

## بررسی املاح موجود در شیره انگور فرآوری شده با خاک رس

محمد جواد احتشامی معین آبادی\*، محمد خداپرست\*\*

و محمد باقر حبیبی نجفی\*\*\*

### چکیده

در تولید سنتی شیره انگور برای کاهش اسیدیته آن از خاک رس محلی استفاده می‌شود. املاح معدنی موجود در خاک رس می‌تواند بر محصول نهایی تأثیر منفی داشته باشد. در این تحقیق از شیره تولید شده در روستاهای مختلف استان خراسان به‌طور تصادفی ۱۱ نمونه‌گیری انجام و تعدادی از پارامترهای استاندارد برای وجود آلاینده‌های معدنی و شن اندازه‌گیری شد. در شیره‌های انگور تولید شده مقدار عناصر سنگین کادمیوم، نیکل و کبالت بیش از حد مجاز است که می‌تواند ناشی از ترکیب خاک کشاورزی منطقه و خاک رس مورد استفاده در فرآیند تولید این محصول باشد. در ضمن، ذرات خاک موجود در این محصول نیز زیاد است که به دلیل عدم شستشوی انگور در حد مطلوب و استفاده از مقدار زیادی خاک رس در تهیه شیره و نامناسب بودن کیفیت تصفیه نهایی محصول می‌باشد. لذا بهینه کردن روش تولید سنتی شیره انگور جهت حمایت از مصرف‌کننده ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: جذب اتمی، خاک رس، شیره انگور، فلزات سنگین

---

\* - کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، خراسان - ایران  
\*\* - دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، خراسان - ایران  
(مسوؤل مکاتبات)  
\*\*\* - دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، خراسان - ایران

## مقدمه

عناصر طبیعی برای ادامه حیات و فعالیت‌های طبیعی بدن مورد نیاز می‌باشند. نیاز بدن به این عناصر محدود است و مقادیر مازاد بر نیاز برخی از آنها سبب اختلال در فعالیت طبیعی بدن می‌شود (۸).

تعدادی از عناصر نیز غیرضروری است و وجود آنها در بدن سبب مسمومیت می‌شود. فلزات سمی از منابع مختلف (نظیر کودها و سموم شیمیایی، آب، گرد و خاک روی مواد غذایی و خاک اراضی کشاورزی) وارد مواد غذایی می‌شوند (۸).

وجود بیش از حد فلزات ضروری و غیرضروری در مواد غذایی می‌تواند موجب مسمومیت مصرف‌کننده شود. شدت مسمومیت به مقدار و شکل شیمیایی فلز در ماده غذایی، مقاومت بدن و همچنین آثار متقابل آنها با یکدیگر بستگی دارد و با افزایش مقدار این مواد اثر سمی آنها نیز بیشتر می‌شود (۸). سازمان‌های مرتبط با تغذیه و بهداشت مواد غذایی استانداردهای خاصی را برای حداکثر مجاز عناصر در رژیم روزانه و در مواد غذایی تعریف کرده‌اند که رعایت آنها در حفظ سلامت عمومی فرد و جامعه مؤثر است (۶).

در تولید سنتی شیره انگور برای کاهش اسیدیته محصول از خاک رس استفاده می‌شود. این عمل می‌تواند سبب اضافه شدن املاح مختلف به شیره تولیدی شود و در ضمن برخی عناصر را نیز از محیط جذب و خارج کند (۱).

## مواد و روشها

در این تحقیق از شیرهای تولیدی توسط افراد مختلف در روستاهای استان خراسان به‌طور تصادفی ۱۱ نمونه انتخاب و برخی پارامترهای استاندارد برای آلاینده‌های معدنی در این محصول ارزیابی شد. نمونه‌های شیره انگور از شهرستان‌های سبزوار، قوچان، بردسکن، بجنورد، کاشمر، بیرجند، شیروان و نیشابور تهیه شدند.

عناصر آهن، روی، مس، نیکل، سرب، کادمیوم و کبالت با دستگاه جذب اتمی شیماتسو (Shimadzu) مدل ۶۷۰۰ اندازه‌گیری شدند. برای هر عنصر لامپ مخصوص آن در دستگاه نصب شد و برای هر کدام ابتدا محلول‌های استاندارد و سپس محلول خاکستر هر نمونه به دستگاه تزریق شد. سپس براساس درصد جذب نور عبوری لامپ توسط هر نمونه و با استفاده از منحنی استاندارد مقدار هر عنصر در محلول محاسبه شد (۳). برای اندازه‌گیری مواد نامحلول در اسید کلریدریک، به خاکستر حاصل از هر نمونه مقدار ۲۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۱۰ درصد اضافه و پنج دقیقه جوشانده شد. سپس محلول مزبور به وسیله کاغذ صافی بدون خاکستر صاف شد و کاغذ صافی با رسوبات روی آن در داخل همان کروزه در کوره سوزانده شد. مقدار ترکیبات (شن و سنگریزه) در هر نمونه از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{درصد سیلیس} = \frac{\text{وزن کروزه و خاکستر}}{\text{وزن نمونه اولیه}} \times 100$$

## نتایج و بحث

برای تعیین مقادیر مجاز فلزات در این محصول که در واقع یک نوع کنستانتره آب انگور است از استاندارد کنستانتره آب انگور استفاده شد. براساس این استاندارد، حداکثر مقدار آلاینده‌ها در کنستانتره آب انگور در حدی است که مقدار آنها با استانداردهای مربوط به آب انگور مطابقت داشته باشد (۷). میانگین کل بریکس نمونه‌ها ۶۹ و حداقل استاندارد بریکس آب انگور نیز ۱۶ می‌باشد (۶). براین اساس ضریب تغلیظ نمونه‌ها می‌تواند  $4/3$  باشد. مقادیر استاندارد مربوط به میزان مجاز فلزات در آب انگور و همچنین مقادیر مجاز آنها در شیره انگور (محاسبه شده براساس ضریب  $4/3$ ) در جدول یک ارائه شده است. درضمن، حداکثر مقدار مجاز فلز کادمیوم در آبمیوه  $0/02$  میلی‌گرم در کیلوگرم

است (۸). با احتساب ضریب  $4/3$  مقدار مجاز آن در نمونه‌های شیره انگور  $0/086$  میلی‌گرم در کیلوگرم محاسبه شد. برای مقایسه دقیق‌تر عناصر مذکور با حداکثر مجاز آنها می‌توان از آزمون دانت استفاده نمود. براین اساس مشاهده می‌شود که در مورد آهن و سرب تفاوت میانگین این عناصر با حد مجاز زیاد نیست. همچنین میانگین عناصر مس، روی و مجموع آهن، مس و روی موجود در نمونه‌ها بسیار کمتر از حد مجاز و میانگین کادمیوم بیشتر از حد مجاز است. میزان مجاز مصرف روزانه عنصر نیکل  $50$  میکروگرم ( $0/50$  میلی‌گرم) می‌باشد (۴) و ارقام جدول ۲ نشان می‌دهد که با مصرف  $100$  گرم از شیره انگور تولید شده مقادیر بسیار زیادی از این عنصر وارد بدن می‌شود که در درازمدت می‌تواند برای سلامتی مصرف‌کننده خطرناک باشد.

جدول ۱ - حداکثر مجاز آلاینده‌ها در آب انگور و مقادیر محاسبه شده برای شیره انگور (میلی‌گرم در کیلوگرم)

آلاینده	حداکثر مجاز در آب انگور	مقدار محاسبه شده برای شیره انگور
آرسنیک	۰/۲۰	۰/۸۶
سرب	۰/۳۰	۱/۲۹
مس	۵/۰	۲۱/۵
روی	۵/۰	۲۱/۵
آهن	۱۵/۰	۶۴/۵
قلع	۱۵۰/۰	۶۴۵/۰
مجموع مس، روی و آهن	۱۷/۰	۷۳/۵
دی اکسید گوگرد	۱۰/۰	۴۳/۰
ناخالصی‌های معدنی نامحلول در اسید کلریدریک	۲۰/۰	۸۶/۰

جدول ۲ - مقادیر عناصر مورد اندازه‌گیری در نمونه‌های شیره انگور (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)

نمونه	آهن	مس	روی	مجموع آهن، روی و مس	سرب	کادمیوم	نیکل	کبالت
۱	۲/۵۲	۰/۱۶	۰/۵۷	۳/۲۵	۰/۲۳۴	۰/۳۲	۰/۳۲	۴۱/۶
۲	۱۲/۷۵	۰/۰۵	۰/۵۷	۱۳/۳۷	۰/۰۹۶	۰/۰۰۴	۰/۳۴	۳۷/۰
۳	۲/۸۳	۰/۵۰	۰/۷۳	۴/۰۶	۰/۰۱۳	۰/۰۱۱	۰/۰۶	۹/۸
۴	۳/۰۹	۰/۳۶	۰/۲۴	۳/۶۸	۰/۲۷۵	۰/۰۲۲	۰/۳۵	۲۱۳/۱
۵	۳/۸۲	۰/۳۶	۰/۱۲	۴/۳۰	۰/۲۶۴	۰/۰۷۷	۰/۴۲	۲۸۸/۵
۶	۴/۴۵	۰/۴۰	۰/۳۶	۵/۲۱	۰/۱۸۷	۰/۰۳۲	۰/۰۹	۱۹۰/۱
۷	۷/۴۲	۰/۴۱	۰/۱۹	۸/۰۲	۰/۱۲۵	۰/۰۸۹	۰/۱۱	۵۳/۰
۸	۲/۳۱	۰/۱۰	۰/۱۱	۲/۵۱	۰/۰۴۴	۰/۰۳۲	۰/۰۱	۱۷۳/۵
۹	۵/۵۹	۰/۴۱	۰/۵۶	۶/۵۷	۰/۱۵۹	۰/۰۲۵	۰/۲۵	۱۵۹/۹
۱۰	۲/۲۵	۰/۱۴	۰/۱۷	۲/۵۶	۰/۱۵۶	۰/۰۱۰	۰/۱۲	۲۷/۴
۱۱	۲/۱۷	۰/۱۲	۰/۳۶	۲/۶۲	۰/۱۳۵	۰/۰۱۱	۰/۱۶	۱۷۴/۵
میانگین	۴/۷۵	۰/۲۷	۰/۳۵	۵/۱۰	۰/۱۵۳	۰/۰۲۸	۰/۲۰	۱۲۴/۴
حداکثر مجاز	۶/۴۵	۲/۱۵	۲/۱۵	۷/۳۵	۰/۱۲۹	۰/۰۰۸	-	-

انگور با خاک، عمل تصفیه به‌طور کامل انجام نشده است (جدول ۱).

در روش تولید سنتی شیره انگور حدود چهار تا پنج درصد وزن آب انگور خاک رس استفاده می‌شود. در ضمن برای جدا کردن خاک و صاف کردن محصول از روش ته‌نشین کردن و یا صافی‌های پارچه‌ای معمولی استفاده می‌شود (۱). در یک واحد صنعتی نیز به هنگام استفاده از خاک‌های رنگبر پس از عملیات فیلتر کردن محصول برحسب کیفیت عمل حدود ۲۰ تا ۷۰ درصد خاک رنگبر اولیه در محیط باقی می‌ماند (۲). لذا با توجه به مقدار زیاد خاک مورد استفاده

ترکیب غذایی طبیعی عنصر کبالت ویتامین B<sub>12</sub> است که گیاهان قادر به سنتز آن نیستند (۴). برای انسان مواد غذایی حیوانی به‌خصوص جگر دارای مقادیر کافی کبالت می‌باشد. میزان کبالت در منابع گیاهی کمتر از ۰/۵ میکروگرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک گزارش شده است (۵). ولی مقادیر این عنصر در نمونه‌های مورد آزمایش بسیار بیشتر از حد طبیعی آن می‌باشد. در کلیه نمونه‌های مورد آزمایش میانگین مواد معدنی نامحلول در اسید کلریدریک که در واقع نماینده وجود سیلیس یا ذرات شن می‌باشد بسیار زیاد است. این امر نشان می‌دهد که بعد از فرآیند آب

رس مورد استفاده در فرآیند تولید این محصول باشد. در ضمن مقادیر زیادی از ذرات خاک نیز در این محصول وجود دارد که علاوه بر احتمال ناکافی و نامناسب بودن شستشوی اولیه انگور مورد استفاده علت اصلی آن حجم خاک مورد استفاده در تهیه شیره و نامناسب بودن کیفیت تصفیه نهایی محصول است.

در این فرآیند و همچنین نامناسب بودن کیفیت صافی‌های خانگی زیاد بودن باقیمانده ذرات خاک در این محصول قابل انتظار است.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در اغلب شیره‌های انگور تولیدی روستایی خراسان مقدار عناصر کادمیوم، نیکل و کبالت بیش از حد مجاز و طبیعی آنها است. این امر می‌تواند به علت ترکیب خاک کشاورزی منطقه و یا ناشی از خاک

#### منابع مورد استفاده

- ۱ - احتشامی معین آبادی، م. ج. ۱۳۸۲. بررسی باقیمانده املاح در شیره انگور فرآوری شده با خاک رس سستی و بهبود روش تولید آن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۱۸ صفحه.
- ۲ - نیازمند، م. ۱۳۸۱. شفاف‌سازی و رنگبری عصاره خرما جهت تولید قند مایع (عسل خرما)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۹۵ صفحه.
- ۳ - ماجدی، م. ۱۳۷۶. روشهای آزمون شیمیایی مواد غذایی، مؤسسه نشر جهاد وابسته به جهاددانشگاهی، ۶۵ صفحه.
- ۴ - حلم‌سرشت، پ. و دل‌پیشه، ا. ۱۳۷۰. اصول تغذیه و بهداشت مواد غذایی، انتشارات چهر، ۱۶۰ صفحه.
- ۵ - سعادت نوری، م. ۱۳۶۳. اصول نوین تغذیه، انتشارات اشرفی، ۵۳۴ صفحه.
- 6 . Codex standard for concentrated grape juice preserved exclusively by physical means-codex stand. 1981-83 (world-wide standard) <ftp://ftp.org/codex/standard/en/cxs-083e-pdf>.
- 7 . Codex standard for concentrated grape juice preserved exclusively by physical means-codex stand. 1981-82 (world-wide standard) <ftp://ftp.org/codex/standard/en/cxs-082e-pdf>.
- 8 . Nicoleta M, Ramona L and Rita G ME (1998) Heavy metals content in some food products. <http://www.date.hu/kiadvany/tessedik/3/munteal.pdf>.

