

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

## بررسی مقادیر آرسنیک و کادمیوم در برنج های وارداتی به استان سیستان و بلوچستان در سال 1392

مهديه رفیعی جم<sup>1</sup> حسن جواهری عقیف<sup>2</sup>، علیرضا مبارکی<sup>3</sup>

<sup>1</sup>کارشناسی ارشد شیمی تجزیه، آزمایشگاه تخصصی مواد غذایی هامون آزماي شرق، زاهدان، ایران. [mahdiye.rafiei@yahoo.com](mailto:mahdiye.rafiei@yahoo.com)

کارشناسی مهندسی کشاورزی، مدیریت آزمایشگاه تخصصی مواد غذایی هامون آزماي شرق، زاهدان، ایران

<sup>3</sup>دکتری داروسازی، معاون غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی، زاهدان، ایران

*E-mail: mahdiye.rafiei@yahoo.com*

### چکیده

برنج بعنوان یکی از پرمصرفترین منابع غذایی و غذای اصلی نیمی از مردم دنیا محسوب می شود و بعد از گندم جایگاه دوم را از لحاظ تولید سرانه بخود اختصاص داده است. سرانه متوسط جهانی مصرف برنج 20 کیلوگرم در سال می باشد که این رقم در ایران 43 تا 44 کیلوگرم است؛ این درحالی است که در سال جاری برنج با واردات 6.9 درصدی اصلی ترین کالای وارداتی کشور محسوب می شود، که حدود 70٪ از واردات این محصول از مرزهای استان سیستان و بلوچستان انجام شده است. با توجه به سهم بالای واردات برنج به ایران و همچنین که این محصول بعد از گندم پرمصرفترین ماده غذایی در ایران محسوب می شود، نظارت و کنترل آلاینده ها در برنج از لحاظ امنیت و ایمنی غذا امری بسیار ضروری است. فلزات سنگین یکی از آلاینده های زیست محیطی هستند که می توانند یک تهدید جدی برای سلامت انسان بشمار آیند که مهمترین راه ورود این آلاینده ها به بدن انسان از طریق مواد خوراکی می باشد. در این تحقیق مقادیر آرسنیک و کادمیوم با استفاده از طیف سنجی جذب اتمی کوره و سیستم تولید هیدرید در 200 نمونه برنج وارداتی در سال 1392 با استفاده از دستورالعمل های ISIRI 9266 و AOAC 986 تعیین شد. نتایج این بررسی نشان داد که میانگین 2 نمونه غلظت کادمیوم آنها بیشتر از حد مجاز استاندارد ایران و همچنین 4 نمونه برنج آلودگی آرسنیک آنها بالاتر از حد مجاز استاندارد ایران تعیین شد.

واژه های کلیدی: آرسنیک، کادمیوم، برنج، جذب اتمی

## 1- مقدمه

فلزات سنگین از آلاینده های زیست محیطی هستند که می توانند یک تهدید جدی برای سلامت انسان بشمار آیند. عمده ترین راه ورود فلزات سنگین به بدن انسان مواد غذایی می باشد. از جمله خطرناکترین فلزات سنگینی که با ورود به بدن انسان مسمومیت های حاد و عوارض شدیدی را به دنبال دارند می توان به فلزاتی نظیر کادمیوم و آرسنیک اشاره کرد. برنج بعنوان یکی از پرمصرفترین منابع غذایی و غذای اصلی نیمی از مردم دنیا محسوب می شود و بعد از گندم جایگاه دوم را از لحاظ تولید سرانه بخود اختصاص داده است. از سال 1990 برداشت برنج حدود 0.4٪ در سال افزایش یافت [1]. سرانه متوسط جهانی مصرف برنج 20 کیلوگرم در سال می باشد که این رقم در ایران 43 تا 44 کیلوگرم است. در سال جاری برنج با واردات 6.9 درصدی اصلی ترین کالای وارداتی کشور محسوب می شود که حدود 70٪ از واردات این محصول از مرزهای استان سیستان و بلوچستان انجام شده است. با توجه به سهم بالای واردات برنج به ایران و همچنین که این محصول بعد از گندم پرمصرفترین ماده غذایی در ایران محسوب می شود، نظارت و کنترل فلزات سنگین در برنج از لحاظ ایمنی و امنیت غذا امری بسیار ضروری است. در این تحقیق ما با استفاده از تکنیک جذب اتمی مقادیر فلزات سنگین کادمیوم و آرسنیک را در 200 نمونه برنج وارداتی به استان سیستان و بلوچستان را بررسی کردیم.

## 2- روش تجربی

### 2-1- مواد و واکنشگرها

محلول های استاندارد استوک کادمیوم و آرسنیک با غلظت 1000 mg/mL از کمپانی Merck آلمان خریداری شد و سایر محلول های استاندارد کاری از این محلول ها تهیه شدند. اسید نیتریک غلیظ با درجه خلوص 65٪، اسید کلریدریک غلیظ با درجه خلوص 37٪ و سدیم بور هیدرید از شرکت Merck آلمان خریداری شدند. لازم به ذکر است در تمامی محلول سازی ها از آب دیونیزه استفاده شد و همچنین تمامی ظروف و لوازم به مدت 24 ساعت در اسید نیتریک 10٪ (حجمی/حجمی) نگهداری و سپس با آب دیونیزه شستشو داده و خشک شدند.

## 2-2- دستگاهها و تجهیزات

در این مطالعه از دستگاه جذب اتمی YOUNGLIN AAS 8020 ساخت کشور کره مجهز به کوره گرافیتی، شعله، سیستم تولید هیدرید و لامپ دوتریوم استفاده شد. جهت خاکسترسازی نمونه‌ها از کوره آزمایشگاهی ساخت شرکت فن‌آزمگستر استفاده و تمامی توزین‌ها توسط ترازوی آنالیتیکال ACCULAB، با دقت 0/0001 گرم ساخت کشور آلمان انجام شد. در تمام مراحل آزمایش ظروف آزمایشگاهی کلاس A بکار برده شد.

## 2-3- روش کار

برای آماده‌سازی نمونه‌ها جهت اندازه‌گیری کادمیوم ابتدا 5 گرم از نمونه را با ترازوی آنالیتیکال وزن و به یک کروزه چینی منتقل شد و بعد از انجام خاکسترسازی مقدماتی کروزه در کوره الکتریکی با دمای  $550^{\circ}\text{C}$  قرار گرفت و بعد از گذشت زمان لازم جهت سفید شدن خاکستر نمونه، کروزه از کوره خارج و بعد از سرد شدن با اسید نیتریک 1% در بالن ژوژه 50 ml به حجم رسانده شد [2،1]. برای آماده‌سازی نمونه‌ها برای اندازه‌گیری مقادیر آرسنیک به این صورت عمل شد؛ 1 گرم از نمونه به بالن 50 ml منتقل و همراه 15 ml اسید نیتریک 65% حرارت داده شد و سپس 1 ml اسید پرکلریک غلیظ به آن اضافه گردید و در پایان با اسید کلریدریک 2 مولار به حجم رسانده شد و جهت آنالیز دستگاهی به دستگاه تزریق گردید [3]. لازم به ذکر است به ازای هر سری نمونه یک نمونه شاهد مشابه روش آماده‌سازی نمونه آماده و به دستگاه تزریق شد.

## 2-4- نتایج

در این مطالعه 200 نمونه برنج وارداتی به استان سیستان و بلوچستان در سال 1392 مورد آزمون قرار گرفتند. آزمون هر نمونه 2 بار تکرار و هر تکرار 3 بار به دستگاه تزریق شد. ضریب همبستگی ( $R^2$ ) برای فلزات کادمیوم و آرسنیک بالاتر از 0.999 می‌باشد. مقادیر RSD% برای هر کدام از فلزات کمتر از 6 و درصد بازیافت (recovery%) در گستره 93-107 بدست آمد. در جداول 1 و 2 داده‌های تجزیه‌ای و نتایج اعتبارسنجی برای فلزات مورد نظر نشان داده شده است.

جدول 1- داده های تجزیه ای اندازه گیری کادمیوم و آرسنیک

<i>Metal</i>	$\lambda_{max} (nm)$	<i>Instrument Method</i>
Cd	228.80	Graphite Furnace
As	193.70	Hydride Generation

جدول 2- نتایج اعتبارسنجی کادمیوم و آرسنیک

<i>Metal</i>	<i>Spiked level- Max. Limit (ng/g)</i>	<i>Recovery%</i>	<i>RSD%</i> (n=3)	<i>LOD</i> (ng/g)	<i>R<sup>2</sup></i>
Cd	40-60	99.60	3.08	0.35	>0.999
	60-60	101.32	4.36		
	80-60	97.71	5.16		
As	50-150	103.52	0.84	0.62	>0.999
	150-150	98.48	1.12		
	200-150	3.76	1.72		

### 3- نتیجه گیری

همانطور که نتایج جدول 2 نشان می دهد، تمامی فاکتورهای اعتبارسنجی متد، مورد تایید می باشد و این نشان دهنده قابل قبول بودن روش است. در این تحقیق بعد از جمع آوری نمونه های برنج وارداتی از بازار روز زاهدان که مهمترین ورودی برنج کشور است و انجام آزمون های اعتبارسنجی در قسمت 2-4، نمونه ها توسط دستورالعمل های ISIRI 9266 و AOAC 986 آماده سازی و پس از رسم منحنی کالیبراسیون، نمونه ها به دستگاه تزریق شدند. بعد از انجام آنالیز مشخص شد مقادیر کادمیوم 2 نمونه بیشتر از حد مجاز و غلظت کادمیوم سایر نمونه ها کمتر از حد مجاز تعریف شده در استاندارد ایران است و همچنین تنها 4 نمونه برنج مقادیر آرسنیک آنها از حد مجاز تعریف شده در استاندارد ایران بالاتر بود [4].

### 4- مراجع

- [1] Ferrero, A., & Tinarelli, A. (2008). Pesticide risk assessment in rice paddies: Theory and practice. Amsterdam: Elsevier.
- [2] . Jung, M. C., Lee, J. U., Lee, J. S., Yun, S. T.(2005). Environ Geochem Health 27, 455.
- [3] Determination of Lead, Cadmium, Copper, Iron and Zinc in Foods Action Ashing, AOAC 999-11, 1999.
- [4]. استاندارد ملی ایران شماره 12968 چاپ اول - خوراک انسان - خوراک دام - بیشینه رواداری فلزات سنگین.

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله