



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

مدیریت یید سیب زمینی در مزرعه و انبار



موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

۱۴۰۰

نشریه ترویجی

۹۴۰



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

مدیریت بید سیب زمینی در مزرعه و انبار

عزیز شیخی گرجان، مهران غزوی و لاله ابراهیمی

۱۴۰۰

سرشناسه	: شیخی گرجان، عزیز، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: مدیریت بید سیب زمینی در مزرعه و انبار/ نویسندگان عزیز شیخی گرجان، مهران غزوی، لاله ابراهیمی؛ ویراستار ترویجی سعیده اجاقی، نصیبه پورفاتح؛ ویراستار ادبی مریم کبیری؛ تهیه شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۴۹-۴۹-۰
وضعیت فهرست نویسی: فیپا	
موضوع	: سیب‌زمینی -- بیماری‌ها و آفت‌ها
موضوع	: Potatoes -- Diseases and pests
موضوع	: سیب‌زمینی -- بیماری‌ها و آفت‌ها -- مبارزه
موضوع	: Potatoes -- Diseases and pests -- Control
شناسه افزوده	: غزوی، مهران، ۱۳۴۱ -
شناسه افزوده	: ابراهیمی سرین‌دیزج، لاله، ۱۳۶۳ -
شناسه افزوده	: اجاقی، سعیده، ۱۳۷۱ -، ویراستار
شناسه افزوده	: پورفاتح، نصیبه، ۱۳۶۶ - (پژوهشگر)، ویراستار
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج کشاورزی.
	نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: SB۶۰۸
رده بندی دیویی	: ۶۳۵/۲۱۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۷۵۰۱۰۵
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا	

ISBN: 978-622-7949-49-0

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۴۹-۴۹-۰



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: مدیریت بید سیب زمینی در مزرعه و انبار
نویسندگان: عزیز شیخی گرجان، مهران غزوی و لاله ابراهیمی
مدیر داخلی: ویدا همتی
ویراستار ترویجی: سعیده اجاقی و نصیبه پورفاتح
ویراستار ادبی: مریم کبیری
تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
صفحه آرا: شهره حکیمی
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۶۱۲۶۰ به تاریخ ۱۴۰۰/۱۲/۱۸ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱



مخاطبان

- ◀ سیب‌زمینی‌کاران،
- ◀ کشاورزان پیشرو،
- ◀ کارشناسان،
- ◀ مروجان پهنه‌های تولیدی.

اهداف آموزشی

- ◀ شما پس از مطالعه این نشریه با بید سیب‌زمینی و راهکارهایی برای مدیریت آن آشنا خواهید شد.

فهرست

صفحه	عنوان
۷	مقدمه
۸	زیست شناسی و جنبه‌هایی از سازگاری‌های بوم شناختی آفت
۱۰	گیاهان میزبان
۱۰	علائم خسارت
۱۱	مدیریت در مزرعه
۱۱	پایش بید سیب زمینی
۱۳	کنترل زراعی
۱۵	استفاده از ارقام مقاوم
۱۶	کنترل بیولوژیک
۱۷	کنترل میکروبی
۱۷	آفت‌کش‌های با منشا گیاهی
۱۸	کنترل با فرومون جنسی
۱۹	کنترل شیمیایی
۱۹	مدیریت در انبار
۲۰	کنترل فیزیکی
۲۲	کنترل شیمیایی در انبار

مقدمه

محصول سیب زمینی نقش مهمی در تغذیه جوامع انسانی دارد. از این رو، تولید پایدار این محصول چالشی است که توجه محققان و متخصصان بخش کشاورزی را در سراسر جهان به خود معطوف نموده است. بید سیب زمینی یکی از آفات مهم سیب زمینی در جهان است که می تواند تا ۸۰ درصد به مزرعه و ۱۰۰ درصد به انبار آن خسارت وارد کند. بید سیب-زمینی یکی از عوامل محدودکننده تولید سیب زمینی است. کنترل رایج این آفت، متکی به استفاده از حشره کش های شیمیایی است. هر چند به دلیل این که بید سیب زمینی در اصل یک مینوز برگی است و فعالیت در غده نیز با حفر دالان صورت می گیرد، بسیاری از حشره کش های شیمیایی در کنترل این آفت موفق نیستند. علاوه براین، با توجه به نگرانی های جدی که در مورد اثر آفت کشهای شیمیایی بر محیط زیست و سلامت انسان و موجودات غیرهدف وجود دارد، استفاده مجموعه ای از سایر روش های مبارزه با آفات از جمله کنترل زراعی و عوامل کنترل کننده بیولوژیکی در قالب مدیریت تلفیقی این آفت ضروری است.

زیست‌شناسی و جنبه‌هایی از سازگاری‌های بوم‌شناختی آفت

مراحل و ویژگی‌های زیست‌شناسی بید سیب‌زمینی به شرح ذیل است:

◀ حشره بالغ بید سیب‌زمینی به طور عمده شب‌ها پرواز می‌کند و به نور جلب می‌شود (شکل ۱).

◀ بیش‌ترین طول عمر حشره بالغ ۱۰ روز است.

◀ تخم‌ریزی و تولید نتاج تا جایی که شرایط فراهم باشد، در تمام طول سال انجام می‌شود و برای این آفت تا ۱۳ نسل در سال ثبت شده است. تخم‌ها به صورت انفرادی یا دسته‌ای روی برگ‌های گیاه میزبان یا نزدیک جوانه‌های چشمی غده‌هایی که در معرض تماس آفت قرار دارند، گذاشته می‌شوند.

◀ در مجموع هر حشره ماده می‌تواند ۴۰ تا ۲۹۰ تخم بگذارد و تخم‌ها بسته به شرایط دمایی محیط در عرض ۳ تا ۱۵ روز تفریخ می‌شوند. دوره تفریخ تخم در زمستان تا ۵۸ روز نیز طول می‌کشد.

◀ لاروهای تازه تفریخ شده از محل دمبرگ یا ساقه انتهایی جوان و یا رگبرگ اصلی به داخل گیاه میزبان نفوذ می‌کنند و در داخل برگ اقدام به حفر دالان می‌کنند. سپس لاروها به داخل غده نفوذ می‌نمایند و در داخل غده دالان‌های نامنظم ایجاد می‌کنند (شکل ۲).

◀ این آفت چهار سن لاروی دارد.

◀ در مناطق سردسیر مانند اردبیل علایم آلودگی در سطح مزرعه به صورت محدود دیده می‌شود.

◀ در غده‌های انبار شده نفوذ لارو به داخل غده بلافاصله پس از تفریخ تخم صورت می‌گیرد.

◀ دوره لاروی این آفت بسته به شرایط دمایی محیط ۱۳ تا ۳۳ روز به طول می‌انجامد.

- ◀ دوره شفیرگی آفت در مزرعه اغلب در خاک اتفاق می‌افتد و بسته به شرایط دمایی محیط، ۶ تا ۲۹ روز طول می‌کشد.
- ◀ چرخه زیستی این حشره بسته به شرایط دمایی، طی ۱۷ تا ۱۲۵ روز کامل می‌شود.
- ◀ نشو و نمای تمام مراحل زیستی آفت به شدت تحت‌تاثیر دمای محیط قرار دارد، به طوری که بالاترین زادآوری در ۲۸ درجه سلسیوس ثبت شده است و دامنه تحمل دمایی از ۱۵ تا ۴۰ درجه سلسیوس است.



شکل ۱- شب‌پره بید سیب زمینی



شکل ۲- نحوه تغذیه و خسارت بید سیب زمینی روی برگ و غده سیب زمینی

گیاهان میزبان

میزبان ترجیحی این آفت، سیبزمینی است اما به سایر گیاهان تیره بادنجانیان به ویژه گوجه فرنگی، توتون، فلفل قرمز، بادمجان، تاجریزی، فیسالیس و انگور فرنگی نیز خسارت می زند. علاوه بر این، بید سیبزمینی گیاهان خویشاوند وحشی متعددی را مورد حمله قرار می دهد. با این حال، بررسی های مزرعه ای نشان می دهد که این آفت تنها زمانی قادر به تولیدمثل است که از سیب زمینی، گوجه فرنگی، توتون یا بادمجان تغذیه کند.

علائم خسارت

- خسارت آفت بید سیبزمینی علایمی همچون موارد زیر دارد:
 - ◀ در گیاهان در حال رشد مانند توتون و سیب زمینی، در برگ ها دالان های لاروی حفر می کند.
 - ◀ در گیاهان آلوده، ساقه ها ضعیف می شوند و یا می شکنند.
 - ◀ آلودگی در انبارها اغلب از طریق غده های آلوده ای که به تازگی برداشت شده اند یا از طریق ورود شب پره ها به داخل انبار ایجاد می شود.
 - ◀ لاروها با ایجاد دالان داخل غده ها، محصول را برای مصرف یا فروش نامناسب می کنند.
 - ◀ در طول دوره انبارداری چندین نسل از آفت تشکیل می شود.
- با توجه به علایم ذکر شده، درصد خسارت به سرعت افزایش می یابد و حتی ممکن است به ۱۰۰ درصد نیز برسد. غده های آلوده سیب زمینی اغلب با مشاهده دالان های لاروی قابل تشخیص هستند. وجود فضولات لاروی در کنار چشم های غده سیب زمینی در مراحل اولیه آلودگی نشانه ای آلوده بودن غده به بید است. البته

در مراحل پیشرفته آلودگی، وجود دالان های لاروی زیر پوست سیب زمینی و بریدن غده های مشکوک یکی از روش های شناسایی غده های آلوده به این آفت است.

مدیریت در مزرعه

این بخش به مدیریت بید سیب زمینی در مزرعه می پردازد.

پایش بید سیب زمینی

استفاده از تله های فرومونی تنها وسیله دقیق و مناسب برای پایش جمعیت بید سیب زمینی در مزرعه و انبار در هر زمان است. فرومون جنسی بید سیب زمینی ترکیبی از دو ماده شیمیایی است. میزان کارایی و شکار فرومون های تجاری متفاوت است و باید کارایی برندهای مختلف در هر منطقه ارزیابی شود. از تله های قیفی، دلتا، چسبی و تشتک آبی می توان به عنوان تله های فرومونی استفاده کرد. تله های چسبنده دلتا نسبت به تله های قیفی شکل هشت برابر بیش تر شب پره ها را به دام می اندازند. تله های قیفی برای به دام انداختن توده های آفت مناسب هستند و هم در مزرعه و هم در انبار منجر به کاهش معنی دار خسارت به غده می شوند. به منظور پایش بیدسیب زمینی در مزرعه، دو تله فرومونی از نوع دلتا در هر هکتار کافی است. فاصله تله ها از یکدیگر حداقل ۵۰ متر توصیه می شود و ارتفاع تله از سطح زمین ۱-۰/۵ متر است، به نحوی که ۲۰-۱۰ سانتی متر بالاتر از پوشش گیاهی سیب زمینی باشد (شکل ۳).



شکل ۳. تله فرومونی دلتا (سمت راست) و قیفی (سمت چپ)

استفاده از تله های فرومونی با تشک محتوی آب و مایع ظرف شویی مناسب ترین، ارزان ترین و در دسترس ترین نوع تله در کشور است. به منظور تهیه تله های فرمونی با تشک حاوی آب کافی است از گالن های ۲۰ لیتری که سرشان برداشت شده استفاده شود و در قسمت بالای سطل نزدیک به سطح آب، ماده حاوی فرمون قرار می گیرد. به منظور کاهش کشش سطحی آب و افزایش قدرت خیس کنندگی آن، بهتر است یک قاشق غذاخوری مایع ظرف شویی به آب داخل سطل اضافه شود. در صورت عدم استفاده از مایع ظرف شویی تعداد شکار شب پره بید سیب زمینی کاهش پیدا می کند. میزان شکار تله ها می تواند میزان آلودگی مزرعه را مشخص کند. افزایش شکار تله ها احتمال افزایش آلودگی مزرعه را هشدار می دهد (شکل ۴). زمانی که شکار تله ها در یک شب به ۲۰-۱۵ عدد شب پره برسد، باید برای کاهش آلودگی از روش های کنترل استفاده کرد. چنانچه در مزرعه کشت سطحی باشد و غده ها بیرون از خاک قرار بگیرند، حتما باید بوته ها را خاک دهی نمود.



شکل ۴. تله نوری فرمونی (سمت راست) تله نوری با تشتک آب با نیم درصد مایع ظرف شویی (سمت چپ)

کنترل زراعی

از آنجایی که غده‌های بذری عامل اصلی ایجاد آلودگی‌های جدید هستند، استفاده از غده‌های سالم سطح آلودگی مزرعه‌ای را کاهش می‌دهد. برداشت سریع محصول برای کاهش خسارت توصیه می‌شود. کشت سیب زمینی دیرتر از زمان توصیه شده باعث افزایش خسارت و کاهش عملکرد می‌شود.

از گیاهان تله می‌توان در پیش‌آگاهی بید سیب زمینی در مزرعه استفاده کرد. نتایج بررسی‌ها از لحاظ ترجیح میزبانی برای تخم‌ریزی بید سیب زمینی روی پنج گیاه زراعی شامل سیب زمینی، توتون، گوجه‌فرنگی، فلفل و بادنجان نشان داد که بهترین میزبان گیاه توتون است و بالاترین میزان تخم‌ریزی روی این گیاه انجام می‌شود. بنابراین می‌توان از توتون به عنوان گیاه تله در مزرعه سیب زمینی استفاده نمود.

تجارب گذشته نشان می‌دهد که کاشت سیب زمینی به همراه فلفل قرمز، سیر، پیاز یا نخود در مقایسه با کشت سیب-زمینی به تنهایی، آلودگی به لاروهای بید سیب زمینی را کاهش می‌دهد. اغلب صفات زیستی بید سیب زمینی می‌تواند

تحت تاثیر کوددهی و تغذیه گیاه قرار گیرد. به طوری که اسید هیومیک و نانوکامپوزیت سبب افزایش طول دوره لاروی بید سیب زمینی می شوند. همچنین اسید هیومیک سبب بیشتر شدن تراکم تریکوم‌ها در سطح گیاه سیب زمینی می شود. بنابراین اسید هیومیک توانایی بیش تری برای کاهش جمعیت بید سیب زمینی دارد و می تواند در برنامه های مدیریت تلفیقی این آفت مهم استفاده شود.

عمق بیشتر کاشت و خاک دهی مکرر پای بوته، آلودگی را به میزان قابل توجهی کاهش می دهد. برای مثال، خسارت آفت از ۳/۳ درصد (با عمق کاشت ۱۰ سانتی متر و سه بار خاک دهی پای بوته) تا ۱۶ درصد (با عمق کاشت ۵ سانتی متر و یک بار خاک دهی پای بوته) متغیر است. همچنین تاثیر دو عامل خاک دهی مجدد پای بوته ها و اثر چهار تاریخ مختلف برداشت در میزان خسارت طبیعی بید سیب زمینی نشان می دهد که سیب زمینی های برداشت شده از کرت هایی که دو بار عملیات خاک دهی داشتند، آلودگی کمتری نسبت به کرت هایی با یک بار خاک دهی داشتند. در منطقه اردبیل، بررسی نمونه های برداشت شده در تاریخ های مختلف نشان داد که در برداشت زودهنگام (اول شهریور ماه) کمترین و در برداشت دیرهنگام (۱۵ مهر ماه) بیش ترین درصد آلودگی به بید سیب زمینی وجود دارد. محققان توصیه کرده اند برای مدیریت بید سیب زمینی در اردبیل از ارقام متحمل استفاده شود. همچنین، خاک دهی پای بوته در اوایل مرداد ماه و برداشت به موقع محصول در اوایل شهریور ماه در کاهش خسارت بید سیب زمینی موثر است (شکل ۵).



شکل ۵. کاشت سیبزمینی به عمق ۱۰ سانتی متر و سه نوبت خاک‌دهی پای بوته در طول فصل در کاهش خسارت بید در مزرعه موثر است.

استفاده از ارقام مقاوم

تلاش‌های مرتبط با جستجوی مقاومت سیب زمینی در مقابل بید منجر به یافتن سه منشا برای مقاومت علیه این آفت شده است:

۱- لپتین گلایکوآلکالوئیدها،

۲- تریکوم‌های گرانولی،

۳- وارد کردن ژن‌های cry از Bt

به هر حال، در صورت دستیابی به ارقام مقاوم نیز باید از این ارقام در تلفیق با

سایر روش‌های کنترل آفات استفاده شود.

*** توجه:**

بررسی‌ها و تحقیقات انجام شده در مورد ارقام مقاوم به نتایج ذیل رسیده است:

- میزان خسارت بید سیب زمینی روی ۹ ژرم پلاس سیب زمینی شامل مارفونا، اسپریت، فونتانه، اگر یا، جلی، بامبا، ۱۰-۸۲، اس-۱۶ و اس-۱۲ در شرایط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای با هدف تعیین رقم یا ارقام مقاوم نشان داد که کم‌ترین و بیش‌ترین تعداد سوراخ ورودی لارو به ترتیب روی ارقام جلی و مارفونا است.

- مقاومت غده سیب زمینی در شش رقم سیب زمینی (بانبا، بلینی، جلی، دراگا، مارفونا و میلوا) نسبت به پارامترهای زیستی بید سیب زمینی نشان داد که رقم دراگا می‌تواند رشد جمعیت بید سیب زمینی را کاهش دهد.

لازم به توجه است که آبیاری سبک و استفاده از مالچ در اواخر فصل رویش نیز منجر به کاهش خسارت آفت می‌شود. تیمارهای موثر برای کاهش خسارت این آفت، آبیاری سبک هر چهار روز یک بار و سمپاشی با آزادیراکتین تجاری در فصل برداشت یا چهار هفته قبل از برداشت هستند.

کنترل بیولوژیک

پارازیتوئیدها نقش به سزایی در کنترل جمعیت این آفت ایفا می‌نمایند. زنبورهای پارازیتوئید، لارو از جنس آپانتلس و براکون از جمله دشمنان طبیعی بید سیب زمینی هستند. نرخ پارازیتیسم بین ۴ تا ۱۷ درصد متغیر است. با این حال، پارازیتوئیدهای بومی نیز می‌توانند نرخ قابل قبولی از پارازیته شدن این آفت را فراهم آورند. با این وجود، کنترل زیستی تابعی از نوع آفت کش‌های شیمیایی و مقدار استفاده از آن‌ها خواهد بود.

کنترل میکروبی

به منظور تیمار غده‌های آلوده به لاروهای بید سیبزمینی می‌توان از سوسپانسیون آبی گونه‌های مختلف نماتدهای بیمارگر حشرات از جنس استینر نما و هتروابدیتیس استفاده کرد که منجر به مرگ و میر ۹۰ درصدی آفت شده است. تمام سنین لاروی آفت در سطح و داخل غده‌های سیبزمینی تحت تاثیر نماتد قرار گرفتند و طی شش روز پس از سم‌پاشی مرگ و میر لاروهای نسل بعدی آفت مشاهده شد. در ایران نیز آغشتن غده‌های آلوده به فراورده تجاری نماتد، کپسانم با غلظت شش گرم از فرمولاسیون تجاری در لیتر، ۷۲-۶۹ درصد موثر بود. در برخی مناطق زمانی که Bt کورستاکي در دمای ۱۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس به کار برده شد، کنترل خوبی روی این آفت نشان داد. کاربرد چای به‌عنوان یک ماده افزودنی در افزایش کارایی و ماندگاری حشره کش بیولوژیک گرانولوویروس روی بید سیب زمینی توانست ۹۳/۵۲ درصد مرگ و میر در لاروهای سن دوم بید سیبزمینی ایجاد کند.

آفت‌کش‌های با منشا گیاهی

استفاده از اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی می‌تواند منجر به کاهش خسارت بید سیبزمینی شود. محققان بیش از ۸۶۶ گونه گیاهی مختلف را توصیف کرده‌اند که حدود ۲۵۶ ماده فعال با اثرات کشنده علیه حشرات را تولید می‌کنند. روغن پوست پرتقال منجر به کاهش زادآوری بید سیبزمینی می‌شود. زمانی که حشرات نر یا ماده تحت‌تاثیر بخار این روغن قرار گرفتند، زادآوری آن‌ها به میزان معنی داری کاهش یافت. هرچه دوز روغن گیاهی یا زمان در معرض قرارگیری آفت افزایش یابد، تولید تخم و زنده ماندن آن کاهش بیشتری را نشان می‌دهد. استفاده از عصاره دانه چریش نیز در انبار منجر به کاهش آلودگی به بید سیب زمینی در انبار می‌شود.

کنترل با فرومون جنسی

استفاده از تله فرومونی برای شکار انبوه آفت تنها می تواند ۲۰ درصد از جمعیت بید سیب زمینی را در مزرعه کاهش دهد. برای شکار انبوه، استفاده از حداقل ۴۰ تله فرومونی در هکتار توصیه می شود ولی اغلب کشاورزان شرق آسیا از ۲۰-۴۰ تله در هکتار برای شکار استفاده می کنند. باید تاکید کرد که استفاده از تعداد زیاد تله فرومونی (۸۴ تله در هکتار) می-تواند مقدار شکار را در داخل مزرعه کاهش دهد. اگرچه، شکار انبوه هم در مزرعه و هم در انبار مناسب است، اما استفاده از این روش در انبار موثرتر از مزرعه است. علاوه بر این، نداشتن آگاهی فنی از نحوه استفاده از تله فرومونی در مزرعه می تواند سبب ایجاد خسارت بیشتر شود. در شرایط حاضر ایران، استفاده از تله های فرومونی در مزرعه فقط برای پایش بید سیب-زمینی توصیه می شود.

برای کنترل بید سیب زمینی، نصب تله های جاذب کشنده در انبار نیز توصیه شده است. این تله ها حاوی مقدار بسیار کمی فرومون جنسی هستند، که امکان پایش جمعیت شب پره در داخل انبار را فراهم می آورد و همچنین باعث کاهش جمعیت آفت نیز می شود. یکی از روش های مبارزه با جمعیت بید سیب زمینی، شکار انبوه شب پره های نر بید سیب زمینی قبل از جفت گیری با حشره ماده، با استفاده از فرومون جنسی است. کاربرد یک واحد فرومون جنسی برای ۵ تا ۱۰ متر مکعب انبار مناسب است. البته استفاده بیش از حد فرومون جنسی در انبار سبب اخلاص در جفت گیری می شود که این روش نیز یک روش کنترل است.

کنترل شیمیایی

در مزرعه سیب زمینی استفاده از کنترل شیمیایی زمانی توصیه می شود که تراکم شب پره بید سیب زمینی در تله های فرومونی بیشتر از آستانه زیان اقتصادی (۲۰-۱۵ شب پره به ازای هرتله در یک شب) باشد. سم پاشی در مناطق آلوده علیه بید سیب زمینی در مزرعه قبل از برداشت محصول یا در زمان برداشت، می تواند در کاهش آلودگی موثر باشد. استفاده از حشره کش های شیمیایی به شرح ذیل می تواند در کاهش آلودگی سیب زمینی در زمان برداشت موثر باشد:

- ◀ گروه پایرترویدی مانند: دلتامترین، سایپرمتترین و لامبداسای هالوترین
- ◀ سموم گیاهی با خاصیت دورکنندگی مانند آزادیراکتین

مدیریت در انبار

نگهداشتن غده های برداشت شده در مزرعه حتی به مدت کوتاه، احتمال آلوده شدن آن ها را افزایش می دهد (شکل ۶) و ممکن است عامل و منشأ اصلی آلودگی غده ها در زمان انبارداری باشد. تخم ها و لاروهای تازه تفریخ شده بید سیب زمینی به سختی با چشم قابل مشاهده هستند و باید در جدا کردن غده های آلوده از سالم، قبل از انتقال به انبار، دقت کافی صورت گیرد. رعایت بهداشت دیوارها، سقف و کف انبار نیز بسیار مهم است. در ادامه کنترل فیزیکی و شیمیایی آفت بید سیب زمینی در انبار توضیح داده می شود.



شکل ۶. افزایش فاصله زمانی بین برداشت سیبزمینی و انتقال آن به انبار احتمال آلودگی به بید سیبزمینی را افزایش می‌شود.

کنترل فیزیکی

در مدیریت تلفیقی بید سیب زمینی در انبار انتخاب انبار مناسب، نگهداری غده‌ها در دمای پایین و ضدعفونی انبار میزان تغذیه لاروها را در طول دوره انبارداری بسیار کاهش می‌دهد و تقریباً متوقف می‌کند (شکل ۷). درجه بندی غده‌ها قبل از انتقال به انبار و استفاده از تله‌های فرومونی می‌تواند درصد آلودگی را تا سطح یک درصد کاهش دهد. این در حالی است که در انبارهای سنتی (شکل ۸)، متوسط آلودگی غده‌ها ۴۰-۴۵ درصد و متوسط تعداد لارو در هر غده پنج عدد است. به دلیل شدت تغذیه لاروها، تمامی غده‌های آلوده، غیر قابل استفاده هستند. اثر تنش‌های دمایی زیر چهار درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت می‌تواند در کاهش دفاع سلولی لاروهای بید سیب زمینی موثر باشد و سبب بروز تلفات در آن‌ها شود. این موضوع باید در مدیریت بید سیب زمینی مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۷- در انبارهای صنعتی سیب زمینی، جمع‌آوری غده‌های آلوده و سمپاشی غده‌ها با حشره‌کش‌های شیمیایی و ارگانیک به آسانی انجام می‌گیرد. همچنین یکنواخت بودن دما (زیر ۱۰ درجه سلسیوس) در سراسر انبار از فعالیت بید سیب‌زمینی جلوگیری می‌کند.



شکل ۸- نمونه‌ای از انبارهای سنتی سیب زمینی و غده‌های آلوده پخش شده در کف انبار

*** نکته:** انبارهای سنتی سیب زمینی، به دلیل عایق نبودن و وجود شکاف در دیوار، در و پنجره امکان آلودگی به بید سیب زمینی را افزایش می دهند. همچنین در این نوع انبارها به دلیل عدم جمع آوری غده های آلوده از کف انبار و عدم دسترسی آسان به غده های آلوده در داخل کیسه های سیب زمینی، شدت آلودگی به بید سیب زمینی افزایش پیدا می کند. چینش کیسه های سیب زمینی در چندین طبقه و بدون فاصله، ضمن کاهش تهویه موجب افزایش دما در گونی های وسطی می شود و فعالیت بید سیب زمینی را در داخل گونی ها بیشتر می کند. کیسه های سیب زمینی همچنین مانع نفوذ سم می شوند و اثر کنترل شیمیایی را کاهش می دهند. توصیه شده است گونی ها قبل از پرشدن ابتدا با حشره کش آلفاسایپر مترین (شف ۱۰۰ SC) با غلظت یک درصد آغشته شوند و بعد از خشک شدن مورد استفاده قرار گیرند. این عمل در کاهش آلودگی سیب زمینی در انبار موثر است.

کنترل شیمیایی در انبار

در صورت امکان بهتر است دیوارها، سقف و کف انبار قبل از انتقال غده ها با آفت کش مناسبی تیمار شود، به ویژه اگر در سال قبل، این آفت در انبار مشاهده شده باشد. در این خصوص سم پاشی انبار خالی با حشره کش های ذکر شده در جدول (۱) توصیه می شود. لازم به توجه است که کیسه ها، جعبه ها و یا محفظه هایی که برای نگهداری غده ها در انبار مورد استفاده قرار می گیرند، نیز باید سم پاشی شوند.

جدول ۱- حشره‌کش‌های توصیه شده برای سم‌پاشی انبارهای خالی از سیب زمینی

غلظت (میلی لیتر در لیتر)	نام حشره‌کش
۱۰	دلتامترین EC2.5%
۱۰	آلفاسایپرمتترین (شف ۱۰۰ SC)
۰/۵	آبامکتین EC1.8%
۵	آزادیراکتین تجاری

به‌منظور محافظت غده‌ها در انبار و کاهش آلودگی آن‌ها، پیشنهاد شده است تا غده‌ها با محلول حشره‌کش‌های ذکر شده در جدول (۲) سم‌پاشی شوند. استفاده از عامل بیولوژیک Bt و گرانول و ویروس شب‌پره بید سیب زمینی با بکارگیری فرمولاسیون‌های تجاری به نسبت پنج گرم در یک کیلوگرم غده سیب زمینی توصیه می‌شود.

جدول ۲- سم‌پاشی غده‌ها با محلول حشره‌کش‌های توصیه شده علیه بید سیب‌زمینی قبل از انبار کردن

غلظت (میلی لیتر در لیتر)	نام حشره‌کش
۰/۲	دلتامترین EC2.5%
۰/۱	آلفاسایپرمتترین (شف ۱۰۰ SC)
۰/۵	آبامکتین EC1.8%
۱	آزادیراکتین تجاری

ماده کلرپروپام (CIPC) که برای مهار جوانه زنی غده‌های سیب زمینی کاربرد دارد، خاصیت حشره‌کشی روی لارو و حشره کامل بید سیب زمینی دارد. استفاده از این ترکیب برای یک تن غده سیب زمینی به مقدار ۶۰ میلی لیتر در ۱۴۰ میلی لیتر آب می‌تواند غده‌های سیب زمینی را برای یک دوره ۵۰ روزه در انبار از آلودگی به بید سیب زمینی محافظت کند. همچنین، این ماده از کاهش وزن و پلاسیده شدن غده‌ها

در اثر جوانه زنی، جلوگیری می کند. توصیه می شود سم پاشی با کلرپروپام، ۲۰-۱۵ روز بعد از برداشت سیب زمینی انجام گیرد زیرا که استفاده از کلرپروپام بلافاصله بعد از برداشت سیب زمینی از مزرعه موجب افزایش پوسیدگی غده ها در انبار می شود.

لاروهای سن آخر بید سیب زمینی با توجه ویژگی های رفتاری خود تمایل به خروج از غده دارند و برای شفیره شدن جاهای فرو رفته و و زاویه دار و تنگ، مانند چشم غده سیب زمینی و تاروپود گونی را انتخاب می کنند. از این رو، استفاده از گونی های آغشته به حشره کش می تواند در کاهش جمعیت بید سیب زمینی در انبار موثر باشد. در این خصوص، خیس کردن یا آغشتن گونی های سیب زمینی با محلول آلفاسایپرترین (شف ۱۰۰ SC) با غلظت یک درصد در کاهش آلودگی سیب زمینی در انبار اثر گذار است.

در انبارهایی که غده ها به صورت فله ای نگهداری می شوند، برای پوشش غده ها توصیه شده است تا از مخلوط آهک و خاکستر و ماسه استفاده شود. استفاده از کاه گندم، برگ اکالیپتوس و برگ اسطوخدوس نیز می تواند مانع تخم ریزی شب-پره بید سیب زمینی شود. همچنین سم پاشی غده های سیب زمینی که به صورت فله ای انبار شده اند، با عصاره بذر ریحان، گل ابری و حشره کش آزادیراکتین، به نسبت یک در هزار، در کاهش آلودگی غده در انبار موثر است. استفاده از شاخ و برگ سیب زمینی و علف هرز جمع آوری شده از مزرعه سیب زمینی برای پوشش غده های سیب زمینی نه تنها موثر نیست می تواند آلودگی غده ها در انبار را افزایش دهد.

به طور کلی استفاده از انواع روش های کنترل در مدیریت سیب زمینی در مزرعه و انبار می تواند در کاهش خسارت آن موثر باشد. البته پایش بید سیب زمینی در مزرعه می تواند ما را از شدت آلودگی محصول به آفت در موقع برداشت آگاه کند. سم پاشی غده های سیب زمینی با حشره کش های پیشنهادی قبل از انبار کردن در کاهش خسارت موثر است. علاوه بر این چینش صحیح غده های سیب زمینی در انبار، تهویه مناسب و دمای زیر ۱۰ درجه سلسیوس نیز در کاهش خسارت حاصل از بید سیب زمینی در انبار موثر است.

از راهکارهای مدیریت بید سیب زمینی آبیاری سبک هر چهار روز یک بار و سمپاشی مزرعه با آزادیراگتین تجاری در فصل برداشت است.



ISBN: 978-622-7949-49-0

