



سازمان حفظ نباتات

معاونت کنترل آفات

دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

ولی الله رضایی

فروردین ماه ۱۴۰۱

دستورالعمل شماره: ۴۰۱۰۱۱۴۹

بخش اول: مقدمه

نگهداری زنبورهای عسل به صورت تجاری فواید زیادی برای زنبورداران دارد. تولیدات متنوع و همچنین گرده-افشانی محصولات زراعی و باغی از مزایای نگهداری و پرورش زنبور عسل است. در حالی که زنبور عسل از نظر اقتصادی مهم ترین گرده افشان است، سایر زنبورهای گرده افشان نیز در تولید محصولات کشاورزی مهم هستند اما این گرده افشانها در برابر آفت کشها بسیار حساس هستند، هر چند تاثیر سموم شیمیایی به طور گسترده مورد مطالعه قرار نگرفته است. هنگام استفاده از حشره کشهایی با سمیت باقیمانده طولانی مدت (بقایایی که انتظار می رود حداقل ۲۵ درصد مرگ و میر را ۸ ساعت یا بیشتر پس از استفاده ایجاد کنند)، ضروری است که کارگران و شرکت های سمپاشی و کشاورزان وضعیت در معرض قرار گرفتن زنبورهای عسل و سایر گرده افشانها را مدیریت و از سمپاشی گیاهان گلدار (زراعی، باغی و علف های هرز) اجتناب کنند.

مسمومیت زنبور عسل با حشره کش های بسیار سمی با سمیت باقیمانده برای بیش از ۸ ساعت مهمترین حوادثی است که مکرراً در دنیا دیده می شود. مسمومیت زنبوران عسل در دنیا بیشتر ناشی از سموم زیر است:

- سموم فسفره آلی (مانند آسفیت، آزینفوس متیل، کلرپیریفوس، دیازینون، دیمتوات، مالاتیون و متامیدوفوس)
- سموم کارباماته (مانند کارباریل)
- سموم نئونیکوتینوئیدها (مانند کلوتیانیدین، ایمیداکلوپرید و تیمتوکسام)
- پیرتروئیدها (مانند دلتامترین و لامبدا سیهالوترین).

مسمومیت زنبور عسل معمولاً زمانی اتفاق می افتد که:

- زنبورهای کارگر مزرعه در جستجوی غذا هستند از حشره کشها استفاده می شود.
- از حشره کشها برای محصولات گلدار استفاده می شود که توسط زنبوران گرده افشانی می شوند.
- از حشره کشها برای سمپاشی علف های هرز گلدار حاشیه مزارع استفاده می شود.
- حشره کشها از مزارع مجاور گیاهان گلدار به روی آن گیاهان ریزش می کنند.
- زنبورها، گرده ها (مانند ذرت)، شهد (مانند پنبه یا نعنای) یا سایر مواد را از محصولات سمپاشی شده که نیازی به گرده افشانی زنبور عسل ندارند جمع آوری می کنند.
- زنبورها شهد آلوده به حشره کش را از گیاهان سمپاشی شده با آفت کش های سیستمیک جمع آوری می کنند.
- زنبورها آب آلوده به حشره کش را می نوشند یا برای کندو می برند.

مسمومیت با آفت کشها همیشه واضح نیست و ممکن است با عوامل دیگر اشتباه گرفته شود:

- اثرات تأخیری و مزمن، مانند رشد ضعیف لاروها به سختی به مواد شیمیایی مخصوص کشاورزی مربوط می شود اما زمانی که گرده، شهد یا شان موم ذخیره شده با آفت کشها آلوده شود، امکان پذیر است. کلنی های به شدت ضعیف یا بدون ملکه ممکن است در زمستان زنده نمانند.
- گیاهان سمی مانند شاه بلوط اسبی کالیفرنایی (*Aesculus californica*)، *Toxicoscordion venenosum*، خربق کاذب سبز (*Veratrum viride*) و نوعی گون (*Astragalus lentiginosus*) می توانند به کلنی های زنبور عسل

آسیب بزنند و گهگاه آنها را از بین ببرند. بیماری های ویروسی، گرسنگی، سرمازدگی در زمستان می توانند علائمی ایجاد کنند که ممکن است با مسمومیت زنبور عسل اشتباه گرفته شود.

علائم و نشانه های مسمومیت زنبور عسل

- مرگ بیش از حد زنبورها جلوی کندوها
- افزایش حالت دفاعی (بیشتر حشره کش ها)
- عدم وجود زنبوران کارگر مزرعه روی محصولات گلدار (بیشتر حشره کش ها)
- گیجی، فلج و حرکات غیرطبیعی شامل تکان دادن شکم، لرزیدن سریع، به پشت افتادن (فسفره های آلی، کلره های آلی و نئونیکوتینوئیدها)
- گیجی کارگران مزرعه و کاهش راندمان جستجوگری آنها (نئونیکوتینوئیدها)
- وجود زنبورهای بی حرکت و بی حال که قادر به ترک گل ها نیستند (حشره کش های متعدد)
- استفراغ محتویات معده (فسفره های آلی و پیرتروئیدها)
- اجرای رقص های غیرعادی، دعوا یا گیجی در ورودی کندوها (فسفره های آلی)
- ظاهر شدن حالت خزیدن (زنبورها قادر به پرواز نیستند). زنبورها به آرامی حرکت می کنند انگار که سرمازده شده اند (کارباریل).
- لاروهای مرده، مرگ کارگران تازه ظاهر شده، رفتار غیر طبیعی ملکه مانند تخمگذاری با الگوی ضعیف (کارباریل)
- کندوهای بدون ملکه (اسفیت، کارباریل، مالاتیون، متامیدوفوس)

جدول ۱: گروه های سموم بکار رفته و اعلام خطر برای زنبورداران

اعلام احتیاط در صورت عدم وجود علائم سمیت باقیمانده طولانی مدت	اعلام احتیاط در صورت وجود علائم سمیت باقیمانده طولانی مدت	گروه آفت کش
این ترکیب برای زنبورهایی که در معرض سمپاشی مستقیم روی محصولات یا علف های هرز در حال گلدهی قرار می گیرند بسیار سمی است. این محصول را استفاده نکنید و اجازه ندهید سم از سایر مزارع و باغات روی محصولات یا علف های هرز مورد تغذیه زنبوران منتقل شود.	این ترکیب برای زنبورهایی که در معرض سمپاشی مستقیم یا بقایای گیاهان و علف های هرز در حال گلدهی هستند بسیار سمی است. اگر زنبورها در حال تغذیه و پرواز در مزارع یونجه هستند از این ترکیبات استفاده نکنید.	۱: ترکیب بکار رفته شامل موثره ای با LD50 حد ۲ میکروگرم یا کمتر برای زنبور است

این ترکیب برای زنبورهایی که در معرض سمپاشی مستقیم قرار می‌گیرند <u>سمی</u> است. این محصول را مادامی که محصول مورد تغذیه زنبوران است، استفاده نکنید.	این ترکیب برای زنبورهایی که در معرض سمپاشی مستقیم یا بقایای گیاهان و علف-های هرز در حال گلدهی هستند <u>سمی</u> است. اگر زنبورها در حال تغذیه و پرواز در مزارع یونجه هستند از این ترکیبات استفاده نکنید.	۲: ترکیب بکار رفته شامل مواد موثره ای با LD50 حد بیش از ۲ ولی کمتر از ۱۱ میکروگرم برای زنبور است
نیازی به اعلام خطر نمی‌باشد	نیازی به اعلام خطر نمی‌باشد	۳: سایر سموم

برخی از مواد موثره آفت‌کش‌ها ممکن است زمانی که با هم مخلوط شوند برای زنبورها سمی تر شوند. به عنوان مثال، قارچ‌کش پروپیکونازول ممکن است سمیت لامبدا سای هالوترین را برای زنبورها افزایش دهد. تاثیر اکثر سورفکتانت‌ها و ادجوانت‌ها روی زنبورها بررسی نشده و همچنین ترکیبی از محصولاتتی که ممکن است قبل از استفاده در سمپاش‌ها مخلوط شوند، نیز نیاز به بررسی دارد. اکثر مقادیر سمیت باقیمانده (Residual Toxicity=RT) و سمیت باقیمانده طولانی مدت (Extended Residual Toxicity =ERT) که مدت زمان سمی ماندن آفت‌کش‌ها برای زنبورها را توصیف می‌کنند مربوط به سموم دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ هستند. محصولات و فرمولاسیون‌های فعلی ممکن است دارای باقیمانده سمی قابل توجهی متفاوت از موارد ذکر شده باشند. باقیمانده سمی محصولات با ماده فعال یکسان، اما فرمول متفاوت، نیز ممکن است متفاوت باشد.

بهبودی زنبور عسل پس از مسمومیت با آفت‌کش‌ها

اگر یک کلنی زنبور عسل جمعیت زیادی از کارگران مزرعه خود را از دست داده باشد، اما دارای لاروهای کافی و ذخایر کافی از گرده و عسل غیر آلوده باشد، ممکن است بدون هیچ مداخله‌ای بهبود یابد. در این صورت زنبورها را بایستی به یک منطقه غیر آلوده منتقل نمود. اگر کارگران مزرعه اندک هستند آنها را با شربت شکر و جایگزین گرده تغذیه کنید و برای کمک به بهبودی، آب تمیز تهیه کنید. آنها را از گرما و سرمای شدید محافظت کنید و در صورت نیاز کلنی‌های ضعیف را با هم ترکیب کنید. اگر آفت‌کش در ذخیره گرده یا شهد به صورت انباشته شده باشد، مرگ لاروها و کارگران ممکن است ادامه پیدا کند تا کلنی از بین برود. بسیاری از آفت‌کش‌ها به آسانی به موم زنبور عسل منتقل می‌شوند و ممکن است نیاز به جایگزینی شان با شان‌های جدید باشد و یا کندو را تعویض کنید. تعویض شان‌های مخصوص لاروها در یک برنامه منظم (معمولاً ۳ تا ۵ سال) ممکن است از تجمع آفت‌کش‌ها تا سطوح مضر در موم شان لاروها جلوگیری کند.

کلنی‌ها را توسط شربت شکر یک به یک (یا رقیق‌تر) تغذیه کنید. با توجه به اینکه استرس ناشی از سمپاشی می‌تواند موجب بروز بیماری نوزما شود، بهتر است به شربت شکر با نسبت ۲-۱ درصد سرکه سیب هم اضافه شود.

راه های کاهش مسمومیت زنبور عسل

همکاری زنبورداران و کشاورز

همکاری زنبورداران و مزرعه داران و باغداران موثرترین راه برای کاهش مسمومیت زنبور عسل است. علت اصلی اغلب مسمومیت های زنبور عسل، فقدان اطلاعات یا آگاهی است. اکثر برنامه های کنترل آفات را می توان به گونه ای تغییر داد که مسمومیت کمی برای زنبور عسل اتفاق بیفتد بدون اینکه هزینه یا مزاحمتی برای مزرعه داران و باغداران نیز ایجاد شود. زنبورداران و کشاورزان می توانند قراردایی با هم داشته باشند:

- هماهنگی زمان کشت با تاریخ ورود و خروج کندوهای عسل
- مسئولیت زنبوردار در تهیه کلنی های قوی و موثر برای گرده افشانی محصولات
- مسئولیت کشاورز برای محافظت از زنبورها در برابر مسمومیت
- توافق در مورد اینکه چه کسی مسئول تامین آب و خوراک تکمیلی برای زنبوران است
- استفاده از روش های مدیریت آفات در سیستم کشت قبل از استقرار کندوها
- تعیین آفت کش هایی که باید در زمانی که کندوها وجود دارند در یک محصول استفاده شود
- منطقه حائل در نظر گرفته شده بین مناطق سمپاشی و کندوها
- اطلاع رسانی به کشاورزان همجوار از محل استقرار کندوها
- استفاده احتمالی از آفت کش ها در محصولات مجاور
- تعیین محل مناسب برای استقرار کندوهای زنبور عسل

نکات مورد توجه در عملیات سمپاشی برای حفاظت از زنبورهای عسل

- محل کندوها را شناسایی کنید و منطقه حائل مناسب بین مناطق سمپاشی و زیستگاه زنبور عسل را مراعات کنید.
- در صورت امکان حشره کش هایی را انتخاب کنید که کمترین میزان سمیت را برای زنبورها داشته باشند.
- از حشره کش هایی با باقیمانده سمی طولانی مدت برای زنبورها روی گیاهان در حال گلدهی استفاده نکنید. در صورت پیش بینی دمای غیرعادی پایین یا وجود شبنم از حشره کش استفاده نکنید. باقیمانده های ترکیبات آفت-کش معمولاً در این شرایط حداقل دو برابر بیشتر برای زنبورها سمی باقی می ماند.
- از آفت کش هایی با سمیت دارای باقیمانده، در صورت عدم حضور یا غیرفعال بودن زنبورها استفاده کنید. زنبورها عموماً در ساعات روشنایی روز به جستجو می پردازند و ممکن است در ساعات خاصی از روز از برخی محصولات تغذیه و بازدید کنند. در زمانی که دمای هوا به صورت غیرعادی بالا است این امر زنبورها را تشویق می کند تا زودتر از حد معمول شروع به جستجو کنند یا دیرتر از حد معمول جستجو را خاتمه دهند، زمان مصرف را متناسب با این رفتار تنظیم کنید.
- در صورت امکان، از مخلوط کردن حشره کش ها و قارچ کش ها در سمپاش خودداری کنید، زیرا مخلوط های خاص ممکن است اثرات سمی فزاینده ای روی زنبورها ایجاد کنند و بیشتر ترکیبات از این نظر بررسی نشده اند.
- به طور کلی پوشاندن کندوها در طول سمپاشی برای زنبورداران غیر عملی است.

- انتخاب یک ترکیب سمی با باقیمانده سمی کوتاه مدت امکان پذیرتر از درخواست از زنبوردار برای جابجایی کندوها است.
- به زنبورداران اطلاع دهید که کجا، چه زمانی و چه نوع سمی را می خواهید استفاده کنید.
- ریزش و بادبردگی سم را به حداقل برسانید. بررسی کنید که باد سم را در جهت کندوها، علف‌های هرز گلدار یا مزارع مجاور حمل نمی کند. سمپاش و نازلی را انتخاب کنید که کمترین احتمال بادبردگی و ریزش را داشته باشد و قطرات کمتر از ۱۵۰ میکرون را کاهش دهد زیرا این قطرات تا فاصله ای دورتر پرتاب و برده می شوند.
- در انتهای مزارع و نزدیک منابع آب (حوض ها، گودال های آبیاری یا لوله های آبیاری نشتی) سمپاش را خاموش کنید.
- ریزش و بادبردگی سم در سمپاشی زمینی نسبت به سمپاشی هوایی کمتر رخ می دهد. در صورت استفاده از سمپاشی هوایی، سمپاش را در نزدیکی کندوها، مزارع گلدار یا منابع آب خاموش کنید.
- احتیاط کنید و از سمپاشی هر گونه آفت کش در نزدیکی کلنی های زنبور عسل و روی گیاهان گلدار خودداری کنید حتی اگر روی برچسب سم احتیاط زنبور عسل نوشته شده باشد یا نباشد.
- تا حد امکان کم خطرترین فرمولاسیون حشره کش را انتخاب کنید (جدول ۳).

جدول ۲- بقایای سمی و زمان کاربرد سموم

زمان کاربرد	سمیت بقا (Residual Toxicity (RT))
زمانی که کندوها در منطقه هستند استفاده نشوند. از صاحبین کندوها برای انتقال کندو تقاضا کنید (در صورت امکان). زمان کافی بین سمپاشی و ورود کندوها در نظر بگیرید.	بیش از ۸ ساعت (extended residual toxicity (ERT))
سمپاشی در اواخر وقت و نزدیک شب (پس از ورود زنبوران به کندو) تا نیمه شب	بقایای سمی ۴ تا ۸ ساعت
سمپاشی در اواخر وقت و نزدیک شب (پس از ورود زنبوران به کندو) تا روشن شدن هوا	بقایای سمی کمتر از ۴ ساعت
سمپاشی در اواخر وقت و نزدیک شب (پس از ورود زنبوران به کندو) تا اوایل صبح قبل از خروج زنبوران از کندو بسته به شرایط آب و هوایی و رفتار جستجوگری زنبور روی محصولات مختلف	بدون بقایای سمی

جدول ۳- فرمولاسیون‌های سموم شیمیایی

احتیاط‌های خاص	در معرض بودن برای زنبور	فرمولاسیون آفت‌کش
از سمپاشی در شرایطی که احتمال بادبردگی و ریزش هست خودداری کنید	ذراتی هم اندازه گرده که به موهای زنبور عسل می‌چسبند و ممکن است به کندو برده شده و برای تغذیه لاروها استفاده شوند	گردها، میکروکپسول‌ها، پودرهای و تابل، قابل انتشار
فرمولاسیون‌های مایع بسیار کم (Ultralow volume) نسبت به سایر امولسیون‌ها ممکن است خطرناکتر باشند	سمپاشی مستقیم و باقیمانده	مایع قابل امولسیون شونده
فرمولاسیون‌های مایع بسیار کم (Ultralow volume) نسبت به سایر امولسیون‌ها ممکن است خطرناکتر باشند. ریزش قطرات ممکن است برای زنبور جلب‌کننده باشد	سمپاشی مستقیم و باقیمانده	محلول، پودرهای قابل حل
ممکن است طی کاشت به روی محصولات یا علف‌های هرز در حال گلدهی یا زیستگاه مجاور منتقل شود.	مستقیماً روی بذر استفاده می‌شوند و زنبور در معرض قرار نمی‌گیرد	پوشش بذر
از بکارگیری نزدیک کندوها پرهیز شود	مورد مصرف در خاک و زنبور در معرض آن قرار نمی‌گیرد	گرانول‌ها
آیا غلظت مزرعه‌ای این سموم به اندازه کافی بالا است یا خیر. تأثیر نامطلوب این سموم روی زنبور عسل جای بررسی دارد.	برخی از این سموم به شهد و گرده منتقل می‌شوند و ممکن است توسط زنبور خورده شوند	سموم سیستمیک (مورد مصرف در خاک، تزریق و یا سموم بکار رفته روی شاخ و برگ که توسط گیاه جذب می‌شوند)

وظایف کشاورزان برای محافظت از زنبورهای عسل

- هنگام سمپاشی زنبورستان‌ها را مطلع نمایید و مناطق حائل در نظر بگیرید.
- به زنبوردار در مورد سمپاشی‌های انجام شده قبل از ورود زنبورها اطلاع‌رسانی نمایید و همچنین چه نوع سمی در آینده استفاده خواهد شد.
- قبل از استفاده از حشره‌کش‌هایی که خطر طولانی مدت برای زنبورها دارند، علف‌های هرز در حال گلدهی مانند قاصدک را در باغات و مزارع کنترل کنید. این امر به ویژه در اوایل بهار بسیار مهم است، زمانی که زنبورها تا چندین کیلومتر پرواز می‌کنند تا گرده و شهد را حتی از چند گل قاصدک بدست آورند.

- از شرایط گرده‌افشانی محصولات خود و اینکه چه زمانی این محصولات برای زنبورها جذاب هستند، آگاه باشید. عملیات کنترل آفات خود را با در نظر گرفتن خطرات سمپاشی برای زنبور عسل برنامه ریزی کنید.
- مدیریت تلفیقی آفات را در کنترل آفات محصولات کشاورزی اعمال نمایید. برای هر حشره ای که در مزرعه دیده می‌شود نیازی به سمپاشی نمی‌باشد. آفت‌کش‌ها تنها زمانی مورد استفاده قرار گیرند که سود اقتصادی آن بیشتر از هزینه آفت‌کش و کاربرد آن باشد. در این معادله، ارزش حشرات گرده‌افشان را برای محصول خود و ارزش کندوها برای زنبورداران را نیز در نظر بگیرید.
- از مصرف پیشگیرانه آفت‌کش‌ها از جمله قارچ‌کش‌ها در زمان حضور زنبورها خودداری کنید.
- مدیریت تلفیقی آفات را جایگزین استفاده بی‌جای آفت‌کش‌ها کنید. طرح‌های مدیریت تلفیقی آفات که به خوبی برنامه ریزی شده‌اند، اغلب نسبت به تلاش‌های لحظه‌آخری برای سرکوب آفات، برای گرده‌افشان‌ها و سایر حشرات مفید کمتر خطرناک هستند.
- برخی از ترکیبات از جمله ملاس چغندر قند برای زنبور عسل دور کننده است. استفاده از محلول ۲۰۰ سانتی متر مکعب ملاس چغندر قند در ۸ لیتر آب برای مدت ۱۰ ساعت دارای بیشترین اثر دور کننده روی زنبور عسل بوده است.

مسئولیت‌های زنبورداران برای محافظت از زنبورهای عسل

- کلنی‌های زنبورها را بدون نگهداری در نزدیکی باغ‌ها یا مزارع رها نکنید.
- ورود کلنی‌های خود را به منطقه به اطلاع مدیریت‌های جهاد کشاورزی اطلاع‌رسانی نمایید. حتی گاهی ممکن است برای مسائل بهداشتی نیاز به سمپاشی‌های محیطی باشد لذا بایستی این موارد را نیز در نظر داشت.
- به طور واضح با کشاورزان اطراف کندوهای خود در تماس باشید و محل استقرار کلنی‌های خود را اطلاع‌رسانی کنید.
- از کشاورزان در مورد سموم مورد استفاده در مزارع کسب اطلاع نمایید و نوع سم و خطر آن برای زنبوران عسل را گوشزد کنید.
- کندوها را به مزارع تحت سمپاشی با حشره‌کش‌هایی که برای زنبورها بسیار سمی هستند تا حداقل ۴۸ تا ۷۲ ساعت پس از مصرف بزرگردانید. ۵۰ تا ۹۰ درصد مرگ و میر زنبورها در ۲۴ ساعت اول پس از سمپاشی رخ می‌دهد. برخی از حشره‌کش‌ها مانند کلرپیریفوس و تیمتوکسام دارای باقیمانده‌ای با خطرات طولانی تری هستند.
- زنبورستان‌ها را از محل سمپاشی‌ها ایزوله کنید و آنها را از بادبردگی و ریزش مواد شیمیایی محافظت کنید. منطقه-ای حائل برای کلنی‌های زنبور عسل در فاصله حداقل ۷ کیلومتر از محصولات تحت سمپاشی با حشره‌کش‌هایی که برای زنبورها بسیار سمی هستند، ایجاد کنید.
- کندوها را به جای دره‌ها در بالای بلندی‌ها قرار دهید. حشره‌کش‌ها به داخل دره‌ها سرازیر می‌شوند و با جریان‌های باد صبحگاهی منتقل می‌شوند. شرایط وارونگی هوا به ویژه خطرناک است.

- کنه‌کش‌هایی که برای کنترل کنه‌های پارازیت زنبوران عسل استفاده می‌شوند نیز آفت‌کش هستند. زمان مبارزه با این آفات اطراف کندوها و انبارهای مخصوص وسایل زنبورداری احتیاط کنید. کلیه مفاد برجسب سموم را رعایت کنید.
- اگر امکان جابجایی کلنی‌هایتان قبل از استفاده از آفت‌کش وجود ندارد، کلنی‌های زنبور عسل را با پوشاندن آن‌ها با پوشش‌های خیس شب قبل از سمپاشی با حشره‌کش‌های خطرناک محافظت کنید. این پوشش‌ها را تا زمانی که امکان پذیر است (بسته به سمیت باقیمانده آفت‌کش) مرطوب و در جای خود نگه دارید تا زنبورها را از خطرات اولیه محافظت کنید.
- بررسی کنید که یک منبع آب تمیز برای زنبورها در دسترس است.
- زنبورها را در زمان کمبود شهد با رژیم مصنوعی تغذیه کنید تا از جستجوی مزرعه‌ای در مسافت طولانی و روی محصولات تحت سمپاشی جلوگیری کنید.
- در مناطق مستعد خطر آفت‌کش، رفتار زنبورها را اغلب بررسی کنید تا مشکلات را هر چه سریع‌تر تشخیص دهید.

موارد غیر قابل انتظار برای سمیت آفت‌کش‌ها برای زنبورها

- سمیت آفت‌کش‌ها برای زنبورهای عسل به طور کلی توسط اثرات سموم و باقیمانده‌هایی که مستقیماً روی زنبورهای عسل بالغ تاثیر می‌گذارند، تعیین می‌شود با این حال، ماهیت اجتماعی زنبورهای عسل، عادات غذایی طولانی مدت آنها و ارتباط نزدیک آنها با کشاورزی ممکن است منجر به انواع دیگری از در معرض قرار گرفتن آنها در برابر ترکیبات سمی گردد:
- آفت‌کش‌های سیستمیک از طریق شیره گیاهان جابه‌جا می‌شوند و ممکن است در گرده و شهد یافت شوند و می‌توانند توسط گرده‌افشان‌ها مصرف شوند. به ویژه در مورد نئونیکوتینوئیدها، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد باقیمانده‌های سموم در گرده و شهد می‌توانند به غلظت بالایی برسند که برای زنبورها خطرناک باشند. مدت زمانی که ترکیبات سیستمیک برای زنبورها سمی می‌مانند ممکن است متفاوت باشد و این امر مطالعه نشده است.
 - سموم خانگی و بهداشتی بکار رفته روی گیاهان زینتی، از جمله آفت‌کش‌های سیستمیک ممکن است در بحث موارد احتیاطی برای محافظت از زنبور عسل گنجانده نشده باشند.
 - توقع نمی‌رود که ترکیبات، کمکی، افزودنی‌ها و پخش‌کننده‌های بی‌اثر بکار رفته همراه سموم شیمیایی برای زنبورها سمی باشند، اما اطلاعات علمی کمی در این مورد در دسترس است.
 - هنگامی که زنبور با گرده یا شهد همراه ترکیبات شیمیایی وارد کندو شود، عموماً معلوم نیست این ترکیبات تا چه مدت در کندو باقی می‌مانند. بسیاری از آفت‌کش‌ها در موم زنبور عسل انباشته می‌شوند و برخی مطالعات نشان می‌دهد که رفتار، رشد و طول عمر زنبور تحت تاثیر چنین آلودگی قرار می‌گیرد. کلنی‌ها ممکن است در معرض یک آفت‌کش قرار گیرند و پس از انتقال به یک سیستم کشت جدید، در معرض آفت‌کش دوم قرار گیرند. برای درک اثرات بالقوه افزایشی، هم افزایی، مزمن یا تاخیری ناشی از آلودگی به چند سم مختلف و انواع مواجهه، تحقیقات لازم است.

- اگرچه تصور نمی‌شود که قارچ‌کش‌ها بر زنبورهای بالغ تأثیر بگذارند اما برخی از قارچ‌کش‌ها مانند کاپتان، ایپرودیون و کلروتالونیل بر رشد لاروها تأثیر می‌گذارند یا بر میکروارگانسیم‌هایی که نان زنبور عسل (گرده گل‌ها) را تخمیر می‌کنند تأثیر می‌گذارند.
- نحوه عملکرد علف‌کش‌ها روی گیاهان تأثیر می‌گذارد و بعید است که علف‌کش‌ها در شرایط مزرعه ای باعث مسمومیت زنبورهای عسل شوند (پاراکوآت یک استثنا است).
- اعتقاد بر این است که تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات مانند دیفلوبنزورون برای زنبورهای عسل بالغ بی‌ضرر هستند اما تحقیقات تکمیلی اثرات احتمالی آنها بر زنده ماندن تخم‌ها و رشد لاروهای را نشان می‌دهد.
- گیاهان ترانس ژنیک (محصولات Bt: محصولات اصلاح شده ژنتیکی برای ساخت پروتئین حشره‌کش) معمولاً اثرات نامطلوب کمی بر زنبورها دارند زیرا آنها برای تأثیرگذاری بر شب‌پره‌ها و سوسک‌های آفت طراحی شده‌اند.
- وقتی در یک سمپاش سموم مخلوط می‌شوند، برخی از آفت‌کش‌ها برای زنبورها سمی‌تر می‌شوند اما تحقیقات کمی در مورد این موضوع وجود دارند.

مراقبت‌های ویژه

- بعضی از آفت‌کش‌های خطرناک برای زنبورها امروزه ممنوع شده‌اند از جمله این سموم متیل پاراتیون، تراکلوروینفوس (رابون، گاردونا) و متامیدوفوس (مانیتور) در دنیا منسوخ شده‌اند.
- بعضی از فرمولاسیون‌های گرانول می‌توانند دارای خطر ناشی از استفاده از آنها در نزدیکی زنبورستان‌ها باشند. از سموم دارتای فشار بخار بالا در در نزدیکی کندوها به خصوص در هوای گرم استفاده نکنید.
- زنبورها به طور موقت با تماس مستقیم با ترکیبات روغنی غیر فعال می‌شوند که ممکن است تنهایی و بدون مواد سمی استفاده شوند. برخی از این ترکیبات باعث مرگ و میر زنبور می‌شوند.
- اختلاط سموم در مخزن سمپاش ممکن است اثرات هم‌افزایی علیه زنبوران ایجاد کند و در نتیجه خطرات بیشتری برای زنبورها به همراه داشته باشد.
- پوشش‌های بذر آفت‌کش ممکن است طی کاشت با ساییده شدن بذر، در هوا پخش و جابجا شوند. این سموم ممکن است برای زنبورهای کارگر مزرعه خطرناک باشند.
- در عصرهای گرم که زنبورهای عسل در بیرون کندوها جمع شده‌اند از حشره‌کش استفاده نکنید.

جدول ۴: مواد موثره برخی آفت کش ها و تاثیر آنها روی زنبور عسل

نام عمومی سموم در ایران (با محتوی ترکیب فوق)	بدون نیاز به احتیاط (روی برچسب PS)	باقیمانده سمی برای زنبور عسل	باقیمانده بسیار سمی برای زنبور عسل	ماده موثره
ورتیمک، ترویگو و اگریمک گلد			✓ ۲۸/۳ گرم در هکتار طی ۱-۳ روز دارای باقیمانده سمی طولانی مدت مساوی یا کمتر از ۲۸/۳ گرم در هکتار دارای باقیمانده سمی، ۸ ساعت: دارای باقیمانده سمی	آبامکتین (آورمکتین): حشره کش کنه کش
نیم آزار، نیمارین، نیکونیم		✓ کمتر از دو ساعت دارای باقیمانده سمی		آزادیریختین (عصاره چریش، حشره کش) نکته: باید خورده شود تا ایجاد مسمومیت کند
گوزاتیون (ممنوع شده)			✓ ۴ روز دارای باقیمانده سمی طولانی مدت	آزینفوس متیل (حشره کش فسفره آلی)
آذیلون، ارتیواتات، سفیر-دیفوروبین، آمیستار اکسترا	✓			آزوکسی استروبین (قارچکش)
اتوک	✓ نیاز به بررسی بیشتر			اتوکسازول (تنظیم کننده رشد در حشرات و کنه ها)
موسپیلان و آکا		✓ باقیمانده ها به عنوان یک خطر بالقوه برای زنبورها		استامی پراید (حشره کش نئونیکوتینوئید)
تریسر، اسپانسر		✓ ۳ ساعت باقیمانده سمی تا ۱ روز		اسپینوساد (حشره کش)

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

		باقیمانده طولانی مدت سمی		اسپیرومسین (تنظیم کننده رشد حشرات و کنه ها) نکته: دارای تاثیر بالقوه روی حشرات
ابرون	✓ نیاز به بررسی بیشتر			
مونتو، مورانو		✓ باقیمانده ها به عنوان یک خطر بالقوه برای زنبورها		اسپیروتراوات (تنظیم کننده رشد حشرات و کنه ها) نکته: باقیمانده روی شهد و گرده بالقوه سمی برای لاروها
پرسانا			✓ تا یک روز دارای باقیمانده سمی	اسفن والریت (حشره کش پیرتروئیدی)
تیادفیت و لانسر			✓ بیش از ۳ روز باقیمانده سمی طولانی مدت	آسفیت (فسفره آلی)
روبی ۱۰۰، شف، تریتون، الفامین		✓ باقیمانده ها به عنوان یک خطر بالقوه برای زنبورها		آلفا سایپروترین (حشره کش پرتروئیدی)
الیت - فیتوکیور، رودر	✓			آلومینیوم تریس-O-اتیل فسفونیت (قارچکش سیستمیک فسفره آلی)
پلوتو، اماکلیم، امپایر، امامکت			✓ بیش از ۲۴ ساعت دارای باقیمانده طولانی مدت سمی	امامکتین بنزوات (حشره کش آورمکتینی)
ممنوع شده		✓ بیش از ۵۶۶ گرم در هکتار طی ۸ ساعت دارای باقیمانده سمی،		اندوسولفان (حشره کش کلره آلی)

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

		۵۶۶ گرم در هکتار یا کمتر: ۲-۳ ساعت دارای باقیمانده سمی		
رورال	✓ نیاز به بررسی بیشتر			ایپرودیون (قارچکش) نکته: احتمالاً تاثیر روی رشد لاروهای زنبور عسل
کنفیدور، گائوچو، دلیلا			✓ ۲۸۳ گرم در هکتار، بیش از یک روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی، ۱۱۳ گرم در هکتار، بیش از ۸ ساعت دارای باقیمانده سمی	ایمیداکلوپراید (حشره کش نئونیکوتینید) نکته: احتمالاً دارای باقیمانده روی گرده و شهد گیاهان
آوانت			✓ باقیمانده‌ها به عنوان یک خطر بالقوه برای زنبورها	ایندوکساکارب (حشره کش) نکته: باقیمانده سمی کوتاه مدت برای زنبور عسل
Serenade ASO، روبین ۱	✓			Bacillus subtilis (قارچکش بیولوژیک) نکته: احتمال تاثیر روی گرده افشان ها
باکتوسپین، داپیل-ام-وی-پی، بایولپ	✓			Bacillus thuringiensis (حشره کش بیولوژیک)
Naturalis L		✓		Beauveria bassiana (حشره کش بیولوژیک) نکته: توان بالقوه برای مسموم سازی زنبور عسل

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

آپلود و اپرا	✓			بوپروفزین (تنظیم کننده رشد در حشرات)
فلوروماید، کنه ساید و وپروزیت		✓ باقیمانده‌ها به عنوان یک خطر بالقوه برای زنبورها		بی فنازیت (کنه کش)
کالیبان	✓			بی کربنات پتاسیم (قارچکش)
گراماکسون	✓ نیاز به بررسی بیشتر			پاراکوآت (علف کش) نکته: ممکن است روی لاروها موثر باشد
آمبوش			✓ ۰/۵ تا دو روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی، بیش از ۵ روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی	پرومترین (حشره کش پیرتروئیدی)
اومایت	✓			پروپارژیت (کنه کش) نکته: مخلوط با حشره کش‌ها خطرش را برای زنبور عسل بیشتر می‌کند
تیلت، هارپور، اینوور	✓			پروپیکونازول (قارچکش) نکته: در مخلوط با لامبدا سی هالوترین سمیت آن بیشتر می‌شود
پریمور		✓ کمتر از ۲ روز: باقیمانده سمی		پریمیکارب (حشره کش کارباماته)

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

				نکته: احتمال تاثیر
پروپاکسور	✓			پیراکلواستروبین (قارچکش)
اگروتین، پیرتروم، آف کلیر			✓ کمتر از ۲ ساعت دارای باقیمانده سمی	پیرترین (حشره کش طبیعی)
آدمیرال	✓ نیاز به بررسی بیشتر			پیری پروکسی فن (تنظیم کننده رشد حشرات) نکته: از پاشیدن مستقیم به زنبور عسل پرهیز شود
سان مایت			✓ کمتر از ۲ ساعت دارای باقیمانده سمی	پیریدابن (حشره کش / کنه کش)
چس			✓ کمتر از ۲ ساعت دارای باقیمانده سمی	پی متروزین (حشره کش و ضد تغذیه) نکته: احتمال تاثیر
میمیک	✓			تبو فنوزاید (تنظیم کننده رشد حشرات)
فولیکور، تبوکور، تایدتو، راکسیل، آرتمیس	✓ نیاز به بررسی بیشتر			تبو کونازول (قارچکش)
دومارک، لوسپل، امینت	✓ نیاز به بررسی بیشتر			تتراکونازول (قارچکش)
تریفنن	✓			تریفلومیزول (قارچکش) نکته: می تواند تاثیر سموم

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

				نئونیکوتینوئیدها را افزایش دهد
بیسکایا، پروتوس	✓ نیاز به بررسی بیشتر			تیاکلوپراید (حشره کش نئونیکوتینوئیدی)
آکتارا، کروزر، مموری، راپید تی اس، اکتیوا، اگریفلکس، فوریا تیاترین			۱۴۷ - ۷ روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی	تیامتوکسام حشره کش نئونیکوتینوئیدی نکته: باقیمانده روی شهد و گرده بالقوه سمی برای لاروها
لاروین، کاروین، سیس فایر		✓ کمتر از ۲ روز دارای باقیمانده سمی		تیویدیکارب (حشره کش کارباماته)
توپسین ام، رکش دو، ویستا، همای کت	✓			تیوفانات متیل (قارچکش)
رو گور، روکسیون			✓ تا ۳ روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی ۳/۵ - ۱ روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی	دایمتوات (حشره کش فسفره الی)
دسیس، کیمیا دلتا-دلتارال، دسیس ۱۰۰، دلروس و گیتادلتامترین			✓ کمتر از چهار ساعت باقیمانده سمی	دلتامترین (حشره کش پیرتروئیدی)
ملپرس	✓			دودین (قارچکش)
دیازینون (در حال تعلیق)			✓ دو روز باقیمانده سمی طولانی مدت	دیازینون (حشره کش فسفره الی)
دیویدند، سیدلی تاپ، داگونیس	✓ نیاز به بررسی بیشتر			دیفنوکونازول (قارچکش) نکته: تاثیر بر یادگیری زنبور

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

دیمیلین	✓ نیاز به بررسی بیشتر			دیفلوبنزورون (تنظیم کننده رشد در حشرات) نکته: تاثیر بر رشد لاروها (در شرایط آزمایشگاهی)
استارکل			✓ ۳۹ ساعت باقیمانده طولانی مدت سمی	دینوتفوران (حشره کش نتونیکوتینید) نکته: به صورت آزمایشگاهی تاثیر بقایای سمی روی زنبور عسل
پست اوت	✓			روغن پنبه دانه و میخک (قارچکش و کنه کش و حشره کش)
ریپکورد			✓ بیش از ۲۸/۳ گرم در هکتار بیش از ۳ روز دارای باقیمانده طولانی مدت، کمتر از دو ساعت دارای باقیمانده سمی	سایپترین (حشره کش پیرتروئیدی)
مخلوط بردو			✓	سولفات مس+آهک (قارچ کش/باکتری کش غیر الی) نکته: بی خطر برای زنبور عسل
گل گوگرد، اس یونی فلو و کومولوس، سولفولاک، تیووت جت، سولفولاک، تیووت جت، گوگرد سمیران - سولفیکس،	✓ نیاز به بررسی بیشتر			سولفور نکته: ۱/۵ روز دارای ریسک

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

پارومی دی				
اکویشن پرو و زرین پرو	✓			سیموکسانیل (قارچ کش)
سیروگارد		✓ بیش از دو ساعت دارای باقیمانده سمی		سیرومازین
تاکومی	✓ نیاز به بررسی بیشتر			فلوبن دیامید (حشره کش) نکته: احتمال تاثیر روی لارو زنبور عسل
ایمپکت	✓			فلوتریافول (قارچ کش)
سلسنت	✓			فلودیوکسونیل (قارچکش)
دانیتول			✓ یک روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی	فن پروپاترین (حشره کش و کنه کش پیرتروئیدی)
ارتوس	✓			فن پیروکسی میت (کنه کش)
ریجنت، آجندا، لتکل، چیلوکیل، سولیترا، ویگور پی اس			✓ کمتر از ۸ ساعت دارای باقیمانده طولانی مدت سمی، تا ۲۸-۷ روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی	فیرونیل (حشره کش)
سپیدان	✓			کائولن
کاپتان	✓ نیاز به بررسی			کاپتان (قارچکش) نکته: تاثیر روی زنبور عسل در شرایط آزمایشگاهی

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

سوپن (ممنوع شده)			✓ ۱۴-۲ روز باقیمانده سمی طولانی مدت	کارباریل نکته: سمی در صورت استفاده روی گیاهان گلدار و برای تنک گل ها
دورسبان			✓ ۶-۴ روز دارای باقیمانده طولانی مدت	کلر پریفوس (حشره کش فسفره آلی) نکته: آلوده کننده موم زنبور عسل
داکونیل	✓ نیاز به بررسی بیشتر			کلر تالونیل (قارچکش کلرونیتریل) نکته: آلوده کننده موم زنبور عسل
کانکور		✓ کمتر از ۴ ساعت دارای باقیمانده سمی، تاثیر روی زنبوران کارگر مزرعه بیش از ۲ روز		کلر فناپیر (کنه کش/حشره کش)
کلودی			✓ بیش از ۵ روز باقیمانده سمی طولانی مدت	کلوتیاندین (حشره کش سیستمیک نئونیکوتونید) نکته: گرد حاصل از کشت بذور پوشش داده شده با این سم می تواند آلودگی ایجاد کند

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

آپولو	✓			کلوفنتزین (کنه کش)
کاراته زئون، ژوپیتتر سی اس، هف لامبدا، جایام پلاس			✓ بیش از یک روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی، بیش از ۷ روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی (کپسوله)	لامبدا سی هالوترین (حشره کش پیرتروئیدی) نکته: زمانی که با پروپیکونازول مخلوط شود بریا زنبور عسل سمی تر می شود
مالاتیون			✓ به صورت ulv، بیشتر یا مساوی ۵۶۷ گرم در هکتار: ۵/۵ روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی، مالاتیون پودر و تابل، دو روز دارای باقیمانده طولانی مدت سمی، مالاتیون مایع امولسیون شونده: ۲-۶ ساعت دارای باقیمانده سمی	مالاتیون (حشره کش فسفره الی)
کاربال استار	✓			ماندی پروپامید (قارچ کش)
دیتان ام ۴۵	✓			مانکوزب (قارچکش)
ریدومیل، رزاکسیل-داونی جی، آر متیل آر	✓			متالاکسیل (قارچکش)
متالان جی، لوماکیدین	✓			متالدهید (طعمه: حلزون کش)
پرودی	✓			متوکسی فنوزاید (تنظیم کننده رشد در حشرات)
سوپراسید (ممنوع شده)			✓ ۱-۳ روز دارای باقیمانده طولانی	متیداتیون (حشره کش)

دستورالعمل اجرایی: محافظت از زنبور عسل در برابر سمپاشی باغات و مزارع

فسفره الی)	مدت سمی		
مغنوکسام (قارچکش)		✓	یونیفرم
هگزی نیازوکس (تنظیم کننده رشد، کنه کش)		✓ نیاز به بررسی بیشتر	نیسورون

توجه:

۱. وجود اعداد مختلف برای دوزهای ایجاد کننده باقیمانده سمی به واسطه وجود فرمولاسیون های مختلف بوده و همچنین منابع مختلفی که بررسی کننده اعداد فوق هستند
۲. تاثیر روی سایر گرده افشان ها نیز باید مد نظر قرار گیرد.

