**مقاله پژوهشی**
**مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان**
**دوره ۲۳، شهریور ۱۴۰۳، ۵۵۱-۵۴۱**

# بررسی سطح کادمیوم در نمونه‌های ناس (نسوار) مورد مصرف در شهر رفسنجان در تابستان ۱۴۰۱: یک مطالعه توصیفی

**محسن رضائیان[۱]، مریم محمدی[۲]، علی غفاریان بهرمان[۳]**

**دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۱/۱۹ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۱۴۰۳/۰۲/۳۰ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۱۳**

**چکیده**

**زمینه و هدف:** محصولات تنباکوی بدون دود یک چالش پیچیده و گسترده برای سلامت عمومی است. در میان انواع مختلف محصولات تنباکوی بدون دود، ناس (نسوار) به عنوان مهم‌ترین نوع این محصول در کشور ایران می‌باشد. هدف از این مطالعه، تعیین میزان فلز سمی کادمیوم در نمونه‌های ناس مورد مصرف در شهر رفسنجان بود.

**مواد و روش‌ها:** در مطالعه توصیفی حاضر در مجموع ۲۶ نمونه ناس به صورت تصادفی در تابستان ۱۴۰۱ از سطح شهر رفسنجان جمع‌آوری شد. پس از آماده‌سازی اولیه، از روش طیف‌سنجی جذب اتمی برای آنالیز میزان کادمیوم استفاده شد. برای مقایسه میانگین سطوح کادمیوم در نمونه‌های مختلف ناس از آزمون t مستقل استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان دهنده وجود کادمیوم در تمام نمونه‌های ناس مورد بررسی بود. میانگین و انحراف معیار سطح کادمیوم در تمام نمونه‌های مورد بررسی ۰/۵۸±۲/۹۸ میکروگرم/گرم و دامنه تغییرات میزان کادمیوم ۱/۲۵ تا ۳/۷۰ میکروگرم/گرم بود. اگرچه تفاوت سطح کادمیوم در نمونه ناس قهوه‌ای روشن در مقایسه با نمونه‌های سبز رنگ معنادار نبود، اما سطح آن در نمونه‌های ناس فله (۰/۳۰±۳/۳ میکروگرم/گرم) به طور معنی‌داری بالاتر از نمونه‌های بسته‌بندی (۰/۵۸±۲/۸ میکروگرم/گرم) شده بود ( P=۰/۰۱).

**نتیجه‌گیری:** مطالعه حاضر، اولین بررسی در مورد میزان آلودگی کادمیوم را در نمونه‌های ناس موجود در بازار ایران می‌باشد. نتایج بررسی حاضر نشان دهنده خطر بالقوه مواجهه با کادمیوم از طریق مصرف ناس در بین مصرف کنندگان ایرانی می‌باشد. بنابراین افزایش آگاهی عمومی جهت کاهش مصرف ناس در سطح شهرستان پیشنهاد می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:**کادمیوم، فلزات سمی، نسوار، تنباکوی بدون دود، رفسنجان

**ارجاع:** رضائیان م، محمدی م، غفاریان بهرمان ع، بررسی سطح کادمیوم در نمونه‌های ناس (نسوار) مورد مصرف در شهر رفسنجان در تابستان ۱۴۰۱. *مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*، سال ۱۴۰۳، دوره ۲۳ شماره ۶، صفحات: ۵۵۱-۵۴۱.

۱- استاد گروه آموزشی اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات محیط کار، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۲- استادیار شیمی تجزیه، مرکز تحقیقات ایمنی و سلامت شغلی، شرکت ملی صنایع مس ایران، سازمان ایمنی جهانی و دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۳- (نویسنده مسئول) استادیار سم‌شناسی و داروشناسی، مرکز تحیقات محیط کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
تلفن: ۳۱۳۱۵۱۲۳-۰۳۴ ، پست الکترونیکی: *ghafarian91@gmail.com*

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]

## مقدمه

تنباکوی بدون دود (Smokeless tobacco) به انواع محصولات اعم از تجاری و غیرتجاری اطلاق می‌شود که حاوی تنباکو به عنوان جزء اصلی خود هستند (۱). به طور کلی تنباکوی بدون دود به شکل خوراکی یا از طریق بینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل خوراکی، تنباکو می‌تواند با ترکیبات طعم دهنده، آهک (هیدروکسید کلسیم)، بی‌کربنات سدیم، خاکستر، روغن، ادویجات یا ترکیبات گیاهی دیگر مخلوط شده و مورد استفاده قرار گیرد. در حالی که در استفاده از طریق بینی، برگ های تنباکو به خوبی آسیاب شده و موقع مصرف پودر نرم شده (اَفنیه) به داخل بینی استنشاق می‌شود (۲, ۳). در میان انواع مختلف محصولات تنباکوی بدون دود، ناس (نسوار) به عنوان مهم‌ترین نوع این محصول است که در کشورهای هند، پاکستان، ایران، افغانستان، ترکمنستان و تاجیکستان مورد استفاده قرار می‌گیرد. ناس با مخلوط کردن برگ‌های خشک تنباکو، آهک خشک شده، خاکستر چوب درخت، مواد طعم دهنده و آب تهیه می‌شود (۴). محصولات تنباکوی بدون دود یک چالش پیچیده و گسترده برای سلامت عمومی است که تاکنون توجه محدودی از سوی محققان و سیاست گذاران را به خود جلب کرده است. در سراسر جهان، بیش از ۳۰۰ میلیون نفر از محصولات تنباکوی بدون دود استفاده می کنند که بیشتر آن‌ها در کشورهای کم درآمد ساکن می‌باشند (۵). در بسیاری از مناطق جهان استفاده از تنباکوی بدون دود شکل غالب مصرف تنباکو باشد، در حالی که تلاش‌های بین‌المللی کنترل مصرف دخانیات عمدتاً بر روی سیگار متمرکز شده‌اند و توجه محدودی را به انواع دیگر محصولات از جمله تنباکوی بدون دود معطوف کرده‌اند (۶).

به طور کلی چهار فلز سرب، کادمیوم، جیوه و آرسنیک رایج‌ترین فلزات سنگین سمی هستند که اثرات مضری بر سلامت انسان دارند (۷،۸). به طوری که سازمان جهانی بهداشت این فلزات را جزء ۱۰ ماده شیمیایی عمده مورد نگرانی بهداشت عمومی در جهان معرفی کرده است (۹). در این میان، کادمیوم یک فلز سمی بدون عملکرد فیزیولوژیکی شناخته شده در بدن است (۱۰). استخراج معادن، فعالیت‌های آتشفشانی، استفاده از کودهای شیمیایی، رنگدانه‌های رنگی، باتری‌های نیکل- کادمیوم و فرسایش تدریجی سنگ‌ها از جمله مهم‌ترین دلایل افزایش غلظت کادمیوم در محیط زندگی است (۱۱). قرار گرفتن انسان در معرض کادمیوم می‌تواند منجر به انواع اثرات نامطلوب، مانند اختلال عملکرد کلیه و کبد، ادم ریوی، آسیب بیضه، پوکی استخوان، آسیب به غده فوق کلیوی و سیستم خون‌سازی شود (۱۲،۱۳). کادمیوم یک سرطان زای اثبات شده برای انسان است. به طوری که آژانس بین المللی تحقیقات بر روی سرطان، کادمیوم را جزء گروه ۱ مواد سرطان‌زا در انسان طبقه بندی کرده است (۱۴). مواجهه شغلی یا محیطی با کادمیوم با سرطان های ریه، سینه، پروستات، پانکراس، مثانه و نازوفارنکس مرتبط بوده است (۱۵). همچنین اخیراً نشان داده شده است که کادمیوم ممکن است با بیماری‌های عصبی، بیماری‌های آلزایمر و پارکینسون ارتباط داشته باشد (۱۶،۱۷). از این رو، سازمان جهانی بهداشت و برخی جوامع پیشرفته دستورالعمل هایی را برای کاهش مواجهه با فلز سمی کادمیوم وضع کرده اند. به طوری که کانادا و چین به ترتیب ۰/۳ و ۱ میکروگرم کادمیوم در هر گرم گیاه (µg/g) را به عنوان حداکثر میزان مجاز کادمیوم در مواد گیاهی مشخص کرده اند. همچنین سازمان جهانی بهداشت حداکثر میزان مجاز کادمیوم در مواد گیاهی را ۰/۳ µg/g مشخص کرده است (۱۸).

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]


CCBY-NC.4.0 DEED

اگرچه استفاده از تنباکوی بدون دود در مقایسه با مواد مخدر اپیوئیدی، در بین جوانان ایرانی کمتر شایع است، اما استفاده از آن با توجه به قیمت پائین در حال گسترش است. به طوری که بیشترین استفاده از این ماده مخدر در استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان، خراسان، یزد و اصفهان می‌باشد (۱۹). با توجه به بررسی ما، در حال حاضر مطالعات علمی کمی در مورد این ماده در ایران صورت گرفته است. به طوری که اکثر مطالعات صورت گرفته به بررسی شیوع مصرف این ماده در ناحیه جنوب شرقی ایران پرداخته است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که میزان مصرف تنباکوی بدون دود در بین دانشجویان سیستان و بلوچستان بین ۱۱ تا ۴۵ درصد می‌باشد (۱۹). همچنین نتایج بررسی کوهورت گلستان نشان می‌دهد که ۷/۵ درصد (۳۷۲۶ نفر) افراد شرکت کننده دارای سابقه مصرف ناس بوده‌اند (۲۰). با توجه به اینکه در حال حاضر هیچ مطالعه ای در ایران به بررسی میزان فلزات سمی در ناس نپرداخته است، بنابراین در مطالعه حاضر ما برای اولین بار در ایران به بررسی میزان فلز سمی کادمیوم در نمونه‌های ناس مصرف شده در شهر رفسنجان پرداختیم.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-مقطعی، در تابستان ۱۴۰۱ در مجموع ۲۶ نمونه ناس (۱۴ بسته‌بندی و ۱۲ فله) جهت بررسی سطح کادمیوم به آزمایشگاه ارسال شد. جمع آوری نمونه‌ها از سطح بازار به صورت زیر بود. در مجموع ۱۴ هفته و هر هفته ۱ روز (مجموعاً ۱۳روز از فصل تابستان) برای جمع آوری نمونه به بازار مراجعه شد. در روز جمع آوری نمونه، ۳ نمونه ناس بسته‌بندی و ۳ نمونه ناس فله از ۳ محل مختلف (جمعاً ۶ نمونه) از سطح بازار خریداری شد. سپس ۳ نمونه ناس فله یا ۳ نمونه ناس بسته‌بندی جمع‌آوری شده در یک روز کاملاً با هم مخلوط شدند و در مجموع ۱ نمونه ناس فله و ۱ نمونه ناس بسته‌بندی را تشکیل دادند. این مطالعه با کد اخلاق IR.RUMS.REC.1401.060 در دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان انجام شده است. به طور کلی نمونه‌های ناس موجود در بازار به دو رنگ سبز و قهوه ای روشن بودند. در این مطالعه، تمامی نمونه‌های ناس به دو زیر گروه بسته‌بندی و فله تقسیم شدند. نمونه‌های ناس بسته‌بندی، در واقع نمونه‌های تجاری بودند که تحت عنوان برند خاص تولید و در بازار فروخته می‌شدند. در حالی که نمونه‌های فله، بسته‌های ناسی بودند که به صورت غیر تجاری و توسط فروشندگان محلی تهیه و توزیع شده بودند. نمونه‌ها پس از خریداری به آزمایشگاه منتقل شدند و تا زمان آنالیز در دمای اتاق نگهداری شدند.

در ابتدا ۱۰ گرم نمونه ناس در دمای ۹۵ درجه سانتیگراد به مدت ۳ ساعت در آون فن دار خشک شد. سپس نمونه‌ها کاملاً آسیاب شده و یک گرم از آن در دمای ۶۵۰ درجه سانتیگراد به مدت تقریبی ۴۰ دقیقه خاکستر شدند. خاکستر باقی‌مانده در ۸ میلی لیتر از مخلوط HNO3/HClO4 (به نسبت ۳ به ۱ حجمی) حل شد و سپس از کاغذ صافی Whatman شماره ۴۲ عبور داده شد. در نهایت محلول به دست آمده با آب دیونیزه در یک فلاسک حجمی تا ۲۰ میلی لیتر رقیق شد. در نهایت، نمونه‌های جهت اندازه‌گیری میزان کادمیوم به آزمایشگاهی در شهر کرمان ارسال شد. برای تعیین سطح کادمیوم از دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی شعله مدل ChemTech (مدل CTA 3000، انگلستان) استفاده شد. دقت اندازه‌گیری‌ها با اضافه کردن محلول استاندارد کادمیوم به نمونه‌های ناس ارزیابی شد. برای انجام این کار، محلول استاندارد کادمیوم (۰/۰۰۱، ۰/۰۱، ۰/۱ µg/g) به طور جداگانه به ۳ نمونه ناس برای محاسبه نرخ بازیابی استفاده شد. مشخصات دستگاه و شرایط اندازه‌گیری کادمیوم در جدول ۱ گزارش شده است.

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]


CCBY-NC.4.0 DEED

*جدول ۱- شرایط اندازه‌گیری کادمیوم با استفاده از طیف سنج جذب اتمی شعله مدل CTA 3000*

| فلز | حد تشخیص (µg/g) | حد کمی (µg/g) | بازیابی (٪) | طول موج آنالیز (نانومتر) | پهنای باند (نانومتر) |
|---|---|---|---|---|---|
| کادمیوم | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۱ | ۹۵/۵ - ۱۰۰/ ۵ | ۲۲۸/۸ | ۰/۴ |

تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد. نتایج به صورت انحراف معیار ± میانگین گزارش شده است. برای مقایسه میانگین سطوح کادمیوم در نمونه‌های مختلف ناس از آزمون t مستقل استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

بر اساس نتایج ما، مقدار بازیابی کادمیوم در نمونه‌های ناس بین ۹۵/۵ – ۱۰۰/۵ درصد بود. همچنین، حد تشخیص و حد کمی دستگاه جذب اتمی به ترتیب ۰/۰۰۲ و ۰/۰۱ µg/g بود (جدول ۱). در بررسی حاضر، مقدار کادمیوم در تمام نمونه‌های مورد بررسی بالاتر از حد کمی محاسبه شده برای دستگاه بود (۰/۰۱ µg/g). میانگین سطح کادمیوم در تمام نمونه‌های ناس مورد بررسی ۰/۵۸ ± ۲/۹۸ µg/g بود. کمترین و بیشترین سطح کادمیوم در نمونه‌های مورد بررسی به ترتیب ۱/۲۵ و ۳/۷۰ µg/g می‌باشد (جدول ۲). همچنین، میانگین سطح کادمیوم در نمونه‌های ناس فله به طور معنی‌داری بالاتر از نمونه‌های بسته‌بندی شده بود. این در حالی بود که اگرچه سطح کادمیوم در نمونه ناس با رنگ قهوه ای روشن بالاتر از نمونه‌های سبز رنگ بود، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود (P =۰/۵۸۵). همچنین نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که میزان کادمیوم در ۱۰۰ درصد نمونه‌های موجود در بازار رفسنجان بالاتر از مقادیر مجاز توصیه شده توسط سازمان جهانی بهداشت، اداره بهداشت کانادا و کمیته فارماکوپه چین برای محصولات گیاهی می‌باشد (جدول ۳). از این رو به نظر می‌رسد استفاده از ناس به عنوان یک خطر بالقوه برای سلامتی مصرف کنندگان می‌باشد.

*جدول ۲- میزان کادمیوم در نمونه‌های ناس مصرف شده در شهر رفسنجان در تابستان ۱۴۰۱*

| ویژگی | تعداد نمونه | میانگین ± انحرا معیار (µg/g) | حداکثر– حداقل (µg/g) | مقدار P |
|---|---|---|---|---|
| **سبز** | ۱۳ | ۲/۸۵ ± ۰/۶۶ | ۱/۲۵ – ۳/۷۰ | ۰/۵۸۵ |
| **قهوه ای روشن** | ۱۳ | ۳/۰۹ ± ۰/۲۶ | ۲/۶ – ۳/۴۵ | |
| **فله** | ۱۲ | ۳/۳ ± ۰/۳۰ | ۳/۳ – ۰/۳۰ | ۰/۰۱ |
| **بسته‌بندی** | ۱۴ | ۲/۸ ± ۰/۵۸ | 2/8 – ۰/۵۸ | |
| **مقدار کل** | **۲۶** | **۲/۹۸ ± ۰/۵۸** | **۳/۷۰ – ۱/۲۵** | |

*µg/g: میکروگرم کادمیوم در هر گرم ناس*

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]


CCBY-NC.4.0 DEED

*جدول ۳- درصد نمونه‌های با میزان کادمیوم بالاتر از میزان مجاز توصیه شده توسط سازمان‌های بین المللی*

| ویژگی | تعداد نمونه | سازمان جهانی بهداشت[a] | اداره بهداشت کانادا[a] | کمیته فارماکوپه چین[b] |
|---|---|---|---|---|
| سبز | ۱۳ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ |
| قهوه ای روشن | ۱۳ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ |
| فله | ۱۲ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ |
| بسته‌بندی | ۱۴ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ |
| **تعداد کل** | ۲۶ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ | ٪ ۱۰۰ |

*a حداکثر میزان مجاز پذیرفته شده کادمیوم در نمونه‌های گیاهی توسط سازمان جهانی بهداشت و اداره بهداشت کانادا ۰/۳ µg/g می‌باشد.*

*b حداکثر میزان مجاز پذیرفته شده کادمیوم در نمونه‌های گیاهی توسط فارماکوپه چین ۱ µg/g می‌باشد.*

**بحث**

نتایج بررسی حاضر نشان دهند وجود فلز سمی کادمیوم در همه نمونه‌های ناس موجود در بازار رفسنجان می‌باشد. همچنین نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که میزان کادمیوم در همه نمونه‌های ناس مورد بررسی بالاتر از میزان توصیه شده توسط سازمان جهانی بهداشت و سایر مجامع بین المللی برای محصولات گیاهی می‌باشد. گیاه تنباکو به خاطر استفاده گسترده از برگ هایش به صورت جویدن، دود کردن و افنیه، کاملاً شناخته شده است. به خوبی مستند شده است که اعتیاد به تنباکو از ماده شیمیایی نیکوتین ناشی می‌شود که برای انسان مضر است. محصولات تنباکوی بدون دود حاوی بیش از ۱۹ ماده سرطان‌زا شناخته شده و حداقل ۳۰ ترکیب فلزی خطرناک مانند سرب، جیوه، آرسنیک، کادمیوم و نیکل می‌باشد. (۳،۲۱).

ترکیبات شیمیایی موجود در تنباکوی بدون دود بسیار گسترده هستند، به طوری بعضی از آنها جهش زا و سرطان زا هستند. از این رو اثرات بهداشتی استفاده از محصولات تنباکوی بدون دود یک چالش پیچیده و گسترده برای سلامت عمومی است (۱). ناس حاوی انواع مختلفی از مواد است که در میان آن‌ها نیکوتین اعتیادآور است (۲۲). بررسی‌های قبلی نشان دهنده وجود ارتباط قوی بین بروز سرطان دهان و مصرف ناس در پاکستان و هند می‌باشد (۲۳،۲۴). این در حالی است که بررسی‌ها در ازبکستان نشان دهند وجود یک ارتباط ضعیف بین مصرف ناس و تغییرات پیش سرطانی مری وجود دارد (۲۵). در میان ترکیبات موجود در تنباکوی بدون دود، نیتروسونورنیکوتین، نیتروزآمین‌ها، هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای مانند بنزوآلفاپیرن، فرمالدهید، آکرولئین و فلزات سنگین مانند کادمیوم و سرب از جمله مهم‌ترین سرطان‌زاهای موجود در محصولات تنباکو بدون دود هستند (۱). بنابراین، آژانس بین المللی تحقیقات سرطان به این نتیجه رسید که تنباکوی بدون دود باعث سرطان حفره دهان، مری و پانکراس در انسان می‌شود (۱).

کادمیوم یک فلز غیرضروری برای بدن انسان است که مواجهه با آن عمدتاً از طریق مصرف مواد خوراکی (به خصوص غذاهای دریایی و غلات) و استعمال دخانیات صورت می‌پذیرد (۲۶،۲۷). هنگامی که کادمیوم وارد بدن می‌شود، از طریق گلبول های قرمز و آلبومین به جریان خون منتقل می‌شود و سپس در کلیه ها، کبد و روده انباشته می‌شود. اگرچه بین ۳ تا ۵ درصد کادمیوم موجود در رژیم غذایی توسط روده انسان جذب می‌شود، اما کادمیوم با نیمه عمر بیولوژیکی بین ۱۰ تا ۳۰ سال می‌تواند برای مدت طولانی در بدن باقی بماند (۲۸). با توجه به نیمه عمر طولانی کادمیوم در بدن، عمدتاً در کبد و کلیه تجمع یافته و موجب اختلال در عملکرد این دو ارگان حیاتی می‌شود (۱۳،۲۹) برای جمعیت عمومی که سیگار نمی کشند، بیشترین سهم در مواجهه

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]


CCBY-NC.4.0 DEED

روزانه با کادمیوم از طریق غذا، آب، خاک و گرد و غبار می‌باشد. درحالی که، استعمال دخانیات و تنباکوی بدون دود یک منبع مهم مواجهه با کادمیوم در افراد مصرف کننده می‌باشد (۳۰،۳۱). نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که سطح کادمیوم در نمونه‌های ناس مورد بررسی بین ۱/۲۵ و ۳/۷۰ µg/g و میانگین آن ۰/۵۸ ± ۲/۹۸ µg/g می‌باشد. همچنین سطح کادمیوم در ۱۰۰٪ نمونه‌های مورد بررسی بالاتر از میزان توصیه شده توسط سازمان جهانی بهداشت برای محصولات گیاهی است. از این رو به نظر می‌رسد، ناس یک منبع مهم مواجهه با فلز سمی کادمیوم در میان مصرف کنندگان این نوع از دخانیات بدون دود می‌باشد. در موافقت با نتایج مطالعه حاضر، بررسی‌های انجام شده در بنگلادش بر روی انواع تنباکوی بدون دود نشان داد که سطح کادمیوم در این محصولات ۱/۰۵ تا ۳/۵۳ µg/g می‌باشد. در حالی که این مقادیر برای تنباکوی سیگار بین ۰/۹۱ تا ۳/۴۶ µg/g بود (۳۲). مطالعه ای در پاکستان به بررسی سطح کادمیوم، سرب و ارسنیک در ۳۰ برند ناس (نسوار) موجود در بازار پاکستان پرداخت. نتایج این مطالعات نشان داد که میانگین سطح کادمیوم در نمونه‌های مورد بررسی ۲/۳۴ µg/g و دامنه تغییرات از ۰/۲۵ تا ۹/۲ µg/g را شامل می‌شود (۳۳). در ادامه، نتایج بررسی‌ها در هند و نیجریه نشان داد که سطح کادمیوم در نمونه‌های مورد بررسی به ترتیب بین ۰/۴۳ – ۱/۴۳ µg/g و ۰/۰۱ – ۰/۱۷ µg/g می‌باشد (۳۴، ۳۵). با توجه به نتایج بررسی حاضر، به نظر می‌رسد سطح کادمیوم در نمونه‌های ناس مورد استفاده در ایران در مقایسه با کشورهای هند و نیجریه، بالاتر می‌باشد. همچنین این مقادیر در مقایسه با نتایج مشاهده شده در پاکستان از وضعیت بهتری قرار دارد. این تغییرات مشاهده شده در سطوح کادمیوم در مطالعات مختلف ممکن است به دلیل تأثیر عواملی مانند خواص فیزیکوشیمیایی خاک، رسوبات جوی، استفاده از کودهای شیمیایی و کود دامی و استفاده از آب آلوده در آبیاری مزارع کشت تنباکو باشد (۳۶،۳۷). علاوه براین، تولید کنندگان ناس برای افزایش فراهم زیستی نیکوتین، از ترکیباتی مانند آهک و خاکستر در آن استفاده می‌کنند (۳۸)، که این مسئله می‌تواند بر افزایش سطح فلزات سنگین در نمونه‌های ناس موجود در بازار تأثیر بگذارد. در مطالعه حاضر، میزان کادمیوم در نمونه‌های ناس فله به طور معنی‌داری بالاتر از نمونه‌های ناس بسته‌بندی شده بود. به نظر می‌رسد با توجه به این‌که نمونه‌های بسته‌بندی شده طی یک فرآیند بهداشتی و تحت نظر تولید می شوند، بنابراین احتمال استفاده کردن از مقادیر بیش از حد ترکیباتی چون آهک و یا خاکستر در این محصولات کمتر است. این موضوع می‌تواند علتی بر پایین بود مقدار کادمیوم در نمونه‌های بسته‌بندی در مقایسه با نمونه‌های فله باشد.

این بررسی همانند هر پژوهش دیگری دارای محدودیت‌هایی بود که در تفسیر و تعمیم نتایج لازم است آن محدودیت‌ها در نظر گرفته شوند. یافته‌های این مطالعه محدود به نمونه‌های ناس جمع‌آوری شده از شهر رفسنجان بوده است، بنابراین جهت روشن‌تر وضعیت کادمیوم در نمونه‌های ناس مصرف شده در ایران، نیاز به جمع‌آوری تعداد بیشتر نمونه از سایر مناطق کشور می‌باشد. همچنین، با توجه به اثرات مضر سلامتی سایر سموم فلزی، پیشنهاد می‌شود اندازه‌گیری سایر فلزات سمی مانند سرب، آرسنیک، جیوه، نیکل و کروم در مطالعات بعدی مورد توجه قرار گیرد.

## نتیجه‌گیری

طبق اطلاعات ما، این مطالعه اولین نتایج منتشر شده در مورد سطوح کادمیوم در نمونه‌های ناس مصرف شده در ایران است. نتایج بررسی حاضر نشان دهنده وجود فلز سمی کادمیوم در همه نمونه‌های ناس مورد بررسی می‌باشد. همچنین نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که میزان کادمیوم در همه نمونه‌های موجود در بازار رفسنجان بالاتر از استاندارد توصیه شده توسط سازمان جهانی

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]


CCBY-NC.4.0 DEED

بهداشت برای محصولات گیاهی است. توصیه می‌شود علاوه بر افزایش آگاهی عمومی، نمونه‌های ناس قبل از ورود به بازار مصرف از نظر آلودگی فلزات سنگین بررسی شود.

**تشکر و قدردانی**

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب در دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان می‌باشد. به این وسیله نویسندگان از حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان جهت انجام مطالعه حاضر (کد طرح: ۴۰۱۰۰۳) تشکر و قدردانی می‌نمایند.

**تعارض در منافع:** مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع نداشت

**حامی مالی:** این مطالعه توسط دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان حمایت مالی شده است.

**ملاحظات اخلاقی (کد اخلاق):** این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان با کد IR.RUMS.REC.1401.060 تأیید شده است.

**مشارکت نویسندگان**

- **طراحی ایده:** علی غفاریان، محسن رضائیان
- **روش کار:** علی غفاریان
- **جمع‌آوری داده‌ها:** علی غفاریان
- **تجزیه و تحلیل داده‌ها:** علی غفاریان، مریم محمدی
- **نظارت:** محسن رضائیان
- **مدیریت پروژه:** علی غفاریان
- **نگارش – پیش‌نویس:** علی غفاریان، مریم محمدی
- **نگارش – بررسی و ویرایش:** محسن رضائیان

# References

1- Hecht SS, Hatsukami DK. Smokeless tobacco and cigarette smoking: chemical mechanisms and cancer prevention. *Nat Rev Cancer* 2022; 22(3): 143-55.

2- Raj AT, Patil S, Sarode SC, Sarode GS. Systematic reviews and meta-analyses on smokeless tobacco products should include Shammah. *Nicotine Tob Res* 2019; 21(8): 1147- 48.

3- Hatsukami D, Zeller M, Gupta P, Parascandola M, Asma S. Smokeless tobacco and public health: a global perspective. *CDC* 2014; Available at: https://stacks.cdc.gov/ view/cdc/43373

4- Hamrah MH, Hamrah MS, Hamrah MH, Dahi T, Fotouhi A, Sakamoto J, et al. Nass use and associated factors among outpatients in northern Afghanistan: A cross-sectional study in Andkhoy City. *Tob Induc Dis* 2018;16 (36).1-7

5- Siddiqi K, Vidyasagaran AL, Readshaw A, Croucher R. A policy perspective on the global use of smokeless tobacco. *Curr Addict Rep* 2017; 4 (4): 503-10.

6- Siddiqi K, Shah S, Abbas SM, Vidyasagaran A, Jawad M, Dogar O, et al. Global burden of disease due to smokeless tobacco consumption in adults: analysis of data from 113 countries. *BMC medicine* 2015; 13(194):1-22.

7- Mohammadi S, Shafiee M, Faraji SN, Rezaeian M, Ghaffarian-Bahraman A. Contamination of breast milk with lead, mercury, arsenic, and cadmium in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Biometals* 2022; 35(4): 711-28.

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]


CCBY-NC.4.0 DEED

8- Rezaeian M, Mohamadi M, Ahmadinia H, Mohammadi H, Ghaffarian-Bahraman A. Lead and arsenic contamination in henna samples marketed in Iran. *Environ Monit Assess* 2023; 195(8): 913-17.

9- World Health Organization. Ten chemicals of major public health concern. World Health Organization; 2016. Available at: https://www.who.int/news-room/photo-story/photo-story-detail/10-chemicals-of-public-health-concern

10- Sinicropi MS, Amantea D, Caruso A, Saturnino C. Chemical and biological properties of toxic metals and use of chelating agents for the pharmacological treatment of metal poisoning. *Arch Toxicol* 2010;84(7):501-20.

11- Casado M, Anawar H, Garcia-Sanchez A, Regina IS. Cadmium and zinc in polluted mining soils and uptake by plants (El Losar mine, Spain). *Bull Environ Contam Toxicol* 2008;33(2-3):146-59.

12- Tinkov AA, Filippini T, Ajsuvakova OP, Skalnaya MG, Aaseth J, Bjørklund G, et al. Cadmium and atherosclerosis: A review of toxicological mechanisms and a meta-analysis of epidemiologic studies *Environ Res* 2018; 162: 240-60.

13- Ghaffarian-Bahraman A, Shahroozian I, Jafari A, Ghazi-Khansari M. Protective effect of magnesium and selenium on cadmium toxicity in the isolated perfused rat liver system. *Acta Med Iran* 2014; 52 (12): 872-8.

14- Vainio H, Heseltine E, Partensky C, Wilbourn J. Meeting of the IARC working group on beryllium, cadmium, mercury and exposures in the glass manufacturing industry. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19(5):360-3.

15- Mezynska M, Brzoska MM. Environmental exposure to cadmium—A risk for health of the general population in industrialized countries and preventive strategies. *Environ Sci Pollut Res Int* 2018; 25(4): 3211-32.

16- Tamás MJ, Fauvet B, Christen P, Goloubinoff P. Misfolding and aggregation of nascent proteins: a novel mode of toxic cadmium action in vivo. *Curr Genet* 2018; 64(1): 177-181.

17- Saturnino C, Iacopetta D, Sinicropi MS, Rosano C, Caruso A, Caporale A, et al. N-alkyl carbazole derivatives as new tools for Alzheimer's disease: Preliminary studies. *Molecules* 2014 ; 19(7): 9307-17.

18- World Health Organization. WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues. 2007; Available at: https://www.who.int/ publications/i/item/9789241594448

19- Solhi M, Fattahi E, Barati H, Mohammadi M, Kasmaei P, Rastaghi S. Smokeless tobacco use in Iran: A systematic review. *Addict Health* 2020; 12(3): 225-234

20- Islami F, Pourshams A, Vedanthan R, Poustchi H, Kamangar F, Golozar A, et al. Smoking water-pipe,

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]



CCBY-NC.4.0 DEED

chewing nass and prevalence of heart disease: a cross-sectional analysis of baseline data from the Golestan Cohort Study, Iran. *Heart* 2013; 99(4): 272-8

21- Mishra S, Bharagava RN, More N, Yadav A, Zainith S, Mani S, et al. Heavy metal contamination: an alarming threat to environment and human health. *Environmental Biotechnology: For Sustainable Future*. 2019:103-25.

22- Tomar SL. Is use of smokeless tobacco a risk factor for cigarette smoking? The US experience. *Nicotine Tob Res* 2003; 5(4): 561-9.

23- Goud M, Mohapatra S, Mohapatra P, Gaur S, Pant G, Knanna M. Epidemiological correlates between consumption of Indian chewing tobacco and oral cancer. *Eur J Epidemiol* 1990; 6(2): 219-22.

24- Khan Z, Suliankatchi RA, Heise TL, Dreger S. Naswar (smokeless tobacco) use and the risk of oral cancer in Pakistan: a systematic review with meta-analysis. *Nicotine Tob Res* 2019; 21(1): 32-40.

25- Evstifeeva TV, Zaridze DG. Nass use, cigarette smoking, alcohol consumption and risk of oral and oesophageal precancer. *Eur J Cancer B Oral Oncol* 1992; 28(1): 29-35.

26- Adams SV, Newcomb PA, Shafer MM, Atkinson C, Bowles EJA, Newton KM, et al. Sources of cadmium exposure among healthy premenopausal women. *Sci Total Environ* 2011;409(9):1632-7.

27- Pan J, Plant JA, Voulvoulis N, Oates CJ, Ihlenfeld C. Cadmium levels in Europe: implications for human health. *Environ Geochem Health* 2010; 32(1): 1-12.

28- Alexander J, Benford D, Cockburn A, Cravedi J-P, Dogliotti E, Di Domenico A, et al. Scientific Opinion Cadmium in food Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *EFSA* J 2009; 980: 1-139.

29- Vardhan KH, Kumar PS, Panda RC. A review on heavy metal pollution, toxicity and remedial measures: Current trends and future perspectives. *J Mol Liq* 2019; 290 (1): 111197.

30- Ashraf MW. Levels of heavy metals in popular cigarette brands and exposure to these metals via smoking. *Scientific World Journal* 2012; 729430

31. Saeed M, Muhammad N, Khan SA, Gul F, Khuda F, Humayun M, et al. Assessment of potential toxicity of a smokeless tobacco product (naswar) available on the Pakistani market. *Tob Control* 2012; 21(4): 396-401.

32- Hossain MT, Hassi U, Huq SI. Assessment of concentration and toxicological (Cancer) risk of lead, cadmium and chromium in tobacco products commonly available in Bangladesh. *Toxicol Rep* 2018; 5(1): 897-902.

33- Saeed M, Muhammad N, Khan SA, Gul F, Khuda F, Humayun M, et al. Assessment of potential toxicity of

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]


CCBY-NC.4.0 DEED

a smokeless tobacco product (naswar) available on the Pakistani market. *Tob Control* 2012;21(4):396-401.

34- Prabhakar V, Jayakrishnan G, Nair S, Ranganathan B. Determination of trace metals, moisture, pH and assessment of potential toxicity of selected smokeless tobacco products. *Indian J Pharm Sci* 2013; 75(3): 262-9

35- Orisakwe OE, Igweze ZN, Okolo KO, Ajaezi GC. Heavy metal hazards of Nigerian smokeless tobacco. *Tob Control* 2014; 23(6): 513-7.

36. Bozhinova R. Accumulation of heavy metals in soil and tobacco after long-term mineral and organic-mineral fertilization. *JCEA* 2019; 20(1): 475-90.

37. Mei S, Lin K, Williams DV, Liu Y, Dai H, Cao F. Cadmium accumulation in cereal crops and tobacco: A review. *Agronomy* 2022; 12(8): 1952.

38. Bhisey RA. Chemistry and toxicology of smokeless tobacco. *Indian J Cancer* 2012; 49(4): 364-72.

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]



CCBY-NC.4.0 DEED

# Investigation of Cadmium Levels in Nass (Naswar) Samples Consumed in the City of Rafsanjan in the Summer 2022: A Descritive Study

**Mohsen Rezaeian[1], Maryam Mohamadi[2], Ali Ghaffarian-Bahraman[3]**

**Received: 07/04/24 Sent for Revision: 19/05/24 Received Revised Manuscript: 30/06/24 Accepted: 03/07/24**

**Background and Objectives:** Smokeless tobacco products pose a complex and widespread public health challenge. Among various types of smokeless tobacco products, Nass (Naswar) is considered the most important type of this product in Iran. In this study, we investigated the level of toxic metal of cadmium in samples of Nass used in Rafsanjan City.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional study, a total of 26 samples of Nass were randomly collected from the urban area of Rafsanjan in the summer 2022. After the initial preparation, atomic absorption spectroscopy was used for the analysis of cadmium levels in the samples. Independent t-test was applied to evaluate the difference in the mean level of metals in the samples.

**Results:** The results of the present study indicate the presence of cadmium in all samples under investigation. The average level of cadmium in all samples under study was 2.98±0.58 µg/g and the range of variation of cadmium levels was between 1.25 and 3.70 µg/g. Although the difference in cadmium levels in light brown samples compared to green samples was not significant, its level in bulk samples (3.3±0.30 µg/g) was significantly higher than packaged samples (2.8±0.58 µg/g) (p=0.01).

**Conclusion:** The present study is the first study on the level of cadmium contamination in Nass samples available in the Iranian market. The results of the current study indicate a potential risk of exposure to cadmium through the consumption of Nass among Iranian consumers. Therefore, increasing public awareness is recommended to reduce the use of Nass.

**Keywords:** Cadmium, Toxic metals, Naswar, Smokeless tobacco, Rafsanjan

**Funding:** This study was funded by Rafsanjan University of Medical Sciences.

**Conflict of interest:** None declared.

**Ethical considerations:** The Ethics Committee of Rafsanjan University of Medical Sciences approved the study (IR.RUMS.REC.1401.060).

**Authors' contributions:**

- **Conceptualization:** Ali Ghaffarian-Bahraman, Mohsen Rezaeian
- **Methodology:** Ali Ghaffarian-Bahraman
- **Data collectioin:** Ali Ghaffarian-Bahraman
- **Formal analysis:** Ali Ghaffarian-Bahraman, Maryam Mohamadi
- **Supervision:** Mohsen Rezaeian
- **Project administration:** Ali Ghaffarian-Bahraman
- **Writing – original draft:** Ali Ghaffarian-Bahraman, Maryam Mohamadi
- **Writing – review & editing:** Mohsen Rezaeian

**Citation:** Rezaeian M, Mohamadi M, Ghaffarian-Bahraman A. Investigation of Cadmium Levels in Nass (Naswar) Samples Consumed in the City of Rafsanjan in the Summer 2022: A Descritive Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2024; 23 (6): 541-51. [Farsi]

*1- Prof., Dept. of Epidemiology and Biostatistics, Occupational Environment Research Center, Medical School, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran*

*2- Assistant Prof. of Analytical Chemistry, Occupational Safety and Health Research Center, NICICO, World Safety Organization and Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran*

*3- Assistant Prof. of Pharmacology and Toxicology, Occupational Environment Research Center, Medical School, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0001-9937-4229*

*(Corresponding Author) Tel: (034) 31315123, E-mail: ghafarian91@gmail.com*



CCBY-NC.4.0 DEED



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-07-03 ]

[ DOI: 10.61186/jrums.23.6.541 ]