

گندزدایی از دیروز تا امروز



مهدي به سالار کيا

اشاره

اسپند روی اجاق همان طور که شعله‌ور بود، با سروصدا می‌سوخت و دود می‌کرد. مادر بزرگ هیجان‌زده به‌نظر می‌رسید و با هر صدای شدیدی که از اسپندان می‌آمد زیر لب نجوا می‌کرد. می‌دانم خوشحال بود که دود اسپند را به میدان جنگ با ویروس سرماخوردگی می‌فرستد که اهالی خانه را گرفتار کرده بود و من درگیر این چالش بودم که جنگجویان این دود سفید چه شکل و شمایلی دارند!

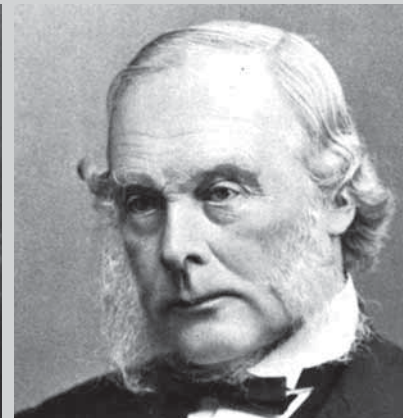
مقدمه

ما انسان‌ها تنها موجودات زنده‌ای نبودیم که پای به هستی گذاشتیم؛ در این زمینه، ریزموجودات زنده بر ما پیش‌قدم بودند. انسان نخستین بی‌آنکه بداند، از انواع زیان‌بار این موجودات آسیب دیده و از انواع سودمند آن‌ها بهره برده است. آب، باد و خورشید نیروهای خود را برای مقابله با دشواری‌های حیات بی‌دریغ در اختیار بشر گذاشتند و البته آب و باد در این عرصه، بر خورشید پیشی گرفته‌اند؛ شاید پس از کشف آتش و پی‌بردن به شباهت اثر گرمابخشی خورشید، نیاکان ما به نیروی خورشید پی برده‌اند. امروزه ما با آگاهی از توانایی پرتوهای UV، از آن در عرصه کنترل فعالیت ریزموجودات زنده بهره می‌گیریم اما بشر اولیه بدون این آگاهی، برای نگهداری مواد غذایی از نور خورشید استفاده می‌کرد و بی‌آنکه بداند برای جلوگیری از فساد میوه و سبزیجات به خشک کردن آن‌ها در برابر خورشید می‌پرداخت. گوشت و ماهی خشک شده و حتی اجساد مومیایی در آرامگاه‌های مصریان نیز نشان از تلاش بشر در جلوگیری از عوامل عفونت‌زا در مواد دارد. به این ترتیب نیاز به گندزدایی برای حفظ مواد و بقای حیات، در زندگی ما زمینه‌سازی می‌شود و در گذر زمان مهار عوامل عفونت‌زا به عرصه دیگر دغدغه‌های بشر راه می‌یابد.

کلیدواژه‌ها: گندزدایی، پادزیست‌ها، ضدعفونی کردن، مواد ضدعفونی‌کننده، اسپند



شکل ۱ در نوشته‌ای به زبان سانسکریت مربوط به ۸۰۰ سال پیش از میلاد، به اثر گندزدایی لوله‌های مسی و نور خورشید در پالایش آب اشاره شده است. امروزه از نمک‌های Cu^{2+} به‌عنوان عامل ضد جلبک استفاده می‌شود.

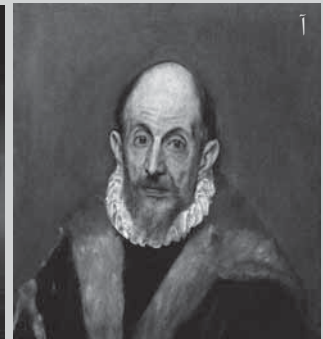
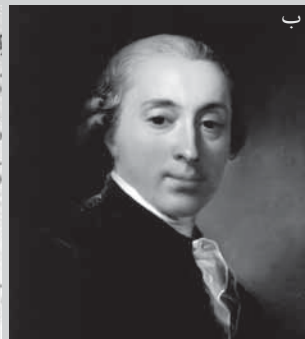


شکل ۲ جوزف لیستر و گندزدایی در اتاق عمل

گندزدایی؛ اقدامی انقلابی در جراحی

جوزف لیستر^۱ جراحی اسکاتلندی، در قرن نوزدهم بود که به پدر گندزدایی شهرت یافته است. او در سال ۱۸۶۵ از دیدگاه‌ها و کارهای پاستور درباره فاسد شدن مواد در حضور ریزموجودات زنده موجود در هوا آگاهی یافت و اثر عفونت‌زایی این موجودات را بر زخم‌های باز و پوست آسیب‌دیده از سوختگی تعمیم داد و نتیجه گرفت علت مرگ نیمی از بیمارانی که مورد جراحی قرار می‌گیرند، زخم‌های باز و ورود میکروب‌ها به بدن آن‌هاست.

لیستر متوجه شد که در ریشه‌کن کردن انگل‌های گله و برای پالایش فاضلاب، از کربولیک اسید^۲ استفاده می‌شود. پس تصمیم گرفت اثر این ماده را در توقف عفونت زخم بررسی کند. او زخم‌های بیمارانی را با کربولیک اسید یا فنول شست‌وشو داد و برای گندزدایی لباس و ابزار پزشکی آن‌ها را در این ماده شناور کرد. نتیجه این بود که از سال ۱۸۶۴ تا ۱۸۶۶ سرعت مرگ بیمارانی که مورد جراحی قرار می‌گرفتند تا ۴۵ درصد کاهش یافت. بنابراین لیستر در خلال جراحی به گندزدایی موضع ادامه داد. به‌رحال مدتی نگذشت که استفاده از فنول به‌عنوان ماده گندزدا در جراحی محدود شد، زیرا این ماده در غلظت زیاد به بافت‌ها آسیب می‌رساند و تنفس آن نیز مشکلاتی تنفسی ایجاد می‌کرد. در نتیجه استفاده از آن، بیشتر در ضدعفونی کردن لباس‌های آلوده معمول شد.



شکل ۳. آ. یانولوس راجینه‌تا، پزشک و جراح یونانی در قرن هفتم میلادی گرما را در درمان آیسه مؤثر یافت.

ب. در قرن هیجدهم لازارو اسپالانزانی - زیست‌شناس ایتالیایی و صاحب این نظریه که ریزموجودات زنده نمی‌توانند به‌طور خودبه‌خود تولید شوند - اعلام کرد که گرما باعث نابودی باکتری‌ها می‌شود.

پ. ابوالقاسم الزهراوی، دانشمند مسلمان در قرن دهم سوزاندن آیسه را امتحان کرد.



تعریف گندزدا

واژه گندزدا برگردان فارسی چندین واژه لاتین است که معنای تخصصی متفاوت از یکدیگر دارند. در حالت کلی، هر ماده‌ای که اثر و رشد یک عامل عفونت‌زا را کنترل

کند یا آن را در ماده زنده و غیرزنده نابود کند، گندزدا شناخته می‌شود، جدول ۱.

گفتنی است میان مواد گندزدایی - که در ماده زنده به نابودی عامل عفونت می‌پردازند - و آنتی بیوتیک‌ها، یا پادزیست‌ها باید تفاوت قائل شد زیرا پادزیست‌ها با راه یافتن در لئوسیت‌ها (از انواع سلول‌های سفید خون) به نابود کردن عامل‌هایی بیماری‌زا

نام گندزدا	اثر
germicide (میکروب‌کش)	نابودکننده عامل عفونت در بافت
bactericide (باکتری‌کش)	کندکننده یا جلوگیری از رشد باکتری
defection	گندزدایی در ماده غیرزنده
antiseptic	گندزدایی در سطح پوست و مخاط بدن

جدول ۱

همچون ویروس و باکتری در درون بدن می‌پردازند. در حالی که گندزدا عاملی شیمیایی است که رشد ریزموجودات زنده را در سطح پوست کند یا متوقف می‌کند.

بیشتر مواد شیمیایی گندزدا را می‌توان در هم ماده زنده و هم غیرزنده استفاده کرد. مورد استفاده با توجه به غلظت این مواد تعیین می‌شود. برای نمونه، محلول هیدروژن پراکسید ۶ درصد برای شست‌وشوی زخم‌ها سودمند است اما محلول با غلظت بالاتر از ۳۰ درصد آن، در صنایع به‌عنوان عامل اکسنده و سفیدکننده کاربرد دارد. در مجموع اثر یک گندزدا به فعالیت ذاتی آن، غلظت، زمان تماس، طبیعت سطح گندزدایی شده، سختی آب مورد استفاده، مقدار مواد آلی موجود در سطح، نوع و مقدار ریزموجودات زنده وابسته است.

طبقه‌بندی گندزداها

باتوجه به ساختار شیمیایی و گروه عاملی موجود در یک ترکیب گندزدا، آن را دسته‌بندی می‌کنند. از جمله مهم‌ترین این طبقه‌ها می‌توان به الکل‌ها، ترکیب‌های حاوی آمونیوم و پراکسیژن‌ها اشاره کرد. جدول ۲ و ۳، برخی از گندزداها را همراه با دسته‌ای که به آن تعلق دارند و سازوکار نابودی میکروب‌ها را نشان می‌دهد. در ادامه به معرفی مواد فعال در یک گندزدا آشنا یعنی اسپند می‌پردازیم.

جدول ۲ طبقه‌بندی گندزداها براساس ساختار و نوع گروه‌های عاملی

کاربرد	نمونه	گندزدا
محلول شست‌وشوی زخم استریل تجهیزات پزشکی	اتانول، ایزوپروپانول	الکل‌ها
شست‌وشوی دهان، ضد عفونی زخم	کلروهگزین	بیگوانیدها
قطره‌های ضد عفونی چشمی	سترایمید	آمین‌های نوع چهارم
شست‌وشوی دهان، ضد عفونی پوست	H_2O_2 ، O_3 و پراستیک اسید	پراکسیژن‌ها

جدول ۳ طبقه‌بندی گندزداها براساس نوع سازوکارهایی که در رفع عفونت دارند.

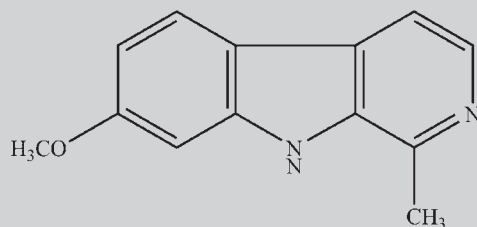
سازوکار	گندزدا
حمله به غشای خارجی سلول میکروبی، تشکیل پیوند جانبی با پروتئین‌ها	گلو تار آلدئید
با غلظت کم بر غشای درونی سلول اثر می‌گذارد، با غلظت زیاد سبب انجماد سیتوپلاسم می‌شود	کلروهگزیدین و دی‌آمین‌ها
جلوگیری از تشکیل DNA	هالوژن‌ها و هالوفنول‌ها و H_2O_2
برهم‌کنش با گروه تیول و بستن غشای آنزیم‌ها	ترکیب‌های نقره

اسپند و گندزدایی

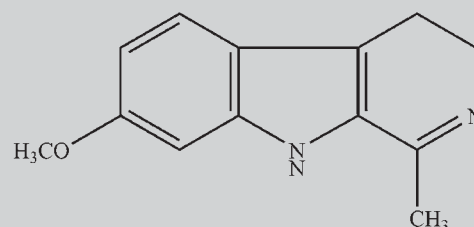
اسپند^۳ گیاهی علفی و چندساله است که از دیرباز در مشرق‌زمین کاربرد داشته است. این گیاه در زمین‌های بایر در حاشیه کوير در ایران به‌طور خودرو دیده می‌شود. دانه، برگ و ریشه این گیاه کاربرد درمانی دارد و دانه‌های سفیدرنگ آن حاوی آلکالوئیدهای گوناگون، از جمله هارمین^۴، هارمالین^۵ و هارمالون^۶ است. از دیرباز دود حاصل از سوزاندن اسپند، در نابودی عوامل بیماری‌زای موجود در هوا سودمند شناخته می‌شد.

میان مواد گندزدایی که در ماده زنده به نابودی عامل عفونت می‌پردازند و آنتی‌بیوتیک‌ها یا پادزیست‌ها باید تفاوت قائل شد

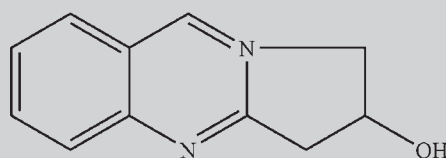




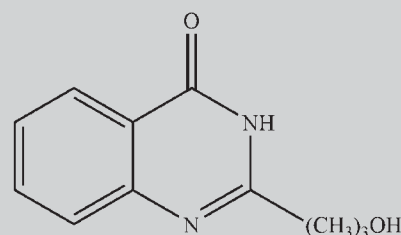
هارمین



هارمالین



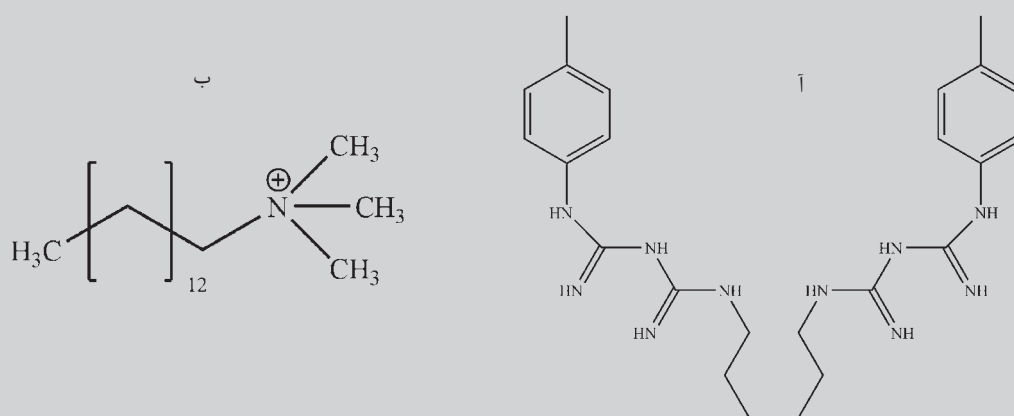
هارمالون



پگانین

شکل ۴ ساختار برخی آکالوئیدهای موجود در اسپند

شکل ۳ ساختار برخی آکالوئیدهای موجود در اسپند را نشان می‌دهد. روزنفلد باز هارمین را در سال ۱۹۳۰ از ریشه این گیاه به‌دست آورد. پرکین و رایبنسون نیز ساختار آکالوئید هارمالین را در حالی که در تعادل ایمن-انامین شرکت می‌کند تعیین کردند. در سال ۱۹۴۷ از ریشه و شکوفه‌های اسپند، پگانین به‌عنوان پیش‌مادهٔ دو آکالوئید جدید استخراج شد. چنان‌که از ساختار این ترکیب‌ها برمی‌آید همه، متعلق به طبقهٔ ترکیب‌های نیتروژن‌دار از جمله آمید و آمین‌ها هستند.



شکل ۵ ساختار آ. کلروهگزیدین و ب. سترامید

* پی‌نوشت‌ها

1. Lister, J.
2. carbolic acid
3. harmala
4. cetramide
5. harmine
6. harmaline
7. harmalol
8. peganine
9. Aegineta, P.
10. Albucasis
11. Spallanzani, L.

* منابع

1. eprints.hec.gov.pk/792/1/500.html.htm
2. www.softschools.com/Inventions
3. pubs.acs.org/doi/abs/ed015p58