پیشنهاد می‌گردد به عنوان یک عامل قهری مورد توجه قرار گیرد.

شرایط شیوع بیماری

این قارچ در دماهای بیش از ۲۵ درجه سانتی‌گراد قادر به رشد نبوده و اسپورهای آن قادر به جوانه زدن نیستند. در دمای مناسب (۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد) و وجود آب آزاد در برگ‌ها شیوع این بیماری بسیار سریع بوده و ممکن است سریعاً تمامی مزارع سیب‌زمینی منطقه را آلوده نماید. در شرایط دمایی مناسب و وجود رطوبت نسبی بالا به مدت ۱۴ ساعت به نحوی که در چند ساعت آخر در سطح برگ‌ها آب آزاد وجود داشته باشد احتمال شیوع آلودگی وجود خواهد داشت. با افزایش این مدت به ۲۴ ساعت، احتمال شیوع بیماری به مراتب بیشتر خواهد بود. با توجه به ضرورت وجود آب آزاد در سطح برگ‌ها برای توسعه بیماری، بهتر است در مناطق پرخطر، از انجام آبیاری بارانی خودداری نمود.

علائم فیتوفترا

علائم فیتوفترا در برگ‌ها

بیماری ابتدا عموماً به صورت زخم‌های سبز روشن خیس خورده در نزدیکی نوک و حاشیه برگ‌ها مشاهده می‌شود. این زخم‌ها به سرعت به لکه‌های قهوه‌ای بزرگ تا سیاه مایل به بنفش تغییر می‌یابند (شکل ۱۹). در طی ساعات صبح، کپک سفید رنگی حاوی اسپورانژیوم‌ها و اسپوره‌ای پاتوژن را می‌توان در سطح پایین برگ‌های مبتلا، به ویژه در حاشیه زخم‌های نکروز شده مشاهده نمود. علائم بیماری با توجه به سن زخم، شرایط محیطی قبل از مشاهده و بافت آلوده شده ممکن است متفاوت باشند. زخم‌های خیلی جدید، کوچک (۱۰-۲ میلی‌متر) و با شکل نامنظم دیده می‌شوند و ممکن است توسط هاله کوچکی از بافت تخریب شده سبز که زخم‌های تیره و نکروتیک را در میان گرفته احاطه شده باشد. زخم‌ها به موازات رشد خود تا زمانی که از طرف حواشی برگچه‌ها محدود نشده باشند، شکل دایره‌ای بیشتری به خود می‌گیرند. معمولاً رگ‌برگ‌ها محدودیتی برای توسعه زخم‌ها ایجاد نمی‌کنند و زخم‌های مسن‌تر به طرز ویژه‌ای با یک هاله کلروتیک احاطه شده‌اند.



شکل ۱۹ - اثر فیتوفترا بر روی برگ سیب‌زمینی

علائم فیتوفترا در ساقه

عامل بیماری بر روی ساقه گیاه، به صورت یک کمربند عمل نموده و موجب پژمردگی برگ‌ها در بخش فوقانی نقطه آلوده می‌شود. زخم‌های قهوه‌ای روشن تا تیره در ساقه یا دمبرگ‌ها، طویل بوده و ساقه را احاطه می‌کنند (شکل ۲۰). زخم‌های ساقه شکننده بوده و ساقه‌ها اکثراً در این نقاط شکسته می‌شوند (شکل ۲۱).



شکل ۲۰ - اثر فیتوفترا بر روی ساقه سیب‌زمینی



شکل ۲۱ - اثر فیتوفترا بر روی ساقه سیب‌زمینی

علائم فیتوفترا در غده

غده‌های آلوده دارای لکه‌های نامنظم سطحی و به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز تا بنفش بوده و به بافت‌های داخلی غده توسعه یافته‌اند (شکل ۲۲). غده‌های آلوده، در ابتدا سفت، خشک و محکم هستند ولی ممکن است توسط پاتوژن‌های دیگر به ویژه باکتری‌ها مورد حمله قرار گرفته و به پوسیدگی نرم منجر شود. در مزارع شدیداً آلوده، اغلب بوی متعفن و زنده‌ای از آنها به مشام می‌رسد. این امر ناشی از پوسیدگی بافت‌های مرده بوده و اثر مستقیم فیتوفترا نمی‌باشد.



شکل ۲۲- اثر فیتوفترا بر روی غده سیب‌زمینی

مناطق پراکنش بیماری فیتوفترا در ایران

این بیماری، در استان اردبیل، آخرین بار در سال ۱۳۷۶ در سطح نسبتاً وسیعی مشاهده شده و حدود ۷۰ درصد از سطح زیرکشت سیب‌زمینی استان را تقریباً معدوم نمود. خوشبختانه از آن زمان تا کنون این بیماری در حد ایجاد خسارت اقتصادی مشاهده نشده است. از سایر مناطق بالقوه آسیب‌پذیر می‌توان تولیدات زمستانه منطقه گرگان را نام برد. در مورد تولیدات زمستانه مناطق جنوب کشور تا کنون گزارشی نشده است.

برآورد خسارت فیتوفترا

نحوه محاسبه خسارت بیماری فیتوفترا همانند سیل است. اگر خسارت به صورت لکه‌ای باشد از قسمت‌های خسارت ندیده مزرعه به عنوان عملکرد پتانسیل استفاده خواهد شد و میزان خسارت برآورد خواهد گردید. به عبارت دیگر اختلاف عملکرد قطعات سال با عملکرد قطعات خسارت دیده به عنوان افت عملکرد منظور خواهد شد. اگر تمامی مزرعه در اثر فیتوفترا خسارت دیده باشد عملکرد موجود براساس روش‌های نمونه‌گیری ذکر شده محاسبه و براساس گزینه‌های تنظیم شده در قرارداد رفتار خواهد شد. اگر زارع با صندوق بیمه قرارداد ندارد ولی دولت قصد کمک به زارعین خسارت دیده را دارد در آن صورت از میانگین عملکرد استاندارد فصل تولید مربوطه به عنوان پتانسیل عملکرد استفاده خواهد شد.

زلزله

خسارت زلزله عمدتاً از طریق غیرمستقیم یعنی تخریب سیستم‌های آبرسانی است. تنش آبی ناشی از تخریب سیستم آبرسانی به دو طریق مستقیم (افت عملکرد کل و قابل فروش) و غیرمستقیم (کاهش کیفیت و افزایش درصد غده‌های بدشکل) می‌باشد. برای ارزیابی خسارت و تعیین پتانسیل عملکرد از روش غیروزی استفاده می‌شود.

گرما

سیب‌زمینی گیاهی است که به گرما بسیار حساس است و این حساسیت نه تنها کمیت، بلکه کیفیت تولید را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد میزان فتوسنتز ۲۵ درصد کمتر از دمای مطلوب (۲۰ درجه سانتی‌گراد) بوده و به ازای هر ۵ درجه افزایش از دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، میزان فتوسنتز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، تولید خالص مواد حاصل از فتوسنتز (آسیمیلات‌ها) به صفر کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر در مزرعه‌ای که دمای آن ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد میزان تولید

حاصل از فتوستتزر درست به اندازه میزان مصرف کربوهیدرات‌ها در طی فرآیند تنفس است و عملاً هیچ گونه افزایش تولید وجود ندارد و در دماهای بالاتر میزان مصرف کربوهیدرات‌ها در اثر تنفس گیاه بیش از میزان تولید می‌باشد و در چنین شرایطی برگ‌ها و حتی ساقه‌ها شروع به زرد شدن و نهایتاً خشک شدن می‌نمایند. دمای مطلوب برای غده‌زایی ۲۰ درجه سانتی‌گراد بوده و در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد، به مدت یک هفته و در ۲۵ درجه، به مدت سه هفته به تأخیر می‌افتد. آستانه‌های مهم دمایی برای فعالیت‌های متابولیکی سیب-زمینی در جدول ۷ آورده شده است. خسارت‌های مربوط به گرما را می‌توان به ۸ گروه تفکیک نمود (۱) خسارت به اندام‌های هوایی (۲) رشد ثانویه (۳) سوختگی سرشاخه‌ها (۴) جوانه‌های موئین (۵) ژله‌ای شدن انتهای غده (۶) آفتاب سوختگی غده (۷) شکاف‌های غده (۸) بدشکلی غده

جدول ۷- آستانه‌های مهم دمایی برای فعالیت‌های متابولیکی

سیب‌زمینی

مرحله فیزیولوژیکی / موضوع	حداقل دمای مورد نیاز (درجه سانتی‌گراد)	دمای مطلوب (درجه سانتی‌گراد)
سبز شدن غده	۶	۱۲
رشد طولی ساقه	۱۲	۱۸
رشد شاخ و برگ	۱۲-۱۴	۲۷
غده زایی	۱۸	۲۰
دمای خاک برای عمکرد غده	۱۲	۱۵-۱۸
دمای هوا برای عمکرد غده	۱۸	۱۸-۲۰
نقطه جبرانی		۳۰
دمای مناسب فتوستتزر	۱۰	۲۰
یخ زدن اندام‌های هوایی		
یخ زدن غده	تا ۵-	

خسارت تنش گرمایی در اندام‌های هوایی

برگ‌ها و ساقه‌های تازه استقرار یافته سیب‌زمینی ممکن است در خط تماس با خاک در اثر دمای بالا (بیش از ۳۲ درجه سانتی‌گراد یا ۹۰ درجه فارنهایت) آسیب ببینند. شدت آسیب دیدگی زمانی که برگ‌ها و بوته‌ها کوچک بوده و فاقد سایه‌اندازی بر قاعده گیاه هستند بیشتر می‌باشد. علائم آسیب شامل توسعه و رشد یک جانبه برگچه‌ها و تغییر شکل ساقه‌ها می‌باشد این علائم بسیار شبیه علائم ساقه‌های در حال بیرون آمدن از خاک در دمای پایین (دمای غیرکشنده) می‌باشد (شکل ۲۳). بعضی از علائم آسیب‌های وارده به شاخ و برگ در دمای بالا شبیه آلودگی‌های ویروسی و یا آسیب‌های علف‌کش می‌باشد.

باران‌های سنگین و باد نیز ممکن است باعث خوابیدن بوته‌ها شده و ساقه‌هایی که قبلاً در سایه قرار داشتند در معرض نور مستقیم خورشید قرار گرفته و آسیب ببینند. به نظر می‌رسد ساقه‌های آسیب دیده در محل خط تماس خاک با پوست ساقه به صورت حلقوی کنده شده‌اند. مناطق آسیب دیده معمولاً در مقابل خورشید سوخته شده و به صورت نارنجی تا سفید دیده می‌شوند. بافت‌های آسیب دیده ممکن است به رنگ قهوه‌ای تیره تغییر رنگ داده و یا ممکن است توسط ارگانیزم‌های ثانویه تجزیه شوند. نقاط آسیب دیده معمولاً در مقابل خورشید قرار داشته و علائمی مشابه بافت‌های آلوده به *Sclerotinia* *SPP*. بر روی آنها دیده می‌شود. وجود اسکروت‌های سیاه نشان دهنده حضور بیماری *Sclerotinia SPP* خواهد بود.

مدیریت عارضه

۱- کاشت زود هنگام در کشت‌های بهاره به نحوی که گیاهان قبل از رسیدن دما به ۲۷ درجه سانتی‌گراد (۸۰ درجه فارنهایت) کاملاً مستقر شده باشند.

۲- کاشت دیر هنگام در کشت‌های پاییزه

- ۳- آبیاری سبک با فواصل کم برای خنک نگه داشتن سطح خاک در شرایط گرمایی زیاد
- ۴- در صورت بالا بودن ریسک گرما در مراحل اولیه سبز شدن گیاه، ردیف‌های کشت در امتداد شرقی - غربی تهیه شوند.

رشد ثانویه در اندام‌های زیرزمینی

سه تیپ مشخص از رشد ثانویه در شرایط مزرعه‌ای قابل مشاهده است:

- **جوانه‌های گرمایی (heat sprout) یا جوانه های هوایی:** از استولون و یا غده‌های دختری در زیر خاک بوجود آمده و در صورت بیرون آمدن از سطح خاک به صورت ساقه هوایی مشاهده می‌شوند.

- **شرایط ایجاد:** رشد مجدد پس از یک دوره رکود، دمای خاک بالاتر از ۲۴ درجه سانتی‌گراد، پایین بودن رطوبت خاک همراه با دمای بالا

- **علامت:** فاقد علائم خارجی در غده، شیشه‌ای شدن بافت گوشت و پایین آمدن وزن مخصوص غده‌های اولیه.

- **غده‌های زنجیره‌ای:** غده‌های کوچک و نسبتاً زیادی که به صورت پشت سر هم بر روی یک استولون تشکیل می‌شوند.

- **شرایط ایجاد:** رشد مجدد پس از یک دوره رکود، دمای خاک بالاتر از ۲۴ درجه سانتی‌گراد، پایین بودن رطوبت خاک همراه با دمای بالا

- **علامت:** فاقد علائم خارجی در غده، شیشه‌ای شدن بافت گوشت و پایین آمدن وزن مخصوص غده‌های اولیه.

- **غده‌های ثانویه:** رشد ثانویه در اثر عواملی نظیر عدم یکنواختی عناصر غذایی و رطوبت، گرمای بیش از حد و یا از بین رفتن شاخ و برگ در اثر یخبندان و تگرگ ایجاد می‌شود (شکل ۲۴). غده‌های کوچک چسبیده به غده‌های بزرگ‌تر (بچه غده‌ها) از رشد جانبی ثانویه یک یا چند چشم غده اصلی پس از یک دوره توقف رشد گیاه بوجود می‌آیند. بسته به مرحله رشد غده در صورت وقوع تنش اشکال و اندازه متفاوتی از بچه غده‌ها مشاهده خواهد گردید.

- **شرایط ایجاد:** انبار کردن غده‌ها در دمای بالا (۲۰ درجه سانتی‌گراد)، افت دما پس از کشت، دمای بالا (حدود ۳۰ درجه سانتی‌گراد) پس از شروع غده‌زایی، انتقال غده‌های جوانه‌دار شده به انبار سرد، دمای پایین انبار برای غده‌های بیش از حد رسیده، کشت غده‌های پیر نگهداری شده در انبار گرم در خاک‌های سرد، استفاده از تیابندازول برای تیمار کردن غده‌های بریده شده و کمبود کلسیم در برخی از ارقام

- **علائم:** فاقد علائم خارجی در غده، شیشه‌ای شدن بافت گوشت و پایین آمدن وزن مخصوص غده‌های اولیه.



شکل ۲۴- تشکیل غده ثانویه بر روی غده اصلی

مدیریت رشد ثانویه

- ۱- انجام عملیات زراعی لازم برای رشد یکنواخت غده‌ها و بوته‌ها
- ۲- گرم کردن غده‌ها تا حداقل ۱۰ درجه سانتی‌گراد (۵۰ فارنهایت) قبل از کاشت
- ۳- نگهداری غده‌ها در انبار سرد و پیشگیری از پیر شدن آنها
- ۴- تامین کود کافی به نحوی که گیاه با کمبود مواجه نشود.
- ۵- تامین رطوبت کافی و مداوم در طی دوره رشد

سوختگی سرشاخه‌ها (Tip burn)

از دست دادن شدید رطوبت برگ‌ها تحت شرایط هوای گرم و خشک و نیز وجود باد پس از یک دوره خنکی هوا موجب سوختگی سرشاخه‌ها و برگ‌ها می‌شود. در چنین شرایطی، میزان آب خارج شده از گیاه در اثر تبخیر بیش از میزان آب ارسالی به گیاه از طریق ریشه‌ها می‌باشد. آسیب دیدن ریشه‌ها در اثر کولتیواتور و یا هر عوامل خارجی دیگر باعث افزایش شدت خسارت می‌گردد. زرد شدن سر شاخه‌ها، حاشیه برگ‌ها و برگچه‌ها و مرگ تدریجی آنها، پیچ خوردگی به سمت بالا حاشیه برگ‌ها و قهوه‌ای و یا سیاه شدن آنها از علائم سوختگی سرشاخه‌ها می‌باشد. علائم سوختگی فیزیولوژیکی سرشاخه‌ها ممکن است با علائم ویروسی پیچیدگی برگ اشتباه گرفته شود. باید توجه داشت در حالت پیچیدگی ویروسی، برگ‌ها چرمی شده و به سمت بالا پیچ می‌خورند و رنگ آنها سبز روشن تا متمایل به زرد است. علائم این عارضه همچنین ممکن است با علائم بیماری فیتوفترا نیز اشتباه گرفته شود. باید توجه داشت که نقاط آسیب دیده در این حالت دارای رنگ قهوه‌ای یکنواخت بوده و دارای حاشیه کاملاً مشخص می‌باشند. در حالی که در بیماری فیتوفترا رنگ‌های قهوه‌ای متمایل به سیاه تا زرد و سبز در نقاط آسیب دیده قابل رویت می‌باشند.

از سوی دیگر زخم‌های حاصل از فیتوفترا در هر نقطه از برگ، ساقه و دم‌برگ می‌توانند مشاهده شوند.

مدیریت سوختگی سرشاخه‌ها

- ۱- تامین رطوبت کافی برای رشد مطلوب
- ۲- اجتناب از آن دسته عملیات زراعی نظیر کولتیواتور زدن و یا هرگونه عملیاتی که باعث آسیب‌زدن به ریشه‌ها می‌شود.

جوانه‌های موئین

جوانه‌های موئین یا دوکی، عارضه‌ای است که طی آن، غده‌ها سریعاً و حتی گاهی اوقات قبل از برداشت، جوانه زده و جوانه‌هایی به قطر حدود ۲ میلی‌متر تولید می‌کنند. گاهی اوقات یک غده ممکن است جوانه‌های موئین و طبیعی را همزمان در چشم‌های مختلف خود داشته باشد. شرایط گرم و خشک در اواخر فصل رشد به خصوص در مرحله حجیم شدن غده‌ها، تشکیل جوانه‌های موئین را تحریک می‌کنند. جوانه‌های موئین ممکن است در غده‌های بذری با سن فیزیولوژیکی بالا همزمان با تشکیل غده‌های ثانویه بر روی غده مادری مشاهده شوند.

بیماری‌های فیتوپلاسمایی، بلوغ زودرس ناشی از بیماری کلتوتریکوم (*Colletotricum Coccodes*) و تماس غده‌های بذری با علف کش گلیفوسیت (*Glyphosate*) یا راندآپ نیز موجب بوجود آمدن جوانه‌های موئین خواهد شد.

مدیریت جوانه‌های موئین

- ۱- کاشت غده‌های با سن فیزیولوژیکی مناسب
- ۲- کاشت بذور گواهی شده به منظور به حداقل رساندن احتمال آلودگی به بیماری‌های ایجاد کننده جوانه‌های موئین

۳- اجتناب از کاشت غده‌هایی که در طی فصل تولید در معرض علف‌کش‌ها به خصوص گلیفوسیت قرار داشته‌اند.

ژله‌ای شدن Jelly-end

بافت غده در محل اتصال به استولون، تخریب شده و به صورت توده ژله‌ای در می‌آید. وزن مخصوص چنین غده‌هایی نیز در مقایسه با غده‌های سالم کمتر می‌باشد. بافت تخریب شده، بندرت بیش از ۵ سانتی‌متر به سمت راس غده ادامه پیدا می‌کند و حلقه آوندی نیز معمولاً سالم می‌ماند (شکل ۲۵). این عارضه بیشتر در غده‌های کشیده مشاهده می‌شود. ژله‌ای شدن انتهای غده، ناشی از بالا بودن دمای خاک به خصوص در شرایط خشکی و عدم رطوبت کافی در مراحل اولیه فصل رشد اتفاق می‌افتد.



شکل ۲۷- ژله‌ای شدن انتهای غده بر اثر گرما

آفتاب سوختگی غده

عارضه آفتاب سوختگی در اثر قرار گرفتن غده در معرض نور مستقیم و شدید آفتاب تحت شرایط دمای بالا و مداوم اتفاق می‌افتد و سطح غده ظاهری متالیک و آب‌گز پیدا می‌کند. ممکن است ترشحات آبکی، از محل روزنه‌ها بیرون آمده و بافت زیرین آنها نیز آبکی شده و به رنگ قهوه‌ای درآید. سطوح آفتاب سوخته ممکن است

خشک شده و یا توسط باکتری‌ها (عوامل ثانویه) مورد حمله قرار گیرد. آستانه دما برای آفتاب سوخته شدن بافت گوشت غده، در حدود ۴۳ درجه سانتی‌گراد (۱۰۹ درجه فارنهایت) می‌باشد.

شکاف‌های غده

عوامل فیزیولوژیکی، عوامل بیماری‌زا و علف‌کش‌ها عوامل ایجاد کننده شکاف‌های غده می‌باشند. شکاف‌های غده بر دو نوع‌اند: شکاف‌های رشد و شکاف‌های اثر ناخن (شکاف‌های هوایی).

شکاف‌های رشد

شکاف رشد، در اثر فشار داخلی وارده بر بافت سطحی غده در طی حجیم شدن غده ایجاد شده و معمولاً در امتداد طول غده و به صورت سطحی تا نسبتاً عمیق مشاهده می‌شوند. شکاف‌های رشد معمولاً در اثر عدم دسترسی یکنواخت گیاه به رطوبت خاک (نامرتب بودن رطوبت خاک یا آبیاری)، مصرف سریع آب، فواصل نامناسب کاشت، تغذیه (زمان، میزان و نحوه مصرف) و ناکافی بودن عنصر بُر در خاک به وجود می‌آید. مصرف سریع آب، منجر به تغییرات شدید در تورژسانس غده و سرعت رشد می‌گردد. این شرایط معمولاً در اثر بارندگی و یا آبیاری مزرعه پس از یک دوره خشکی و یا تنش گرمایی بالا ایجاد می‌شود. عوامل بیماری‌زا نظیر ویروس کوتولگی، ویروس mop-top، ویروس دوکی شدن و یا قرار گرفتن در معرض بعضی از علف‌کش‌ها نیز باعث ایجاد شکاف‌های رشدی می‌گردند. تشخیص شکاف‌های رشد حاصل از عوامل فیزیولوژیکی و شکاف‌های رشد ناشی از عوامل بیماری‌زا و علف‌کش‌ها مشکل است بنابراین برای تمایز آنها، نیاز به اطلاعات دیگری نظیر علایم شاخ و برگ، وضعیت مزرعه و در برخی موارد، نیاز به انجام تست‌های آزمایشگاهی می‌باشد.

شکاف‌های هوایی (Thumbnail)

شکاف‌های هوایی، سطحی و دارای الگوی مشخص نبوده و در پوست غده‌هایی که شدیداً در حالت تورژسانس قرار داشته و سپس در شرایط خشک قرار می‌گیرند مشاهده می‌شوند.

مدیریت شکاف‌های غده

- ۱- فراهم کردن شرایط یکنواخت برای رشد گیاه و غده در طول فصل رشد
- ۲- یکنواخت بودن فاصله بوته‌ها
- ۳- کاشت غده‌های یکنواخت و تولید تعداد ساقه نسبتاً یکسان در هر بوته
- ۴- آبیاری مرتب و توزیع یکنواخت آب در مزرعه
- ۵- مصرف بهینه کود و توزیع یکنواخت آن در مزرعه در زمان مناسب
- ۶- عدم برداشت غده در زمانی که اختلاف دمای غده (خاک) و هوا خیلی زیاد می‌باشد به خصوص زمانی که غده‌ها خیلی آبدار می‌باشند.
- ۷- اجتناب از کاشت ارقام حساس

بدشکلی غده ها

توقف رشد گیاه و شروع مجدد آن باعث دفرمه شدن غده‌ها شده و جزء عوارض رشد ثانویه تلقی می‌شوند. دمبلی شدن غده، گردن بطری شدن و برآمده شدن قاعده غده (محل اتصال غده به استولون) از اشکال مختلف رشد ثانویه می‌باشند. رشد نامرتب و ناپیوسته گیاه ممکن است در اثر عوامل مختلفی نظیر عدم تعادل کودها، دمای خیلی بالا، عدم تعادل رطوبت خاک، بالا بودن دما و کمبود رطوبت به طور همزمان، نامتناسب بودن رشد اندام‌های هوایی با رشد غده، تعداد ساقه در بوته (بوته‌های تک ساقه غده‌های کمتری تولید کرده و تعداد غده‌های بد شکل در آنها بیش از بوته‌های با چند ساقه می‌باشد)، از بین رفتن بخشی از اندام‌های هوایی و رشد مجدد آن و قرار گرفتن در

معرض علف‌کش‌ها بوجود بیايد. برخی از مدیریت‌های زراعی نظیر آبیاری سنگین و کود دادن پس از یک دوره تنش طولانی، موجب رشد سریع شاخ و برگ و غده‌ها شده و تعداد غده‌های بدشکل را افزایش خواهد داد. شکل غده و شدت تغییر شکل آن تحت تاثیر مرحله رشد غده در زمان وقوع تنش، اندازه غده و شدت تنش می‌باشد.

اختلال در رشد بوته‌ها در مراحل اولیه رشد غده‌ها موجب گردن بطری شدن غده‌ها و یا برآمده شدن غده‌ها در محل اتصال به استولون می‌شود. اختلال در مراحل آخر رشد غده موجب بوجود آمدن برآمدگی در راس غده (bud end) می‌گردد. اختلالات رشد در مراحل میانی رشد غده موجب دمبلی شدن غده خواهد گردید. میزان قندهای احیایی در محل برآمدگی‌های (برجستگی) غده‌ها بیشتر از سایر نقاط است. این نقاط ممکن است شیشه‌ای شده و در حالت‌های شدید به ژله‌ای شدن (Jelly end) تبدیل شوند.

مدیریت بدشکلی غده‌ها

- ۱- استفاده از ارقام متحمل به تنش‌ها و دارای غده‌های گرد
- ۲- آبیاری و کوددهی متعادل
- ۳- یکسان نگه داشتن شرایط رشد در تمام فصل رشد
- ۴- کاشت غده‌های با اندازه مناسب و یکنواخت

زمان بازدید یا بازرسی مزارع

بازرسی مزرعه به منظوره‌های مختلف و معمولاً براساس اعلام تولید کننده و حداکثر در دو مرحله انجام می‌گیرد. بازرسی اول، هنگامی که ۸۰ درصد بوته‌ها سبز شده باشند انجام می‌گیرد و از لحاظ بررسی رعایت تاریخ کشت‌های اعلام شده، خصوصاً در طرح استمرار، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در مناطق طرح استمرار، زمان کاشت تا سبز شدن، با توجه به سن فیزیولوژیکی غده‌ها، ممکن است از چند روز تا ۲ ماه طول بکشد. بازرسی دوم زمانی است که عوامل

قهری موجب ایجاد خسارت می‌شوند. به منظور تشخیص صحیح
علائم خسارت، بازرسی مزرعه خسارت دیده باید حداکثر در محدوده
زمانی ۱۰ روز پس از وقوع خسارت انجام گیرد. در صورت تاخیر در
بازدید، علائم خسارت ممکن است قابل تشخیص نباشد.

موارد قابل توجه در طی بازرسی

۱. تاریخ کاشت قطعات مختلف
۲. تاریخ ۵۰ و ۸۰ درصد سبز شدن
۳. محصول زراعی قبلی
۴. تقویم عملیات خاک‌ورزی
۵. مشاهده نتایج آزمون خاک انجام شده
۶. انواع، مقدار، روش و زمان مصرف کودها، علف‌کش‌ها و سموم
۷. وضعیت آب و هوا در یک ماه گذشته
۸. روش و مدار آبیاری، میزان مصرف آب در هر آبیاری، شوری آب (هدایت الکتریکی)
۹. منشأ و کلاس بذور کشت شده
۱۰. نحوه ضدعفونی غده‌های بذری
۱۱. استفاده یا عدم استفاده از بذور بریده شده
۱۲. تراکم کشت و میزان بذر مصرفی در هکتار
۱۳. آرایش کشت
۱۴. سن فیزیولوژیکی بذر در زمان کشت (خواب، تک‌جوانه‌ای، چندجوانه‌ای، دارای جوانه نوری، پیر و چروکیده)
۱۵. رقم کشت شده

شرایط فنی لازم برای بیمه شدن مزارع

۱. استفاده از بذور گواهی شده و یا مرغوب مورد تأیید مراجع ذیصلاح (به تشخیص صندوق بیمه).
 ۲. استفاده از بذور دارای اندازه استاندارد بذری (۲۸ تا ۶۵ گرم) و سن فیزیولوژیکی مناسب (مرحله چند جوانه‌ای)
 ۳. عدم استفاده از بذور بریده شده خصوصاً در تولیدات خارج از فصل.
 ۴. مناسب بودن کمیت و کیفیت آب مزرعه. در سیستم آبیاری نشتی، برای کشت یک هکتار نیاز به یک لیتر آب در ثانیه با میزان شوری کمتر از ۳ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد. در سیستم آبیاری قطره‌ای، سطح زیرکشت می‌تواند به ۲ برابر شرایط مشابه با آبیاری نشتی افزایش یابد
 ۵. رعایت محدوده تاریخ کاشت مناسب توصیه شده توسط ادارات کشاورزی در هر منطقه. به دلیل بالا بودن ریسک خسارت، آخرین مهلت بیمه برای طرح استمرار، پانزدهم آبان تعیین می‌گردد بنابراین مزارعی که در ۱۵ آبان سبز نشده باشند مشمول بیمه برای طرح استمرار نخواهند بود.
- توجه: سبز شدن محصول زمانی است که ۸۰ درصد بوته‌ها حداقل یکی از جوانه‌هایشان از زیر خاک بیرون آمده باشد.
۶. وجود طول دوره رشد مناسب در منطقه، طول دوره رشد مورد نیاز برای تولیدات خارج از فصل و کشت‌های بهاره به ترتیب ۱۰۰ و ۱۲۰ روز پس از سبز شدن محصول می‌باشد. به عبارت دیگر، دوره بیمه برای تولیدات خارج از فصل ۱۰۰ روز پس از سبز شدن محصول است و هر گونه خسارتی که بعد از این دوره به مزرعه وارد شود مشمول بررسی و پرداخت خسارت نخواهد بود. دوره بیمه برای کشت‌های بهاره به جز موارد خاص ۱۲۰ روز پس از سبز شدن محصول است.

جدول ۸- درصد کاهش عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد- اردبیل

%100	%95	%90	%85	%80	%75	%70	%65	%60	%55	%50	%45	%40	%35	%30	%25	%20	%15	%10	%5	درصد خسارت روز پس از سبز شدن
																				5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10
3.7	3.2	2.8	2.4	1.9	1.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
12.9	12.0	11.2	10.3	9.5	8.8	8.0	7.0	6.2	5.5	4.6	3.7	3.0	2.3	1.4	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	20
21.1	19.8	18.6	17.4	16.3	15.2	14.1	12.8	11.8	10.8	9.5	8.4	7.4	6.6	5.5	4.6	3.8	3.0	2.3	2.5	25
28.2	26.6	25.1	23.6	22.2	20.9	19.6	17.8	16.6	15.5	13.8	12.6	11.3	10.4	9.0	7.9	6.9	5.9	5.0	5.2	30
34.3	32.4	30.6	28.9	27.3	25.7	24.3	22.1	20.7	19.5	17.4	16.0	14.5	13.6	11.9	10.7	9.6	8.4	7.3	7.5	35
39.3	37.1	35.2	33.2	31.5	29.8	28.2	25.6	24.1	22.8	20.4	18.9	17.1	16.2	14.3	13.0	11.8	10.6	9.1	9.6	40
43.3	40.9	38.8	36.7	34.9	33.0	31.4	28.4	26.8	25.5	22.7	21.0	19.2	18.3	16.1	14.8	13.6	12.3	10.6	11.2	45
46.3	43.7	41.5	39.3	37.5	35.5	33.8	30.4	28.8	27.6	24.4	22.6	20.6	19.8	17.4	16.1	14.9	13.6	11.7	12.5	50
48.1	45.5	43.2	41.0	39.1	37.1	35.5	31.7	30.1	29.0	25.4	23.4	21.4	20.8	18.1	16.9	15.8	14.5	12.4	13.5	55
49.0	46.3	43.9	41.7	40.0	38.0	36.4	32.2	30.7	29.7	25.8	23.7	21.6	21.3	18.3	17.2	16.2	15.1	12.6	14.1	60
48.8	46.1	43.7	41.6	40.0	38.0	36.6	32.0	30.6	29.8	25.5	23.2	21.3	21.1	17.9	17.0	16.2	15.2	12.5	14.4	65
47.5	44.9	42.6	40.6	39.1	37.3	36.0	31.0	29.8	29.3	24.6	22.2	20.3	20.5	17.0	16.3	15.7	14.9	12.0	14.3	70
45.2	42.6	40.5	38.7	37.4	35.7	34.7	29.3	28.4	28.1	23.0	20.4	18.7	19.3	15.5	15.1	14.8	14.3	11.0	13.9	75
41.8	39.4	37.5	35.8	34.8	33.4	32.6	26.8	26.2	26.2	20.8	18.1	16.6	17.5	13.5	13.4	13.4	13.2	9.7	13.1	80
37.4	35.2	33.5	32.1	31.4	30.2	29.8	23.6	23.3	23.7	17.9	15.0	13.8	15.2	10.9	11.2	11.6	11.7	8.0	11.9	85
31.9	30.0	28.6	27.5	27.1	26.3	26.2	19.6	19.7	20.6	14.4	11.4	10.4	12.3	7.8	8.5	9.3	9.9	5.8	10.5	90
25.4	23.8	22.7	22.0	22.0	21.5	21.9	14.9	15.4	16.8	10.2	7.0	6.5	8.9	4.1	5.3	6.6	7.6	3.3	8.6	95
17.9	16.6	15.9	15.5	16.1	16.0	16.8	9.4	10.4	12.3	5.4	2.1	1.9	5.0	0.0	1.6	3.4	4.9	0.4	6.4	100
9.2	8.4	8.1	8.2	9.2	9.6	11.0	3.2	4.7	7.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	3.9	

جدول ۹- درصد کاهش عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد - همدان

%100	%95	%90	%85	%80	%75	%70	%65	%60	%55	%50	%45	%40	%35	%30	%25	%20	%15	%10	%5	درصد خسارت روز پس از سبز شدن
27.9	27.7	27.4	27.1	26.6	26.0	25.2	27.3	23.5	22.5	21.4	20.0	18.7	17.2	15.6	14.0	12.0	10.1	8.8	6.0	5
35.1	34.3	33.4	32.6	31.6	30.5	29.2	30.8	26.6	25.2	23.7	22.0	20.3	18.6	16.8	14.9	12.7	10.6	8.9	6.1	10
41.4	40.0	38.6	37.3	35.9	34.3	32.6	33.9	29.2	27.4	25.6	23.7	21.8	19.7	17.7	15.6	13.2	11.0	9.0	6.3	15
46.8	44.9	43.0	41.4	39.5	37.5	35.4	36.4	31.4	29.3	27.2	25.0	22.9	20.7	18.6	16.3	13.6	11.4	9.1	6.4	20
51.3	48.9	46.6	44.8	42.5	40.1	37.7	38.4	33.1	30.8	28.4	26.1	23.8	21.5	19.2	16.9	14.0	11.7	9.2	6.5	25
54.9	52.0	49.4	47.5	44.8	42.2	39.5	39.9	34.4	31.8	29.3	26.9	24.5	22.0	19.7	17.4	14.2	12.0	9.3	6.7	30
57.5	54.4	51.3	49.5	46.5	43.6	40.7	40.9	35.2	32.5	29.9	27.3	24.9	22.4	20.1	17.8	14.3	12.2	9.4	6.8	35
59.3	55.8	52.5	50.7	47.6	44.4	41.3	41.4	35.5	32.7	30.1	27.5	25.1	22.6	20.3	18.1	14.4	12.3	9.5	6.9	40
60.2	56.5	52.9	51.3	47.9	44.6	41.4	41.4	35.5	32.6	29.9	27.3	25.0	22.6	20.4	18.3	14.3	12.5	9.6	7.0	45
60.2	56.2	52.5	51.2	47.7	44.3	41.0	41.0	34.9	32.1	29.4	26.9	24.7	22.3	20.3	18.4	14.2	12.5	9.7	7.2	50
59.3	55.1	51.3	50.4	46.8	43.3	39.9	40.0	34.0	31.1	28.6	26.2	24.1	21.9	20.1	18.4	13.9	12.5	9.8	7.3	55
57.5	53.2	49.3	48.9	45.2	41.7	38.4	38.5	32.5	29.8	27.4	25.1	23.2	21.3	19.7	18.3	13.5	12.5	9.9	7.4	60
54.8	50.4	46.5	46.6	43.0	39.5	36.3	36.5	30.6	28.0	25.8	23.8	22.2	20.4	19.2	18.0	13.1	12.4	10.0	7.6	65
51.1	46.8	42.8	43.7	40.1	36.8	33.6	34.0	28.3	25.9	23.9	22.2	20.8	19.4	18.5	17.7	12.5	12.3	10.1	7.7	70
46.6	42.3	38.4	40.1	36.6	33.4	30.4	31.0	25.5	23.4	21.6	20.2	19.2	18.2	17.7	17.3	11.8	12.1	10.2	7.8	75
41.2	37.0	33.2	35.8	32.5	29.4	26.7	27.6	22.3	20.4	19.0	18.0	17.4	16.7	16.7	16.8	11.1	11.9	10.3	8.0	80
34.9	30.8	27.2	30.8	27.7	24.8	22.4	23.6	18.6	17.1	16.1	15.5	15.3	15.1	15.6	16.2	10.2	11.6	10.4	8.1	85
27.7	23.8	20.4	25.0	22.2	19.7	17.5	19.1	14.5	13.3	12.8	12.6	13.0	13.3	14.3	15.5	9.2	11.2	10.5	8.2	90
19.6	15.9	12.8	18.6	16.1	13.9	12.1	14.1	9.9	9.2	9.1	9.5	10.4	11.3	12.9	14.7	8.2	10.9	10.6	8.3	95
10.6	7.2	4.3	11.5	9.3	7.5	6.2	8.6	4.9	4.7	5.1	6.1	7.6	9.0	11.3	13.8	7.0	10.4	10.7	8.5	100

جدول ۱۰- درصد کاهش عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد - اصفهان

%100	%95	%90	%85	%80	%75	%70	%65	%60	%55	%50	%45	%40	%35	%30	%25	%20	%15	%10	%5	درصد خسارت روز پس از سبز شدن
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
9.0	9.1	9.0	9.0	8.7	8.3	7.9	7.9	6.8	7.1	6.7	6.7	6.2	6.2	5.8	5.7	5.3	5.3	4.8	5.2	20
17.1	17.4	17.4	17.5	17.0	16.5	15.9	16.0	14.6	14.7	14.1	14.1	13.4	13.3	12.6	12.5	11.7	11.6	10.8	10.9	25
24.2	24.6	24.6	24.9	24.3	23.6	22.9	23.1	21.3	21.4	20.6	20.6	19.7	19.5	18.5	18.4	17.3	17.1	15.9	15.9	30
30.1	30.6	30.7	31.2	30.5	29.7	28.8	29.1	27.1	27.1	26.1	26.1	25.0	24.9	23.5	23.5	22.0	21.8	20.3	20.2	35
35.0	35.6	35.7	36.5	35.7	34.7	33.6	34.2	31.8	31.8	30.6	30.7	29.3	29.3	27.7	27.7	25.8	25.7	23.8	23.7	40
38.7	39.5	39.6	40.7	39.8	38.7	37.4	38.3	35.5	35.4	34.1	34.3	32.7	32.9	30.9	31.1	28.8	28.8	26.6	26.5	45
41.3	42.3	42.4	43.9	42.9	41.6	40.2	41.4	38.3	38.1	36.6	37.0	35.2	35.5	33.2	33.6	31.0	31.1	28.6	28.5	50
42.9	44.0	44.2	46.1	44.9	43.5	41.9	43.5	40.0	39.8	38.1	38.7	36.7	37.2	34.6	35.3	32.3	32.6	29.7	29.7	55
43.3	44.6	44.8	47.2	45.8	44.3	42.5	44.5	40.7	40.4	38.5	39.5	37.2	38.1	35.2	36.1	32.8	33.3	30.1	30.3	60
42.6	44.1	44.3	47.2	45.8	44.1	42.1	44.6	40.5	40.1	38.0	39.3	36.8	38.0	34.8	36.1	32.4	33.2	29.6	30.0	65
40.9	42.5	42.7	46.2	44.6	42.9	40.7	43.7	39.2	38.8	36.5	38.2	35.4	37.0	33.5	35.2	31.1	32.3	28.4	29.0	70
38.0	39.8	40.0	44.1	42.5	40.6	38.2	41.8	36.9	36.4	34.0	36.1	33.1	35.2	31.3	33.5	29.0	30.6	26.4	27.3	75
34.0	36.0	36.2	41.0	39.2	37.2	34.7	38.9	33.7	33.1	30.5	33.1	29.9	32.4	28.3	30.9	26.1	28.1	23.5	24.8	80
29.0	31.1	31.3	36.9	34.9	32.8	30.1	34.9	29.4	28.8	26.0	29.1	25.7	28.7	24.3	27.5	22.3	24.8	19.9	21.6	85
22.8	25.1	25.4	31.6	29.6	27.3	24.4	30.0	24.1	23.5	20.4	24.2	20.5	24.2	19.4	23.2	17.7	20.7	15.4	17.6	90
15.5	18.0	18.3	25.4	23.2	20.8	17.7	24.1	17.9	17.1	13.9	18.3	14.4	18.7	13.6	18.1	12.2	15.8	10.2	12.8	95
7.2	9.8	10.1	18.1	15.8	13.2	10.0	17.2	10.6	9.8	6.4	11.5	7.4	12.3	7.0	12.1	5.8	10.1	4.2	7.3	100

جدول ۱۱- درصد کاهش عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد - شاهرود

%100	%95	%90	%85	%80	%75	%70	%65	%60	%55	%50	%45	%40	%35	%30	%25	%20	%15	%10	%5	درصد خسارت روز پس از سبز شدن
28.1	28.2	29.5	28.1	27.8	27.3	26.6	25.8	24.8	23.7	22.4	20.8	19.2	17.5	15.5	13.4	11.0	8.6	6.0	3.2	5
35.2	34.6	36.6	33.1	32.2	31.2	30.0	28.8	27.4	25.9	24.3	22.5	20.7	18.8	16.7	14.5	12.1	9.7	7.1	4.5	10
41.4	40.2	42.8	37.5	36.1	34.5	33.0	31.4	29.6	27.9	26.0	23.8	22.0	20.0	17.7	15.4	13.0	10.6	8.1	5.6	15
46.7	45.0	48.4	41.3	39.3	37.3	35.6	33.5	31.5	29.5	27.5	25.0	23.0	21.0	18.6	16.2	13.8	11.4	9.0	6.6	20
51.1	49.0	53.1	44.4	41.9	39.5	37.6	35.3	33.1	30.8	28.6	25.9	23.9	21.9	19.4	16.9	14.4	12.0	9.7	7.5	25
54.6	52.2	57.2	46.9	44.0	41.2	39.3	36.7	34.2	31.8	29.6	26.5	24.5	22.6	19.9	17.3	14.9	12.5	10.3	8.1	30
57.2	54.6	60.4	48.7	45.4	42.3	40.5	37.7	35.1	32.5	30.3	26.9	25.0	23.2	20.4	17.7	15.2	12.9	10.7	8.7	35
58.9	56.2	63.0	49.8	46.3	42.9	41.2	38.3	35.6	33.0	30.7	27.0	25.2	23.6	20.7	17.9	15.4	13.0	10.9	9.1	40
59.7	57.0	64.7	50.4	46.5	42.9	41.5	38.5	35.7	33.1	30.9	26.9	25.3	23.9	20.8	17.9	15.4	13.1	11.0	9.3	45
59.6	57.0	65.8	50.2	46.1	42.4	41.3	38.3	35.5	32.9	30.8	26.5	25.1	24.0	20.8	17.8	15.2	13.0	11.0	9.4	50
58.6	56.2	66.0	49.4	45.2	41.3	40.7	37.6	34.9	32.4	30.5	25.9	24.8	24.0	20.6	17.5	15.0	12.7	10.8	9.3	55
56.7	54.6	65.6	48.0	43.6	39.7	39.7	36.6	34.0	31.6	29.9	25.1	24.2	23.8	20.3	17.1	14.5	12.3	10.5	9.1	60
53.9	52.2	64.3	45.9	41.5	37.5	38.2	35.2	32.8	30.6	29.1	23.9	23.5	23.5	19.8	16.5	14.0	11.7	10.0	8.7	65
50.3	49.0	62.4	43.2	38.7	34.8	36.2	33.4	31.2	29.2	28.1	22.6	22.6	23.0	19.2	15.8	13.2	11.0	9.3	8.2	70
45.7	45.0	59.6	39.8	35.3	31.5	33.8	31.2	29.2	27.5	26.7	21.0	21.4	22.4	18.5	15.0	12.3	10.2	8.5	7.6	75
40.2	40.2	56.2	35.7	31.4	27.7	30.9	28.6	26.9	25.5	25.2	19.1	20.1	21.6	17.5	13.9	11.3	9.2	7.6	6.7	80
33.8	34.6	51.9	31.0	26.8	23.3	27.6	25.5	24.2	23.2	23.4	17.0	18.5	20.7	16.5	12.8	10.1	8.0	6.5	5.8	85
26.5	28.2	47.0	25.7	21.7	18.4	23.9	22.1	21.2	20.7	21.3	14.6	16.8	19.6	15.3	11.5	8.8	6.7	5.3	4.7	90
18.3	21.0	41.2	19.7	15.9	12.9	19.7	18.3	17.9	17.8	19.0	12.0	14.8	18.4	13.9	10.0	7.3	5.2	3.9	3.4	95
9.2	13.0	34.8	13.1	9.5	6.9	15.0	14.1	14.2	14.6	16.4	9.1	12.7	17.0	12.4	8.4	5.7	3.6	2.3	2.0	100

جدول ۱۲- درصد کاهش عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد - مشهد

%100	%95	%90	%85	%80	%75	%70	%65	%60	%55	%50	%45	%40	%35	%30	%25	%20	%15	%10	%5	درصد خسارت روز پس از سبز شدن
16.5	18.3	19.7	21.0	22.1	23.0	23.7	24.0	24.2	24.3	24.1	23.6	22.8	21.3	20.8	19.5	17.9	16.0	13.6	11.8	5
25.4	26.1	26.5	27.0	27.3	27.4	27.4	27.1	26.9	26.4	25.9	25.1	24.2	21.6	22.1	20.8	19.4	17.6	15.5	14.3	10
33.2	33.0	32.5	32.3	31.8	31.1	30.5	29.7	29.1	28.3	27.5	26.4	25.5	21.8	23.1	22.0	20.8	19.1	17.2	16.5	15
39.8	38.9	37.6	36.8	35.6	34.2	33.2	31.9	31.1	29.9	28.8	27.4	26.5	22.0	24.0	22.9	21.9	20.3	18.6	18.3	20
45.2	43.7	41.7	40.5	38.8	36.7	35.4	33.6	32.6	31.2	29.9	28.2	27.3	22.3	24.7	23.6	22.8	21.2	19.7	19.9	25
49.6	47.6	45.0	43.5	41.4	38.7	37.1	34.9	33.8	32.1	30.8	28.7	27.9	22.5	25.2	24.2	23.5	21.9	20.7	21.2	30
52.7	50.4	47.3	45.7	43.3	40.0	38.3	35.7	34.7	32.8	31.3	29.0	28.3	22.7	25.4	24.5	24.0	22.3	21.3	22.2	35
54.8	52.3	48.8	47.2	44.5	40.7	38.9	36.1	35.2	33.2	31.7	29.1	28.5	22.9	25.5	24.7	24.4	22.5	21.8	22.8	40
55.6	53.2	49.3	48.0	45.1	40.9	39.1	36.0	35.4	33.3	31.8	28.8	28.5	23.2	25.4	24.6	24.5	22.4	21.9	23.2	45
55.3	53.0	49.0	47.9	45.0	40.4	38.8	35.5	35.2	33.0	31.6	28.4	28.4	23.4	25.1	24.4	24.4	22.1	21.8	23.3	50
53.9	51.9	47.7	47.2	44.3	39.3	38.0	34.5	34.7	32.5	31.2	27.6	28.0	23.6	24.5	23.9	24.1	21.6	21.5	23.1	55
51.3	49.8	45.6	45.7	43.0	37.7	36.7	33.1	33.8	31.7	30.5	26.7	27.4	23.9	23.8	23.3	23.6	20.7	20.9	22.5	60
47.6	46.6	42.5	43.4	41.0	35.4	34.8	31.2	32.6	30.6	29.6	25.5	26.6	24.1	22.9	22.4	23.0	19.7	20.1	21.7	65
42.7	42.5	38.6	40.4	38.3	32.5	32.5	28.9	31.0	29.1	28.5	24.0	25.6	24.3	21.8	21.3	22.1	18.4	19.0	20.6	70
36.7	37.4	33.8	36.6	35.0	29.0	29.7	26.1	29.1	27.4	27.1	22.3	24.4	24.6	20.4	20.1	21.0	16.8	17.7	19.2	75
29.5	31.2	28.0	32.1	31.1	25.0	26.4	22.9	26.8	25.4	25.4	20.3	23.0	24.8	18.9	18.6	19.7	15.0	16.1	17.4	80
21.2	24.1	21.4	26.9	26.5	20.3	22.6	19.2	24.2	23.1	23.5	18.1	21.5	25.0	17.2	17.0	18.2	12.9	14.3	15.4	85
11.7	16.0	13.8	20.9	21.2	15.0	18.2	15.1	21.2	20.4	21.3	15.6	19.7	25.3	15.3	15.1	16.6	10.6	12.2	13.1	90
1.1	6.8	5.4	14.1	15.3	9.2	13.4	10.5	17.9	17.5	18.9	12.9	17.7	25.5	13.1	13.1	14.7	8.0	9.9	10.5	95
0.0	0.0	0.0	6.6	8.7	2.7	8.1	5.5	14.2	14.3	16.3	9.9	15.5	25.7	10.8	10.8	12.6	5.2	7.3	7.5	100

جدول ۱۳: متوسط درصد کاهش عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد تولیدات خارج از فصل

درصد خسارت روز پس از سبز شدن																				مرحله رشد رویشی (مرحله ۲)
%100	%95	%90	%85	%80	%75	%70	%65	%60	%55	%50	%45	%40	%35	%30	%25	%20	%15	%10	%5	
14.5	14.8	15.3	15.2	15.3	15.3	15.1	15.4	14.5	14.1	13.6	12.88	12.14	11.2	10.38	9.38	8.18	6.9	5.7	4.2	5
19.9	19.6	19.9	19.0	18.6	18.1	17.5	17.4	16.2	15.5	14.8	13.92	13.04	11.8	11.12	10.04	8.84	7.6	6.3	5.0	10
25.8	25.0	25.0	23.5	22.7	21.7	20.8	20.4	18.8	17.8	16.7	15.52	14.46	12.76	11.98	10.76	9.44	8.1	6.9	5.7	15
32.7	31.5	31.3	29.2	27.9	26.5	25.2	24.5	22.5	21.3	19.9	18.5	17.2	15.3	14.5	13.14	11.68	10.3	8.8	7.8	20
38.6	37.1	36.8	34.2	32.5	30.7	29.2	28.2	26.0	24.6	23.0	21.38	19.94	17.88	16.98	15.56	13.96	12.5	10.9	10.0	25
43.5	41.8	41.4	38.3	36.4	34.3	32.6	31.3	28.9	27.3	25.5	23.74	22.22	20.04	19.04	17.6	15.9	14.4	12.7	11.9	30
47.4	45.4	45.0	41.7	39.4	37.1	35.3	33.8	31.2	29.5	27.6	25.64	24.06	21.88	20.74	19.3	17.46	16.0	14.2	13.5	35
50.3	48.2	47.8	44.2	41.8	39.1	37.3	35.7	33.0	31.2	29.2	27.06	25.46	23.34	22.06	20.64	18.72	17.2	15.3	14.7	40
52.1	50.0	49.6	45.9	43.4	40.5	38.6	36.9	34.2	32.4	30.2	27.98	26.42	24.48	22.98	21.6	19.58	18.1	16.2	15.7	45
52.9	50.8	50.6	46.8	44.2	41.2	39.4	37.6	34.8	33.0	30.8	28.44	26.96	25.2	23.5	22.22	20.12	18.6	16.7	16.4	50
52.7	50.7	50.6	47.0	44.2	41.1	39.4	37.6	34.9	33.1	30.8	28.42	27.04	25.6	23.62	22.46	20.30	18.9	16.9	16.7	55
51.5	49.7	49.8	46.3	43.5	40.3	38.8	36.9	34.3	32.7	30.4	27.92	26.66	25.64	23.38	22.36	20.12	18.8	16.8	16.7	60
49.3	47.6	48.0	44.7	42.1	38.8	37.5	35.7	33.3	31.7	29.4	26.94	25.88	25.3	22.74	21.86	19.64	18.4	16.3	16.5	65
46.0	44.7	45.4	42.4	39.8	36.5	35.5	33.9	31.6	30.2	28.0	25.48	24.62	24.6	21.7	21.02	18.74	17.7	15.6	15.9	70
41.8	40.8	41.9	39.3	36.8	33.6	32.9	31.4	29.4	28.2	26.0	23.54	22.94	23.58	20.28	19.86	17.50	16.6	14.5	15.0	75
36.5	35.9	37.4	35.3	33.1	29.9	29.7	28.3	26.6	25.6	23.6	21.1	20.84	22.14	18.46	18.28	15.96	15.2	13.1	13.8	80
30.2	30.1	32.1	30.6	28.6	25.5	25.8	24.6	23.2	22.6	20.7	18.22	18.28	20.36	16.28	16.4	14.02	13.4	11.4	12.3	85
22.8	23.4	25.9	25.0	23.3	20.4	21.2	20.2	19.3	18.9	17.2	14.8	15.3	18.26	13.68	14.12	11.78	11.4	9.3	10.4	90
14.5	15.7	18.7	18.7	17.3	14.6	15.9	15.3	14.8	14.8	13.3	10.96	11.84	15.78	10.7	11.5	9.16	9.0	7.0	8.3	95
7.2	7.7	11.5	11.5	10.5	8.0	10.1	9.7	9.7	10.1	8.8	7.32	8.64	12.9	8.3	9.02	6.22	6.2	4.9	5.8	100
																				بلوغ (۵)

جدول ۱۴: متوسط درصد کاهش عملکرد غده قابل فروش در مراحل مختلف رشد برای مناطق مختلف کشور (کشت بهاره)

درصد خسارت روز پس از سبز شدن																				مرحله رشد رویشی (مرحله ۲)
%100	%95	%90	%85	%80	%75	%70	%65	%60	%55	%50	%45	%40	%35	%30	%25	%20	%15	%10	%5	
16.5	18.3	19.7	21.0	22.1	23.0	23.7	24.0	24.2	24.3	24.1	23.6	22.8	21.3	20.8	19.5	17.9	16.0	13.6	11.8	5
25.4	26.1	26.5	27.0	27.3	27.4	27.4	27.1	26.9	26.4	25.9	25.1	24.2	21.6	22.1	20.8	19.4	17.6	15.5	14.3	10
33.2	33.0	32.5	32.3	31.8	31.1	30.5	29.7	29.1	28.3	27.5	26.4	25.5	21.8	23.1	22.0	20.8	19.1	17.2	16.5	15
39.8	38.9	37.6	36.8	35.6	34.2	33.2	31.9	31.1	29.9	28.8	27.4	26.5	22.0	24.0	22.9	21.9	20.3	18.6	18.3	20
45.2	43.7	41.7	40.5	38.8	36.7	35.4	33.6	32.6	31.2	29.9	28.2	27.3	22.3	24.7	23.6	22.8	21.2	19.7	19.9	25
49.6	47.6	45.0	43.5	41.4	38.7	37.1	34.9	33.8	32.1	30.8	28.7	27.9	22.5	25.2	24.2	23.5	21.9	20.7	21.2	30
52.7	50.4	47.3	45.7	43.3	40.0	38.3	35.7	34.7	32.8	31.3	29.0	28.3	22.7	25.4	24.5	24.0	22.3	21.3	22.2	35
54.8	52.3	48.8	47.2	44.5	40.7	38.9	36.1	35.2	33.2	31.7	29.1	28.5	22.9	25.5	24.7	24.4	22.5	21.8	22.8	40
55.6	53.2	49.3	48.0	45.1	40.9	39.1	36.0	35.4	33.3	31.8	28.8	28.5	23.2	25.4	24.6	24.5	22.4	21.9	23.2	45
55.3	53.0	49.0	47.9	45.0	40.4	38.8	35.5	35.2	33.0	31.6	28.4	28.4	23.4	25.1	24.4	24.4	22.1	21.8	23.3	50
53.9	51.9	47.7	47.2	44.3	39.3	38.0	34.5	34.7	32.5	31.2	27.6	28.0	23.6	24.5	23.9	24.1	21.6	21.5	23.1	55
51.3	49.8	45.6	45.7	43.0	37.7	36.7	33.1	33.8	31.7	30.5	26.7	27.4	23.9	23.8	23.3	23.6	20.7	20.9	22.5	60
47.6	46.6	42.5	43.4	41.0	35.4	34.8	31.2	32.6	30.6	29.6	25.5	26.6	24.1	22.9	22.4	23.0	19.7	20.1	21.7	65
42.7	42.5	38.6	40.4	38.3	32.5	32.5	28.9	31.0	29.1	28.5	24.0	25.6	24.3	21.8	21.3	22.1	18.4	19.0	20.6	70
36.7	37.4	33.8	36.6	35.0	29.0	29.7	26.1	29.1	27.4	27.1	22.3	24.4	24.6	20.4	20.1	21.0	16.8	17.7	19.2	75
29.5	31.2	28.0	32.1	31.1	25.0	26.4	22.9	26.8	25.4	25.4	20.3	23.0	24.8	18.9	18.6	19.7	15.0	16.1	17.4	80
21.2	24.1	21.4	26.9	26.5	20.3	22.6	19.2	24.2	23.1	23.5	18.1	21.5	25.0	17.2	17.0	18.2	12.9	14.3	15.4	85
11.7	16.0	13.8	20.9	21.2	15.0	18.2	15.1	21.2	20.4	21.3	15.6	19.7	25.3	15.3	15.1	16.6	10.6	12.2	13.1	90
1.1	6.8	5.4	14.1	15.3	9.2	13.4	10.5	17.9	17.5	18.9	12.9	17.7	25.5	13.1	13.1	14.7	8.0	9.9	10.5	95
0.0	0.0	0.0	6.6	8.7	2.7	8.1	5.5	14.2	14.3	16.3	9.9	15.5	25.7	10.8	10.8	12.6	5.2	7.3	7.5	100
																				بلوغ (۵)

منابع

- Bartels, R. 1971. Potato Virus A.. Descriptions of Plant Viruses. No.54. CMI/ABB.
- Beemster, A. B. R., and De Bokx, J. A. (1987). Survey of properties and symptoms. Pages: 84-113 in: viruses of potato and seed potato production. J. A. De Bokx and J. P. A. VANDER Want. Eds. Produc. Wgenigen, Netherlands.
- Changnon, S.A. (1999b). Data and approaches for determining hail risk in the contiguous United States. J. Appl. Meteor., 38, 1730–1739.
- Changnon, S.A.(1999a). Factors affecting temporal fluctuations in damaging storm activity in the U.S. based on insurance data, Meteorological Applications 6:1-10.
- Changnon, S.A., and Fosse, E.R. (1981). Impacts and use of climatological information in the hail insurance industry. Proc. Climate and Risk Conference, Mitre Crop. 28pp.
- David, L., and Richard, E. V. 2007. Adaptation of Potato to High Temperatures and Salinity A Review. American Journal of Potato Research. 84: 487-506
- Dusi, A. N., Carvalo, C., Torres, A. C., Avila, A. C. (2001). Resistance levels to two strains of potato virus Y in transgenic potatoes cv. Achat. Horticultura Brasileira, Brasilia 19: 3, 384-350.
- Irigoyen, I., Domeno, I., and Muro, J. (2010). Effect of defoliation by simulated hail damage on yield of potato cultivars with different maturity performed in Spain. Am. J. Potato Res. Online first. DOI: 10.1007/s12230-010-9166-z.