

سَمَاءُ الْعَالَمِينَ

نیترات و جایگزین های آن در فرآورده های گوشتی

تنظیم: سید علی عبداللہی

کارشناس اداره نظارت بر مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی معاونت غذا و دارو نیشابور



فصل اول

کلیات

تاریخچه فرآورده های گوشتی:

کالباس و سوسیس را می توان از قدیمی ترین فرآورده های گوشتی برشمرد که مدت ها قبل مورد توجه مردم بوده است. حدود **پانصد سال قبل از میلاد** در کتب یونانی راجع به این محصول قدیمی مواردی نوشته شده است. هومر نیز در کتب خود اشاراتی به سوسیس داشته است. زمانی بود که مردم جهت نگهداری گوشت وانواع آن ، آن ها را **نمک سود** کرده و سپس در زمانهای بعد به مصرف می رساندند، که نامش در آن زمان ، **(salsus)** بوده است.

حتی کلمه **سالامی** را که امروزه به عنوان **نوعی کالباس** شناخته شده ، را می توان به شهر سالامی مرتبط دانست . کالباس را می توان به عنوان منبعی غنی از پروتئین و مواد معدنی برشمرد . چرا که گوشت قرمز و سفید به عنوان ماده اصلی تشکیل دهنده در این محصولات میباشد که سرشار از انواع آمینواسیدهای ضروری برای بدن است. آن دسته از آمینو اسیدهای ضروری برای بدن باید از طریق این مواد به انسان برسند. چرا که بدن انسان به خودی خود قادر به سنتز آنها نمی باشد.



کربو هیدراتهای مختلف مانند **نشاسته**، **آرد** و همچنین **شیر خشک**، انواع پروتئین های استخراج شده از شیر و آب پنیر مانند **کازئین**. پروتئین های گیاهی همچون **گلوتن** که پروتئین حاصل از گندم بوده و پروتئین استخراج شده از دانه های **سویا** در انواع آنها یافت می شوند.



در مورد **ادویه جات** نیز که با تنوع کامل در این محصولات مصرف می گردند اغلب دارای **خواص دارویی** بوده که این امر بارها توسط دانشمندان علوم تغذیه به اثبات رسیده است. در نهایت این نوع پخت **سالم ترین و بهداشتی ترین نوع پخت** می باشد (بخارپز) که **رعایت کامل شرایط پاستوریزاسیون** که محصول را عاری از انواع پاتوژن ها یا باکتری های بیماری زا می کند لحاظ شده و با بسته بندی های کاملا بهداشتی ، مورد مصرف قرار می گیرند

از زمان های بسیار قدیم تا به امروز ، یکی از آرزوهای اصلی بشر این بوده است که یاد بگیرد که چگونه میتواند غذا را تازه نگه دارد. در دوران باستان ، زندگی مستقیماً به این مهارت ها بستگی داشت و امروزه ذخیره نامناسب مواد غذایی نه تنها باعث اتلاف سرمایه می شود ، بلکه می تواند سلامتی را نیز تهدید کند.

اولین روش ذخیره مواد غذایی، که توسط اجداد دور ما اختراع شده است، **خشک کردن** است. سبزیجات خشک ، قارچ ، انواع توت ها و گوشت برای چندین ماه پس از چنین فرآوری ، ذخیره می شدند .

در هند وستان ، به دلیل رطوبت زیاد و دمای بالای روز ، **خشک کردن روش موثری برای ذخیره مواد غذایی نبود**. بنابراین ، بیش از سه هزار سال پیش ، سرخپوستان اولین روش حفاظت را ابداع کردند. **استفاده از ادویه جات** که روشی بسیار ساده ، سریع و موثر برای تازه نگه داشتن غذا به مدت چند روز تا چند ماه است. **لفل ، زنجبیل ، زردچوبه و ادویه کاری** بیشتر به عنوان **ادویه های نگهدارنده** استفاده می شدند. لازم به ذکر است که این روش حفاظت هنوز در مناطق فقیرنشین هند و برخی از کشورهای آسیایی رایج است.



اما در مصر ، برای حفظ غذاها ، آنها را در **آمفورا یا کوزه** قرار داده و با روغن زیتون انرا پر و دربندی می نمودند . این روش ذخیره مواد غذایی بسیار کوتاه مدت است ، اما این امکان را می دهد که طعم و عطر غذاها را تقریباً به شکل اصلی خود حفظ کند.

مرحله بعدی در مبارزه مردم برای ایمنی غذا، **استفاده از نمک بود**. یکی از مشوق های **توسعه فن آوری های ذخیره سازی طولانی مدت** مواد غذایی به جنگ های بی شماری تبدیل شده است. به عنوان مثال، ناپلئون حتی یک مسابقه ویژه را برای اختراع **بهترین روش ذخیره مواد غذایی** اعلام کرد. از این گذشته، ارتش وی در لشکرکشی های مسافت طولانی به غذا احتیاج داشتند.

دانشمند فرانسوی نیکولاس فرانسوا اپرت برنده این مسابقه شد. این او بود که تصمیم گرفت **غذاها را تحت عملیات حرارتی** قرار دهد و سپس آنها را در ظروف مهر و موم شده قرار دهد.

نیترات سدیم یا شوره **شیلی** (معادن زیادی از این نمک در شیلی و پرو وجود دارند) به صورت توده ای یا لایه ای همراه با آهک یافت می شود. وزن مخصوص این کانی ۲/۲۹ گرم بر سانتی متر مکعب است. نیترات ها به دلیل **محلول بودن در آب**، بیشتر در مناطق خشک و کویری یافت می شوند. یک ترکیب شیمیایی با فرمول **NaNO₃** با نامهای مترادف با نیترات سدیم: سدیم نیترات، (sodium nitrate)، نیتراتین، نیترات سدیم نوشابه، نیترات جوش شیرین نامگذاری شده است که با گرید های صنعتی و آزمایشگاهی با در صد خلوص ۹۹ درصد تولید میشود.

شکل ظاهری آن **بدون رنگ، بدون بو**، به صورت کریستالی و جاذب رطوبت است

حلالیت آن در آب: ۹۲.۱ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر است



موارد مصرف و کاربرد نیترات سدیم:

نیترات سدیم در صنایع مختلف کاربرد دارد:

- در صنایع شیشه کاربرد دارد و یون های سدیم باعث افزایش قدرت و شفافیت محصول میشود.
- به عنوان نگهدارنده و عامل خوش رنگی در مواد غذایی خصوصا فراورده های گوشتی
- به عنوان ماده اولیه برای تولید اسید نیتریک.
- جهت قلمزنی فلزات و تصفیه و استخراج طلا.
- در ساخت و تولید تقویت کننده ها و بمب های دودی
- در تولید کودهای شیمیایی (نیتروژن نیترات سدیم به سرعت به وسیله ریشه گیاهان جذب و مصرف می شود)
- مصارف دارویی

نیتريت ها می توانند به موارد زیر تبدیل شوند:

• **نیتريك اكسيد.** برای بدن مفید است.

• **نیتروزامين ها.** می توانند مضر باشند.

در گوشت ، نیتريت ها به نیتريك اكسيد تبدیل می شوند که با پروتئين های گوشت واکنش داده و رنگ آن را تغییر می دهد و به حفظ آن کمک می کند. بدون نیتريت ها گوشت به سرعت قهوه ای می شود.

بدن ما نیتريت تولید می کند و در بزاق ترشح می شود.

نیتريت ها و نیتريت ها از سیستم گوارشی به خون ، سپس به بزاق ، و دوباره به سیستم گوارشی گردش می کنند.

در حفظ سلامت بدن مفید بوده و به عنوان **ضد میکروب در گوارش** عمل می کنند. آنها می توانند به از بین بردن باکتری ها مانند **سالمونلا** کمک کنند.

نیتريت ها به طور طبیعی در **آب** وجود دارند. در برخی مناطق ، استفاده از کود ممکن است منجر به سطوح بالای نیتريت شود که می تواند برای کودکان مضر باشد. به همین دلیل ، مقامات بهداشتی

سطح نیتريت را در آب آشامیدنی تنظیم می کنند. به طور کلی، **نیتريت و نیتريت در آب آشامیدنی به ترتیب به ۵۰ و ۳ میلی گرم در لیتر** محدود می شود. علیرغم محتوای بالای نیتريت در آب

آشامیدنی، **هیچ شواهدی وجود ندارد** که نشان دهد محتوای نیتريت بالا در آب به خودی خود مسئول انواع سرطان است .

در حقیقت ، طبق یک مطالعه ، مردم حدود **۸۰ درصد** از نیتريت رژیم غذایی خود را از سبزیجات دریافت می کنند

اثر نیترات بر فشار خون و عملکرد طبیعی قلب:

اکسید نیتریک یک مولکول سیگنال دهنده است. از طریق دیواره های شریان حرکت می کند و سیگنال هایی را به سلول های عضلانی کوچک در اطراف شریان ها ارسال می کند. وقتی این سلول ها منبسط می شوند ، **رگ خونی گشاد شده و فشار خون کم** میشود. **نیتروگلیسیرین** دارویی است که حاوی نیترات است. پزشکان از آن برای **درمان نارسایی قلبی** و سایر شرایط استفاده می کنند.

نیتروگلیسیرین می تواند از آنژین صدری جلوگیری کند یا معکوس کند ، نوعی از درد قفسه سینه زمانی رخ می دهد که عضله قلب به دلیل جریان خون پایین اکسیژن کافی دریافت نمی کند. نیترات ها و نیتريت های رژیمی همچنین می توانند به اکسید نیتریک تبدیل شوند ، رگ های خونی را گشاد کرده و فشار خون را کاهش دهند.





گوشت‌های فرآوری شده می‌توانند حاوی مقادیر زیادی نیتريت سدیم باشند. آنها پروتئين زيادی دارند و از اسيدهای آمينه تشكيل شده است.

در صورت قرار گرفتن در معرض **حرارت زياد** ، این ترکیب شرایط کاملی را برای تشکیل **نیتروزامین ایجاد** می‌کند. از خطرات سلامتی ناشی از مصرف نیترات می‌توان در نوزادان به (سندرم نوزاد آبی) و در بزرگسالان به افزایش خطر ابتلا به سرطان و عوارض دوران بارداری اشاره نمود.

نیترات در سبزیجات و میوه ها:

نیترات ها و نیتريت ها به طور طبيعي اغلب با مواد مغذی مانند **ویتامین C و آنتی اکسیدان ها** همراه هستند که از **تبدیل آنها به نیتروزامین ها جلوگیری** می کند. سبزیجات در واقع بالاترین منبع نیترات طبیعی هستند ، در حالی که میوه ها بعد از آنها قرار دارند. **۸۰ تا ۹۰ درصد** از نیترات های غذایی از سبزیجات سبز و برگ دار تهیه می شود که از مهمترین آنها میتوان به **(اسفناج ، خردل ، بروکلی ، کلم پیچ و کاهو)** اشاره کرد.



. با این حال، برخی سبزیجات معمولاً پس از پخت مصرف می شوند، که محتوای نیترات را تا حدود **۷۵ درصد کاهش** می دهد. یعنی در حین پخت نیترات از بافت گیاهی به فاز مایع منتقل می شود و کاهش میابد و به دلیل تبخیر آب تا حدودی مجدد افزایش پیدا میکند.



مطالعات نشان داده است که غذاهای حاوی نیترات و نیتريت بالا مانند **چغندر يا آب چغندر** می توانند فشار خون را کاهش دهند.



در یک مطالعه، نشان داده شد که با مصرف آب چغندر فشار خون **۴ تا ۱۰ میلی متر جیوه** در مدت چند ساعت **کاهش** یافت.

سطوح نیترات در سبزیجات به عواملی مانند **نوع خاک، رطوبت، زمان نگهداری، اندازه سبزی، کشت گیاه و دما** بستگی دارد. اما **عمده ترین عوامل تعیین کننده میزان نیترات در سبزیجات، شدت نور و نوع کود نیتروژن** مصرفی در نظر گرفته می شود.

محتوای **نیترات سبزیجات نیز تحت تأثیر شرایط نگهداری** است. به عنوان مثال، **انجماد سبزیجات** نیترات را مهار می کند. **نگهداری در یخچال** تأثیر مشابهی دارد، اما به میزان کمتر. شرایط نگهداری مناسب منجر به کاهش نیترات و افزایش آن به دلیل رشد باکتری روی سبزیجات می شود. شرایط کم نور آنزیم نیترات ردوکتاز را فعال نمی کند و بنابراین، تبدیل اسیدهای آمینه نیترات انجام نمی شود. این منجر به **غلظت بالای نیترات** در گیاهانی می شود که در شرایط **سایه** رشد می کنند. علاوه بر این، **دمای شدید** می تواند برای گیاهان **استرس زا** باشد که به نوبه خود به طور بالقوه روند فتوسنتز یا حتی کاهش فعالیت نیترات ردوکتاز را کاهش می دهد. هر دو مورد **(سایه و استرس دمایی)** منجر به **تجمع نیترات** می شود

دومین منبع بزرگ نیترات آب آشامیدنی است که ۱۵ تا ۲۰ درصد از نیاز روزانه را تأمین می کند. آژانس مواد سمی و ثبت بیماری ها می افزاید که علاوه بر میوه ها و سبزیجات ، سایر منابع غذایی و نوشیدنی های نیترات شامل: گوشت های پخته شده ، ماهی ، محصولات لبنی و غلات می باشند.

غلظت نیترات در آب به دلیل آلودگی توسط پسماندهای آلی طبیعی انسانی یا حیوانی و به دلیل تشدید کشاورزی زراعی که در آن کودهای حاوی نیتروژن به شدت مورد استفاده قرار می گیرند، افزایش می یابد.

مقدار نیتريت در آب کم است زیرا از نوع نیترات اکسید شده است .

بنابراین نیترات ترکیبی در آب های سطحی و زیرزمینی غالب است به طور کلی، نیترات و نیتريت در آب آشامیدنی به ترتیب به ۵۰ و ۳ میلی گرم در لیتر محدود می شود .

علیرغم محتوای بالای نیترات در آب آشامیدنی، هیچ شواهدی وجود ندارد که نشان دهد محتوای نیترات بالا در آب به خودی خود مسئول انواع سرطان است .



- محتوای نیتريت در تمام محصولات لبنی آزمایش شده (پنیر سبز گاوی و گوسفندی، و پنیر بالغ گاوی و گوسفندی نمکی) کم بود (کمتر از ۱ میلی گرم بر کیلوگرم).



- مطالعه قبلی وجود نیتريت را در محصولات تولید شده در صنایع لبنی در مقیاس کوچک، عمدتاً به دلیل کمبودهای بهداشتی برجسته کرد

نیتريت رايج ترين عامل پخت در صنعت گوشت است و بر سلامت انسان تأثير مي گذارد. نیتريت ها طعم، مزه و عطر بهتري را ايجاد مي کنند. **رنگ قرمز مايل به صورتی گوشت را حفظ** ميکند. و از **خطر آلودگی باکتریایی** گوشت پخته شده به ويژه از **کلستریدیوم بوتولینوم** جلوگیری می کند. متأسفانه، تحقیقات اخير برخی از اثرات منفي این تکنیک را نشان داده است. مشخص شده است که برخی از ترکیبات **N-nitroso** باعث **تحريك سرطان معده** می شوند. بنابراین، اکثر گروه های تحقیقاتی در حال مطالعه اثرات نیترات ها و نیتريت ها هستند.



علیرغم مزایای استفاده از نیتريت در صنعت گوشت (رنگ صورتی مايل به قرمز و خاصیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی)، برای سلامتی انسان مضر است. **اثرات منفي نیتريت به عنوان یک افزودنی گوشت برای اولین بار در اوایل دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ کشف و ثبت شد.** مطالعات قبلی این فرضیه را مطرح کرده اند که نیتروزامین ها (و مصرف گوشت فرآوری شده) با برخی از انواع **شیوع سرطان** مرتبط هستند. متعاقباً، برخی مقررات، مقدار نیتريت سدیم مورد استفاده در تولید محصولات گوشتی را محدود کردند.

با این حال، در **دانمارک**، نیتريت کمتری به محصولات گوشتی در مقایسه با سایر کشورهای اتحادیه اروپا اضافه می‌شود و این روش کاهش محتوای نیتريت توسط تصمیم کمیسیون **2018/702 (EU)** پذیرفته شد. علاوه بر این، طبق گزارش تهیه شده توسط **کنسرسیوم ارزیابی زنجیره غذایی از سال ۲۰۱۶**، بسته به نوع محصول و فرآیند تولید، نیتريت در محصولات گوشتی مختلف **کاهش** یافته است.

برخی از محققان بر امکان **جایگزینی نیتريت سدیم با عصاره های مختلف گیاهی، باکتریوسین ها، سویه های باکتریایی منتخب و فشار هیدرواستاتیک بالا** علاوه بر حذف/کاهش نیتريت تمرکز کردند. عصاره گیاهی و ترکیبات به نظر می‌رسد جایگزین‌های مناسبی برای نیتريت باشد. اجزای گیاه (سبزیجات، میوه ها، گیاهان و ادویه ها) حاوی انواع مختلفی از **ترکیبات فنلی** هستند که برای سلامتی انسان مفید هستند زیرا **ترکیبات فنلی، فعالیت فوق العاده ای برای مهار رادیکال آزادرا** نشان می‌دهند که امیدوار کننده خواهد بود.

بنابراین، اکثر گروه های تحقیقاتی در حال مطالعه اثرات نیترات ها و نیتريت ها هستند. در این بررسی، منابع غذایی مختلف نیتريت ها و نیترات ها و الزامات قانونی فعلی آنها برای استفاده در محصولات گوشتی را مورد بحث قرار می دهیم. همچنین تغییرات احتمالی که ممکن است در مقررات ایجاد شود، نگرانی های مرتبط با نیترات ها و نیتريت ها در محصولات گوشتی، و استفاده از نیتريت های گیاهی و جایگزین های نیترات را مورد بحث قرار می دهیم. همه این موضوعات با توجه به تضمین سطح بالای حفاظت میکروبیولوژیکی، پایداری اکسیداتیو و کیفیت حسی قابل قبول (رنگ، طعم و بو) در محصولات گوشتی مورد بررسی قرار خواهند گرفت.



طبق مقررات (EC شماره ۱۳۳۳/۲۰۰۸ پارلمان اروپا و شورا، حداکثر مقدار نیتريت که می توان به محصولات گوشتی استريل شده اضافه کرد ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم است. برای سایر فرآورده های گوشتی، حد مجاز 150 mg/kg است [۵]. با این حال، استثناهایی برای این قاعده وجود دارد؛ به عنوان مثال، برای برخی از محصولات گوشتی پخته شده سنتی، حداکثر مقدار مجاز نیتريت ۱۷۵ میلی گرم بر کیلوگرم است



طبق قوانین ایالات متحده آمریکا -
مقررات فدرال [۴۶] - بسته به
کاربرد و نوع محصول، به طور کلی،
سطوح نیتريت سدیم نباید از ۲۰۰
ppm در محصول نهایی تجاوز
کند. برای نیترات سدیم، این نباید
بیشتر از ۵۰۰ ppm باشد.

E249 و E250 افزودنی های مهم در صنعت گوشت هستند. با این حال، تحت شرایط خاص، آنها به عنوان عوامل نیتروز کننده عمل می کنند و در نتیجه به تشکیل N-nitrosamine کمک می کنند.



بر اساس گزارش کنسرسيوم ارزیابی زنجیره غذایی (7) [FChEC]، کاهش استفاده از نیتريت در فرآورده های گوشتی امکان پذیر است، اما این امر مستلزم برخی مراحل اضافی در تهیه آنها است.

انواع مختلفی از محصولات گوشتی وجود دارد: ژامبون، سوسیس پخته، سوسیس تازه، سوسیس تخمیر شده، محصولات گوشتی خشک شده در هوا، پاته جگر، ناگت، و غیره. سوسیس‌های پخته شده به دلیل **فعالیت آبی زیاد، فاسد شدنی هستند**. در مقابل، محصولات پخت شده و خشک شده در هوا به دلیل فرآیند تولید (خشک کردن) **پایدارتر** هستند. دمای ذخیره سازی توصیه شده برای ناگت‌ها حدود ۲۰- درجه سانتیگراد و برای سوسیس جگر قابل پخش بین ۰ تا ۲ درجه سانتیگراد است.



جایگزینی نیتريت به دلیل **خطر بالقوه تولید نیتروزامین** با نگهدارنده های طبیعی در تعدادی از مطالعات مورد بررسی قرار گرفته است.

محصولات از **نظر ایمنی میکروبیولوژیکی، پایداری شیمیایی (اکسیداسیون) و خواص ارگانولپتیک** در طول ذخیره سازی مورد ارزیابی قرار گرفتند که در ادامه به شرح آن خواهیم پرداخت.

تهیه کننده: آقای مهندس سیدعلی عبدالهی

کارشناس اداره نظارت بر مواد غذایی و آشامیدنی معاونت غذا و دارو نیشابور

دریافت جدیدترین مطالب آموزشی در حوزه سلامت از طریق:

<https://vcfda.num.s.ac.ir/>

سایت معاونت غذا و دارو نیشابور :

صفحات اطلاع رسانی معاونت غذا و دارو نیشابور در فضای مجازی: @num.sifda