

بررسی آلودگی آفلاتوکسین در پنیرهای ایرانی

دکتر ویدا پروانه
دکتر محمود شاهین
دکتر گیتی کریم
دکتر جلال کردی

خلاصه:

در این بررسی هشتاد نمونه از انواع پنیرهای ایرانی از نظر آلودگی به آفلاتوکسین با روش کروماتوگرافی لایه نازک (T. L. C.) آزمایش شد .
۹۷/۵ درصد از نمونه‌های حاوی آفلاتوکسین M_1 و M_2 بودند که از راه شیر مصرفی به محصول منتقل می‌شود . از نظر آفلاتوکسین‌های حاصل از رشد مستقیم قارچ‌ها بر روی محصول ، مجموعاً ۳۰ درصد از نمونه‌ها این آلودگی را نشان دادند . بدین ترتیب که ۲/۵ درصد از نمونه‌ها آلوده به آفلاتوکسین نوع B_1 ۵ درصد آلوده به آفلاتوکسین نوع B_2 ، ۲۰ درصد آلوده به آفلاتوکسین نوع G_1 و ۷/۵ درصد آلوده به آفلاتوکسین نوع G_2 بودند .
۲۱ مورد از نمونه‌ها از نظر آلودگی به آفلاتوکسین M بطور کمی آزمایش شد و حداکثر آلودگی تا ۲۵۰ میکروگرم در کیلوگرم اندازه گیری شد .
در این مقاله توصیه‌های بهداشتی از نظر کنترل این آلودگی در پنیر و سایر فرآورده‌های شیر انجام شده است .

مقدمه:

متعاقب طرح پژوهشی که به منظور بررسی آلودگی شیر و لبنیات به آفلاتوکسین انجام می‌شد و با توجه به نتایج مثبتی که در بررسی‌های قبلی در مورد آلودگی شیر به آفلاتوکسین نوع M

بدست آمده بود ، امکان وجود این آلودگی در پنیرهای ایرانی مطرح بود و با توجه به اهمیت بهداشتی موضوع بررسی بر روی پاره‌ای از پنیرهای سفید ایرانی انجام گرفت . همچنین در مطالعه‌ای که بر روی شیر گاوداریهای اطراف اصفهان انجام شده بود آلودگی آفلاتوکسین در شیر آن منطقه نیز گزارش شده بود (۱) .

آفلاتوکسین از مهمترین سموم قارچی است که از آسپرژیلوس فلاوس *Aspergillus flavus* تولید می‌شود که اثرات سوء آن در دراز مدت ایجاد سیروز و سرطان کبد می‌باشد . مسمومیت حاد و شدید در انسان بر اثر مقادیر بالای این سم نیز گزارش شده است (۶) آلودگی پنیر به سموم قارچی از دوطریق امکان پذیر است :

الف - آلودگی به آفلاتوکسین M که از طریق شیر آلوده به پنیر انتقال می‌یابد .

ب - آلودگی مستقیم پنیر که در طول زمان نگهداری آن و در اثر رشد قارچهای مولد آفلاتوکسین در پنیر ایجاد شده و در نتیجه امکان ایجاد آفلاتوکسینهای نوع G_1 ، B_2 ، B_1 و G_2 بوجود می‌آید .

این بررسی در برخی از کشورهای دیگر انجام شده و در یک مورد از ۹۰ نمونه انواع مختلف پنیرهای آزمایش شده ، ۳۴ نمونه آن مشکوک به آلودگی آفلاتوکسین نوع B_1 و G_1 و مخلوط B_1 و G_1 بوده است (۴) .

بر طبق همین گزارش آلودگی به آفلاتوکسین M در شیر و فرآورده‌های شیری در برخی از کشورهای اروپائی وجود داشته است . در مورد پنیرهای خارجی تخمیر شده ، شرایط نگهداری آنها در انبارهای مخصوص از نظر رشد مستقیم قارچها بسیار مناسب می‌باشد ولی با توجه به کنترل آلودگی قارچی در انبارها و بکاربرد مواد نگهدارنده در پنیرحتی الامکان سعی میشود از بروز این آلودگی جلوگیری بعمل آید (۲) .

در ایران اکثر پنیرهای سفید محلی در روستاها و کارگاههای کوچک به روش سنتی تهیه می‌شود و هیچ معیار و روش استاندارد خاصی برای این منظور وجود ندارد و بعنوان ماده نگهدارنده از نمک بصورت محلول و یا خشک استفاده میشود . در این بررسی سعی شده است وجود آلودگی آفلاتوکسین را که در اثر رشد مستقیم قارچ و یا آلودگیهای منتقله از شیر در پنیر ایجاد میشود بر روی پاره‌ای از پنیرهای ایرانی مطالعه نماید .

تجارب انجام شده و روش کار :

در این بررسی هشتاد نمونه از انواع پنیرهای سفید ایرانی که از نقاط مختلف تهیه شده بود مورد بررسی قرارگرفت . نمونه‌ها بطور اتفاقی و با توجه به امکانات محلی انتخاب

و جهت انتقال به آزمایشگاه آنرا در محلول آب نمک غلیظ قرار داده و تا قبل از آزمایش به همین صورت نگهداری شد .

روش آزمایش عبارت بود از استخراج سم با استفاده از حلالهای متانول و کلروفرم و جدا نمودن آفلاتوکسین با روش کروماتوگرافی لایه نازک (T. L. C.) بر روی صفحه سیلیکاژل و با استفاده از حلال استن - کلروفرم . تشخیص نوع آلودگی با مقایسه با استانداردهای آفلاتوکسین M_1, M_2, B_1, B_2, G_1 و G_2 ، در زیر اشعه ماوراء بنفش انجام شد و شدت آلودگی نمونه مشکوک با مقایسه با استاندارد با غلظت معین صورت گرفت (۵) .

بر روی ۲۱ نمونه از انواع پنیرهای آزمایش شده آزمایش مقداری از نظر آفلاتوکسین نوع M_1, M_2 بعمل آمد (۸ - ۵) .

نتیجه :

نتایج حاصل از این بررسی در دو جدول پیوست منعکس می باشد . در جدول شماره یک نقاط مختلف مورد بررسی با توجه به تعداد نمونه‌های آزمایش شده از هر منطقه و نیز وضع آلودگی آنها نشان داده شده است . در این جدول شدت آلودگی در نمونه‌های مختلف بصورت علائم مثبت (+) گزارش شده و در جدول شماره دو مقادیر آفلاتوکسین M_1 در ۲۱ مورد که بطور کمی آزمایش شده نشان داده شده است .

بحث :

از بین هشتاد نمونه آزمایش شده فقط دو نمونه آلودگی M نشان نداد و بقیه نمونه‌ها حاوی این آلودگی بوده است . چنانچه در جدول شماره یک مشاهده میشود شدت آلودگی به آفلاتوکسین نوع M_1 و M_2 که بصورت علائم مثبت (+) نشان داده شده است یکسان نمی باشد و به نظر میرسد که در مناطقی مثل رشت و حومه که فصل استفاده از مرتع برای تغذیه دام طولانی تر می باشد و نیز نقاطی با آب و هوای خشک و گرم مثل یزد و شیراز شدت آلودگی کمتر بوده است . قسمت عمده نمونه‌ها از زنجان و دهات اطراف آن تهیه شده که حداکثر آلودگی را نشان داده و به نظر میرسد در مناطق سرد سیر مثل زنجان و تبریز که فصل سرما طولانی تر بوده و در نتیجه تغذیه دام در مدت بیشتری با علوفه انبار شده انجام میگیرد این آلودگی زیادتر است . گرچه تعداد نمونه‌ها از مراکز مختلف یکسان نمی باشد تا بتوان به اتکاء محاسبات آماری بطور قاطع در این مورد اظهار عقیده نمود ولی با توجه به شرایط نگهداری مواد غذایی دام در بیشتر موارد امکان آلودگی قارچی و در نتیجه وجود آفلاتوکسین در علوفه و مواد غذایی انبار شده بیشتر می باشد (۳) .

آفلاتوکسین نوع M_1 و M_2 که متابولیت آفلاتوکسین B_1 و B_2 می باشند نتیجه تغذیه حیوان شیرده بوسیله علوفه کپک زده بوده و از طریق شیر مصرفی برای تهیه پنیر در محصول وارد میشود (۷-۹). نتیجه این بررسی نشان داد که ۹۷/۵ درصد از پنیرهای سفید ایرانی مورد آزمایش حاوی آفلاتوکسین نوع M بوده اند و فقط ۲/۵ درصد از نمونه ها این آلودگی را نشان ندادند.

در این بررسی بر روی ۲۱ نمونه از انواع پنیرهای ایرانی آزمایش مقداری از نظر آفلاتوکسین M_1 انجام شد (جدول شماره ۲) و حداکثر آلودگی تا ۲۵۰ g/kg محاسبه شد.

در مقایسه با پنیرهای سفید محلی سه نمونه از پنیر پروسس محصول کارخانه شیر پاستوریزه تهران آزمایش شد که شدت آلودگی بسیار جزئی بوده و به نظر میرسد که در اثر حرارت های بالا در تهیه این نوع پنیر میزان آلودگی کاهش می یابد (۱۰) همچنین با توجه به ورود مقادیر نسبتاً زیاد پنیر سفید از کشورهای آلمان، بلغارستان و دانمارک و فرانسه به ایران، جهت مقایسه پنج نمونه پنیر سفید خارجی نیز از نظر آلودگی به آفلاتوکسین مورد آزمایش قرار گرفت که هر پنج نمونه آلودگی آفلاتوکسین M_1 نشان دادند. در اینجا لازم به تذکر است که گزارشات در مورد وجود آفلاتوکسین M در شیر خام در کشورهای اروپائی داده شده است و مثلاً در کشور آلمان که یکی از کشورهای صادر کننده پنیر سفید به ایران می باشد ۶۵ درصد نمونه های شیر خام مصرف شده در پنج کارخانه شیر پاستوریزه این آلودگی را نشان داده است (۴).

علاوه بر آفلاتوکسین M وجود آفلاتوکسین های نوع B_1 ، B_2 ، G_1 و G_2 که نتیجه رشد مستقیم قارچهای مولد آفلاتوکسین بر روی پنیر در مراحل نگاهداری آن می باشد مورد بررسی قرار گرفت بطوریکه در جدول شماره ۱ مشاهده میشود تعدادی از نمونه های آزمایش شده این آلودگی را نشان دادند و بطور کلی ۲/۵ درصد از نمونه ها حاوی آفلاتوکسین نوع B_1 و ۵ درصد از نمونه ها حاوی آفلاتوکسین نوع B_2 ، ۲۰ درصد نمونه ها حاوی آفلاتوکسین نوع G_1 و ۷/۵ درصد حاوی آفلاتوکسین نوع G_2 بودند و مجموعاً ۳۰ درصد نمونه ها آلودگی ثانوی را نشان دادند که از این تعداد فقط در ۵ نمونه شدت آلودگی زیاد بوده و در بقیه موارد آلودگی به مقدار جزئی وجود داشته است. (جدول شماره ۱) این آلودگی در پنیرهای پروسس و نیز پنیرهای خارجی آزمایش شده دیده نشد. لازم به تذکر است که پنیر سفید ایرانی را معمولاً در محلول آب نمک نگاهداری میکنند و در حالیکه غلظت آب نمک برای جلوگیری از رشد اکثر باکتریها کافی است ولی نمیتواند از رشد قارچها جلوگیری کند.

با توجه به نتایج این بررسی مسئله بهداشتی اولیه از نظر پنیرهای ایرانی وجود آفلاتوکسین نوع M_1 و M_2 در این محصول است که از طریق شیر مصرف شده به پنیر وارد

بررسی آلودگی آفلاتوکسین در پنیرهای ایرانی

میشود و آنهم در ارتباط با بهداشت تغذیه دام می‌باشد و جهت کنترل این آلودگی بایستی از مصرف علوفه و کنجاله‌های کپک زده و آلوده در دامداریها جلوگیری نمود . در مورد بهداشت شیر و لبنیات بخصوص از نظر آفلاتوکسین توجه به مسائل تغذیه دام و رعایت شرایط بهداشتی و جلوگیری از مصرف مواد غذایی کپک زده در دامداریها ضروری می‌باشد .

جهت نگاهداری محصول برای مدت طولانی و جلوگیری از رشد مستقیم قارچها بر روی پنیر استفاده از مواد نگاهدارنده مثل بنزواتها که دارای اثر ضد قارچ می‌باشند توصیه می‌شود .

قدردانی و تشکر:

قسمتی از هزینه این بررسی با استفاده از اعتبار وزارت فرهنگ و آموزش عالی انجام شد که بدینوسیله قدردانی میشود .

جدول شماره یک - نوع و شدت آلرژی اتالاتوکسمین در زمینه‌های پنیسیلین ایرانی

شماره	آلرژی ناشی از رشد مستقیم و ساج				آلرژی منتقله از شیر				تعداد	محل نمونه‌برداری
	شدت آلرژی R_1	شدت آلرژی R_2	شدت آلرژی R_3	شدت آلرژی R_4	شدت آلرژی R_5	شدت آلرژی R_6	شدت آلرژی R_7	شدت آلرژی R_8		
۱	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۴	زنجان و حومه
۲	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۷	تبریز و حومه
۳	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۷	شیراز و حومه
۴	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۵	ریشت و حومه
۵	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۴	درزول و حومه
۶	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۳	کازرون و حومه
۷	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۳	صومعه سسرا
۸	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۳	نیسا بهسور
۹	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۳	خرم‌آباد و حومه
۱۰	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۳	پنیر لیکستان
۱۱	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۲	یزد و حومه
۱۲	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۲	نجف‌آباد اصفهان
۱۳	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	۱	مشهد

⊗ برخی از نمونه‌ها بیش از یک نوع اتالاتوکسمین داشته‌اند.
 + شدت آلرژی از نظر مقیاسی با علامت (+) نشان داده شده است.

بررسی آلودگی آفلاتوکسین در پنیرهای ایرانی

جدول شماره ۲ - میزان آلودگی آفلاتوکسین M_1 بر حسب $\mu\text{g/kg}$

مقدار آلودگی	تعداد نمونه‌ها
۱۰	۱
۱۳	۱
۲۵	۸
۶۳	۷
۱۲۵	۳
۲۵۰	۱

REFERENCES

- ۱ - امامی - اکبر ، سوزنگر - محمد ، بارنت - رابرت (۱۳۵۶) ، جستجو و تعیین مقدار آفلاتوکسین در پسته ، برنج ، گندم ، شیر و سایر مواد غذایی . پژوهنده ، شماره ۱۶ ، علوم پزشکی ۳ ، صفحه ۱۳۹ - ۱۵۱
- ۲ - کریم - گیتی (۱۳۵۸) آلودگی شیر و فرآورده های آن به آفلاتوکسین ، نامه دانشکده دامپزشکی ، دوره سی و پنج ، شماره ۳ ، ۴ - صفحه ۱ - ۷
- ۳ - مقبل فر - شهلا (۱۳۵۵) ، بررسی آلودگی غذاهای دامی به آفلاتوکسین پایان نامه شماره ۱۰۵۰ - دانشکده دامپزشکی .
4. Annual Bulletin, (1977), International Dairy Federation. Document No. 98, Significance of Aflatoxins in the Dairy Industry.
5. Association of Official Agricultural Chemists (AOAC, 1970), methods of Analysis Aflatoxin, 463-477.
6. Barnes, J.M. (1970), Aflatoxin as a Health Hazard, J. Appl. Bact., 33, 285-298.
7. Goldblatt, Leo, A. (1969), Aflatoxin, Academic Press, New York & London, P. 4-7.
8. Jones, B.D., (1972), Methods of Aflatoxin Analysis, Tropical Products Institute Report, 21-35.
9. Purchase, I.F.H. (1971), Aflatoxin Residues in Food of Animal Origin., Fd. Cosmet. Toxicol., 10, p. 531-544.
10. Purchase, I.F.H., Steyn, M., Rinsma P., Tustin, R.C. (1972). Reduction of Aflatoxin M content of Milk by processing., Fd. Cosmet. Toxicol. 10, p. 383-387.