



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی
شیراز



مرکز پژوهش‌های علمی دانشجویان



المجله دانشجویی
بهداشت و ایمنی مواد غذایی

فصلنامه دانشجویی

بهداشت و ایمنی مواد غذایی



مناویع ویژه

- ✓ حذف آرسنیک از برنج با حفظ ارزش غذایی
- ✓ چه بیماری‌هایی از طریق گوشت قرمز به انسان منتقل می‌شوند؟

سال پنجم. شماره ۱۷. بهار ۱۴۰۱
شماره مجوز: ۱۷۴۵/۵۸/۳۳/۱۴۰۰



فهرست عناوین

- ۱ حذف آرسنیک از برنج با حفظ ارزش غذایی
- ۴ روغن نارگیل
- ۱۳ غذاهای اصلاح شده ژنتیکی شده و برجسب گذاری
- ۱۶ چه بیماری هایی از طریق مصرف گوشت قرمز به انسان منتقل می شوند؟
- ۲۲ تکنولوژی مادون قرمز و کاربرد آن در صنایع غذایی

نشریه بهداشت و ایمنی مواد غذایی

شماره ۱۷

بهار ۱۴۰۱

مدیر مسئول و صاحب امتیاز
هادی اقبالجو

سر دبیر
محمود علیزاده ثانی
محدثه پیرهادی

طراحی و صفحه آرایی
محمد رضوانی قالمیری

اعضای هیئت تحریریه

ملیکا فلاح، لیلا پیوسته رودسری، محدثه پیرهادی

مهسا دهنوی، شیوا راحتی

امروزه علم و دانش یکی از تاثیر گذارترین اهرم ها در عرصه های اقتصادی و تجاری کشورها میباشد. تاکید جدی مقام معظم رهبری در سالیان اخیر بر اصطلاح اقتصاد دانش بنیان در کنار اقتصاد مقاومتی باعث شده است که یکی از پیشنیازهای تحقق اقتصاد مقاومتی، دستیابی کشور به اقتصاد بر پایه ی دانش و فناوری تلقی شود. برای دستیابی به اقتصاد دانش بنیان صرفا پرداختن به کسب علم و دانش کافی نیست بلکه کاربرد مستمر و اصولی علم و دانش در استفاده از ظرفیت های اقتصادی است که زمینه ی شکل گیری اقتصاد دانش بنیان را فراهم میکند.



ظرفیت صنعت غذا در کشور ایران و نقش ویژه آن در مقایسه با سایر حوزه ها بر کسی پوشیده نیست. با وجود اینکه تقریبا تمام مواد غذایی مورد نیاز ما در داخل کشور تولید میشود اما در این مورد وابستگی ما در حوزه ی تکنولوژی باعث شده است که جایگاه ویژه شرکت های دانش بنیان در صنعت غذا از اهمیت بالایی برخوردار باشد. ایجاد و راه اندازی شرکت های دانش بنیان برای ساخت ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در صنایع غذایی یکی از ضروریات تحقق اقتصاد مقاومتی و رونق تولید ملی در جهت منافع کشور میباشد. در بین نهادهای موثر در این امر، قشر دانشگاهی و پژوهشگران جوان میتوانند نقش بسیار مهمی را در پیشبرد اهداف مربوطه و بخصوص رشد و توسعه ی صنعتی داشته باشند.

امید است که مخاطبان نشریه ی بهداشت و ایمنی مواد غذایی (اعم از اساتید و دانشجویان صنعت غذا) نیز در جهت تحقق اهداف ذکر شده یعنی دستیابی به اقتصاد پایدار و تولید محصولات کاربردی بر پایه ی فناوری همواره فعالیت کرده و در راستای کارآفرینی و رفع دغدغه های صنعت غذا گام های موثری بردارند.

هادی اقبالحی

مدیر مسئول و صاحب امتیاز

نشریه ی بهداشت و ایمنی مواد غذایی

سخن سردبیر

زمانی میاسای ز آموختن اگر جان همی خواهی افروختن
به آموختن گر بندی میان ز دانش روی بر سپهر روان
آنچه امروز بیش از پیش احساس می شود نیاز به ورود علم و کار عملی در بخش های مختلف است. مرزهای دانش و فناوری روز به روز در حال پیشرفت و گستردگی است. یکی از رموز جامعه موفق بالا بردن سطح ایمنی و امنیت مواد غذایی و به دنبال آن سلامت عمومی آن جامعه است. امروزه دیگر غذا تنها به منظور تامین انرژی در کشورهای پیشرفته محسوب نمی شود بلکه با استفاده از غذا به صورت هدفمند برای پیشگیری از انواع بیماری و درمان استفاده می شود. مطالعات علمی مختلف نشان داده است که ارتباط مستقیمی بین ایمنی و امنیت غذایی، تغذیه و سلامت انسان وجود دارد. این رابطه نه تنها اثر کوتاه مدت دارد، بلکه مشخص شده است که اثر طولانی مدت روی بیماری های مزمن نیز دارد. غذاهایی که مصرفشان باعث پیشگیری و یا درمان بیماری خاصی در بدن می شوند تحت عنوان غذا دارو شناخته می شوند. تمایل مردم در استفاده از غذا دارو و گران بودن بسیاری از نسخه های دارویی باعث شده است استفاده از غذا داروها گسترش یابد. با توجه به سرعت پیشرفت علم در حال حاضر تحقیقات بسیار گسترده ای بر پایه علم و دانش روی غذا داروها در حال انجام می باشد. در حال حاضر صنعت تولید غذا داروها یکی از بزرگترین و پیشرفته ترین صنعت ها می باشد ولی با این وجود راه بلندی را در پیش روی خود دارد. چشم انداز آینده غذا دارو تولید غذاهایی می باشد که مرز بین غذا و دارو را نفوذپذیرتر سازد. جایگاه صنعت غذا دارو همگام با توسعه جهانی باید دستگاه های ذیربط و مردم بزودی این شعار را بر زبان همگان جاری سازند؛ غذای ما داروی ما است. به امید آنکه ایمنی غذایی که همگان به اهمیت آن واقف هستند، با تاثیر بسزایی که در تامین امنیت غذایی جامعه ایفا می کند نقش بسیار مهمی در توسعه و گسترش غذا داروها داشته باشد.



حذف آرسنیک از برنج با حفظ ارزش غذایی

نویسنده:

ملیکا فلاح (دانشجوی دکتری تخصصی علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تهران)

ماکیان، غلات و نان می‌تواند وجود داشته باشد. شایع‌ترین شکل مصرف آن در برنج است که به میزان بیشتری در رژیم غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. غذاهای تهیه شده از برنج مانند شیر برنج و غلات صبحانه نیز می‌تواند حاوی مقادیری آرسنیک باشد.



مصرف طولانی مدت آرسنیک منجر به ایجاد مشکلاتی بر سلامتی می‌شود و خطر بیماری‌های مزمن از جمله انواع مختلف سرطان، تنگی یا انسداد رگهای خونی، فشار خون بالا، بیماری‌های قلبی و ضایعات پوستی، دیابت و بیماری‌های ریوی را افزایش می‌دهد. همچنین قرار گرفتن جنین در معرض آرسنیک در رحم ممکن است اثرات نامناسبی بر دستگاه ایمنی نوزاد بگذارد. مطالعات نشان می‌دهد مصرف زیاد آرسنیک در زنان باردار از رشد جنین جلوگیری می‌کند و همچنین ضرابان قلب را در برخی بیماران دارای مشکلات قلبی تغییر میدهد. علاوه بر این آرسنیک برای سلول‌های عصبی سمی است و بر عملکرد مغز تأثیر می‌گذارد و باعث کاهش ضریب هوشی و اختلال در تمرکز یادگیری و حافظه در کودکان و نوجوانان می‌شود.

آرسنیک فلزی است که در بسیاری از مواد غذایی به مقدار بسیار کم یافت می‌شود اما سطح نسبتاً بالایی از آن در آب آشامیدنی، غذاهای دریایی،

در بسیاری از نقاط جهان برنج بخش عمده انرژی دریافتی می‌باشد به علاوه برنج دومین غذای اصلی در ایران بعد از گندم است. با افزایش واردات برنج از کشورهای آسیایی طرح‌های کنترل کیفیت برای کنترل عناصر شیمیایی و فلزات سنگین در انواع برنج‌های وارداتی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. آلودگی برنج با فلزات سنگین یکی از محتمل‌ترین آلودگی‌های محیطی است. شایع‌ترین موارد گزارش شده آلودگی برنج با آرسنیک میباشد، دوزهای بالای آرسنیک کاملاً سمی است و باعث بروز عوارض مختلف و حتی مرگ می‌شود. مقدار آرسنیک که به طور معمول در مواد غذایی وجود دارد آسیب زنده نیست و دریافت معمول آن از مواد غذایی بی‌خطر است. حداکثر آرسنیک مجاز موجود در برنج توسط CODEX و سازمان ملی ایران به ترتیب ۰.۲ و ۰.۱۵ میکروگرم در کیلوگرم بیان شده است. همچنین سطح مجاز مصرف آرسنیک موجود در آب آشامیدنی نیز نباید بیش از ۱۰ میکروگرم در لیتر باشد.

چرا آرسنیک در برنج یافت می‌شود؟

آرسنیک عموماً به آبهای زیرزمینی تخلیه می‌شود و از آبهای زیرزمینی به چاه و سایر منابع آبی که حتی ممکن است برای آبیاری و پخت و پز مناسب نباشد استفاده شود راه پیدا می‌کند. به سه دلیل برنج به آلودگی آرسنیک حساس است:

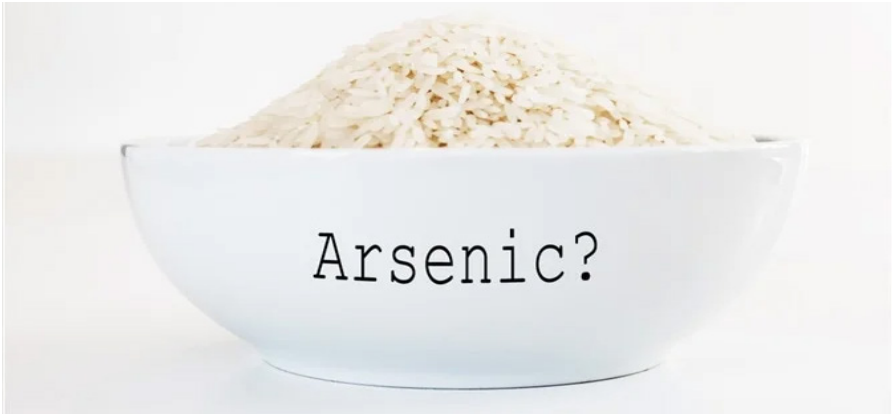
۱- این گیاه در شالیزار به مقدار آب زیادی برای آبیاری نیاز دارد در بسیاری از مناطق این آب آلوده به آرسنیک

است.

۲- آرسنیک ممکن است در خاک شالیزار نیز وجود داشته باشد و برنج در مقایسه با سایر محصولات غذایی آرسنیک بیشتری از آب و خاک جذب می‌کند.

۳- استفاده از آب آلوده برای پخت و پز هم یکی دیگر از نگرانی‌هاست زیرا دانه‌های برنج هنگام جوشاندن آرسنیک را به راحتی از آب پخت جذب می‌کند. در دانه‌های برنج آرسنیک در لایه سیوس

بیرونی متمرکز می‌شود، این بدان معنی است که برنج قهوه‌ای آرسنیک بیشتری دارد. البته اگر چه فرآیند آسیاب کردن آرسنیک را از برنج سفید حذف می‌کند، اما ۷۰ تا ۹۰ درصد از مواد مغذی آن را نیز از بین می‌برد. اگرچه مصرف آرسنیک ناشی از برنج به میزان مصرف روزانه تهدید کننده نیست اما اثرات سوء آن بر سلامتی در دراز مدت ایجاد می‌شود.



اثر نوع ظرف در میزان فلزات سنگین باقیمانده در برنج جزئی است با این حال پخت در ظروف آلومینیوم یا روحی باعث افزایش آرسنیک در برنج می‌شود.

نحوه پخت برنج در کشورهای مختلف متفاوت است که بر میزان آرسنیک برنج پخته شده تأثیر گذار است. در روش کته کردن برنج یا پخت با مایکروفر، آب در برنج باقی مانده و هیچ آرسنیک از آن خارج نمی‌شود ولی در فرآیند آبکشی، برنج مقدار زیادی آرسنیک از آن خارج می‌شود. شستن برنج باعث کاهش آرسنیک تا حد ۵۰ درصد می‌شود. نتایج برخی از مطالعات نشان داده است که در برنج سفید بیشتر فلزات از طریق آب سرد و در برنج قهوه‌ای از طریق آب گرم خارج می‌شود.

بر اساس توصیه‌ی متخصصین پختن برنج با آب زیاد و به روش زیر بهترین روش برای کاهش آرسنیک و کاهش حداقلی مواد مغذی برنج است. در این روش میزان کمتری ریزمغذی‌های برنج مثل ویتامین‌های گروه ب از بین می‌رود و ارزش غذایی برنج حفظ می‌شود:

- 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 درون قابلمه ریخته شود و ۵ دقیقه جوشانده شود.
- ۳) بعد از ۵ دقیقه برنج را آبکشی کنید.
- ۴) مجدداً برنج را داخل قابلمه ریخته و به ازای هر فنجان



Arsenic



در این روش ضمن حفظ ارزش غذایی برنج و حفظ ریزمغذی‌های آن میزان بیشتری آرسنیک از برنج به خصوص برنج سفید خارج می‌شود. این روش برای پخت برنج کودکان و نوزادان بسیار توصیه می‌شود زیرا آنها در معرض خطر بیشتری از نظر مواجهه با آرسنیک هستند.

در ایران پخت برنج به روش آبکش کردن مرسوم است. در این روش اگر چه بخشی از آرسنیک برنج از بین می‌رود ولی ویتامین‌های محلول در آب برنج نیز در آب برنج حل شده و دور ریخته می‌شود.

خشکسالی‌های اخیر و کاهش آب‌های سطحی، ضرورت کشت برنج با آب‌های زیرزمینی که منبع بالقوه آرسنیک هستند را افزایش داده است، به این ترتیب برنج قبل از پخته شدن باید حتماً و مدتی در آب خیسانده و شستشو داده شود تا آرسنیک از آن خارج شود. در برخی از منابع خیساندن برنج به مدت ۳ ساعت و سه بار شستشو با آب فراوان برای از بین بردن آرسنیک توصیه شده است.

منابع:

Hashempour-Baltork, Hosseini, Houshiarrad et al. Contamination of foods with arsenic and mercury in Iran: a comprehensive review. *Environ Sci Pollut Res* 2019) 25413_25399 (26). <http://doi.org/10.1007/s-05863-019-11356y>. Scientific find new way of cooking rice that removes arsenic and retanin nutrients, food science nutrition university of Sheffield, by university of Sheffield November 2020 ,4.



روغن نارگیل

لیلا پیوسته رودسری (کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران)

کاربردهای غذایی و دارویی در سطح جهانی در حال گسترش است به ویژه در کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری نظیر فیلیپین، اندونزی، هند و مالزی. در سال ۲۰۱۰، سرانه مصرف این روغن در آمریکا با ۰٫۴ میلیون تن، به طور میانگین ۱٫۲۸ کیلوگرم در سال بوده است. همچنین در اتحادیه اروپا با ۰٫۶ میلیون تن سرانه مصرف این روغن معادل ۱٫۳ کیلوگرم در سال بوده است. در حال حاضر فیلیپین بزرگترین صادرکننده روغن نارگیل بوده و ۴۲ درصد صادرات دنیا در زمینه روغن نارگیل را به خود اختصاص داده است. به طور کلی مصرف روغن نارگیل ۲٫۵ میلیون تن در سال تخمین زده شده که این مقدار ۲٫۵ درصد تولید روغن گیاهی در دنیا را شامل می شود.

ترکیب شیمیایی روغن نارگیل

روغن نارگیل بیشتر شامل اسیدهای چرب با طول زنجیر متوسط می باشد. این روغن دارای ۸۶٫۵٪ اشباعیت، ۵٫۸٪ اسیدهای تک غیراشباع و ۱٫۸٪ اسیدهای چند غیراشباع می باشد. به دلیل اشباعیت بالایی که دارد همواره در دسته روغن های اشباع نظیر کره، پالم و چربی های حیوانی طبقه بندی گردیده است. گزارش شده است که اسیدهای چرب اشباع روغن نارگیل با اثر بر لیوپروتئین های پلاسما و افزایش تولید

جایگزین کردن اسید چرب اشباع با Polyunsaturated Fatty Acids منجر به کاهش LDL و کاهش کمی در HDL می گردد. علاوه بر PUFA، برخی ترکیبات غیرصابونی شونده نظیر ویتامین E و پلی فنل ها نقش موثری در کاهش سطح کلسترول و پراکسیداسیون لیپیدی دارند.

روغن نارگیل که به کره نارگیل، روغن اسید لوریک یا روغن قنادی نیز معروف است، غنی از اسیدهای چرب اشباع و دارای قابلیت هضم بالا بوده و عمدتاً به عنوان روغن خوراکی جهت پخت و پز در مناطق جنوبی هند و سایر کشورهای جنوب شرق آسیا مورد استفاده قرار می گیرد. محصول تجاری عمده آن، روغن RBD (Refined, Bleached, and ozonized) می باشد و اخیراً محصول دیگری به صورت روغن نارگیل بکر (تصفیه نشده) نیز به بازار عرضه می شود. روغن نارگیل تصفیه شده عمدتاً با اهداف صنعتی تولید شده و به طور گسترده در تولید بیسکویت، شکلات، بستنی، تافل، مارگارین، پراکنده (filling fat) و سایر فراورده های قنادی مورداستفاده قرار می گیرد. همچنین در تولید رنگ ها و مواد دارویی (به عنوان روغن مو و روغن بدن) و تولید مواد اولئوشیمیایی نظیر اسیدهای چرب، متیل استرها و الکل های چرب به کار می رود. تولید روغن نارگیل جهت

ترکیبات موجود در رژیم غذایی انسان، غلظت لیپید پلاسما و لیوپروتئین ها و درنتیجه متابولیسم لیپیدها را تحت تاثیر قرار می دهند. مطالعات اپیدمیولوژیک مختلف نشان می دهد که دریافت مقادیر بالای چربی اشباع، خطر ابتلا به سرطان را افزایش می دهد. هم چنین بیماری عروق کرونری قلب (Coronary Artery Disease) که ناشی از اترواسکلروزیس می باشد با لیپیدهای سرم خون در ارتباط است. گزارش شده است که رژیم غذایی حاوی چربی اشباع بالا با استرس اکسیداتیو مرتبط بوده و اثر تشدیدکنندگی بر سرطان پانکراس در حیوانات آزمایشگاهی داشته است.





سیتوکین های التهابی در دیواره سرخرگ ها می تواند در بروز اترواسکلروزیس اثر داشته باشد. از مزایای روغن نارگیل، مقاومت این روغن به اکسیداسیون و پلیمریزاسیون، نقطه ذوب پایین (۲۱ درجه سانتی گراد) و دامنه دمایی باریک آن، طعم مطلوب و هضم مناسب آن می باشد و این خواص روغن نارگیل را جهت پخت و پز و سرخ کردن سطحی و کاربردهای صنعتی مناسب می سازد. از طرف دیگر، روغن نارگیل به دلیل پایین بودن نقطه دود، برای سرخ کردن عمیق گزینه مناسبی نمی باشد زیرا منجر به تشکیل ترکیبات سرطانزا نظیر PAH به دلیل حرارت دهی بیش از حد خواهد شد. ترکیب مونوکلروپروپان دی ال یا MCPD که به عنوان یک آلاینده در فراوری روغن های خوراکی مطرح است در روغن نارگیل تصفیه نشده کمتر از LOQ و در روغن نارگیل تصفیه شده ۱.۵۶ میلی گرم بر کیلوگرم گزارش شده است.



ترکیب اسیدهای چرب روغن نارگیل

روغن نارگیل بکر	روغن نارگیل هیدروژنه شده	روغن نارگیل	
۰	0	0	بوتیریک اسید
۰	>1	1	کاپرونیک اسید
۸.۰۵	5.4	9	کاپریلیک اسید
۵.۴۲	5.8	7	کاپریک اسید
۴۵.۵۱	48.3	47	لوریک اسید
۱۹.۷۴	18.8	16.5	مریستیک اسید
۷.۸۳	9.8	7.5	پالمیتیک اسید
۳.۱۴	11.7	3	استئاریک اسید
۴.۷	0.2	6.4	اولئیک اسید
۰	0	0	الئیدیک اسید
۱.۸۸	0	1.5	لینولئیک اسید



استخراج روغن نارگیل

روش‌های مختلفی جهت استخراج روغن نارگیل به صورت خشک و مرطوب توسعه یافته است. امروزه بیشتر از فراوری خشک استفاده می‌شود. استحصال روغن بیشتر به صورت پرس پیچان (Screw press) و پرس هیدرولیک انجام می‌شود و سپس روغن وارد مراحل تصفیه، رنگبری و بی‌بوسازی (RBD) شده و تحت مواد شیمیایی و حرارت بالا قرار می‌گیرد. طی فراوری خصوصاً در مرحله بی‌بوسازی، حرارت بالا بین ۲۰۴-۲۴۵ درجه سانتی‌گراد اعمال می‌شود. امروزه تولید روغن نارگیل بدون مراحل RBD مورد توجه قرار گرفته است. این روغن با فراوری مرطوب بدست می‌آید که به استخراج خامه از شیر نارگیل تازه منتهی می‌شود. این فرایند به دلیل عدم دخالت مواد شیمیایی و حرارت بالا در روغن مطلوب‌تر است. روغن نارگیلی که از فراوری مرطوب حاصل شود، روغن نارگیل بکر (Virgin Coconut Oil) نام دارد. برخلاف روغن RBD که اغلب برای اهداف پخت و پز تهیه می‌شود، روغن VCO اخیراً به عنوان روغن عملکردی (Functional Oil) معرفی و عرضه می‌شود. دسترسی به روغن VCO در بازار به ویژه در جنوب شرق آسیا نظیر فیلیپین، تایلند، اندونزی و مالزی رو به افزایش است و با استقبال مردم روبرو شده است. به طور کلی، برخلاف روغن نارگیل تصفیه شده که به روش خشک از مغز نارگیل (copra) استخراج می‌شود، روغن VCO به روش مرطوب و از طریق شیر نارگیل (Coconut milk) حاصل می‌شود. هیچ الزام خاصی برای تولید VCO تعریف نشده است. با توجه به تعریف روغن بکر، تا زمانیکه روغن وارد مراحل RBD نشده و ماهیت روغن تغییری نکرده باشد، به آن روغن نارگیل بکر یا VCO اطلاق می‌شود.

روغن نارگیل بکر (VCO)

دریافت مقادیر بالای چربی اشباع با افزایش غلظت LDL که ریسک فاکتور بیماری





کروئری قلب به شمار می‌رود در ارتباط است لذا امروزه تولید روغن نارگیل بکر و فرابر که اثرات مثبت متابولیکی در مطالعات متعدد نشان داده، مورد توجه قرار گرفته است. روغن نارگیل معمولی (CO) عمدتاً فرایند خشک کردن در دمای بالا یا تحت نور آفتاب را طی چند روز جهت حذف رطوبت سپری می‌کند. دمای بالا یا نور خورشید ممکن است که ترکیبات کم مقدار مفید نظیر آنتی‌اکسیدنها را غیرفعال کند.

روغن VCO که با روش مرطوب استحصال می‌شود، عمدتاً دارای اسیدهای چرب با زنجیر متوسط (۵۰٪)، لوریک اسید و اسیدهای چرب کوتاه نظیر کاپریلیک، کاپروئیک و کاپریک اسید و نیز اسیدهای چرب غیراشباع (۸٪) می‌باشد. از مزایای استخراج مرطوب این است که روغن نهایی حاوی ترکیبات فعال بیولوژیک نظیر توکوترنی اتول، پلی فنل و توکوفرول می‌باشد که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند. علیرغم بالا بودن اشباعیت این روغن که عمدتاً شامل اسید لوریک می‌باشد اثرات سلامت بخشی را در مقایسه با سایر اسیدهای چرب نظیر پالمیتیک که در کره، روغن پالم و چربی حیوانی به فراوانی یافت می‌شوند به همراه داشته است.

روغن VCO علاوه بر خواص آنتی‌اکسیدانی دارای خواص ضدباکتریایی، ضد ویروسی، ضد التهاب و دارای اثر کاهش لیپید می‌باشد. حرارت دادن مکرر VCO منجر به افزایش اکسیداتیو روغن شده و باعث التهاب عروق اندوتلیال می‌شود که با آزادسازی ترکیبات واژوکتیو همراه است نظیر ترومبوکسان (Thromboxane) و پروستاگلین (Prostaglyclin). اکسیداسیون حرارتی طی پخت های مکرر باعث تولید اکسیژن فعال (Reactive Oxygen Species) شده و منجر به آسیب سلولی می‌شود. اکسیژن فعال عامل اصلی عملکرد ناقص اندوتلیال و التهاب عروق شناخته شده است. همچنین مشاهده شده است که VCO حرارت دیده می‌تواند منجر به آسیب بافتی و افزایش فشار خون گردد. مصرف روغنی که چندین بار حرارت



دیده است به عنوان یکی از ریسک فاکتورهای بیماری های قلبی و عروقی مطرح است. از طرفی، غلظت بالای آنتی‌اکسیدان های مقاوم به حرارت نظیر پلی فنل ها، روغن را در مقابل اکسیداسیون حرارتی حفظ کرده و از تشکیل رادیکال آزاد جلوگیری می‌کند. توصیه شده است که از حرارت دادن مکرر VCO جلوگیری شود زیرا باعث تخریب آنتی‌اکسیدان ها و افزایش اندیس پراکسید در روغن می‌گردد. در مطالعه ای، غلظت کلسترول در سرم، کبد و قلب و غلظت تری گلیسرید در سرم و بافت به طور معناداری در گروه VCO کمتر از گروه CO بوده است. همچنین HDL در گروه VCO افزایش داشت اما LDL به طور معناداری کاهش نشان داد. گزارش گردید که روغن نارگیل بکر حاوی مقادیر بالای پلی فنل (۸۰mg / ۱۰۰g oil) در مقایسه با CO (۶۴,۴mg / ۱۰۰g oil) و حاوی ویتامین E بالاتری می‌باشد. در مطالعه دیگری که در رابطه با اثر روغن VCO انجام گرفت، افزایش فعالیت آنزیم های آنتی‌اکسیدانی نظیر گلوکوتاتیون پراکسیداز و گلوکوتاتیون ردوکتاز در مقایسه با گروهی که روغن نارگیل معمولی دریافت کرده بودند مشاهده شد.

حرارت دهی روغن نارگیل

روش های فراوری با دمای بالا نظیر بریان کردن و سرخ کردن و نیز حرارت دهی مکرر روغن، خطر سرطانزایی و جهش زاایی را به همراه دارد. مشاهده شده است که حرارت دادن روغن های گیاهی در دمای بالا منجر به تشکیل ترکیبات بالقوه سرطانزا می‌شود. به طور کلی ارتباط بین چربی گیاهی موجود در رژیم غذای انسان ها و خطر ابتلا به سرطان مدتهاست که گزارش شده اما مکانیزم دقیق آن ها هنوز شناخته نشده است. مطالعه ای نشان داد که با حرارت دهی مکرر روغن نارگیل، آنزیم های آنتی‌اکسیدانی نظیر کاتالاز و سوپراکسید دسموتاز کاهش می‌یابد و سطوح ROS افزایش می‌یابد که متعاقباً منجر به افزایش حساسیت در مقابل سرطان می‌گردد.





ویژگی فرآورده های نارگیل

آب (g)	انرژی (KJ)	پروتئین (g)	چربی (g)	SFA (g)	کربوهیدرات (g)	فیبر (g)	فرآورده نارگیل
45	1470	3.2	36	33	3.6	7.7	نارگیل خام
2	2530	5.6	62	58	6.1	19.2	نارگیل خشک شده
71	858	1	20	19	3.7	0.6	خامه نارگیل (کنسروی)
0	3700	0	100	92	0	0	روغن نارگیل (فراپکر یا RBD)
0	3700	0	100	100	0	0	روغن نارگیل هیدروژنه شده
95	80	0.7	0.2	0	3.7	1.1	آب نارگیل



آیا مصرف روغن نارگیل خطر ابتلا به بیماری قلبی را افزایش می‌دهد؟

شواهد اپیدمیولوژیک از جمعیت‌هایی که مقادیر بالای فرآورده‌های نارگیل مصرف می‌کنند نشان می‌دهد که ارتباط بین مصرف روغن نارگیل و خطر بیماری‌های قلبی (Cardiovascular Disease) بسیار ضعیف است. این جمعیت‌ها اغلب از هند، سرلانکا، فیلیپین و جزایر پلی‌نزی بوده‌اند. همچنین گزارش شده است که روغن نارگیل، کلسترول کل و یا LDL را افزایش نمی‌دهد. در واقع آمار سلامت آن‌ها نشان داده است که مصرف روغن نارگیل، افراد را در معرض خطر CVD قرار نداده است. اما با این حال، فاکتورهای مختلفی شاخص سلامت افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در سال ۲۰۱۷، انجمن قلب آمریکا اعلام کرد که در رابطه با اثرات طولانی مدت مصرف چربی‌های اشباع نظیر روغن نارگیل بر سلامتی انسان و توصیه‌های آکیدی که به کاهش مصرف چربی اشباع و جایگزینی آن با غیراشباع جهت جلوگیری از بیماری قلبی وجود داشته است شواهد بسیار اندکی وجود دارد.

Vijayakumar و همکاران (۲۰۱۶) در هند، هیچ اختلاف معناداری از نظر سطوح کلسترول کل (TC)، تری‌گلیسرید و کلسترول بین گروهی که روغن نارگیل و گروهی که روغن آفتابگردان مصرف کرده بودند مشاهده نکردند. همچنین دریافت مقادیر بالای روغن نارگیل منجر به افزایش اسید لوریک در خون افراد نشد. در حیوانات نیز چربی سرمی اختلاف معناداری بین دو گروه مصرف‌کننده روغن نارگیل و روغن آفتابگردان نشان نداد. در خرگوش، هیچ علامتی از هایپرکلسترول و استرس اکسیداتیو در اثر مصرف روغن نارگیل مشاهده نگردید. همچنین گزارش شده است که روغن نارگیل علیرغم اینکه غنی از اسید چرب اشباع در مقایسه با روغن آفتابگردان می‌باشد پس از دو سال مصرف هیچ تغییری در ریسک فاکتورهای قلبی مرتبط با لیپید ایجاد نکرد.

Khaw و همکاران (۲۰۱۷)، مصرف روغن نارگیل فرابکر، روغن زیتون فرابکر و کره را طی ۴ هفته مورد بررسی قرار دادند و دریافتند روغن نارگیل فرابکر در مقایسه با روغن زیتون

LDL را افزایش نمی‌دهد درحالی‌که LDL افزایش معناداری در میزان نسبت به روغن نارگیل و زیتون نشان می‌دهد. همچنین روغن نارگیل فرابکر در مقایسه با کره و روغن زیتون توانست HDL را افزایش دهد. تغییرات نسبت کلسترول به HDL در هر دو روغن نارگیل و زیتون فرابکر تقریباً مشابه بود و اختلاف معناداری نشان نداد. با توجه به اینکه روغن نارگیل که به طور غالب (تقریباً ۹۰ درصد) حاوی چربی اشباع بوده و عموماً تصور بر این است که با افزایش LDL اثر منفی بر لیپیدهای خون به همراه دارد، نتایج این مطالعه بسیار غافلگیرکننده بود.

توجه به پروفایل اسیدهای چرب چربی‌های مختلف غذایی بسیار حائز اهمیت است. روغن نارگیل حاوی ۴۸ درصد اسید لوریک است درمقایسه با کره که دارای ۶۶ درصد اشباعیت بوده که حدود ۴۰ درصد آن پالمیتیک و استئاریک می‌باشد و این مسئله می‌تواند حاکی از آن باشد که روغن نارگیل لزوماً اثر مشابه با سایر چربی‌های اشباع نشان نمی‌دهد. در مطالعه دیگری که اخیراً انجام شد مصرف روغن نارگیل و روغن آفتابگردان



به مدت دو سال مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت تفاوت معناداری از نظر پروفایل لیپیدهای خون مشاهده نشد.

اسید چرب غالب روغن نارگیل لوریک اسید و پس از آن مریستیک اسید است که اسیدهای چرب با طول زنجیر متوسط بوده که جهت تولید انرژی سریعاً توسط کبد جذب و اکسید می‌شوند و این مسئله می‌تواند اثر متفاوت روغن نارگیل نسبت به سایر چربی‌های اشباع را توضیح دهد. در واقع ۷۰ تا ۷۵ درصد لوریک اسید توسط شیولومیکرون‌ها و ۲۵-۳۰ درصد لوریک اسید از طریق سیاهرگی جذب می‌شود این درحالی است که ۹۵ درصد اسیدهای چرب زنجیر متوسط به طور مستقیم به دیواره سیاهرگی جذب می‌شوند. لوریک اسید به دلیل نقطه ذوب کم و طول زنجیر کوتاه در مقایسه با پالمیتیک اسید، سختی کمتری در ساختار تری‌گلیسرید و مولکول‌های فسفولیپیدی ایجاد کرده و در نتیجه اثر منفاتی روی کلسترول کبدی و متابولیسم لیپیدی ایفا می‌کند. اگر در نظر بگیریم که تنها ۷۰ درصد اسید لوریک از طریق شیولومیکرون‌ها جذب گردد پس می‌توان توجیه کرد که چرا غلظت LDL پس از مصرف روغن نارگیل در مقایسه با کره کمتر است.

در مطالعه‌ای که توسط Sahitha و همکاران در هند انجام شد اثر مصرف روغن نارگیل و آتابگردان در ۱۴۰ مرد هندی طی ۶ سال مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین دو گروه از نظر استرس اکسیداتیو و پروفایل لیپیدی تفاوت معناداری وجود ندارد.

در مطالعه دیگری که توسط Voon و همکاران در مالزی انجام گرفت، ۴۵ جوان سالم مالزیایی از نظر مصرف روغن نارگیل، پالم و زیتون مرد بررسی قرار گرفتند. سطح نشانگرهای زیستی التهابی اختلاف معناداری بین سه گروه نشان نداد. همچنین سطوح کلسترول کل و LDL در گروه روغن نارگیل در مقایسه با زیتون بالاتر بود. نسبت کلسترول کل (TC) به HDL که یک فاکتور قوی مرتبط با خطر CVD محسوب می‌شود، اختلاف معناداری در سه گروه نشان نداد.

در مطالعه دیگری که توسط Reiser و همکاران انجام شد، دانشجویان پزشکی از نظر مصرف نارگیل، گلرنگ و چربی گاو طی ۵ هفته تحت نظر قرار گرفته و سطوح لیپید و لیوپروتئین پلاسما اندازه‌گیری گردید. روغن نارگیل در مقایسه با روغن گلرنگ، غلظت LDL، TC، و HDL را به طور معناداری افزایش داد. اما تغییر معناداری در تری‌گلیسرید دو گروه مشاهده نشد. گروهی که روغن نارگیل مصرف می‌کرد در مقایسه با چربی گاو، کلسترول و HDL بالاتر و تری‌گلیسرید کمتری را نشان داد. درحالی که تغییر معناداری در LDL مشاهده نشد.



در مطالعه NG و همکاران گزارش شده است که مصرف روغن نارگیل می‌تواند با پروفایل لیپیدی اترژنیک ارتباط داشته باشد. دیده شده است که در رژیم غذایی حاوی روغن نارگیل، اگرچه افزایش HDL مشاهده می‌شود اما افزایش معنادار نسبت LDL به HDL در مقایسه با افرادی که در رژیم غذایی خود روغن ذرت مصرف کرده بودند می‌تواند هشدار دهنده باشد. مطالعه دیگری که در سريلانکا روی ۶۰ کشاورز انجام شد اثر کاهش مصرف روغن نارگیل و جایگزینی آن با روغن سویا و کنجد طی ۶۲ هفته مورد ارزیابی قرار گرفت. مشاهده شد که با کاهش مصرف چربی اشباع نارگیل و جایگزینی آن با چربی‌های غیراشباع، پروفایل لیپیدوتئین‌های سرمی بهبود پیدا کرد. هر دو گروه کاهش ۲۷ درصدی در نسبت TC به HDL را نشان دادند. تفاوت بین دو گروه معنادار نبود. کاهش معنادار LDL و افزایش معنادار HDL در هر دو گروه مشاهده شد اما کاهش LDL در گروه روغن سویا و کنجد محسوس‌تر بود. همچنین افزایش کم اما معنادار تری‌گلیسرید در گروه روغن سویا و کنجد مشاهده شد.



شواهد قطعی مبنی بر اینکه روغن نارگیل اثر متفاوتی نسبت به سایر چربی‌های اشباع نشان می‌دهد. هنوز به طور دقیق در دست نیست.

اثر اسید لوریک بر عروق کرونری قلب

اسیدهای چربی که از طریق مواد غذایی وارد بدن می‌شوند پروفایل اصلی چربی خون انسان را تشکیل می‌دهند. ثابت شده است که افزایش کلسترول LDL عامل خطر بیماری عروق کرونری قلب بوده و از طرف دیگر کلسترول HDL بدن را در برابر بیماری عروق کرونری محافظت می‌کند. نسبت کلسترول تام (TC) به کلسترول HDL به عنوان اندیکاتور خطر ابتلا به بیماری کرونری قلب شناخته می‌شود. فراوانترین اسیدهای چرب اشباع در رژیم‌های غذایی عبارتند از: اسید پالمیتیک، اسید استئاریک، و با نسبت بسیار کمتری اسید مرستیک و لوریک می‌باشند.

در حال حاضر اطلاعات جامع و کافی مبنی بر اثر انواع اسیدهای چرب بر مسیر بیماری قلبی وجود ندارد، اما با

روغن‌های غیراشباع cis نسبت به افرادی که روغن نارگیل در رژیم غذایی خود مصرف نموده‌اند مشاهده می‌شود. گزارش شده است که کاهش ۱ mmol/L در میزان LDL با کاهش ۲۲ درصدی خطر ابتلا و مرگ در اثر CVD مرتبط است. همچنین در نیوزلند گزارش شده است که کاهش بروز بیماری ایسکمیک قلبی در حد ۱۰ درصد، در صورت جایگزین کردن ۱۰-۱۴ گرم چربی اشباع با چربی غیراشباع محقق می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد که مصرف چربی‌های غیراشباع cis به جای روغن نارگیل می‌تواند خطر ابتلا به CVD را کاهش دهد.

هیچ مدرک مستدل و قطعی مبنی بر اینکه مصرف روغن نارگیل باعث بهبود پروفایل لیپیدی و کاهش CVD می‌شود وجود ندارد. جایگزین کردن روغن نارگیل با روغن غیراشباع cis، ریسک CVD را کاهش می‌دهد و در حال حاضر روغن نارگیل به عنوان یک روغن سالم (Healthy oil) که خطر CVD را کاهش می‌دهد مطرح نیست. همچنین

Mendis و همکاران اثر روغن نارگیل را در مقایسه با روغن سویا طی دو دوره ۸ هفته‌ای بررسی کردند و دریافتند که روغن سویا اثر مثبتی روی تری‌گلیسرید داشته و به طور معناداری LDL، TC و HDL را کاهش می‌دهد. روغن نارگیل اثر معناداری روی سطوح لیپیدهای سرمی نشان نداد. با اینکه LDL در گروه روغن سویا کمتر از روغن نارگیل بود اما این اختلاف معنادار نبوده است.

به طور کلی در مقایسه با سایر منابع چربی، روغن نارگیل نسبت به کره میزان LDL و TC را افزایش نمی‌دهد اما نسبت به روغن‌های گیاهی غیراشباع cis به میزان زیادی این دو فاکتور را افزایش می‌دهد.

به دلیل یافته‌های ضد و نقیضی که در رابطه با اثر روغن نارگیل روی LDL و HDL و نسبت TC به HDL وجود دارد، نمی‌توان به طور قطع اثر این روغن را روی خطر CVD پیش‌بینی کرد. اما چیزی که مسلم است این است که کاهش معنادار سطوح LDL با مصرف



اسید لوریک رژیم غذایی بسیار کمتر از دیگر اسیدهای چرب اشباع بلند نظیر مریستیک، پالمیتیک و استئاریک بوده است. همچنین در کشور هلند سهم اسید لوریک از کل انرژی دریافتی ۰٫۶۱ درصد بوده است که تقریباً مطابق با اعداد و ارقام بدست آمده ایران می باشد.

به طور کلی تاکنون شواهدی دال بر افزایش بیماری عروق کرونری قلب ناشی از افزایش اسید لوریک در رژیم غذایی ارائه نشده است.

منابع:

Khaw KT, Sharp SJ, Finikarides L, Afzal I, Lentjes M, Luben R, Forouhi NG. Randomised trial of coconut oil, olive oil or butter on blood lipids and other cardiovascular risk factors in healthy men and women. *BMJ open*. ۲۰۱۸ Mar ۲۱(۸):e۰۲۰۱۶۷.
Eyres L, Eyres MF, Chisholm A, Brown RC. Coconut oil consumption and cardiovascular risk factors in humans. *Nutrition reviews*. ۲۰۱۶ Apr ۸-۲۶۷(۴):۷۴۳.
Dayrit FM. The properties of lauric acid and their significance in coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. ۲۰۱۵ Jan ۵-۱۰(۱):۹۲۳.

که لوریک اسید پس از ۸ ساعت از زمان تغذیه موش ها از سیستم لنفی ناپدید شد در حالیکه اسیدهای چرب بلندزنجیر و مریستیک اسید همچنان قابل ردیابی بودند و این مسئله بیانگر متابولیزه شدن سریع اسید لوریک می باشد. در میان اسیدهای چرب اشباع، لوریک اسید کمترین تاثیر را در افزایش میزان چربی بدن نشان داده است. از طرف دیگر اسید لوریک و مونولارین خاصیت آنتی باکتریال در مقابل باکتری های گرم مثبت و برخی قارچ ها و ویروس ها نشان داده اند.

در مطالعه دیگری گزارش شده است که در صورت جایگزین کردن اسیدهای چرب با کربوهیدرات ها، اسیدهای چرب بلندزنجیر تغییر معناداری بر HDL و LDL خون نداشتند این درحالی است که با جایگزین شدن کربوهیدرات به جای اسیدهای چرب کوتاه زنجیر، LDL بیشترین افزایش مربوط به جایگزین شدن کربوهیدرات به جای اسید لوریک بوده است. به طور واضح این مسئله نشان می دهد که حضور اسید لوریک در خون به حفظ تعادل LDL و HDL خون کمک شایانی می کند.

با توجه به یک مطالعه بزرگ آینده نگر که در سال ۲۰۱۶ در ایالات متحده انجام شد، میانگین نسبت انرژی حاصل از دریافت اسید لوریک بسیار کم و بین ۰/۲ تا ۰/۵ بوده و هم چنین مقدار

استناد به مطالعات اخیر صورت گرفته در کشورهای مختلف، گزارش شده است که کلیه اسیدهای چرب، کلسترول HDL را افزایش می دهند. با مصرف مریستیک اسید و پالمیتیک اسید نسبت کلسترول کل (TC) به کلسترول HDL تغییر معنی داری نشان نمی دهد این در حالی است که اسید لوریک این نسبت را به میزان زیادی کاهش می دهد. نظر به اینکه اثر افزایش کلسترول HDL با طول زنجیر رابطه عکس دارد لذا اسیدهای چرب کوتاه زنجیر نظیر لوریک اسید قادر به افزایش بیشتری در میزان کلسترول HDL و در نتیجه کاهش نسبت TC به HDL می باشند.

مطالعات اذعان داشته اند میزان عمده لوریک اسید پس از دریافت از طریق مواد غذایی مستقیماً به کبد منتقل می شود و به جای آنکه در چربی ذخیره گردد، به طور مستقیم تبدیل به انرژی و سایر متابولیت ها می شود یا اینکه از طریق سیستم لنفی تبدیل به اسیدهای چرب جدید می شود. این متابولیت ها عمدتاً توسط بافت های غیر از کبد نظیر مغز و قلب به عنوان منبع فوری انرژی مورد مصرف قرار می گیرد. با توجه به مطالعه ای که بر روی موش ها انجام گرفت، سرنوشت اسید لوریک در جریان خون بدین صورت است که اسید لوریک سریعتر از اسید پالمیتیک در خون ناپدید می شود و همچنین خیلی سریعتر اکسید می گردد. این مطالعه نشان داد



غذاهای اصلاح شده ژنتیکی شده و برچسب گذاری

محدثه پیرهادی (دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت و ایمنی مواد غذایی، علوم پزشکی تهران)

جداگانه ای را جهت تولید و نظارت بر مواد غذایی اصلاح ژنتیکی شده ایجاد نمود. همچنین کشاورزان باید قادر باشند که محصولات اصلاح شده ژنتیکی و محصولات اصلاح ژنتیکی نشده را از اختلاط در زمان کاشت، برداشت و حمل و نقل حفظ نمایند. بدین ترتیب هزینه های حمل و نقل و هزینه های دیگر به قیمت تمام شده این محصولات اضافه می گردد و مصرف کنندگان مجبورند این هزینه های اضافه را پرداخت نمایند. ثانیاً، مورد دیگری که وجود دارد این است که آستانه قابل قبول از وجود ژن های وارد شده در این محصولات اصلاح ژنتیکی شده باید چه میزانی در

Safe) شناخته می شوند. سازمان غذا و داروی آمریکا ادعا می کند که مواد غذایی اصلاح ژنتیکی شده به طور قابل توجهی معادل غذاهای غیر اصلاح ژنتیکی شده هستند و بنابراین در مورد آن ها ضوابط برچسب گذاری دقیق تر و سختگیرانه تری نیاز نمی باشد. اگر برچسب گذاری مواد غذایی اصلاح ژنتیکی شده الزامی شود، سوالات بسیاری وجود دارد که باید پاسخ داده شوند. اولاً، آیا مصرف کنندگان تمایل دارند که هزینه چنین عملی را بپردازند؟ اگر صنعت تولید مواد غذایی مجبور به برچسب گذاری مواد غذایی اصلاح ژنتیکی شده گردد باید خط تولید متفاوت و فرایندهای

تولید محصولات غذایی اصلاح ژنتیکی شده یک مساله بحث برانگیز می باشد. به صورت کلی، صنایع فعال در زمینه کشاورزی معتقدند که برچسب گذاری باید داوطلبانه باشد و با توجه به تقاضاهای بازار صورت پذیرد بدین ترتیب که اگر مصرف کنندگان استفاده از غذاهای دارای برچسب را به غذاهای بدون برچسب ترجیح دهند، صنعت برای تنظیم شرایط خود در راستای تولید محصولات دارای برچسب انگیزه پیدا می کند. از سوی دیگر، گروه های حامی حقوق مصرف کنندگان، خواستار برچسب گذاری به صورت اجباری بوده و معتقدند مردم حق دارند بدانند که از چه نوع ماده غذایی استفاده می کنند. نظارت فعلی سازمان غذا و داروی آمریکا بر برچسب گذاری مواد غذایی فقط مرتبط با مواد غذایی، دارویی و محصولات آرایشی می باشد که در مورد آن ها نیز تنها در خصوص افزودنی های غذایی بررسی صورت می گیرد و کل مواد غذایی را شامل نمی گردد و یا محصولاتی را مورد نظارت قرار می دهد که به عنوان محصولات ایمن جهت مصرف (Generally Recognized As)





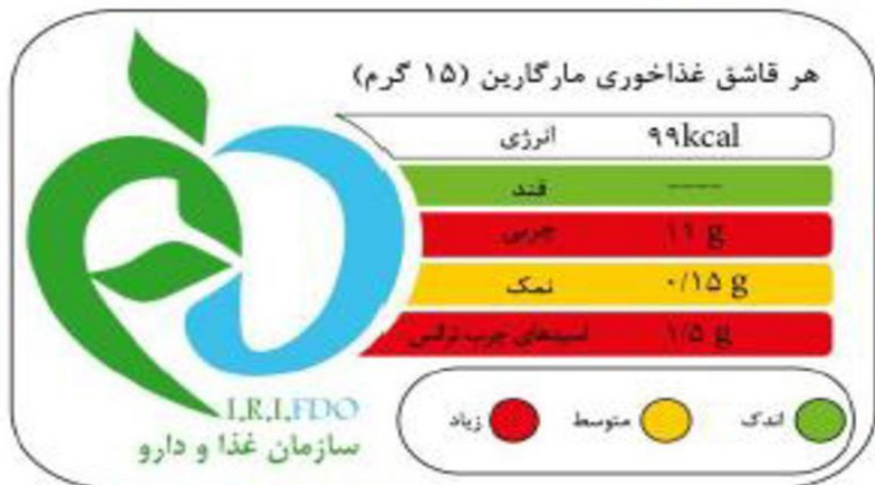
و آشامیدنی و آرایشی و بهداشتی، به استناد آیین نامه اجرایی بند ب ماده ۷ قانون ایمنی زیستی و تبصره بند ج ماده ۳۱ قانون برنامه ششم توسعه، در کلیه محصولات غذایی حاوی یا حاصل از موجودات تغییر ژنتیکی یافته به صورت خالص یا ترکیبی با هر درصدی در فرمولاسیون، باید عبارت تغییر ژنتیکی یافته یا تراریخته در مقابل جزء تراریخته، درج گردد که شرایط برجسب گذاری فرآورده های غذایی تغییر ژنتیکی یافته است. همچنین فرآورده های غذایی که مشمول برجسب گذاری هستند شامل موارد زیر میباشند:

۱) کلیه محصولات غذایی تراریخته شامل سویا، ذرت، پنبه دانه و کلزا که رخداد تراریختگی آنها به تأیید سازمان غذا و دارو رسیده باشد، ۲) کلیه میکروارگانیسم های تغییر ژنتیکی یافته (فارچ، مخمر و باکتری) مورد استفاده در صنایع غذایی به شرط اینکه به شکل زنده در محصول نهایی وجود داشته باشند و ۳) کلیه آنزیم ها و افزودنی هایی که به عنوان جزئی از ماده غذایی در فرمولاسیون محصول استفاده می شوند. همچنین فرآورده های غذایی که معاف از برجسب گذاری هستند شامل موارد زیر هستند:

۱) مواد غذایی که در فرآیند تولید آن از موجودات تغییر

نظر گرفته شود. کمیسیون اروپا، میزان ۱ درصد را به عنوان محدودیت قابل قبول مشخص کرده است ولی برخی گروه های حامی حقوق کنندگان معتقدند باید میزان ۰ درصد به عنوان حد قابل پذیرش تعیین گردد. بدین ترتیب برخی از شرکتها بخصوص آن هایی که تولید غذاهای کودکان را انجام می دهند تمایلی به استفاده از محصولات اصلاح ژنتیکی شده ندارند. موضوع دیگری که وجود دارد این است که تکنولوژی کنونی در بسیاری از مناطق قادر به شناسایی کمی آلودگی به ژن های وارد شده در گیاهان اصلاح ژنتیکی شده نمی باشند و فقط قادر به تعیین حضور و یا عدم حضور این ژن ها در محصولات می باشند. همچنین محققین در خصوص اینکه آیا در تمامی مواد غذایی بویژه آن هایی که فراوری های زیادی بر روی آن ها صورت گرفته است تعیین کمی میزان آلودگی با ژن های مورد نظر مقدور می باشد نیز توافق نظر ندارند. برجسب های مواد غذایی باید طوری طراحی گردند که به روشنی اطلاعات دقیق را در مورد محصول ارائه نمایند و به گونه ای این اطلاعات ارائه شود که برای همه مصرف کنندگان قابل تشخیص باشد. بدین ترتیب برجسب گذاری این محصولات ممکن است بزرگترین چالش پیش روی سیاست گذاری در این زمینه باشد به طوریکه باید مشخص شود آموزش و آگاه کردن مردم چگونه باید صورت پذیرد تا بدون آسیب رساندن به اعتماد عمومی و ایجاد ترس از محصولات غذایی اصلاح ژنتیکی شده اطلاع رسانی به آن ها صورت پذیرد. در ژانویه سال ۲۰۰۰، یک توافقنامه بین المللی تجاری در زمینه برجسب گذاری مواد غذایی اصلاح ژنتیکی شده منعقد گردید. بیش از ۱۳۰ کشور، از جمله آمریکا، بزرگترین تولیدکننده مواد غذایی اصلاح ژنتیکی شده، این توافقنامه را امضاء کردند. این توافقنامه بیان می کند که صادرکنندگان باید تمامی محصولات غذایی اصلاح ژنتیکی شده را با برجسب مشخص ارسال نمایند و کشورهای وارد کننده باید در مورد خطرات بالقوه و احتمال عدم تایید غذاهای اصلاح ژنتیکی شده آگاهی کافی داشته باشند. در ایران نیز در خصوص مواد غذایی تغییر ژنتیکی یافته علاوه بر رعایت مقررات آخرین دستورالعمل اجرایی حداقل ضوابط برجسب گذاری فرآورده های غذایی و آشامیدنی « رعایت ماده ۱۱ قانون مواد خوردنی





منابع:

Levitsky E. Problem of genetically modified foods safety: A toxicologist's view. *Biotechnol Acta.* ;۲۰۱۶; ۲۵-۷. doi: ۱۰.۱۵۴۰۷/biotech۹.۰۱.۰۰۷.

Chow S, Norris JF, Bilder BG. Insight into the genetically modified foods: from the concerns of safety to food development. *Sci Insig.* ;۲۰۱۶; ۶-۱.



برچسب تراریختگی با مشخصات فوق الذکر باید روی برچسب محصول در هر شکل ممکن درج گردد.

– برچسب گذاری محصولات غذایی تراریخته باید بر اساس مستندات یا نتایج آزمون‌های تراریختگی آزمایشگاه‌های مورد تایید سازمان غذا و دارو (صرفاً برای مواد غذایی قابل آزمایش)، صورت پذیرد.

– ترکیبات روغن‌های خام و تصفیه شده، سس سویا، شربت فروکتوز حاصل از ذرت تراریخته، آنزیم‌ها، عصاره مخمر، انواع افزودنی‌ها، میکروارگانیسم‌های مورد استفاده در صنایع غذایی به صورت خالص یا به عنوان جزئی از ماده غذایی نیاز به آزمایش ندارند و برچسب گذاری آن‌ها صرفاً بر اساس مستندات ارائه شده توسط متقاضی صورت می‌پذیرد و همچنین با توجه به دستورالعمل‌های موجود درج عبارت « غیر تراریخته » بر روی برچسب مواد غذایی اصلاح ژنتیکی نشده تخلف می‌باشد.

ژنتیکی یافته استفاده شده به شرطی که فرآورده نهائی فاقد آنها باشد (۲) مواد کمک فرایند که در تولید مواد غذایی استفاده می‌شود (۳) فرآورده‌های غذایی حاصل از دام‌های تغذیه شده با فرآورده‌های تغییر یافته ژنتیکی (۴) مواد غذایی حاصل از دانه‌های روغنی غیر تراریخته شامل سویا، کلزا، پنبه دانه و ذرت و نه‌ایتا (۵) مشتقات فرآوری شده از ذرت تراریخته (فروکتوز، نشاسته و گلوکز). خاطر نشان می‌گردد سایر مشتقات فرآوری شده از ذرت تراریخته مانند مالتوز، مالتودکسترین، دکستروز و ... در صورت تراریختگی مشمول برچسب گذاری هستند. همچنین در ایران در خصوص برچسب گذاری فرآورده‌های غذایی تغییر ژنتیکی یافته الزامات زیر مورد توجه می‌باشد.

– کلیه محصولات غذایی حاوی یا حاصل از موجودات تغییر ژنتیکی یافته به صورت خالص یا ترکیبی با هر درصدی در فرمولاسیون، باید عبارت تغییر ژنتیکی یافته یا تراریخته در مقابل جزء تراریخته، درج گردد.

– در صورتی که فرآورده غذایی تغییر ژنتیکی یافته به صورت فله باشد،



چه بیماری‌هایی از طریق مصرف گوشت قرمز به انسان منتقل می‌شوند؟

مهسا دهنوی (دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشگاه تهران)

دو باکتری بسیار خطرناک وجود دارند که می‌توانند باعث بیماری شوند و نیاز به توجه ویژه‌ای دارند:

* کلستری‌دیوم بوتولینوم، که در غذاهای بسته بندی شده با خلاء و غذاهای کنسرو شده می‌تواند موجود باشد.

* لیستریا مونوسیتوزنز که به دلیل نظافت ضعیف ماشین‌ها، زمین‌های آلوده و زهکشی‌ها می‌تواند ایجاد شود. در ادامه مروری کوتاه به خطرات عمده مرتبط با گوشت و صنعت گوشت می‌پردازیم.

برخی از باکتری‌ها از گوشت منشاء می‌گیرند و برخی دیگر نیز می‌توانند در مناطق فراوری مواد غذایی، از طریق اقدامات غیر بهداشتی توسعه پیدا کرده باشند.

E. coli

باکتری که در روده انسان و سایر حیوانات به طور طبیعی یافت می‌شود. سویه رایج آن در صنعت گوشت و غذا **E. coli O157:H7** نام دارد. **E. coli** انگل در نظر گرفته نمی‌شود زیرا منبع غذایی آن مواد زائدی است که در مجرای روده موجود می‌باشند. با این حال، اگر

E. coli، از طریق مصرف گوشت چرخ

کرده

Salmonella، از طریق مصرف گوشت مرغ

Scrapie، از طریق مصرف گوشت بره و گوسفند

علاوه بر این، صنعت گوشت و غذا نسبت به سایر بیماری‌های عفونی نیز حساس می‌باشند که می‌تواند در مرحله فراوری مواد غذایی ایجاد شود، که عمدتاً به دلیل بهداشت شخصی ضعیف و اقدامات بهداشتی در مرحله تولید و فراوری می‌باشد و می‌تواند باعث رشد باکتری‌ها، ویروس‌ها، کپک‌ها و مخمرها شوند، همچنین می‌توانند زمینه‌ای را برای بروز موارد زیر ایجاد کنند:

* عفونت ناشی از مواد غذایی همانند سالمونلا یا تریچینوز، ناشی از خوردن غذای آلوده به باکتری، انگل و ویروس

* مسمومیت ناشی از مواد غذایی، اعم از باکتریایی همانند **E. coli** یا مواقعی که از مواد شیمیایی همانند ترکیبات پاک‌کننده یا آفت کش‌ها برای پاکسازی استفاده می‌شود.

گوشت قرمز (گوشت گاو، گوساله، گوسفند و بره) شامل مواد غذایی مغذی همانند اسید آمینه‌های ضروری، ویتامین‌ها (B۱۲) و مواد معدنی (روی و آهن) می‌باشند. محصولات مختلفی همچون سوسیس، کالباس، سالامی، بیکن و... از گوشت قرمز تولید می‌شوند و حتی برای بهتر کردن مزه یا افزایش نیمه عمر این محصولات به آنها نگهدارنده‌های شیمیایی یا طبیعی افزوده می‌شود یا آنها را به صورت دودی شده نیز فراوری می‌کنند. طی دهه‌های اخیر، مصرف گوشت قرمز در سطح جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه رو به افزایش است. در عین حال، شواهد نشان می‌دهد که مصرف زیاد گوشت قرمز، به ویژه گوشت‌های فراوری شده، ممکن است خطر ابتلا به چندین بیماری مزمن را افزایش دهد. اکنون به توضیح برخی از این بیماری‌ها می‌پردازیم، پس با ما همراه باشید.

بیماری‌های متعددی از طریق مصرف گوشت حیوانات اهلی به انسان‌ها منتقل می‌شوند، که برخی از آن‌ها عبارتند از:

E.coli به کلیه‌ها، مثانه یا سایر اندام‌های داخلی دسترسی پیدا کند، می‌تواند انگلی شود و عفونت‌هایی ایجاد کند که کشنده باشند. شیوع **E.coli** صنعت گوشت را تحت تاثیر قرار داده است، زیرا در گوشت چرخ کرده دیده شده است، همچنین در شیر، پنیر، سایر فراورده‌های لبنی، گیاهان و محصولات گیاهی آبیاری شده با منابع آب زیرزمینی آلوده وجود دارد.



نکات ایمنی:

نیست، اما جدی‌ترین مورد برای مقابله با آن در صنایع غذایی در نظر گرفته می‌شود. این ارگانیزم در روده انسان، حیوانات، خاک و نهرها یافت می‌شود. منبع اصلی بوتولیسم محصولات کنسروی متورم و آسیب‌دیده یا بسته‌های هواگیری همانند محصولات مهر و موم شده یا خلاء با غذاهای کم اسیدی مانند لوبیا، ماهی و گوشت می‌باشد.

* **E.coli** با انجماد از بین نمی‌رود.
* محصولات همانند گوشت چرخ کرده را تا دمای ۷۱ درجه سانتیگراد پزید تا این باکتری از بین برود.
* پس از استفاده از توالت، بهداشت فردی (شستشوی دست‌ها) را رعایت بفرمایید.

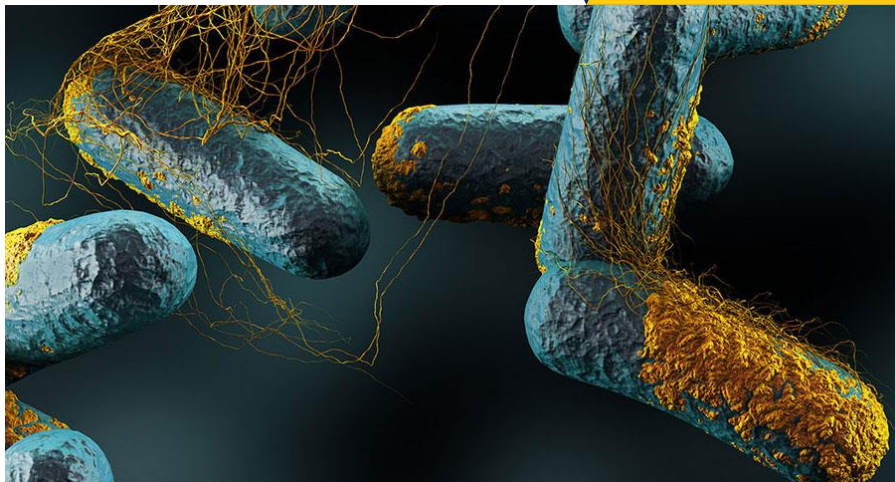
نکات ایمنی:

* اسپورها، زنده و بسیار مقاوم به حرارت هستند که می‌توانند در دمای جوش دوام بیاورند.
* در طول هر فرآیند بسته‌بندی مواد غذایی، اطمینان حاصل کنید که محصول به مدت ۲۰ دقیقه تا دمای ۸۲ درجه سانتیگراد گرم شوند تا سموم از بین بروند.

کلستریدیوم بوتولینوم:

میکروارگانیزی بی‌هوازی، اسپوردار که در طیف وسیعی از دما زندگی می‌کند.
میکروارگانیزم باعث بیماری نمی‌شود، اما سمی که تولید می‌کند یکی از کشنده‌ترین سموم شناخته شده برای بشر است. اسپورهای آن می‌توانند در غذاهای یخ زده، خام و از پیش پخته شده نیز زنده بمانند. اگرچه که علت شایع بیماری





کلستریدیوم پرفرنجسی:

باکتری بی‌هوازی که اسپورهای مقاوم به حرارت تولید می‌کند و همچنین در بازه ۴ تا ۶۰ درجه سانتیگراد رشد می‌کند که حتی ممکن است تعداد آن در ۱۰ دقیقه دو برابر شود. این باکتری در مجرای روده انسان، حیوانات، فاضلاب و کود حیوانی یافت می‌شود.

دست‌های شسته نشده و لباس‌های کثیف منبع اصلی و ناقل این بیماری می‌باشند. غذاهایی که تحت تأثیر این باکتری قرار می‌گیرند معمولاً غذاهای سرشار از پروتئین مانند انواع گوشت‌های تازه، خوراکی‌ها، و گوشت‌های پخته شده می‌باشند که خیلی آرام سرد شده‌اند.

نکات ایمنی:

- * نگهداری مناسب غذاهای پخته شده (در دمای بالاتر از ۶۰ درجه سانتیگراد) یا سرد شدن سریع در سینی‌های کم عمق (تا دمای کمتر از ۴ درجه سانتیگراد) می‌تواند از بروز این بیماری جلوگیری کند.
- * محصولات غذایی را در دمای بالاتر از ۷۴ درجه سانتیگراد گرم کنید تا اکثر سویه‌های غیرمقاوم در برابر حرارت از بین بروند.





نشریه‌ی بهداشت و ایمنی مواد غذایی

استافیلوکوکوس:

باکتری هوازی که با ترشح سموم در غذا باعث مسمومیت غذایی می‌شود و هاگ تشکیل نمی‌دهد. با این حال، ممکن است ماه‌ها در خاک و در حالت یخ زده در غذا زنده بماند.

یکی از شایع‌ترین ناقل‌های بدن انسان می‌باشد، به صورتی که از طریق ساییدگی‌های پوستی، زخم‌ها، سینوس‌های عفونی، جوش‌ها وارد بدن می‌شود و البته مرغ خام نیز از ناقلین این باکتری می‌باشد. مسمومیت غذایی

معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که غذایی که پخته شده بود، برای خوردن مجدد به استافیلوکوک آلوده شود. در صنعت غذایی، محصولات حساس‌آنها می‌باشند که پروتئین زیادی دارند همانند کاستارد، محصولات نانوائی پر از خامه، سس‌ها، گوشت و محصولات گوشتی (به ویژه گوشت‌های خرد شده)، سالاد مرغ و پنیر.

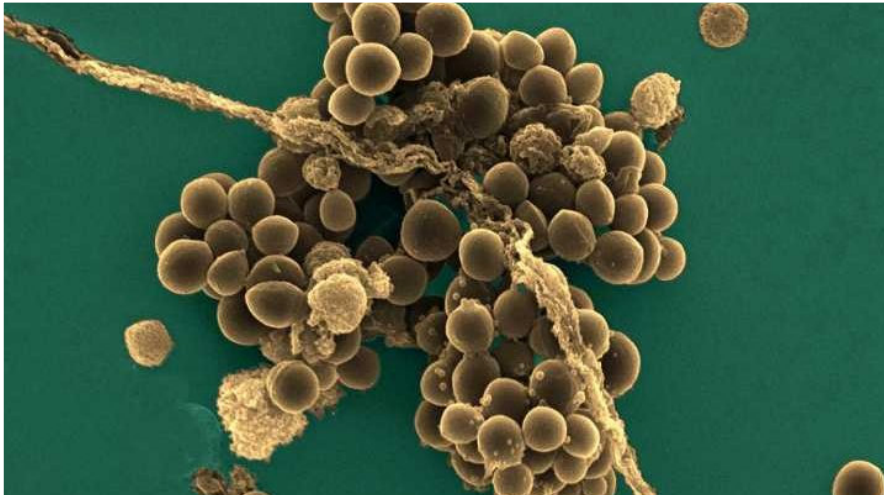
استافیلوکوک می‌تواند بدون این که در رنگ، بو یا طعم تغییری ایجاد کند به تعداد زیادی در گوشت رشد کند در

صورتی که این محصول آلوده، در دمای کمتر از ۴ درجه سانتیگراد یا بالاتر از ۶۰ درجه سانتیگراد نگهداری نشده باشد.

نکات ایمنی:

* دست‌ها را مرتباً بشویید، مخصوصاً بعد از استفاده از توالت و هنگام سرفه و عطسه.

* همیشه غذاها را در مناطق دمای ایمن، زیر ۴ درجه سانتیگراد یا بالاتر از ۶۰ درجه سانتیگراد نگهداری کنید.



سالمونلا:

باکتری‌ای با ۱۳۰۰ نوع شناخته شده است. یکی از شدیدترین عفونت‌های ناشی از سالمونلا تب حصبه می‌باشد. منابع و ناقلان اصلی سالمونلا در صنایع غذایی اکثر طیور، تخم مرغ یا تخم مرغ‌های ترک خورده، صدف، شیر خام و کارگران خدماتی با دست‌های شسته نشده می‌باشند. افراد و حیوانات نیز ممکن است بدون نشان دادن علائم ناقل باشند.

نکته ایمنی:

* محصولات را در دمای داخلی بیش از ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ دقیقه بپزید تا سالمونلا از بین برود.

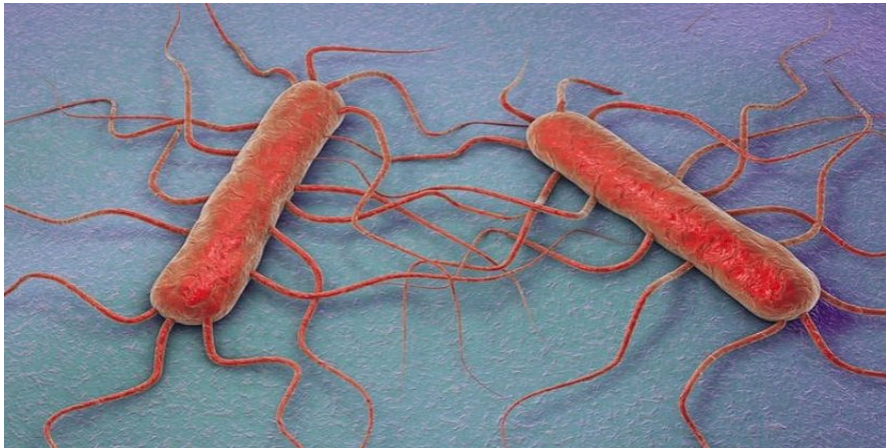


لیستریا مونوسیژنوز:

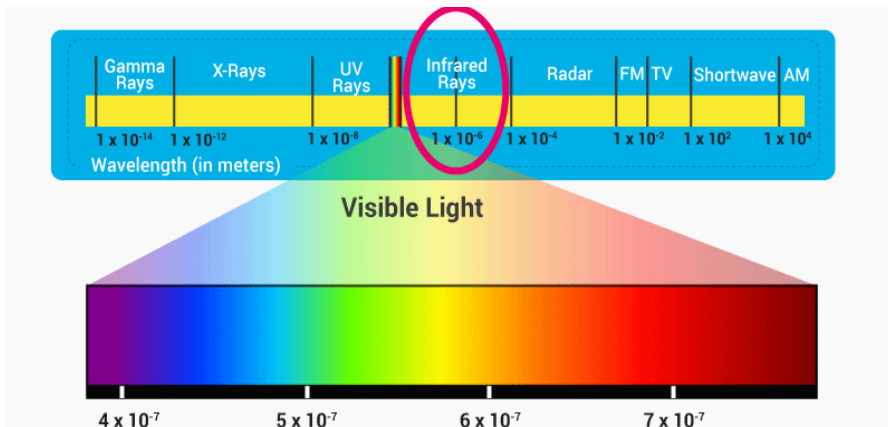
لیستریا معمولا در خاک، آب رودخانه، فاضلاب، گیاهان، غذاهای تهیه شده از شیر و غذاهای فرآوری شده مانند هات داگ و گوشت اغذیه فروشی یافت می شود، همچنین می توان آن را در گوشت نپخته، سبزیجات و میوه هایی مانند سیب و طالبی یافت. حیوانات نیز می توانند ناقل این باکتری باشند. آلودگی ممکن است بعد از پخت و پز یا قبل از بسته بندی رخ دهد. لیستریا مسئول لیستریوز است، یک عفونت نادر اما کشنده که از طریق غذا منتقل می شود. لیستریا می تواند در دمای ۴ تا ۳۷ درجه سانتی گراد رشد کند، که دمای بدن انسان می باشد. این باکتری به عنوان عامل مننژیت شناخته شده است.

نکات ایمنی:

- * روش‌های تمیز کردن را کامل انجام دهید، به‌ویژه برای تجهیزاتی که برای برش زدن گوشت استفاده می شود و این شامل جداسازی کامل تجهیزات، شستشو، ضدعفونی و خشک کردن آن ها می باشد.
- * تمام طبقات و زهکشی ها را کاملا تمیز نگه دارید، این مناطق اغلب نادیده گرفته می شوند که به عنوان محل پرورش لیستریا شناخته می شوند.
- * به عنوان بخشی از یک برنامه بهداشتی، طرح تمیز کردن دقیقی را برای هر منطقه تنظیم کنید و البته چندین بار درسال انجام شود، از جمله تمیز کردن کف، دیوارها، و زهکشی ها و جداسازی کامل تمام تجهیزات.

**منابع :**

Wolk A. Potential health hazards of eating red meat. J Intern Med. ۲۰۱۷ Feb; ۱۲۲-۱۰۶:(۲)۲۸۱. doi: ۱۰.۱۱۱۱/joim.۱۲۵۴۳. Epub ۲۰۱۶ Sep ۶. PMID: ۲۷۵۹۷۵۲۹.



تکنولوژی مادون قرمز و کاربرد آن در صنایع غذایی

شیوا راحتی (دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، علوم پزشکی مشهد)

تقریبی آنها به ترتیب ۱.۴-۰.۷۸، ۳-۱.۴، ۱۰۰۰-۳ میکرومتر است.

* در کل، جهت انجام فرایند های غذایی، از میان این سه طیف مادون قرمز، بیشتر از FIR استفاده می شود زیرا بیشتر ترکیبات غذایی، انرژی تابشی طبقه FIR را جذب می کنند.

* انتقال حرارت معمولاً به یکی از سه روش هدایت، جابجایی یا تشعشعی انجام می شود.

در روش حرارت دهی رایج که از احتراق سوخت ها یا از مقاومتهای الکتریکی استفاده می شود، معمولاً حرارت در اطراف ماده ای که قرار است گرم شود فراهم می شود تا با تماس با ماده به درون بافت نفوذ کند اما در روش حرارت دهی با امواج مادون قرمز، انرژی بصورت الکترومغناطیسی انتقال می یابد و به وسیله ماده غذایی جذب می شود. در سال های اخیر، تلاش های تحقیقاتی موثر و گسترده ای در حوزه کاربرد حرارت دهی IR انجام شده است. از جمله کاربردهای آن می توان خشک کردن، پختن، کباب کردن، پاستوریزاسیون و استرلیزاسیون محصولات غذایی را نام برد.

خشک کردن و کاهش آب

حرارت IR در فناوری خشک کردن استفاده می شود و کار و تحقیقات گسترده ای روی آن انجام شده است. در صنعت غذا انتظار می رود که استفاده از خشک کن IR جهت نشان دادن یک فرایند جدید برای تولید غذاهای خشک

در سالهای اخیر حرارت دهی بوسیله امواج مادون قرمز از روش های نوینی است که پیشرفت زیادی در صنایع غذایی داشته است و در آینده نیز با توجه به مزایای آن در افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی همراه با حفظ کیفیت حسی و تغذیه ای، گسترش زیادی خواهد یافت. در این روش، انرژی حرارتی بصورت الکترومغناطیسی انتقال می یابد و به وسیله ماده غذایی جذب می شود و حرارت ایجاد می شود. از جمله کاربردهای این فناوری می توان خشک کردن، پختن، کباب کردن، بلانچ کردن، پاستوریزاسیون و استرلیزاسیون محصولات غذایی را نام برد. با توجه به مشکلات حرارت دهی مرسوم و کاربردهای زیاد حرارت دهی مادون قرمز در صنایع غذایی انتظار می رود که این فناوری بتواند جایگزین یا مکمل مناسبی برای فرایندهای حرارتی مرسوم باشد. حرارت دهی مادون قرمز به عنوان یک فناوری جدید حرارت دهی توجه زیادی را به خود جلب کرده است. محدوده کاربرد حرارت دهی مادون قرمز در صنایع غذایی گسترده است و در مجموع استفاده از این فناوری باعث کاهش هزینه های اقتصادی فرایندهای غذایی می شود و در برخی موارد فرایند را نیز سرعت می بخشد. امواج مادون قرمز در علم فیزیک به قسمتی از طیف پرتوهای الکترومغناطیسی گفته می شود که دامنه طول موج آنها از بالای مرئی آغاز و تا امواج ماکروویو را در بر می گیرد.

امواج این طیف در سه دسته تقسیم بندی می شوند:

* شامل مادون قرمز نزدیک (NIR)، مادون قرمز میانه (MIR) و مادون قرمز دور (FIR) که محدوده طول موج

شده با کیفیت بالا و قیمت پایین کاربرد بیشتری پیدا کند. این کاربرد تکنولوژی اشعه IR برای غذاهای آبگیری شده دارای مزایای متعددی است که شامل کاهش زمان خشک کردن، منبع انرژی جایگزین، افزایش بهره‌وری انرژی، دمای یکدست در محصول در طول خشک کردن، کیفیت بهتر محصول تولید شده، درجه بالای پارامترهای کنترل فرایند و صرفه‌جویی در فضا به همراه تمیزی محیط کار عملیات خشک کردن می‌باشد. خشک کردن جلبکهای دریایی، سبزیجات، تکه‌های ماهی و ماکارونی نیز در تونلهای خشک کن IR انجام شده است. خشک کردن IR همچنین در آنالیز غذا جهت اندازه‌گیری محتوای آب در محصولات غذایی نیز کاربرد پیدا کرده است. طور کلی مواد جامد در یک سطح نازک، اشعه IR را جذب می‌کنند. با این حال، اشعه به اعماق مواد متخلخل مرطوب نفوذ کرده و این انتقال بستگی به محتوای رطوبتی دارد.

فناوری خشک کردن ترکیبی مادون قرمز-همرفتی

اگرچه خشک کردن IR یک روش جدید امیدوار کننده است اما این روش، علاج همه فرایندهای خشک کردن نیست، زیرا اگرچه این روش سریع است و حرارت را درون ماده تولید می‌کند تا ماده را خشک کند اما قدرت نفوذ آن محدود است و قرار گرفتن طولانی مدت مواد بیولوژیکی در معرض حرارت IR باعث تورم مواد و در نهایت شکسته شدن آنها می‌شود.

در همین زمینه، Fasina و همکارانش (۱۹۹۶) نشان دادند که حرارت دهی IR به تنهایی خواص فیزیکی، شیمیایی و عملکردی دانه جو را تغییر می‌دهد و حرارت دهی IR دانه‌های بقولات در ۱۴۰ درجه سانتیگراد باعث ترک خوردگی در سطح دانه‌ها می‌شود. به هر حال، استفاده از ترکیب حرارت دادن IR متناوب و خشک کردن همرفتی پیوسته در مواد متخلخل باعث بهترین کیفیت محصول و بهره‌وری بالاتر انرژی می‌شود.

غیرفعالسازی آنزیم‌ها

حرارت دهی IR می‌تواند بطور موثری برای غیرفعال سازی آنزیم‌ها استفاده شود. لیپوکسیژناز به عنوان آنزیم مسئول زوال سویا، ۹۵.۵٪ فعال آن در عرض ۶۰ ثانیه بوسیله اشعه IR غیرفعال می‌شود. واکنشهای آنزیمی خاص شامل واکنش لیپازها، و آلفا آمیلازها در دمای ۳۰ تا ۴۰ درجه بوسیله اشعه IR تأثیر پذیرفته بودند. اشعه IR به مدت ۶ دقیقه منجر به کاهش ۶۰٪ فعالیت لیپاز می‌شود در حالی که روش هدایت حرارتی منجر به کاهش ۷۰٪ می‌شود. FIR بطور موفقیت آمیزی برای غیرفعالسازی آنزیم‌های مسئول رشد پدطمی در نخود فرنگی قبل از فرایند انجماد استفاده شده است.

Galindo و همکاران (۲۰۰۵) کاربرد حرارت دهی IR برای برش‌های هویج قبل از انجماد در مقایسه با بلانچ کردن از نظر سلولهای هویج و آسیب بافتی آن را بررسی کردند. برش‌های هویج حرارت دیده بوسیله اشعه IR تنها حاوی سلولهای آسیب دیده در نیم میلی متر اول سطح بوده و ویژگیهای

بافتی بافت خام را به نمایش گذاشته بود. **طول موج حداکثر و پهنای باند منبع حرارتی اشعه مادون قرمز**

ترکیبات غذایی و میکروبی، طول موج خاصی از اشعه مادون قرمز را جذب می‌کنند بنابراین بررسی الگوی جذب عناصر کلیدی به منظور حصول اطمینان از غیر فعال کردن پاتوژن‌ها و به حداقل رساندن تغییرات در کیفیت مواد غذایی مفید است. این امکان وجود دارد که حرارت دهی میکروارگانیزم‌های حاضر در محصول غذایی بصورت انتخابی انجام شود تا اثرات منفی افزایش درجه حرارت روی ترکیبات حساس غذایی کمتر شود.

Jun و Irudayaraj (۲۰۰۳) حرارت دهی انتخابی IR در محدوده ۵،۸ تا ۶،۶ میکرون را با استفاده از فیلتر گذر نوری برای غیرفعال سازی اسپریژلوس نیجر و فوزاریوم پرولافراتوم در آرد ذرت بکار بردند. نتایج نشان داد که طول موج انتخاب شده، پروتئین‌های موجود در میکروارگانیزم‌ها را دنا توره می‌کند و منجر به افزایش ۴۰٪ برای غیر فعال کردن دو باکتری فوق در مقایسه با حرارت دهی طبیعی IR می‌شود.

اثر نوع میکروارگانیزم

مقاومت باکتری‌ها، مخمرها و قارچها به حرارت IR با توجه به تفاوت‌های ساختاری و ترکیبی ممکن است متفاوت باشد. به طور کلی اسپوره‌ها مقاومتی از سلولهای رویشی هستند. هنگامیکه اسپور باسیلوس سوبتیلیس تحت حرارت دهی IR قرار گرفتند جمعیت اسپوره‌ها در ۲ دقیقه اول تا ۵ برابر افزایش یافت. این افزایش اولیه در جمعیت باسیلوس سوبتیلیس به علت شوک حرارتی و در نتیجه جوانه زنی اسپوره‌هاست. با ادامه عملیات حرارت دهی پس از فعال شدن اسپوره‌ها، سلولهای رویشی موجود غیرفعال شدند. سطح غلات و حبوبات اغلب با تشکیل اسپورهایی مانند باسیلوس، اسپریژلوس و پنی سیلیوم آلوده است.

اثر رطوبت

ملکولهای آب درون میکروارگانیزم‌ها به سرعت اشعه IR را جذب می‌کنند. این ملکولهای آب در داخل سلول به گروه‌های قطبی مانند کربونیل، آمین، کربوکسیل و ... متصل هستند. مقدار آب درون اسپور، شرایط اتصال ملکول آب، محل ملکول آب درون میکروارگانیزم در پاسخ به حرارت دهی IR تأثیر می‌گذارد. اثر فاز فیزیولوژیکی میکروارگانیزم بر مقاومت میکروارگانیزمها در مراحل مختلف رشد متفاوت است. حساسیت سلولها در فاز لگاریتمی نسبت به حرارت بیشتر از سلولها در فاز سکون است. مشخص شده است که اثر یاستوریزاسیون اشعه FIR در سلولهای فاز لگاریتمی تحت شرایط مشابه بسیار بالاتر از روش هدایت حرارتی بود.

از مهمترین مزایای حرارت دهی مادون قرمز در مقایسه با حرارت دهی معمولی میتوان بازدهی حرارتی بالا، منبع انرژی جایگزین، سرعت حرارت دهی بالا، زمان پاسخ کوتاه تر، دمای خشک کردن یکسان، درجه بالای کنترل فرایند، محیط کار تمیزتر و امکان حرارت دهی انتخابی را نام برد و از مهمترین معایب آن می‌توان به قدرت نفوذ پایین و شکستگی ماده بیولوژیک بعلت پرتوهای طولانی مدت اشاره کرد.

منابع:

Doymaz, İ. ۲۰۱۲. Drying of pomegranate seeds using infrared radiation. Food Science and Biotechnology ۱۲۷۵-۱۲۶۹:(۵)۲۱

Daisuke H, Toshitaka U, Wenzhong H, Yaunaga E. ۲۰۰۱. The short-time infrared ray sterilization of the cereal surface. Proceedings of IFAC control applications in post-harvest and processing technology, Tokyo, Japan. p ۲۰۱-۱۹۵.





انجمن دانشجویی بهداشت و ایمنی مواد غذایی



هدف از رشته بهداشت و ایمنی مواد غذایی، تربیت افرادی است که قادر باشند با انجام آزمایش های لازم و تفسیر نتایج آن ها و شناسایی مخاطرات غذایی در سطح جامعه و اجرا کردن روش های مناسب و کارآمد به پیش گیری از بیماری های ناشی از مواد غذایی پرداخته و در بهره برداری از روش های مفید موجود، در بهبود و ارتقاء سطح سلامت مواد غذایی موثر باشند.

لذا راه اندازی انجمنی متشکل از دانشجویان، اساتید، کارمندان و فعالان توانمند این عرصه، با هدف آموزش و ترویج موازین بهداشتی و کنترل کیفی که رعایت آن ها در تولید، فرایند، نگهداری و عرضه مواد غذایی موجب فراهم آوردن غذای سالم و با کیفیت بالای بهداشتی و خوراکی خواهد شد می تواند در توسعه و پیشبرد اهداف والای این رشته مفید و موثر واقع گردد.

انجمن دانشجویی بهداشت و ایمنی مواد غذایی با یاری ایزد منان و با تلاش و پشتکار جمعی از دانشجویان علوم پزشکی تهران در اسفند ماه ۹۵ به تصویب مرکز پژوهش های علمی دانشجویان رسید که برخی از اهداف و فعالیت های این انجمن به شرح زیر می باشد

برگزاری کارگاه های آموزشی، تشکیل کمیته آموزشی، پژوهشی، علمی فرهنگی، روابط عمومی، سوابق و مستندات و ... چاپ فصل نامه بهداشت و ایمنی مواد غذایی، همکاری در برگزاری کنگره ها و همایش های مرتبط، حمایت از طرح های پژوهشی و همکاری در چاپ مقالات و تالیف کتاب، همکاری با سازمان غذا و دارو در برگزاری دوره های آموزشی و غیره از جمله این فعالیت ها می باشد

از تمامی دانشجویان، اساتید، کارمندان و تمامی فعالان عرصه صنعت و ایمنی مواد غذایی دعوت می شود با عضویت در انجمن دانشجویی بهداشت و ایمنی مواد غذایی، بستری مناسب جهت تبادل تجربه و نیل به اهداف مذکور فراهم آورند. جهت عضویت در انجمن، نام و نام خانوادگی و رشته تحصیلی خود را به آدرس ایمیل انجمن ارسال نمایید تا فرم آنلاین ثبت نام برای شما ارسال گردد.

Email: rostamimr94@gmail.com

Telegram: [@foodsafety](https://t.me/foodsafety)

Weblog: <http://foodsafety90.blogfa.com>





خطرناک تر و تلخ تر از ترور
فیزیکی که در سالهای گذشته
انجام شد و تعدادی از دانشمندان
ما شهید شدند، اسیر فکری و
فرهنگی شدن دانشمندان است،
بنابراین نخبگان باید با تقوا از خود
مراقبت کنند.

مقام معظم رهبری
در دیدار با نخبگان جوان و
استعدادهای برتر علمی



کتاب مجموعه سوالات شیمی مواد غذایی

(همراه با پاسخنامه تشریحی)

برگرفته از سوالات ۱۰ سال اخیر آزمون‌های کارشناسی ارشد وزارت

بهداشت و وزارت علوم در چهار رشته:

✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی

✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی

✓ مهندس کشاورزی گرایش صنایع غذایی

✓ علوم و صنایع غذایی گرایش کنترل کیفی و بهداشتی



کتاب مجموعه سوالات اصول نگهداری مواد غذایی

(همراه با پاسخنامه تشریحی)

برگرفته از سوالات ۱۰ سال اخیر آزمون های کارشناسی ارشد وزارت

بهداشت و وزارت علوم در چهار رشته:

✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی

✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی

✓ مهندس کشاورزی گرایش صنایع غذایی

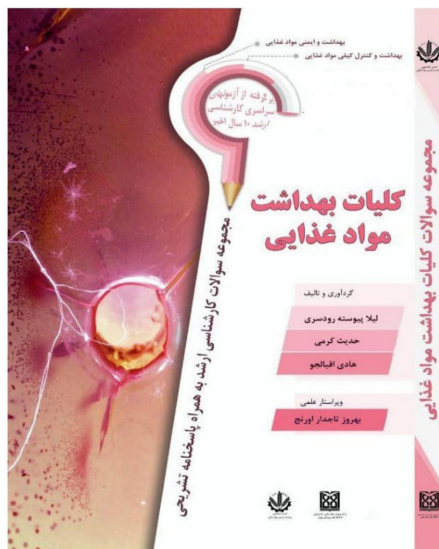
✓ علوم و صنایع غذایی گرایش کنترل کیفی و بهداشتی



کتاب مجموعه سوالات میکروبیولوژی مواد غذایی
(همراه با پاسخنامه تشریحی)

برگرفته از سوالات ۱۰ سال اخیر آزمون‌های کارشناسی
ارشد وزارت بهداشت و وزارت علوم در چهار رشته:

- ✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی
- ✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی
- ✓ مهندسی کشاورزی گرایش صنایع غذایی
- ✓ علوم و صنایع غذایی گرایش کنترل کیفی و بهداشتی



کتاب مجموعه سوالات کلیات بهداشت مواد
غذایی

(همراه با پاسخنامه تشریحی)

مشتمل بر سوالات آزمون‌های کارشناسی ارشد
ده سال اخیر رشته‌های:

- ✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی
- ✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی

• قابل استفاده برای داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد و
دکترای تخصصی

جهت تهیه کتب و یا کسب اطلاعات بیشتر، با انتشارات دی نگار ارتباط برقرار نمایید.

آدرس: تهران، خیابان انقلاب، پاساژ فروزنده، انتشارات علوم پزشکی دی

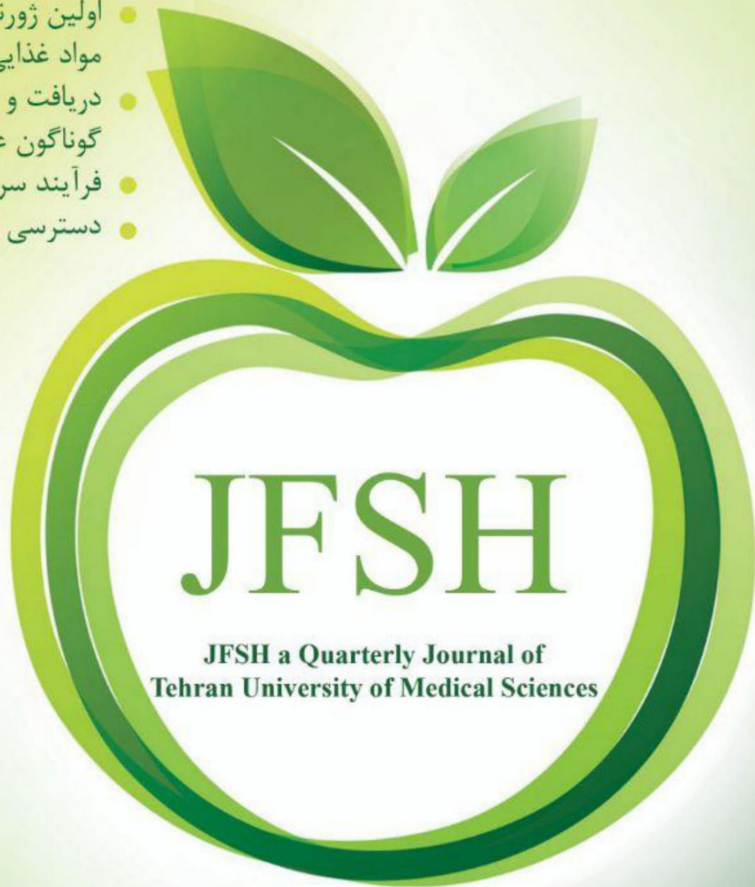
شماره تماس: 02166487090



TEHRAN UNIVERSITY
OF
MEDICAL SCIENCES

Journal of Food Safety & Hygiene

- اولین ژورنال تخصصی بهداشت و ایمنی مواد غذایی در دانشگاه
- دریافت و پذیرش مقالات در زمینه های گوناگون علوم غذایی
- فرآیند سریع داوری و اعلام نتایج
- دسترسی و دریافت رایگان مقالات



www.jfsh.tums.ac.ir

jfsh@tums.ac.ir

021429333075



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی تهران



مرکز پژوهش‌های علمی دانشجویان
دانشگاه علوم پزشکی تهران

STUDENT'S QUARTERLY Food Safety and Hygiene

FIFTH YEAR

ISSUE 17 | SPRING 2022