

شش بلوط؛ منبعی برای تانن



سمیه باقری وانانی
هنر آموز صنایع شیمیایی،
کارشناسی ارشد شیمی آلی

اشاره

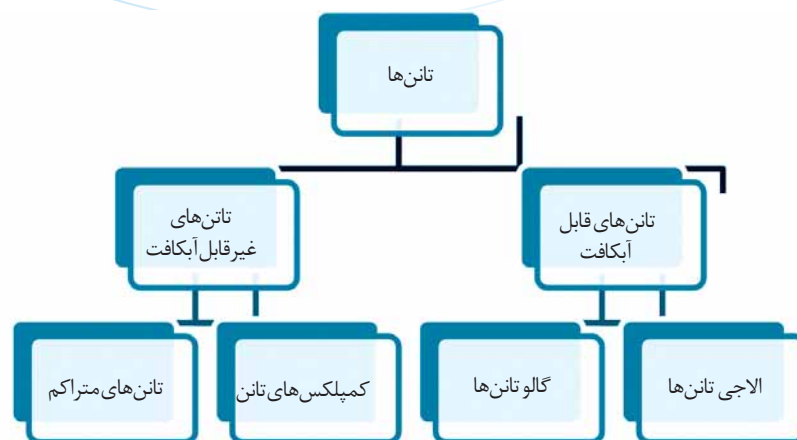
پوست بیشتر درختان از جمله بلوط، دارای تانن است. این ماده را باید یکی از شاخص‌ترین موادی دانست که در عالم گیاهی وجود دارد. تانن‌ها از چندین نوع ترکیب شیمیایی با ماهیت پلیمری و پلی فنولی تشکیل شده‌اند که طعم تلخی دارند و به علت اثر جمع‌کنندگی و قابلیت واکنش با پروتئین پوست، دارای کاربرد پزشکی و صنعتی هستند.

کلیدواژه‌ها: تانن، فنول، بلوط

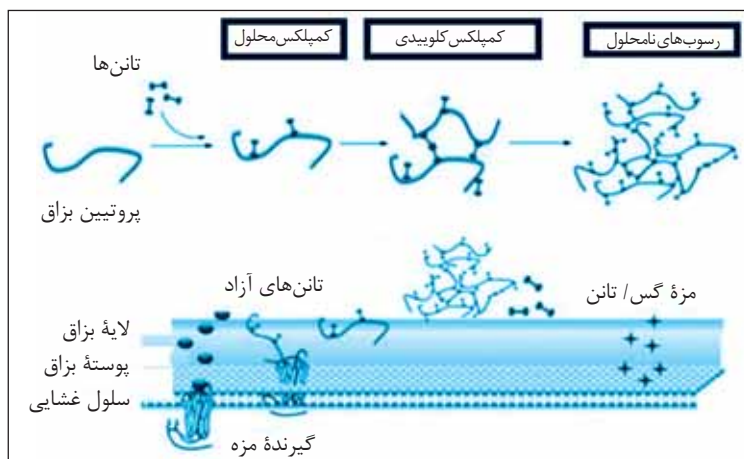
مقدمه

تانن‌ها ترکیب‌های پلی فنولی، با جرم مولکولی ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ گرم بر مول هستند و در شکل خالص، توده‌ای بی‌شکل، بی‌رنگ، مزه‌ای تلخ و گس دارند. عصاره بلوط حاوی گالیک اسید و تانیک اسید یا تانن است. تانن‌ها به دو دسته قابل آبکافت و غیرقابل آبکافت، تقسیم می‌شوند، شکل ۱.

نوع آبکافت شونده تانن‌ها بیشتر از برگ و گل استخراج می‌شود در حالی که، نوع غیر آبکافت شونده آن، بیشتر از ساقه و ریشه به‌دست می‌آید. از نظر شیمیایی تانن‌ها ترکیب‌های بسیار پیچیده‌ای هستند که بلوری کردن آن‌ها امکان‌ناپذیر و جداکردن‌شان دشوار است. تشکیل تانن‌های پیچیده از پلیمرکردن پلی فنول‌های ساده امکانپذیر است. تانن‌ها در اثر آبکافت،



شکل ۱ دسته‌بندی تانن‌ها



فنول‌هایی مانند الاجیک اسید، پیروگالول و کاتکول نیز تولید می‌کنند، شکل ۲. این مواد توانایی اتصال یا کمپلکس شدن با پروتئین‌ها، یون‌های فلزی، آمینواسیدها و پلی ساکاریدها را دارند و این تمایل در برابر پروتئین‌ها بیشتر است. علت تغییر رنگ برگ درختان در پاییز نیز ناشی از وجود تانن‌هاست. مهم‌ترین اثر تانن‌ها در گیاهان اثر ضد عفونی‌کنندگی آن‌هاست. از این‌رو، گیاهان حاوی تانن از خورده شدن توسط حشرات در امان می‌مانند. تانن‌ها در

شکل ۴ مدل ۳ مرحله‌ای از تعامل بین تانن و پروتئین‌های بزاق دهان

کاربردها

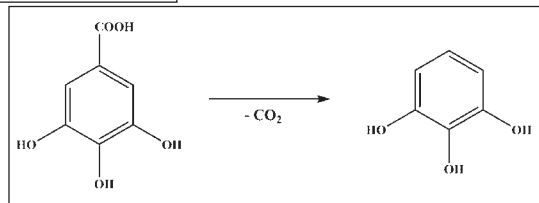
از جمله کاربرد تانن‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد:

صنعت دباغی و چرم‌سازی

تانن‌ها پوست خام جانوران را با ایجاد تغییرات شیمیایی در کولازن‌های موجود در پوست خام، به چرم تبدیل می‌کنند. تانن مورد استفاده در صنعت دباغی را می‌توان به دو دسته کاتکول و پیروگالول تقسیم کرد که با استفاده از هر کدام می‌توان چرم‌های متفاوتی از نظر استحکام، نرمی، طراوت، سبکی یا سنگینی تولید کرد. کاتکول‌ها یا تانن‌های متراکم، به شدت جمع‌شونده هستند و سریع‌تر از پیروگالول‌ها عمل دباغی را انجام می‌دهند. این ترکیب‌ها به صورت رسوب سرخ رنگی که به عنوان فلوبافن‌ها شناخته شده‌اند، ته‌نشین می‌شوند و توده‌های سختی به رنگ قهوه‌ای تیره، سرخ و صورتی تولید می‌کنند.

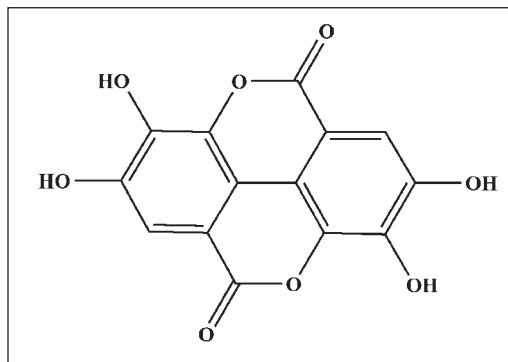
پیروگالول یا تانن‌های قابل آبکافت، در چرم به صورت رسوب کم‌رنگی که الاجیک اسید نامیده می‌شود، باعث بهبود خواص مقاومت در برابر ساییدگی و رطوبت می‌شود و از این‌رو، برای تولید چرم کفش، چرم صحافی کتاب، روکش مبلمان - که در آن‌ها دوام و طول عمر اهمیت دارد - مناسب است. رنگ چرم تولیدی از کرم یا زرد تا قهوه‌ای روشن متغیر است.

جهت بررسی وجود تانن گیاهی در ساختار چرم می‌توان از آزمون نقطه ای با FeCl_3 استفاده کرد. به این منظور، نمونه‌ای با وزن تقریبی ۰/۰۰۱ گرم از الیاف چرم، مورد آزمون قرار می‌گیرد. نمونه، نخست با آب واکنش می‌دهد و آبدار می‌شود. آب اضافی با کاغذ صافی حذف می‌شود. سپس دو قطره از عامل فریک به نمونه می‌افزایند. تشکیل رنگ خاکستری یا سیاه، نشان‌دهنده حضور تانن‌های گیاهی است. تانن‌های آبکافت شونده با آهن (III) کلرید، رنگ سیاه مایل به آبی ایجاد می‌کنند در حالی که از تانن‌های متراکم شونده، رنگی مایل به سبز ایجاد می‌شود. تانن‌ها با پیتاسیم فرو سیانید $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ یا فریک آمونیوم سیترات $(\text{NH}_4)_3\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7)_2$



شکل ۲ آبکافت اسید گالیک

بخش‌های مختلف گیاهان از جمله میوه در بلوط، ریشه در انجیر و پوست سبز میوه گردو تانن دارد.



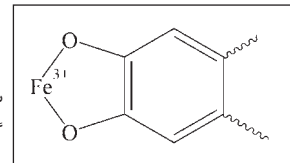
شکل ۳ ساختار الاجیک اسید

خاصیت گس بودن

تانن‌ها دارای سطح وسیعی هستند و به کمک گروه‌های فنولی زیادی که دارند می‌توانند با پروتئین‌ها پیوندهای هیدروژنی برقرار کنند. گس شدن مزه دهان، از تشکیل پیوند عرضی گلیکو پروتئین‌ها و پروتئین‌های موجود در بزاق، توسط تانن‌ها صورت می‌گیرد. اگر تانن جرم مولکولی کمتری داشته باشد مزه گس، چندان محسوس نخواهد بود، زیرا زنجیره آن کوتاه است و نمی‌تواند پیوند عرضی ایجاد کند. همچنین اگر تانن‌ها از درجه پلیمر شدن بالایی برخوردار باشند نیز قادر به ایجاد ترکیب و طعم گس نیستند، چون پیوندهای عرضی بیشتر از حد بزرگ است و انحلال‌پذیری آن‌ها را کم می‌کند. [۲]

مهم‌ترین اثر تانن‌ها در گیاهان اثر ضد عفونی‌کنندگی آن‌هاست. از این‌رو، گیاهان دارای تانن از خورده شدن توسط حشرات در امان می‌مانند

گس شدن مزه دهان، از تشکیل پیوند عرضی گلیکو پروتئین‌ها و پروتئین‌های موجود در بزاق توسط تانن‌ها صورت می‌گیرد امروزه یکی از روش‌های حذف جیوه به کمک ترکیب‌های دارای تانن است



شکل ۵ کمپلکس آهن (III) و گروه کاتکول تانن‌ها

رنگ سرخ تیره تولید می‌کنند. [۳]

● به عنوان تینر در گل حفاری

گل حفاری ترکیبی از مواد شیمیایی معدنی و آلی است که به شکل مایع ساخته می‌شود و در حفاری چاه‌های نفت و گاز به کار می‌رود. این ترکیب از دو فاز جامد و مایع تشکیل می‌شود و در خلال عملیات حفاری، به طور پیوسته در سامانه جریان می‌یابد. گل حفاری به دلیل نقش‌های متعدد، باید گرانیوی مناسبی داشته باشد از این‌رو، مواد متنوعی از جمله پلیمرها به گل افزوده می‌شود. افزودنی‌های پلیمری خواص گل‌های حفاری را برحسب شرایط مورد نیاز، بهبود می‌بخشند و هرز رفتن گل در خلل و فرج را در جریان حفاری کاهش می‌دهند. در سال ۱۹۴۵ از تانن‌ها به عنوان پلیمر استفاده شد.

شیره درخت کوبراچو و دسکو تانن‌هایی اصلاح شده هستند که به عنوان ماده ضد کلوخه‌ای در گل‌های دارای pH بالا و گل‌های آهکی، با غلظت‌های متفاوت، کارایی بسیار خوبی دارد. همچنین در گل‌های ژئوپرسی می‌تواند به عنوان ماده ضد کلوخه‌ای اصلی یا ثانویه استفاده شود. [۵]

● آزاد کردن جیوه و متیل جیوه در محلول‌ها

جیوه فلزی سنگین است که به شکل‌های مختلف در محیط وجود دارد و تنها آلاینده ورودی به دریا توسط انسان است که در دریا با ترکیب‌های آلی کمپلکس می‌دهد. جیوه در ماهیچه‌های بیشتر ماهی‌های اقیانوسی ذخیره می‌شود. امروزه یکی از روش‌های حذف جیوه به کمک ترکیب‌های دارای تانن است. رزین تانن‌ها جاذب مناسبی برای حذف Hg^{2+} و CH_3Hg^+ هستند. فرایند جذب این دو گونه، به pH محیط بستگی دارد و در pH پایین، CH_3Hg^+ بهتر جذب می‌شود. [۶]

● جمع‌آوری اورانیم از آب دریا

شرکت سوخت هسته‌ای میتسوبیشی ژاپن^۴ (MNF) با کمک جاذب جدید از جنس تانن، برای بازیافت اورانیم و فلزهای سنگین از پساب‌های آلوده، روشی را طراحی کرده است که نسبت به روش‌های پیش-که در آن‌ها از رزین استفاده می‌شد- بهتر است چون در این روش حجم زباله‌های ثانویه کاهش می‌یابد. [۷]

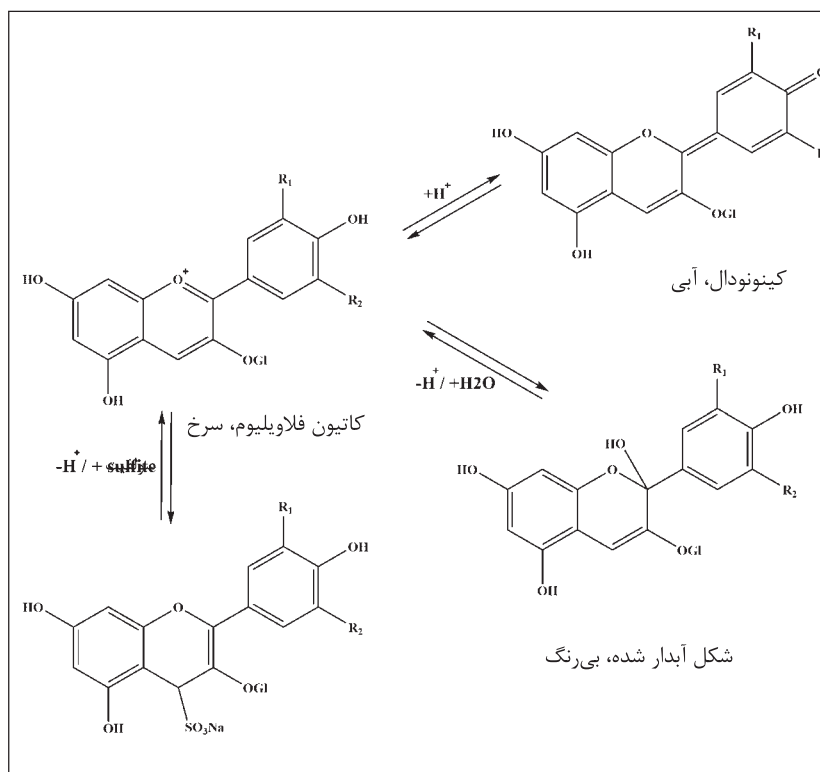
● تهیهٔ مرکب خوشنویسی

در گذشته برای تهیه مرکب، از مازو و آمیختن آن با مواد معدنی استفاده می‌شد. مازو سرشار از تانیک اسید و گالیک اسید است. این مواد پس از اختلاط با آهن سولفات و صمغ عربی، مرکبی بسیار خوب با رنگی ثابت تولید می‌کنند. [۸]



● خواص درمانی تانن

بلوط یکی از غنی‌ترین گیاهان حاوی تانن شناخته شده و به دلیل وجود این ترکیب، منقبض‌کننده و ضداسهال است. تانن‌ها به عنوان پاداکسنده از بروز بیماری‌های سرطان و بیماری‌های قلبی جلوگیری می‌کنند و اثرهایی از جمله کاهش تحریکات، درد و متوقف کردن خونریزی‌های کوچک از خود نشان می‌دهد. [۹]



شکل ۶ نمایش اثر تغییر pH در رنگ تانن‌ها

استفاده این درخت و فراورده‌های فرعی آن در صنایع داروسازی، رنگرزی، تولید چرم و پوست شده است. درختان بلوط افزون بر ایجاد منظره دلپذیر در پهنه زاگرس، موجب حفظ و نگهداری آب در خاک، به ویژه در سراسیمه‌ها و جلوگیری از فرسایش خاک می‌شوند. از طرف دیگر با ریشه‌های گسترده خود، گذشته از زهکشی خاک، سبب تقویت آب‌های زیرزمینی می‌شوند. امروزه به خاطر تغییر آب و هوا، خشکسالی، ریزگردها و آتش‌سوزی خطر نابودی این گونه گیاهی وجود دارد.

* پی‌نوشت‌ها

1. Mitsubishi Nuclear Fuel Co Ltd (MNF)
2. celate

* منابع

1. Alice. A, Royal Society of Chemistry, 2015.
2. Fernanda. C. "Wine", Journal of Food Science & Technology, 2016.
3. drillingfluid.mihanblog.com
4. Torres, S. Olivares, D. De La Rosa, L. Lima, F. Martinez, C. S. Munita, D. I. T. Favaro, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Vol. 240, No. 1
5. علیرضا کوچکرای، «استفاده از روش‌های آزمایشگاهی شیمی کلاسیک در بررسی آثار چرمی تاریخی» دانشجوی دکتری مرمت اشیا فرهنگی و تاریخی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.
6. اشکان ورمه زیاری، مهدی شریفی، «مقایسه و بررسی نقش پلیمرهای طبیعی، اصلاح شده و مصنوعی در گل حفاری»، شرکت ملی حفاری ایران.

عوارض جانبی تانن

هر ماده دارویی، غیر از اثر درمانی خاص، دارای اثرهای جانبی و زیان‌بار نیز هست زیرا در بدن طی واکنش‌های مختلف زیست شیمیایی، به مشکلات جدی منجر می‌شود. از جمله عوارض تانن می‌توان به کاهش جذب آهن در بدن اشاره کرد.

استخراج و جداسازی

استخراج با حلال یکی از بهترین روش‌های موجود است و مخلوط حلال استون و آب، از بهترین حلال‌های موجود به‌شمار می‌رود. در بسیاری از گیاهان به دلیل وجود تانن‌های نامحلول، بیش از ۵۰ درصد تانن را نمی‌توان استخراج کرد. هنگام استخراج تانن‌ها بهتر است از گرما استفاده نشود و

بهترین pH ۵ تا ۷ است، زیرا تانن‌ها در pH > ۷ اکسید می‌شوند. [۱۰]

همچنین از روش‌های خیساندن، جوشاندن، صاف کردن و سوکسله هم می‌توان برای استخراج تانن از میوه بلوط استفاده کرد. [۱۱]

درخت بلوط دارای برگ‌های درخشان و دندانه‌ای، بومی سواحل مدیترانه شرقی است. در ایران، بلوط همیشه سبز، بیشتر در دامنه رشته کوه زاگرس می‌روید. گال میوه درخت بلوط است. گال‌ها در اثر کنش‌های متقابل بین حشرات و درختان به‌وجود می‌آیند و حشره با تخم‌ریزی در آن، بقای نسل خود را تضمین می‌کند. از گال، به عنوان منبع سرشار از تانن، استفاده‌های بسیاری در پزشکی و صنعت می‌شود. عامل مولد این نوع گال زنبور کوچکی است. این نوع گال بسته به شرایط اقلیمی منطقه، هم زمان با تولید میوه و برگ، روی شاخه‌های درختان بلوط تشکیل می‌شود. در آغاز فعالیت حشره، رنگ گال سبز است و هم‌زمان با توسعه و تکامل حشره، در مراحل بعد به رنگ کرم و در نهایت به رنگ قهوه‌ای تیره درمی‌آید.

پوست بلوط دارای مخلوط پیچیده‌ای از پلی فنول‌هاست که شامل تانن‌های آبکافت شدنی و متراکم‌اند و مهم‌ترین آن‌ها گالو تانن و الاجی تانن است.

نتیجه‌گیری

وجود ترکیب‌های زیادی از جمله تانن در بلوط سبب