



مریم سازمند
دبیر زیست‌شناسی شیراز

فیتوالکسین‌ها

کلیدواژه‌ها: مسمومیت گیاهی، گلیکوزیدها، آمیگدالین، گواتروژن‌ها، سولانین.

چکیده

این مقاله شرح مختصری درباره‌ی مواد سمّی موجود در ترکیبات گیاهی یا فیتوالکسین‌هاست و در آن سعی کردیم به معرفی برخی سموم گیاهی موجود در ترکیبات غذایی و داروهای گیاهی و اثرهای نامطلوب آن‌ها بپردازیم. به عنوان مثال، می‌توان از گلیکوزیدها، گواتروژن‌ها، فاکتورهای ضد تغذیه‌ای، اکزال‌ها، سولانین، آلکانیدها، ترکیبات مؤثر بر تولیدمثل، روغن‌ها و صمغ‌ها و اسید اکسالیک نام برد.

مقدمه

هنگامی که سخن از مسمومیت‌های غذایی به میان می‌آید، غالباً توجه مردم به سموم باکتریایی و گاه به مواد سمی شیمیایی معطوف می‌شود. لیکن، علاوه بر این‌ها تعداد قابل توجهی از مواد سمّی طبیعی در گیاهان و محصولات غذایی جانوری یا ناشی از فعالیت‌های کپک‌ها وجود دارند که در حد خود، مهم‌اند. در این جا به‌طور مختصر اشاره‌ای به این سموم گیاهی می‌کنیم.

فیتوالکسین‌ها

در بسیاری از مواد غذایی با منشأ گیاهی به‌طور طبیعی ترکیبات شیمیایی خاصی یافت می‌شوند. این مواد برای گیاه مفیدند و در هنگام ابتلای گیاه به قارچ، از گسترش میسلیوم قارچ در گیاه جلوگیری می‌کنند و سبب رقابت‌های بین گونه‌ای، تسهیل فرایندهای تولیدمثلی و ایجاد ارتباط با گرده‌افشان‌ها می‌شوند. آثار سمی و زیان‌بخش این مواد بر موجودات دیگر مورد مطالعه قرار گرفته است و در مواردی که مقدار یا طول زمان مصرف آن‌ها زیاد بوده است، نشانه‌های بالینی ناشی از تجمع آن‌ها در اشکال شدید و خفیف ظاهر شده است.

نمونه‌هایی از سموم گیاهی

نمونه‌هایی از این ترکیبات را که به‌طور طبیعی در مواد غذایی مصرفی وجود دارند، یادآور می‌شویم.

۱. **گلیکوزیدها:** شامل گلیکوزیدهای سیانورنتیک، مانند آن‌چه در بادام تلخ و لوبیاها وجود دارد، هم‌چنین ساپونین‌ها و گلیکوزینولات‌هاست. این مواد طی هیدرولیز به یک ماده‌ی آلی چند قندی و مقداری ترکیبات دیگر تبدیل می‌شوند.

۱-۱. **آمیگدالین:** از معروف‌ترین گلیکوزیدهاست که در اثر هیدرولیز سیانید تولید می‌کند. در بادام تلخ، هسته‌ی زردآلود، آلو، گیلاس و سیب وجود دارد.

۱-۲. ماده‌ی **بنز آلدهید** بویی شبیه سیانید دارد، ولی بوی آن برای آن‌ها که بوی سیانید را درک نمی‌کنند، مانند بوی بادام تلخ است. این گونه افراد باید با احتیاط بیش‌تری با سیانید کار کنند.

۲. **ترکیبات گواتروژن:** (تیوسیانات، گواترین، آلبل ایزوسیانات) موجود در انواع کلم، شلغم، تخم خردل (سیاه و سفید)، سویا، گردو و بادام زمینی است. این ترکیبات شامل تیواوره و فنیل تیواوره هستند که در درمان پرکاری تیروئید به‌کار می‌روند و می‌تواند باعث جلوگیری از فعالیت تیروئید شوند و گواتر ایجاد کنند. بعضی از افراد تیواوره را بسیار تلخ و بعضی بی‌مزه احساس می‌کنند. این اختلاف نشان‌دهنده‌ی تأثیر



ژن در اجتناب از خوردن مواد گواترزا و ضد تیروئید است.
۳. فاکتورهای ضد تغذیه‌ای: شامل مهارکننده‌های آنزیم‌های گوارشی، لسیترین‌ها (با خاصیت آگلوتینه کردن گلبول‌های قرمز) و آمینواسیدهای سمی است. در این میان برخی گیاهان از جمله گروهی از گیاهان تیره‌ی نخود، مانند لوبیای سویا^۱، لوبیای لیما^۲

بعضی از افراد تیواوره را بسیار تلخ و بعضی بی مزه احساس می‌کنند. این اختلاف نشان‌دهنده‌ی تأثیر ژن در اجتناب از خوردن مواد گواترزا و ضد تیروئید است

و بادام زمینی دارای مهارکننده‌ای حساس به حرارت است، لذا برای انسان که غذای پخته می‌خورد کم‌اهمیت‌اند. اما برای حیوانات خانگی اهمیت بیش‌تری دارند.

۴. اگزالات‌ها: در ریواس، اسفناج، سیب‌زمینی شیرین (بیش از یک سوم سیب‌زمینی شیرین^۱ معمولاً در طول نگهداری و عرضه خراب می‌شود)، در فرایند خراب شدن آن یک ترکیب زیان‌بخش فورانوسزکوئی‌ترین به نام ایپومیمارن^۲ با اثر هپاتوکسیک و تعدادی از مشتقات ایپومینین^۳ با اثر ایجاد ادم ریوی ایجاد می‌شود. کاکائو، چای، گوجه‌ی فرنگی، کنجد و جعفری دارای این مواداند.

۵. سولانین و مشتقات: در سیب‌زمینی (معمولاً در فرایند سبز شدن و خراب شدن سیب‌زمینی، لپتین که مهارکننده‌ی آنزیم کولین استراز است، ایجاد می‌شود)، سیب‌زمینی جوانه زده و پوست آن، بادمجان نارس، گوجه فرنگی نارس، فلفل سبز^۱ نیز وجود دارد.

۶. آلکالوئیدها: که در برخی گیاهان دارویی و غذایی یافت می‌شوند. این مواد اصولاً شباهت زیادی به یکدیگر ندارند، تنها در داشتن ازت مشابه‌اند. مورفین، کدئین و دیفنوکسیلات مثال‌هایی از آلکالوئید هستند. نیکوتین از آلکالوئیدهای پرمصرف است. همچنین استریکنین و کورار آلکالوئیدهایی هستند که از خواص فوق‌العاده سمی آن‌ها برای شکار استفاده می‌شود. شباهت نیکوتین به استیل کولین موجب شده است که در بدن اعمال استیل کولین را تقلید می‌کند.

آلکالوئیدهای پیرولیزیدین (PAS) شامل حدود ۲۰۰ ترکیب مشابه از لحاظ ساختاری است که در بیش از ۳۵۰ گونه‌ی گیاهی موجودند. در میان آن‌ها گیاهان متعددی وجود دارند که در داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. PAS غالباً سمی است

و از اجزای فعال بیولوژیک گیاهان دارویی نیست. روش‌های متعددی برای حذف این ترکیبات از عصاره و گیاهان خام به کار گرفته شده است. عوارض ناشی از مصرف آلکالوئیدهای پیرولیزیدین شامل عوارض سیستم عصبی مرکزی است که ناشی از آلوده شدن حیوانات است و عوارضی همچون سردرد، تهوع، استفراغ، هذیان و توهم‌های نامربوط و کاهش هوشیاری را نشان می‌دهند که گاهی سبب مرگ نیز می‌شود، علت مرگ نقص در سیستم تنفسی است. عوارض کبدی نوع دیگری از اثرات سمی PAS است. این عوارض نشان‌سندروم انسداد حاد سیاهرگی، سندرم انسداد سیاهرگی تحت‌حاد که همراه با بزرگی کبد و در برخی موارد طحال است، ایجاد می‌شود. همچنین سندرم انسداد سیاهرگی مزمن که نشانه‌ی کلیدی این مرحله از سیروز کبدی است. عارضه‌ی دیگر عوارض تنفسی است.

۷. ترکیباتی که بر تولیدمثل جانوران مؤثرند: یکی از تدابیر دفاعی گیاهان جلوگیری از تولیدمثل دشمنان خود است که به کمک تولید موادی شبیه هورمون‌های آندروکروینی روی تولیدمثل حشرات و مهره‌داران اثر می‌گذارند و آن را مختل می‌کنند. برای تکامل و رشد لارو حشرات، وجود هورمونی به نام هورمون جوانی^۱ لازم است، لیکن برای تبدیل لارو به حشره‌ی بالغ عدم حضور این هورمون ضروری است. گیاهان با تولید موادی شبه هورمون جوانی جلو این تبدیل را می‌گیرند و در نتیجه از تولیدمثل حشرات ممانعت می‌شود. تعدادی از گیاهان که اکثر

توجه به وجود فیتوآلکسین‌ها در مواد غذایی مصرفی را به هیچ عنوان نباید به معنای اجتناب از مصرف این گونه مواد غذایی نتیجه‌گیری کرد

آن‌ها به تیره‌ی نخود تعلق دارند و غذای گیاه‌خواران را تشکیل می‌دهند، اثرهای استروژنی دارند که بر بدن مصرف‌کنندگان شامل انسان، گاو، گوسفند و جوندگان وحشی اثر می‌گذارد و تولیدمثل را مختل می‌کند. در استرالیا اثرهای زیان‌بار این ترکیبات روی تولیدمثل گوسفندان مطالعه شده است. اهمیت استروژن‌های گیاهی تنها در پرورش حیوانات اهلی خلاصه نمی‌شود، بلکه در اکولوژی نقش عمده‌ای ایفا می‌کند. انواعی از گیاهان یک ساله در کالیفرنیا در طی دوره‌ی خشکسالی استروژن‌های گیاهی تولید می‌کنند. هنگامی که بلدرچین از برگ‌های گیاهان تغذیه می‌کند ترکیبات موجود در گیاهان

محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر
کارشناس گروه فیزیک دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی



از تولید جوجه‌هایی که با غذای ناکافی مواجه خواهند شد، جلوگیری می‌کنند که هم به نفع بلدرچین است و هم به نفع بقا و بذرپاشی گیاهان علفی در طی خشکسالی است.

۸. روغن‌ها و صمغ‌ها: اثرهای سمی این مواد شامل تهوع و اسهال و در برخی همچون ماری‌جوانای موجود در شاهدانه موجب توهم و هذیان می‌شود.

۹. اسید اکسالیک: اثرهای سمی آن به علت رسوب دادن کلسیم به صورت اکسالات کلسیم است که در مسمومیت‌ها (تراکم کلسیم خون کاهش می‌یابد که به بروز علائم عصبی، تشنجات عضلانی و آسیب به کلیه‌ها) ایجاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

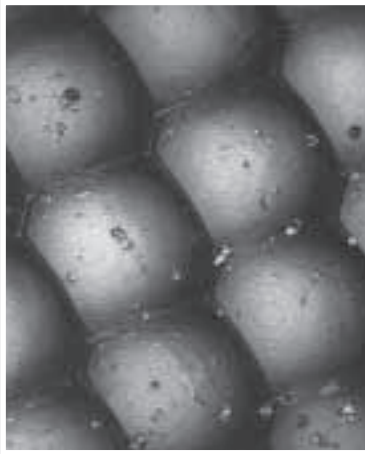
توجه به وجود فیتوآلکسین‌ها در مواد غذایی مصرفی را به هیچ عنوان نباید به معنای اجتناب از مصرف این گونه مواد غذایی نتیجه‌گیری کرد، بلکه در کنار آثار نامطلوب شناخته شده برای این ترکیبات شیمیایی طبیعی، آثار بسیار مفیدی نیز برای بسیاری از آن‌ها شناخته شده است. مثلاً می‌توان به آثار ضد سرطانی و آنتی‌اکسیدانی بسیاری از این ترکیبات و نقش آن‌ها در خنثی کردن رادیکال‌های آزاد مثبت اشاره کرد، البته دقت و توجه در مقدار و چگونگی مصرف مواد گیاهی از نکات قابل توجه برای مصرف‌کنندگان است.

پی‌نوشت

1. Phytoalexin
2. amigdalin
3. Antinutritional
4. Spybeans
5. Limabeans
6. Pomea status
7. Ipomeamaron
8. Ipomeanine
9. Capsidol
10. Junevil hormone

منابع

۱. اصفهانی، دکتر محمد مهدی؛ کتاب جامع بهداشت عمومی، صص ۴۰۸-۴۰۹، ۱۳۸۳.
۲. دیانتی، بنفشه و مؤمنی، دکتر تاج‌خانم؛ عوارض جانبی داروهای گیاهی، انتشارات شهرآب، صص ۱۶۳-۱۷۵، ۱۳۸۰.
۳. گی دیسون؛ ترجمه: محمد صانعی شریعت پناهی، حسین لسانی، ساختار و ردیابی گیاهان آوندی، مرکز نشر دانشگاهی، ص ۲۱.
۴. حایر، آندرسون، بونینگ، فرایتان؛ ترجمه: حسین لسانی و مسعود مجتهدی، مبانی فیزیولوژی گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۳۹۰-۳۹۱، ۱۳۷۴.
۵. نوری، راحله؛ جاندارن سمی، پایگاه اینترنتی رسمی انتشارات سوره مهر.
6. <http://www.answers.com/topic/secondary-metabolite?Cat=technology>
7. <http://www.biology.uni-hamburg.de/b-online/e20/20.com>
8. <http://www.pejohesh.persianblog.com>
9. http://en.wikipedia.org/wiki/secondary_metabolite



۱. قبلاً گفتیم که چشم حشره از سطوح کوچک بسیاری موسوم به اُماتیدی تشکیل شده است که نور با عبور از آن‌ها به یک گیرنده می‌رسد و از آن‌جا پردازش دیداری آغاز می‌شود؛ حشره، موزائیکی از تصاویر ایجاد شده از طریق اُماتیدی‌ها را می‌بیند. بسیاری از حشرات اُماتیدی‌هایی با سطوح خارجی صاف دارند. چرا برخی حشرات اُماتیدی‌هایی با برآمدگی‌هایی قله‌مانند و ریز بر سطح خارجی آن دارند؟ از فیزیک این برآمدگی در ساخت هواپیماهای رادارگریز (استیلث) استفاده می‌شود.

پاسخ. یک معیار برای ویژگی‌های نوری یک ماده ضریب شکست آن است که به سرعت نور در آن ماده ارتباط دارد. وقتی نور با مرزی مواجه شود که در آن ضریب شکست تغییر می‌کند، بخشی از نور از این مرز بازمی‌تابد و بقیه‌ی نور از آن عبور می‌کند. برای مثال، اگر باریکه‌ی نوری به سمت لایه‌ای از شیشه فرستاده شود، بخشی از این نور در مرز هوا-شیشه بازمی‌تابد.

در چشم یک حشره نیز بازتاب مشابهی در سطح هوا-اماتیدی رخ می‌دهد، زیرا ضریب شکست اماتیدی

فیزیک پدیده‌های زیستی