



درمانگر یا مرگ آور؟

مسئله این است: مقدار!

اشاره

بارها گفته‌اند و شنیده‌ایم که مصرف داروها بیش از حد تجویز شده برای هر نوبت، نه تنها اثر درمانی ندارد، حتی می‌تواند به عنوان ترکیب‌های سمی، تهدیدی برای ادامه زندگی باشد. این یافته - که در قرن پانزدهم میلادی پای به دایره معلومات بشر نهاد - میراث ارزشمند پدر علم سم‌شناسی برای ماست. اما باید بدانیم که عمر آگاهی‌های ما از اثرهای ناخواسته برخی از مواد، به دورانی بسیار دورتر از زمان حیات این دانشمند می‌رسد. دقیقاً معلوم نیست اما شاید شروع داستان چنین بوده است: در روزگاری که طبیعت بکر، خانه نیاکان ما بوده است گروهی از مردان قبیله به قصد شکار راهی جنگل می‌شوند. به ناگاه صدای وحشتزده‌ای به گوش می‌رسد ... یکی از افراد که از درد به خود می‌پیچد، روی زمین افتاده و نگاهی به نقطه‌ای، ثابت مانده است؛ جایی که ماری سیاه و بدمنظر، خرامان در گذر است. گویی پس از اجرای نقش، ترک صحنه می‌کند.

چندی نمی‌گذرد که بدن سراسر به عرق نشسته فرد مارگزیده، از تحمل درد توأم با تشنج باز می‌ماند، در حالی که همراهانش با درماندگی از درک چنین رویدادی ناگهانی و چهره‌ای در هم از اندوه و شگفتی، به این پیکر بی‌جان چشم دوخته‌اند.

کلیدواژه‌ها: ترکیب‌های سمی، سم‌شناسی، آکالوئید، گیاهان دارویی، سلاح شیمیایی

مهدیه سالار کیا

مقدمه

سم‌ها برای هزاران سال در تاریخ و افسانه‌های ما، نقش‌های به یادماندنی داشته‌اند. این مواد در سراسر جهان و در تمدن‌های گوناگون در دو شکل - هم برای درمان و هم به عنوان ابزار دفاع یا وسیله شکار - استفاده می‌شدند. پژوهشگران بر این باورند که استفاده از سم‌ها در نابودی دشمن، برای نخستین بار از سوی قبیله‌ها به کار گرفته شد. مشاهده مرگ ناگهانی و غیرقابل توجیه ناشی از حضور مواد سمی، پایه‌گذار سنت و ایده‌های قدیمی در تمدن‌های مختلف بود که سم‌ها را به نیروهای سحرآمیز و اهریمنی نسبت دهند.

در اشاره به سابقه استفاده از ترکیب‌های سمی در برابر دشمن می‌توان این موارد را برشمرد: - از هندیان باستان رساله‌ای درباره آلوده کردن غذای دشمن به سم باقی مانده است. - اسنادی که قدمت آن به قرن دوم پیش از میلاد می‌رسد به استفاده از سم قورباغه شکارچی در چین اشاره می‌کنند که با سوزاندن سبزی‌های سمی تهیه می‌شد.

- از جمله رویکردهای جنگی یونانیان باستان، مسموم کردن آب آشامیدنی اهالی منطقه مورد حمله بود. حتی نقل شده است که لئوناردو داوینچی برای از پا در آوردن دشمن توصیه می‌کرد ظرفی حاوی گوگرد، آرسنیک و مس استات به سمت کشتی‌های آنان پرتاب شود. تنفس دود حاصل از این مخلوط سبب خفگی ناگهانی ملوانان دشمن می‌شد.

واژه سم از دیدگاه علمی

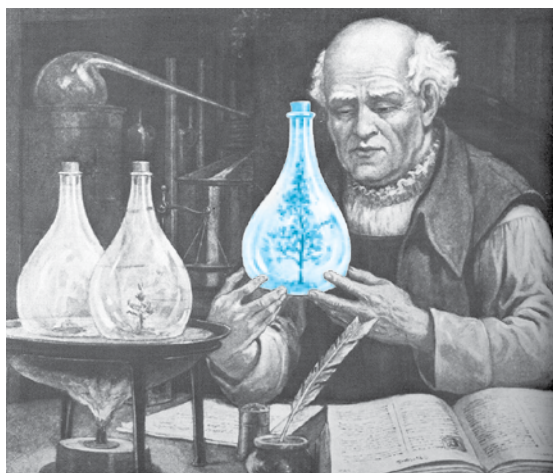
در زبان فارسی، از واژه سم به عنوان برگردان برای دو واژه بیگانه استفاده شده است که تعریف‌های متفاوتی به آن‌ها نسبت داده می‌شود؛ یکی به ماده‌ای گفته می‌شود که از راه یک واکنش شیمیایی یا یک فعالیت مولکولی به آسیب، بیماری یا مرگ یک موجود زنده بینجامد.^۱ واژه دیگر^۲ که ریشه‌ای یونانی به معنی «نیزه سمی»^۳ دارد به موادی اشاره می‌کند که مقدار اندک از آن‌ها به سرعت سبب مرگ می‌شود. برای سم و زهر نیز تعریف جداگانه شده است: سم‌ها مواد زیان‌آوری هستند که بدن از راه پوست یا روده جذب می‌کند. زهرها مواد سمی هستند که با نیش یا گزش جانورانی چون زنبور یا مار به بدن تزریق می‌شوند.

مواد سمی باستانی

در فهرست مواد مورد استفاده برای ایجاد مسمومیت در دوران باستان، موارد مشابهی دیده می‌شود. به جز چند نمونه نادر، همه تمدن‌های کهن با این مواد آشنا بوده‌اند. اما قدیمی‌ترین اسناد در این زمینه مربوط به ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد، مصر باستان را نشانه می‌گیرد. بنابراین سوابق، یکی از پیشگامان واقعی در عرصه بررسی مواد سمی، مِنس^۴ است؛ فردی که نامش به عنوان قدیمی‌ترین فرعون، در اسناد ثبت شده و به مطالعه خواص سمی گیاهان و زهرها علاقه‌مند بوده است.

بنابراین شواهد، مصریان اطلاعاتی درباره عنصرهایی همچون انتیموان، سرب، آرسنیک و مس داشته‌اند و از تریاک نیز به عنوان ترکیبی سمی یاد می‌کردند. مطالب نگاشته شده در پاپیروس‌ها ثابت می‌کند که آنان با روش تقطیر آشنا بوده‌اند و در استخراج سیانید از هسته میوه‌هایی همچون زردآلو مهارت داشتند. از این‌رو، به عنوان نخستین سازندگان مواد سمی، از مصریان باستان یاد می‌شود.

میترا دات^۵ ششم - حکمران پونتاس^۶، واقع در ترکیه امروزی که در ۱۱۴ تا ۶۳ سال پیش از میلاد می‌زیست - در تاریخ بررسی سم‌ها نقشی برجسته از خود به جا گذاشته است. او که در تمام دوران زندگی از مسموم شدن به دست دشمنان هراس داشت به‌طور چشمگیری در شناخت پادزهرها - موادی که اثر سم‌ها را خنثی می‌کنند - همکاری می‌کرد و گذشته از آزمایش این مواد روی مجرمان، خودش نیز روزانه مقداری از سم‌های مختلف مصرف می‌کرد با این هدف که در برابر آن‌ها ایمنی پیدا کند. دست بر قضا دست به دامان چیزی شد که همه عمر از آن می‌گریخت؛ وقتی رومیان به قلمرو او حمله آوردند،



▲ شکل ۱ پاراسلسوس، پدر علم سم‌شناسی

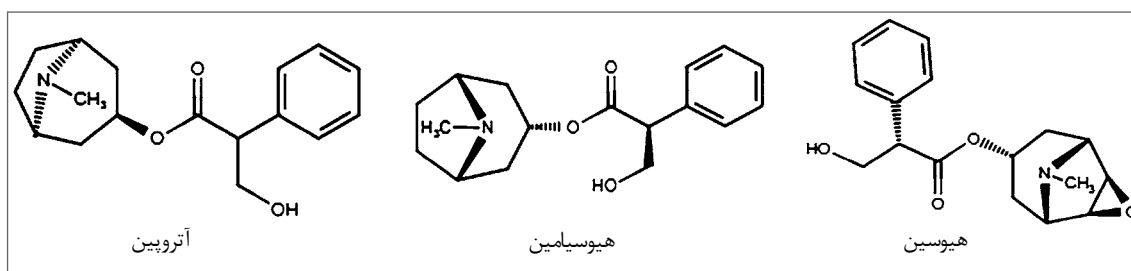
تصمیم گرفت با مصرف سم خودکشی کند اما این همنشین دیرینه، عهد خود نشکست و کارگر نیفتاد! میترا دات به ناچار، به سربازی التماس کرد تا به ضرب خنجر، زندگیش را پایان دهد.

در قرن پانزدهم میلادی دو مفهومی کلیدی به حوزه سم‌شناسی راه یافت. پاراسلسوس^۷ - کیمیاگر، پزشک و گیاه‌شناس معروف دوره رنسانس - در پی بررسی‌های خود توجه به ارتباط اثر با مقدار مصرف مواد را با این بیان،

زمینه‌سازی کرد: **مواد سمی همه جا هستند و هر چیزی می‌تواند سمی باشد.** [۱] این بیان تأکیدی بر این واقعیت بود که خطر یک سم، به مقدار مصرف شده از آن وابسته است و مصرف برخی مواد خطرناک در مقدار کم، زبانی در بر ندارد. پاراسلوس نه تنها برای نخستین بار از طبیعت سم‌ها سخن گفت بلکه با انجام آزمایش، عملکرد سم‌ها را نیز مورد بررسی قرار داد و از این‌رو، پیش از دانشمندان دیگر، شیمی سم را به اثر زیست‌شناختی آن مربوط دانست. از آن زمان، شیمی سم و چگونگی عمل آن، پایه‌های درک سم‌شناسی به شمار می‌روند.

مرگ‌آورترین مواد سمی ● بلادونا

گیاهی بوته‌ای است که در برگ، ریشه و میوه آن آکالوئیدهای سمی وجود دارد. بلادونا^۴ در فرانسه به‌طور گسترده کاشته می‌شود. زیرا آکالوئیدهای موجود در آن، از جمله هیوسامین^۵، هیوسین^۶ و آتروپین^{۱۱} در صنعت داروسازی به کار می‌روند. انتخاب نام بلادونا برای این سم، ریشه در سابقه مصرف آن به‌عنوان ماده‌ای آرایشی در قرون وسطی دارد. چنان‌که در این دوره، زنان برای گلگون شدن چهره خود از آن استفاده می‌کردند. از این‌رو، این نام به معنی «بانوی زیبا» به این سم نسبت داده شده است.



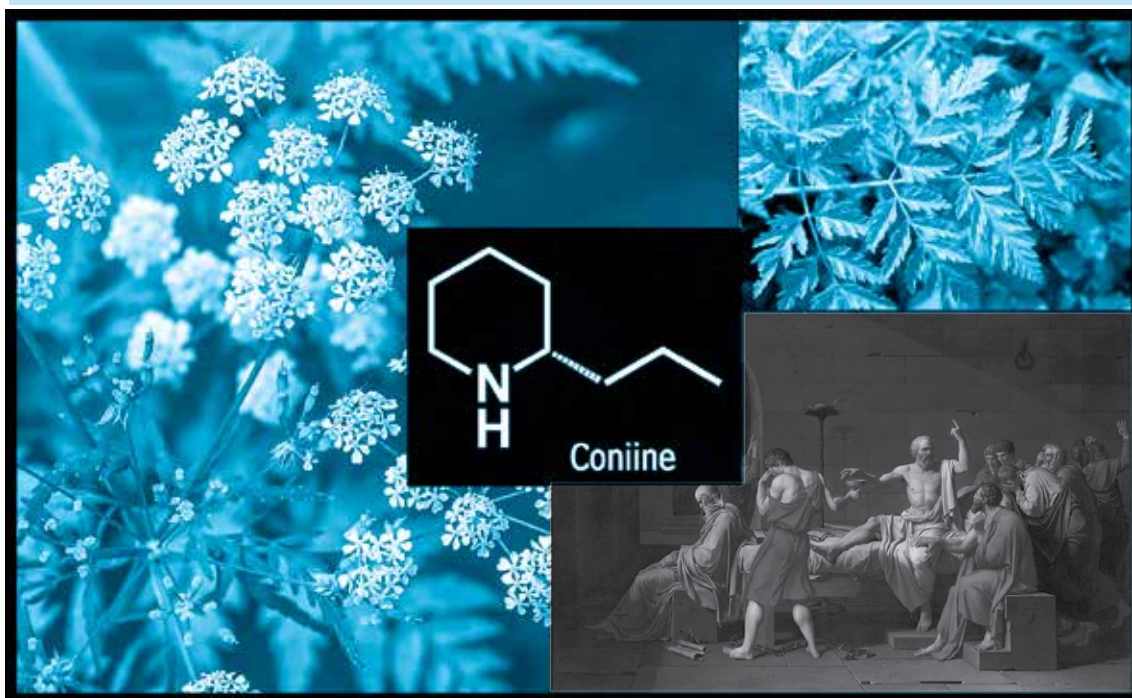
▲ شکل ۲ ساختار برخی مواد سمی موجود در بلادونا



▲ شکل ۴ مجسمه آتروپوس، الهه تعیین سرنوشت، که نام بلادونا از آن گرفته شده است.



▲ شکل ۳ گیاه بلادونا



▲ شکل ۵ سقراط با نوشیدن جام زهر شوکران، تن به مجازات سپرد.

● شوکران

شوکران^{۱۲} نام سمی است که در یک گیاه گلدار از خانواده هویج وجود دارد. همه بخش‌های این گیاه دارای آلكالویدی سمی به نام کانیین^{۱۳} است که مصرف آن باعث درد معده، تهوع و فلج شدن دستگاه عصبی می‌شود. این سم در قرن پنجم پیش از میلاد از سوی دادگاه آتن به‌عنوان مجازات قانونی اعدام برای مجرمان استفاده می‌شد. این روش برای کشتن سقراط، فیلسوف معروف یونانی در ۳۹۹ سال پیش از میلاد هم اجرا شد و از آن زمان این سم و نام سقراط، هر یک یادآور نام دیگری است.

● مردم گیاه

ریشه مردم گیاه^{۱۴} شبیه پیکر یک انسان است و در آن آلكالویدهای سمی وجود دارد، شکل ۶. این گیاه بومی مناطق مدیترانه‌ای و هیمالیاست. امروزه مواد استخراج شده از ریشه این گیاه به‌عنوان داروی رفع زگیل کاربرد دارد. اما مسمومیت با آن بی‌درنگ بر کلیه و کبد اثرهای نامطلوب می‌گذارد. [۲]

● استریکنین

هندیان از دوران کهن با سم استریکنین^{۱۵} آشنا بودند. این ماده از درخت استریکنوس ناکس^{۱۶} به دست می‌آمد که بومی هندوستان بود. اروپائیان در پایان دهه ۱۷۰۰ با این سم آشنا شدند؛ زمانی که درخت حاوی آن به اروپا آورده شد. از آنجا که دانه‌های این درخت حاوی استریکنین بود باعث مسمومیت و



▲ شکل ۶ مردم گیاه؛ گیاهی است که ریشه‌ای شبیه پیکر یک انسان دارد.



▲ شکل ۷ کپک‌های دیوار خانه ناپلئون، راز مسموم کردن او با ارسنیک را فاش کرد.

نشده بود، مجموعه‌ای از درمان‌های غیرمنطقی و بی‌پایه از دیدگاه علمی برای نجات فرد مسموم رواج داشت، از طلسم شاخ اسب افسانه‌ای معروف به «اسب تک شاخ» گرفته، تا سنگ زهر که به آن زهر مهره^{۱۹} نیز گفته می‌شد و از واژه فارسی پادزهر گرفته شده بود. [۴]

توده‌های جامد و غیرقابل هضمی که از معده و روده حیوانات - معمولاً بز وحشی - استخراج می‌شد، به پادزهر معروف بود. این توده‌ها که شبیه سنگ بودند در اطراف گردن فرد مسموم آویزان می‌شدند تا اثر سم را خنثی کنند.

با وجود این باورهای بی‌اساس از دیدگاه علمی، امروز همچنان واژه پادزهر یا پادتن^{۲۰}، کاربرد دارد. با پیشرفت سم‌شناسی، این واژه با معنی جدید و برای نامیدن موادی که در خنثی کردن اثر سم‌ها، خواص درمانی از خود نشان می‌دهند، متداول شد.



▲ شکل ۹ سمی بودن ضدیخ در جریان سوء قصد یک پرستار به همسرش کشف شد.

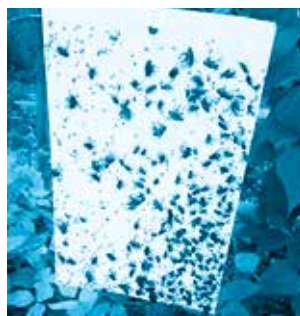
در خلال قرون وسطی و رنسانس، اطلاعات درباره سم‌ها روبه گسترش بود و رساله‌هایی درباره سم‌های شناخته شده، چگونگی عملکرد و درمان آن‌ها نگاشته شد. اگر چه که امروزه از بسیاری از آن‌ها اثری باقی نمانده است.

روند پیشرفت در سم‌شناسی با انجام آزمایش‌هایی در جریان قرن ۱۴ و ۱۵ در ایتالیا با تولید مواد سمی قوی‌تر تلفیق شد و چنان‌که تا پاریس توسعه یافت که راه تولد و رشد صنعت سم‌سازی را هموار کرد. همچنین با فعال بودن صنعت نشر در ایتالیا، رساله‌های جامعی درباره سم‌هایی که تا آن زمان شناخته شده بودند توسط جیوانی باتیستا پورتا^{۲۱} چاپ شد. با وجود چنین سابقه‌ای، آغاز بررسی نظام‌مند درباره سم‌ها به قرن ۱۶ نسبت داده می‌شود و تا

مرگ در پرندگان می‌شد. همچنین در مرگ موش‌های صحرایی مناسب شناخته شد. در سال ۱۸۱۸ دو شیمی‌دان فرانسوی به نام‌های جوزف کاونتو و پیر جوزف پلتیر^{۱۷} موفق به شناسایی استریکنین شدند. مسمومیت با استریکنین با نشانه‌هایی به صورت گرفتگی غیرقابل کنترل ماهیچه، کف کردن دهان و سرانجام خفگی و مرگ همراه است.

● سیانید و ارسنیک

این دو ماده بیش از دیگر مواد سمی در طول تاریخ مورد استفاده قرار گرفته‌اند. با این حال سیانید تا سال ۱۷۸۲ که شیل^{۱۸}، شیمی‌دان سوئدی موفق به تقطیر هیدروژن سیانید شد، ناشناخته بود. پس از آن به‌عنوان رنگ آبی در نقاشی کاربرد یافت اما وقتی مشخص شد که به سرعت باعث مرگ می‌شود بی‌آنکه ▲ شکل ۸ کاغذ مگس کش با احساس درد همراه باشد، کنار گذاشته شد. در عوض نیروهای نظامی به‌عنوان سلاحی مرگ‌بار به استفاده از آن روی آوردند. مصرف سیانید از راه ایجاد ناتوانی در جذب اکسیژن باعث مرگ سریع می‌شود. ارسنیک، معروف به سلطان سم‌ها، ماده‌ای بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است که چند دانه از آن برای مرگ یک مرد بالغ کافی است. کاربرد این سم از دید فنی به دوره رومیان می‌رسد. زنان در این دوره برای شست‌وشوی صورت از ارسنیک استفاده می‌کردند. این کار باعث انقباض رگ‌ها و سفید شدن پوست می‌شد.



▲ شکل ۸ کاغذ مگس کش

پادزهر؛ واژه‌ای فارسی

در گذشته که هنوز دلیل بروز مسمومیت به روشنی مشخص

در گذشته که هنوز دلیل بروز مسمومیت به روشنی مشخص نشده بود، مجموعه‌ای از درمان‌های غیرمنطقی و بی‌پایه از دیدگاه علمی برای نجات فرد مسموم رواج داشت، از طلسم شاخ اسب افسانه‌ای معروف به «اسب تک شاخ» گرفته، تا سنگ زهر که به آن زهر مهره ۱۹ نیز گفته می‌شد و از واژه فارسی پادزهر گرفته شده بود

است. بنابه گزارش‌ها بیشتر مسمومیت‌ها از خوردن تصادفی مواد سمی از سوی کودکان ناشی می‌شود. هم‌اکنون می‌دانیم داروهای حیاتی که به خواص درمانی آن‌ها اطمینان داریم از ترکیب‌هایی تهیه می‌شوند که در گذشته اهریمنی شمرده می‌شدند. انسولین و سوکسینیل کلرید - داروی کاهش دهنده گرفتگی در ماهیچه‌ها - ممکن است اثرهای سمی از خود نشان دهند اما تمرکز بر باور پدر علم سم‌شناسی، پاراسلسوس بار دیگر اهمیت توجه به مقدار مصرف این مواد را به ما یادآور می‌شود. آفت‌کش‌ها که کاربرد گسترده در کشاورزی دارند، مواد شوینده و پاک‌کننده و بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی نیز از این قاعده پیروی می‌کنند. امروزه می‌دانیم استفاده از واژه سم برای توصیف مواد، وزنه‌ای است که آن‌ها را خطرناک‌تر جلوه می‌دهد. با دیدگاه‌های کنونی برآمده از پیشروی در عرصه سم‌شناسی طی هزاره‌ها، باید نگرانی‌های بی‌مورد را کنار گذاشت و دستور استفاده از مواد و ترکیب‌ها را جدی گرفت.

* بی‌نوشت‌ها

1. poison
2. toxin
3. toxicon
4. Menes
5. Mithradate
6. Pontus
7. Paracelsus
8. belladonna
9. hyoscyamine
10. hyoscine
11. atropine
12. hemlock
13. coniin
14. aconite
15. strychnine
16. strychnosnux
17. Caventou & pelletier
18. Scheel
19. bezoar
20. antidote
21. Porta, J.B
22. Marsh & Reinsch

قرن ۱۷ مراکز آموزشی سم‌شناسی در ونیز و روم بنا شد. دوران ملکه ویکتوریا به عصر طلایی سم‌ها شهرت گرفته است. در این دوره دسترسی عموم به انواع سم‌ها امکان‌پذیر بود. کاغذ مگس‌کش و مرگ موش نمونه‌هایی از آن جمله‌اند که به‌عنوان وسیله قتل، بسیار به کار می‌رفتند. بی‌تردید هر چه شناخت در این عرصه گسترش می‌یافت بازار عرضه و تقاضای سم‌ها هم بیشتر رونق می‌گرفت. در این هنگام نیاز به روش‌هایی برای تشخیص سم‌ها به شدت احساس می‌شد و ناتوانی در این زمینه تعقیب و مجازات جنایتکاران را دشوار می‌کرد. از آنجا که این ترکیب‌ها در دسترس عموم قرار داشتند استفاده‌های شیطانی از آن‌ها نیز فزونی یافت و دولتمردان را بر آن داشت که اقداماتی برای محدودیت در این زمینه، کنترل کاربرد مواد سمی و جنایت‌های ناشی از آن داشته باشند. برای نمونه در سال ۱۸۵۱ قانونی برای محدود شدن توزیع و فروش ارسنیک وضع شد. همچنین تلاش دانشمندان در توسعه روش‌های استاندارد و قابل اعتماد برای تشخیص سم‌ها سرانجام به نتیجه رسید، چنان‌که مارش و رینش^{۲۲} به‌طور جداگانه در سال‌های ۱۸۳۶ و ۱۸۴۱ روش‌هایی برای تشخیص ارسنیک معرفی کردند و به برکت این یافته‌ها، پس از آن بسیاری از جنایتکاران مورد مجازات قرار گرفتند. اما ناپلئون یکی از افرادی بود که از نتایج این پیشرفت‌ها بی‌بهره ماند، او در سال ۱۸۲۰ با ارسنیک مسموم شد یعنی زمانی که هنوز راهی برای اثبات آن نبود. به تازگی نمونه‌های مربوط به دیوارهای خانه‌ای که ناپلئون در آن زندگی می‌کرد، وجود ارسنیک را در فضای خانه نشان داد. به‌نظر می‌رسد سوخت و ساز کپک‌های روی دیوار، باعث آزاد شدن این سم، در حالت گازی آن شده است. اقدام شرلی آلن، پرستار، در استفاده از ضدیخ (اتیلن گلیکول) برای قتل همسرش، در دهه ۱۹۸۰ روی داد و این ماده را به‌عنوان ترکیبی سمی معرفی کرد. از جمله کاربردهای امروزی ضدیخ، مصرف آن در بستنی‌سازی، برای حالت کرم بخشیدن به بستنی است.

* منابع

1. Poison: the good, the bad and deadly
www.ancient.origin.net/.../poison-good-...
2. The deadliest poison in history
iog.gizmodo.com/the-deadliest-...
3. www.britanica.com>plant>belladonna
4. Toxic legacy: a brief history of poison remedies
www.theguardian.com/.../jul/toxiclegacy-...

کلام پایانی

امروزه تلاش برای یافتن ترکیب‌های سمی جدید همچنان ادامه دارد با این حال، خطر مسموم شدن نگرانی‌های جدی را در عموم بر نمی‌انگیزد زیرا روش‌های استاندارد برای تشخیص و ردیابی مقدارهای جزئی این ترکیب‌ها در دسترس قرار گرفته