دفتر بهبود تغذیه جامعه وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

چطور میزان آرسنیک برنج را کاهش دهیم؟

در بسیاری از نقاط جهان برنج غذای اصلی و تامین کننده بخش عمده انرژی افراد است. بر اساس اطلاعات سازمان خوار و بار وکشاورزی ، ۲۹/۳ ٪انرژی و ۲۵/۳٪ پروتئین در کشورهای در حال توسعه از طریق برنج تامین میشود .در ایران مصرف برنج ۲۸ کیلوگرم در سال به ازای هر شخص برآورد شده است .آلودگی برنج با فلزات سنگین یکی از موارد محتمل آلودگیهای محیطی است که طی آن تحت شرایط خاصی ازقبیل آلودگی آب، خاک و نزدیکی مزارع برنج به مراکز صنعتی و فاضلاب های مربوطه، عناصر سنگین به برنج منتقل شده و در آن تجمع پیدا میکنند.

شایعترین موارد گزارش شده ، آلودگی برنج با ارسنیک، کادمیم و جیوه و سرب بوده است .این عناصر نقشی در رشد و حیات انسان نداشته و دریافت آنها در مدت طولانی، تجمع در ارگانها (کبد، کلیه، خون و استخوان)، اختلال در عملکرد آنها، مسمومیت و عوارضی از جمله سرطانزایی و ایجاد نقص مادرزادی در نوزادان را به دنبال دارد . میزان دریافت قابل تحمل فلزات سنگین سمی در استاندارد ملی ایران و سازمان بهداشت جهانی برای مواد غذایی مختلف و برنج در جدول زیر نشان داده شده است .

جدول ۱:حدود قابل تحمل هفتگی و روزانه فلزات سنگین برای انواع مواد غذایی و برنج در استاندارد ایران و قوانین سازمان بهداشت جهانی

نام فلز	حدود مجاز در موادغذایی مختلف (میلی گرم بر کیلوگرم)	*حدودمجاز در برنج (میلی گرم بر کیلوگرم)	**PTWI[b] (میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن)	*PTDI[a] (میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن)
کادمیوم	۱ –۰/۵	۰/۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱
سرب	۰/۳ – ۰/۱	۰/۱۵	۰/۰۲۵	۰/۰۰۳۶
آرسنیک	۴ – ۰/۲	۰/۱۵	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲۱

* مقادیر بر اساس استاندارد ۱۲۹۶۸

**مقادیر بر اساس دستورالعمل سازمان جهانی بهداشت

[a] PTDI (Provisional Tolerable Daily Intake): میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتیمخاطره

[b] PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake): میزان دریافت قابل تحمل هفتگی موقتی مخاطره

برنج دومین غذای اصلی در ایران بعد از گندم است . با افزایش واردات برنج از کشورهای آسیایی ، طرح های کنترل کیفیت برای کنترل عناصر شیمیایی و فلزات سنگین در انواع برنج وارداتی اهمیت بیشتری پیدا می کنند. حداکثر حد As در برنج توسط CODEX و سازمان ملی استاندارد ایران به ترتیب ۰.۲ و ۰.۱۵ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است .

بررسی ها نشان داده است که در برنج حدود ده برابر سایر غلات آرسنیک تجمع می یابد. در دانه های برنج آرسنیک در لایه سبوس بیرونی اطراف آندوسپرم متمرکز می شود. این بدان معنی است که برنج قهوه ای آرسنیک بیشتری از برنج سفیددارد. فرآیند آسیاب کردن آرسنیک را از برنج سفید حذف می کند اما ۷۵-۹۰٪ از مواد مغذی آن را نیز از بین می برد.

مطالعات نشان می دهند که میزان آلودگی با فلزات سنگین تحت تاثیر روش پخت و اجزا فرایند پخت برنج قرار می گیرد. برخی از روشهای پخت تا حدود زیادی محتوای فلزات سنگین را کاهش می دهند با این حال اثر روش پخت بر این نوع آلودگی همواره یکسان نیست و در مطالعات، نوع واریته برنج، محتوای اولیه فلز سنگین، نوع فلز سنگین و آلودگی آب پخت، نوع ظروف مورد استفاده جهت پخت و دمای آب به عنوان عوامل مداخله گر مورد بررسی قرار گرفته اند که بر تغییرات غلظت فلزات سنگین در برنج پخته شده تاثیرگذار هستند، تاثیراین عوامل به شرح زیر است:

روش پخت: نحوه ی پخت برنج در کشورهای مختلف متفاوت است که بر میزان آرسنیک باقیمانده در برنج پخته شده موثر است. روش پخت اگرچه یکی از مهمترین عوامل است اما اثر آن بسته به نوع عنصر متفاوت است.

- در روش کته کردن برنج یا پخت با مایکروفر، آب در برنج باقی مانده و هیچ گونه آرسنیکی از آن خارج نمی شود ولی در روش آبکشی مقداری از ارسنیک برنج خارج می شود. مطالعات گوناگونی نشان داده

است که شستن برنج باعث کاهش آرسنیک به میزان ۵۰ درصد می شود. نتایج برخی از دیگر مطالعات نیز نشان داده است که در برنج سفید بیشتر فلزات از طریق آب سرد ودر برنج قهوه ای بیشتر از طریق آب گرم خارج می شود.

- بر اساس توصیه متخصصین پختن برنج با حجم زیاد آب روش دیگر پخت و بهترین روش برای کاهش میزان آرسنیک با کاهش حداقلی مواد مغذی برنج است . در این روش میزان ریز مغذی های برنج مثل ویتامین های گروه B از بین نرفته و ارزش غذایی برنج حفظ می شود. روش مذکور در زیر شرح داده شده است:

۱- در یک قابلمه به ازای هر فنجان برنج خام ۴ فنجان آب در قابلمه ریخته شود.

۲- بعد از به جوش آمدن آب، برنج از قبل خیسانده شده را درون قابلمه ریخته و بگذارید ۵ دقیقه بجوشد.

۳- بعد از ۵ دقیقه برنج را آبکش کنید(آب برنج را دور بریزید).

۴- مجددا برنج را داخل قابلمه ریخته و به ازای هر فنجان برنج این بار دو فنجان آب داخل قابلمه بریزید.

۵- میزان حرارت زیر قابلمه را کم کرده درب قابلمه را بگذارید تا آب برنج تمام شود و برنج دم بکشد.

در این روش ضمن حفظ ارزش غذایی برنج و حفظ ریز مغذی های آن، میزان بیشتری آرسنیک از برنج به خصوص برنج سفید (به میزان ۷۰ درصد) خارج می شود. این روش درهنگام تهیه برنج برای نوزادان و کودکان بسیارتوصیه می شود زیرا آنها بسیار در معرض خطر قرار گرفتن در معرض آرسنیک هستند.

- در ایران پخت برنج به روش آبکش کردن مرسوم است. در این روش اگرچه بخشی از آرسنیک برنج از بین می رود ولی ویتامین های محلول در آب برنج نیز در آب برنج حل شده و دور ریخته می شود. استفاده از روشی که اخیرا متخصصین توصیه کرده اند و در بالا شرح داده شده است، با حفظ ویتامین های گروه B در برنج روش بهتری برای کاهش میزان آرسنیک در برنج است.

غلظت فلزات در آب مورد استفاده در پخت : این موضوع عامل مهمی در افزایش عناصر سنگین مضر در غذاهایی است که به فرم فرنی تهیه می شوند.

نوع ظرف: اثر نوع ظرف در میزان غلظت فلزات سنگین باقی مانده در برنج جزئی است. با این حال،پخت در ظرف آلومینیوم باعث افزایش آرسنیک در برنج شده است.

واریته های برنج: تفاوت در واریته برنج، حجم برنج خام مورد استفاده و میزان غلظت اولیه فلز سنگین در برنج خام نیز درشرایط یکسان پخت، اثر جزئی در میزان باقیمانده عناصر سنگین در برنج پخته شده دارند.

نتیجه گیری: خشک سالی های اخیر و کاهش آب های سطحی ضرورت کشت برنج با آب های زیرزمینی که منبع بالقوه ی آرسنیک هستند را افزایش داده است. به این ترتیب برنج قبل از پخته شدن باید حتما مدت زمانی در آب خیسانده و شستشو داده شود تا آرسنیک آن خارج شود. در برخی از منابع خیساندن برنج به مدت ۳ ساعت و ۳ بار شستشو با آب فراوان برای ازبین بردن آرسنیک توصیه شده است.

منابع:

۱-مورکیان رضا، رضایی الهه، آزادبخت لیلا ، میرلوحی مریم. عوامل پخت تاثیرگذار بر محتوای فلزات سنگین در برنج. مجله۱۴۰۵- تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲ ؛ ویژه نامه تغذیه: ۱۳۹۴

۲-رضایی مالیدره ر، شکر زاده م، خاصی ب، روحی س، زابلی ف. بررسی و مقایسه تأثیر فرآیندهای مختلف آبکشی و پخت بر میزان باقی مانده فلزات سنگین سرب وکادمیوم در برنج های طارم کشت شده در شالیزارهای شهر قائ مشهر درشمال ایران. فصلنامه پژوهش در بهداشت محی . ط بهار ۱۳۹۵ ؛(۲) ۱(: ۵۹-۵۲ .

۳- Scientists Find New Way of Cooking Rice That Removes Arsenic and Retains Nutrients, Food Science Nutrition University Of Sheffield, By UNIVERSITY OF SHEFFIELD NOVEMBER ٤, ۲۰۲۰

٤- Hashempour-Baltork, F., Hosseini, H., Houshiarrad, A. *et al.* Contamination of foods with arsenic and mercury in Iran: a comprehensive review. *Environ Sci Pollut Res* ۲٦, ۲٥۳۹۹–۲٥٤۱۳ (۲۰۱۹). https://doi.org/۱۰.۱۰۰۷/s۱۱۳٥٦-۰۱۹-۰٥۸٦۳-y