

## قارچکش بردوبهسم

مقدمه :

سال‌ها قبل از اینکه بیماری سفیدک داخلی در اروپا زنگ خطر را برای کشاورزان به صدا درآورد، کشاورزان در تاکستان‌های فرانسه برای جلوگیری از آسیب دیدن انگورها توسط رهگذران در مسیرهای اصلی و فرعی اطراف تاکستان‌ها، چند هفته قبل از رسیدن انگورها مخلوطی از هیدروکسید کلسیم و سولفات مس به روی آن‌ها می‌پاشیدند که رهگذران دیگر تمایلی به ناخنک زدن به محصولات تلخ و گس پیدا نکنند .

سال ۱۸۷۸ میلادی قارچ مولد سفیدک داخلی *Plasmopara viticola* در مدت کوتاهی خسارات زیادی به کشاورزان اروپایی زد

بیماری در شرایط مساعد در یک فصل تمامی تاکستان‌ها را آلوده می‌کرد. در آن ایام تنها قارچ کش مرسوم گوگرد بود که اثری روی بیماری نداشت .

در سال ۱۸۸۱ استاد گیاه‌شناسی دانشکده علوم شهر بردو فرانسه به نام میلارد **Millardet** که می‌دانست تاکستان‌های منطقه شدیداً به بیماری سفیدک داخلی آلوده شده و برگ‌های آن‌ها ریخته‌است، متوجه شد برخی ردیف‌های کنار جاده به بیماری آلوده نشده‌اند. روی برگ‌ها با ماده آبی رنگی پوشیده شده بود که معلوم شد این ماده رنگی، ترکیب مسی ای است که برای ممانعت از دزدی پاشیده شده‌است .

دو سال بعد پروفسور میلاردت موفق به کشف خاصیت قارچ کشی فلز مس برای کنترل سفیدک داخلی در تاکستان‌ها گردید. ترکیب قارچ کشی که پروفسور میلاردت کشف کرد، سولفات مس و هیدروکسید کلسیم بود که با توجه به محل کشف، ترکیب بردو نامیده شد و تا امروز استفاده از آن ادامه دارد



در ایران از سال ۱۳۷۳ تولید صنعتی ترکیب بردو آغاز شد که کارایی کنترل بیماری‌های قارچی و بیماری‌های باکتریایی را دارا است. سموم معدنی بر سموم سنتتیک ارجحیت دارند و با توجه به مشکلات زیست‌محیطی ناشی از مصرف سموم سنتتیک، ترکیب بردو جزء سموم معدنی انگشت شماری است که در کشاورزی ارگانیک توصیه می‌شود.

**بردو بهسم قارچ کش و باکتری کش حفاظتی تماسی** است که برای پیشگیری و درمان انواع بیماری‌های درختان میوه دانه دار، هسته دار، نیمه گرمسیری خزان دار، خشکباری، همیشه سبز، دانه ریز، سبزی، صیفی، زینتی و غیرمثمر توصیه می‌شود.

بهترین قارچ کش و باکتری کش مسی با اثر حفاظتی، با LD<sub>50</sub> > 4000 mg/kg و جزو سالم ترین سموم معدنی است.

## خواص فیزیکی و شیمیایی:

ترکیب بردو که با مخلوط کردن محلول سولفات مس و دوغاب هیدروکسید کلسیم بدست می آید، ماده ای آبی رنگ، غیرمتبلور و ژلاتینی با دانه بندی خیلی ریز و چسبندگی بسیار زیاد است که پس از پاشیده شدن روی گیاه در اثر رطوبت و گازکربنیک به تدریج تبدیل به ترکیبات کمپلکسی می شود که مرتباً یون مس آزاد می کند . مخلوط بدست آمده درحالت سوسپانسیون بدون بافت کریستالی است و به صورت توده<sup>۱</sup> به هم چسبیده و یکنواخت روی گیاه کاملاً می نشیند درحالی که سایر ترکیبات مسی مانند اکسی کلرور مس به دلیل داشتن بافت کریستالی ذراتی جدا از هم داشته و کمتر بر روی گیاه می نشیند

سایر ویژگی های بردو به هم :

## ماندگاری پس از بارش

به دلیل دانه بندی بسیار ریز، چسبندگی بالا و تثبیت شدن به صورت کمپلکس روی بافت گیاه حتی پس از بارش های طولانی نیز یون های مس روی گیاه باقی مانده و نسبت به سایر سموم مسی ماندگاری طولانی تری روی گیاه دارد

## جلوگیری از سرما زدگی

ترکیب بردو به دلیل از بین بردن باکتری هایی که هسته اولیه بلورهای یخ Bacterial Ice Nucleation را می سازند، خطر سرمازدگی را کم می کند

دافع حشرات

## دانه بندی ریز

بردوبهسم با دانه بندی ۲ تا ۳ میکرون، مؤثرتر از دیگر سموم مسی است. بردوبهسم به دلیل دانه بندی بسیار ریز و چسبندگی مطلوب، کارایی مؤثری داشته و در مقایسه با سموم پودری مقرون به صرفه است.

## دیرپایی محصول

بردوبهسم به دلیل آزاد کردن تدریجی یون مس اثر دیرپایی دارد. اثر قارچ کشی و باکتری کشی ترکیبات مسی مربوط به آزاد شدن حداقل یک پی پی ام یون مس (۱ ppm Cu++) است که می تواند تا حدودی بیماری را کنترل کند. برای کنترل شدن کنیدی و کنیدی فوره های قارچ در اواخر آلودگی به ۳ تا ۵ پی پی ام یون مس نیاز است. بردوبهسم بیشتر از ۵ پی پی ام یون مس آزاد می کند، درحالی که دیگر ترکیبات مسی نمی تواند این میزان یون مس را آزاد کند تا در کنترل عوامل بیماری زا مؤثر باشد.

## سمیت

بردوبهسم با داشتن LD50 Oral for rat >4000 mg/ kg جزء سالمترین سموم می باشد .

- بردوبهسم و کشاورزی ارگانیک

بردوبهسم جزو معدود سموم معدنی است که در کشاورزی ارگانیک توصیه می شود. بردوبهسم اثر سوئی بر انسان و محیط زیست نداشته و برخلاف سایر سموم رایج، مواد باقی مانده از تجزیه آن سازگار با محیط زیست است.

## دافع حشرات

بردوبهسم برای زنبور عسل بی خطر بوده، دافع حلزون وحشراتی مانند زنجبرک و مورپانه است.

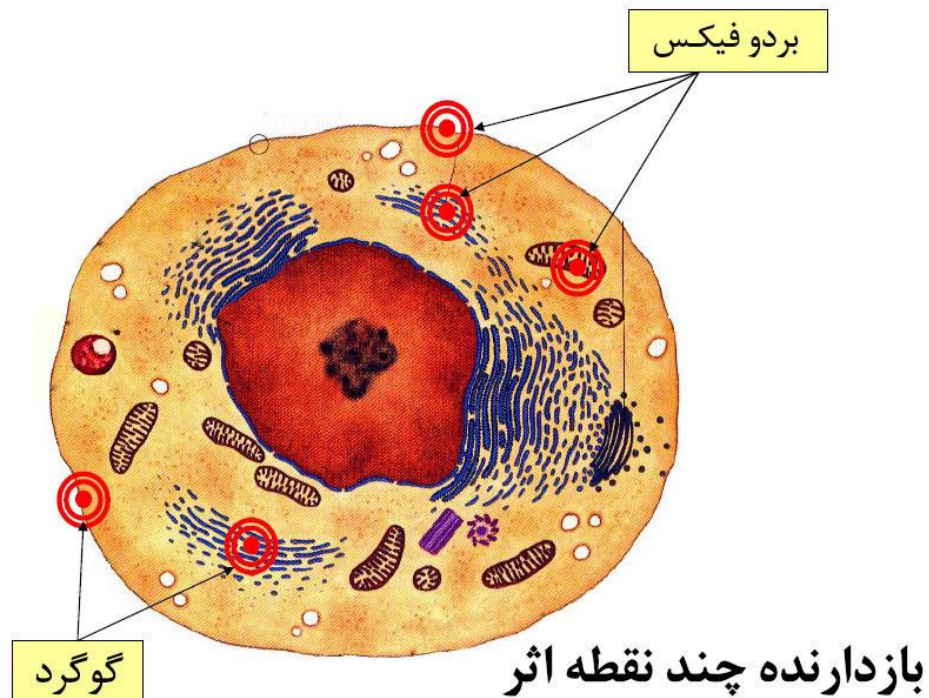
## اختلاط با سایر سموم

- مخلوط بردو نباید با سموم فسفره و کاربامات ها و نیز سمومی که در محیط قلیایی تجزیه می شوند مخلوط شود
- هلو به ترکیب بردو حساس می باشد.

نحوه اثر بردوبهسم:

بردوبهسم یک بازدارنده چند نقطه اثر است. یون های مس پس از جذب شدن در دیواره سلول باکتری یا قارچ، همزمان بازدارنده چندین روند فیزیولوژیکی درون سلول است. بردوبهسم با ایجاد پیوند های شیمیایی جدید،

پروتئین ها را درهم شکسته، کارکرد آنزیم ها را برهم زده، در روندهای حیاتی سلول مانند تنفس اختلال بوجود آورده، فعالیت غشاء سلولی را کاهش داده و در نهایت منجر به مرگ سلول می شود. این ویژگی سبب می شود عامل بیماری بتواند خود را در برابر بردوبهسم مقاوم کند.



مقایسه ترکیب بردو با گوگرد روی سلول قارچ

روش های مصرف:

**نحوه مصرف:**

-محلول پاشی:

متداول ترین روش برای پیشگیری و کنترل بیماری های قارچی و باکتریایی با بردوبهسم می باشد. دزهای مورد استفاده بسته به زمان مصرف متفاوت می باشند.

روش ساخت دوزهای مختلف بردوبهسم برای محلول پاشی

منظور از محلول پاشی با دوزهای ۵ یا ۱۰ در هزار، مخلوط کردن ۵ یا ۱۰ لیتر بردوبهسم در ۱۰۰۰ لیتر آب می باشد. این میزان آب بسته به حجم سم پاش قابل تغییر است. برای مثال، برای تهیه دوز ۵ در هزار درسم پاشی



به حجم ۲۰۰ لیتر، یک بطری یک لیتری را به شدت تکان داده و به داخل سم پاشی که در آن مقداری آب وجود دارد می ریزیم . سپس سمپاش را تا ۲۰۰ لیتر با آب پر کرده، کاملاً بهم زده و شروع به سم پاشی می کنیم.



#### -رنگ بردو :

برای کنترل بیماری هایی مانند پوسیدگی های طوقه و ریشه گیاهان، انواع شانکرها و بلایت ها، سرطان ها و گال های طوقه و ریشه، محلول پاشی ها به تنهایی کافی نبوده و لازم است بافت آلوده با ابزار تیزی تراشیده شده و بافت سالم گیاه با بردوبهسم رقیق نشده رنگ شود. این کار برای ضدعفونی محل هرس گیاهان نیز باید انجام شود. در صورت استفاده از این روش دیگر نیازی به استفاده از چسب باغبانی و ... نمی باشد.



## -محلول در آب زراعی :

برای کنترل بیماری هایی مانند پوسیدگی های طوقه و ریشه گیاهان، سرطان ها و گال های طوقه و ریشه، که عامل بیماری زا خاکزی است محلول پاشی ها به تنهایی کافی نبوده و لازم است خاک نیز ضدعفونی شود. برای این منظور مقدار ۱۰ در هزار بردوبهسم آماده شده و گیاهان با این محلول آبیاری شوند. برای درختان مسن تر آبیاری سایه انداز و بیل زدن خاک نیز ضروری است.

## موارد مصرف در ایران :

شانکر باکتریایی در درختان میوه هسته دار، بیماری غربالی در درختان میوه، پیچیدگی برگ در هلو، گموز در مرکبات، گموز در پسته، پوسیدگی فیتوفترایی طوقه در درختان هسته دار و دانه دار، شانکر سیتوسپورایی در درختان میوه، شانکر باکتریایی در لیموترش، آتشک در درختان میوه دانه دار، پیچیدگی برگ در هلو، لکه آجری در بادام و آنتراکنوز در گردو.

## موارد مصرف در سایر کشورها :

کنترل طیف وسیعی از بیماری های قارچی و باکتریایی از جمله شانکرهای باکتریایی (مانند شانکر باکتریایی درختان میوه هسته دار) و قارچی درختان میوه (مانند شانکر سیتوسپورایی، نکتریایی و غیره)، سوختگی های باکتریایی و قارچی، سفیدک های داخلی و غیره

## موارد مصرف :

محصولات جالیزی ، صیفی جات ، غلات و گیاهان زینتی

## سم پاشی های دوره ای چهارگانه

منظور از سم پاشی های دوره ای چهارگانه درختان میوه، سم پاشی در چهار مرحله زیر می باشد:

- پس از ریزش ۷۰ درصد برگ ها با بردوبهسم ۱۰ در هزار

- قبل از تورم جوانه ها با بردوبهسم ۱۰ در هزار

- بعد از ریزش گلبرگ ها یا شاتون ها با بردوبهسم ۵ در هزار

- بعد از تشکیل میوه با بردوبهسم ۵ در هزار

نکات مهم در پیشگیری از وقوع یا گسترش بیماری های قارچی، باکتریایی و سرمازدگی:

- ضدعفونی بذر قبل از کاشت بوسیله سم پاشی با بردوبهسم ۱۰ در هزار
- ضدعفونی خاک زراعی بوسیله آبیاری با بردوبهسم ۱۰ در هزار بلافاصله بعد از کاشت
- ضدعفونی قلمه ها، ریشه نهال ها و ابزارهرس به وسیله آغشته کردن با بردوبهسم ۱۰ در هزار
- سم پاشی درختان با بردوبهسم ۵ در هزار بعد از وقوع باران شدید، تگرگ، طوفان و هر عامل تنش زای دیگر
- برای جلوگیری از وقوع سرمازدگی، سم پاشی با بردوبهسم ۵ در هزار هنگام هشدار ایستگاه های هواشناسی قبل از وقوع سرما





