

**دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی**

**دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی**

**گروه علوم و صنایع غذایی**

**پایان­نامه دکترای تخصصي (Ph.D) رشته بهداشت و ایمنی مواد غذایی**

**ارزیابی احتمال خطر دریافت آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای از طریق مصرف همبرگر و سوسیس در تهران**

**نگارش:**

بهروز تاجدار اورنج

**استاد راهنما:**

دکتر عبدالرضا محمدی

**اساتید مشاور:**

دکتر هدایت حسینی

دکتر سحر جزایری

دکتر فیروزه حسینی اصفهانی

**زمستان 1400**

**چکیده**

حرارت دادن محصولات گوشتی می­تواند منجر به تولید ترکیبات سمی مانند آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای شود. مصرف زیاد فراورده­های گوشتی حرارت دیده در دماهای بالا به دلیل احتمال وجود ترکیبات آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای می­تواند از نظر ایجاد سرطان خطرناک باشد. این پژوهش روشی برای آنالیز آمین‌های آروماتیک چند حلقه­ای در نمونه‌های سوسیس و همبرگر حرارت دیده با استفاده از استخراج الکتروممبران فیبر توخالی[[1]](#footnote-1) (HF-EME) همراه با کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا مجهز به آشکارساز UV (HPLC-UV) ایجاد کرد. HF-EME برای استخراج آمین‌های آروماتیک چند حلقه­ای به دلایل ایجاد پیک­های بدون تداخل بسیار مورد توجه می­باشد. بهینه‌سازی مهم‌ترین پارامترهای مؤثر بر فرایند استخراج شامل زمان استخراج، pH فاز دهنده، ولتاژ اعمالی و سرعت همزن با استفاده از روش سطح پاسخ (RSM) و طرح مرکب مرکزی (CCD) انجام شد. مقدار حد تشخیص (LOD) در بازه 24/1-67/1 نانوگرم بر گرم برای آنالیز آمین‌های آروماتیک چند حلقه­ای بدست آمد. همچنین برای آنالیز آمین‌های آروماتیک چند حلقه­ای مقدار حد تعیین (LOQ) در بازه 09/4 -51/5 نانوگرم بر گرم محاسبه شد. در محصولات همبرگر و سوسیس حرارت دیده با درصد گوشت مختلف جمع‌آوری‌شده از تهران، غلظت آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای تعیین شد. در نمونه­های همبرگر، محدوده کل آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای 59 تا 1531 نانوگرم بر گرم با مقدار میانگین 327 ± 445 نانوگرم در گرم بود. محدوده کل آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای در نمونه­های سوسیس از 35 تا 2054 نانوگرم در گرم با میانگین 456 ± 487 نانوگرم در گرم تعیین شد. میزان دریافت روزانه (ng/day) و دریافت مزمن روزانه (mg/kg BW/day) آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای با طبقه­بندی بر اساس سن و جنسیت جمعیت تهران با روش شبیه‌سازی مونت‌کارلو برآورد گردید. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین میزان دریافت روزانه آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای از طریق مصرف همبرگر و سوسیس به ترتیب برای گروه سنی جوانان (همبرگر با میانگین 1326 و سوسیس با میانگین 2130 نانوگرم در روز) و سالمندان (همبرگر با میانگین 296 و سوسیس با میانگین 374 نانوگرم در روز) می­باشد. دریافت مزمن روزانه آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای در مصرف­کنندگان سوسیس و همبرگر محاسبه شد و ترتیب قرار­گرفتن در معرض آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای برای گروه­های سنی به‌صورت زیر به دست آمد: کودکان > بزرگسالان > جوانان > سالمندان. نتایج ارزیابی مواجهه نشان داد که در تمام گروه‌های سنی، دریافت روزانه و دریافت مزمن روزانه آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای در جمعیت مردان بیشتر از جمعیت زنان می­باشد. با توجه به نتایج ارزیابی خطر، میزان خطر سرطان‌زایی به‌دست‌آمده برای گروه سنی کودکان در مصرف‌کنندگان همبرگر و سوسیس بیش از 4-10 را نشان می‌دهد که نیازمند اقدامات فوری مدیریت خطر در این گروه سنی است. جمعیت تهران به دلیل قرار­گرفتن در معرض آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای به‌ ویژه در کودکان، نیاز به توجه بیشتر مدیران خطر برای انجام اقداماتی جهت اصلاح عادات غذایی و فرایند مواد غذایی به ‌منظور کاهش مواجهه با آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای دارد.

**کلمات کلیدی:** ایمنی مواد غذایی، آمین­های آروماتیک چند حلقه­ای، ارزیابی خطر، استخراج الکتروغشایی فیبر توخالی، کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا

1. Hollow Fiber Electromembrane Extraction [↑](#footnote-ref-1)