

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# افزودنی های غذایی

(Food Additives)

سهیلا نوروزی

[www.sabzdiet.ir](http://www.sabzdiet.ir)

## مقدمه

- تعریف مواد افزودنی : هر ماده ای که در تولید، فرایند، تیمار، بسته بندی، حمل و نقل و یا ذخیره سازی به غذا اضافه شود .
- مواد افزودنی به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

### الف- افزودنیهای مستقیم یا عمدی:

- مواد شیمیایی که برای هدف خاصی به غذا اضافه شده اند.
- این مواد تحت نظارت سختگیرانه دولتی هستند.

### ب: افزودنیهای غیر مستقیم یا تصادفی یا آلودگی:

- افزودنیهای غیر عمدی بخشی از مواد غذایی هستند که به میزان کم در طی حمل و نقل، بسته بندی و غیره وارد آن می شوند.
- در حال حاضر کنترل کمی در مورد این نوع افزودنیها نسبت به افزودنی های عمدی وجود دارد.

- با توجه به قانون مصوب ۱۹۵۸ سازمان غذا و داروی آمریکا مواد افزودنی عمدی به سه دسته زیر تقسیم می شوند:

- ۱- موادی که به طور کلی به عنوان امن به رسمیت شناخته شده اند

- ۲- مواد افزودنی با تصویب قبلی

- ۳- افزودنیهای غذایی

- ✓ مواد رنگی و سموم دفع آفات بر روی محصولات خام کشاورزی تحت پوشش قوانین دیگر هستند.

- نسبت بین دوز مؤثر و دوز سمی برخی از ترکیبات، از جمله مواد مغذی عمومی همانند اسیدهای آمینه و نمک، به ترتیب از ۱ تا ۱۰۰ است.

- در حال حاضر اجباری است که کاربر افزودنی باید اجازه دولت را برای استفاده از مواد داشته باشد و همچنین باید شواهدی مبنی بر امن بودن ترکیب ارائه کند.

## مواد افزودنی در شرایط زیر نباید استفاده شود:

- به منظور پنهان کردن فرآیندهای معیوب
- به منظور پنهان کردن خسارت، فساد، و یا مشکلات دیگر
- به منظور فریب مصرف کننده
- اگر استفاده از آن مستلزم کاهش قابل توجهی در مواد مغذی مهم باشد
- در مقدار بیشتر از حداقل لازم برای رسیدن به اثرات مطلوب

## اهداف استفاده از مواد افزودنی:

- بهبود و یا حفظ ارزش غذایی
- ارتقاء کیفیت محصول
- کاهش اتلاف ماده غذایی
- افزایش پذیرش مصرف کننده
- بهبود کیفیت نگهداری
- برای اینکه غذا به آسانی در دسترس باشد
- تسهیل در آماده سازی مواد غذایی

## اعداد E

- اعداد E نشان می دهند که یک ماده افزودنی مصوب استانداردهای ایمنی جامعه اروپا است.

<b>E number</b>	<b>Additive</b>
100-180	Colouring agents
200-297	Preservatives
300-321	Antioxidants
322-385	Emulsifiers
400-495	Texture modifiers
500-578	Processing aids
620-640	Flavour enhancers
900-1520	Coating agents, sweeteners

# انواع افزودنی ها

## ۱- ویتامینها :

برخی از غذاها به منظور افزایش کیفیت تغذیه ای با ویتامین ها غنی سازی می شوند.

## ۲- اسیدهای آمینه

به منظور افزایش ارزش تغذیه ای به برخی از غذاها اضافه می شوند.

## ۳- مواد معدنی

- معمولا مواد غذایی منبع فراوانی از مواد معدنی هستند. ولی در برخی موارد نیاز به غنی سازی مواد معدنی است.
- مثلاً غنی سازی برای آهن، که اغلب به طور کامل در دسترس نیست و یا در برخی شرایط برای کلسیم، منیزیم، مس و روی.
- یددار کردن نمک از اهمیت زیادی در مناطق دچار کمبود ید برخوردار است.

## ۴- ترکیبات معطر

استفاده از مواد معطر با منشاء طبیعی یا مصنوعی از اهمیت زیادی در مواد غذایی برخوردار است

## ۵- افزایش دهنده های طعم

مهمترین این ترکیبات شامل:

۱- منو سدیم گلوتمات (MSG)

۲- نوکلئوتیدها

۳- مالتول: اضافه کردن ۵-۷۵ ppm مالتول اجازه می دهد تا محتوای قند را در حدود ۱۵٪ کاهش داد، در حالی که شدت شیرینی حفظ شود.

## ۶- جایگزین های قند

- جایگزین های شکر آن دسته از ترکیباتی هستند که مانند قندها ( ساکاروز و گلوکز ) برای شیرین سازی استفاده می شود، اما بدون تاثیر از انسولین متابولیزه می شوند.
- مانند: قندهای الکلی، سوربیتول، زایلیتول و مانیتول و در یک حد معینی فروکتوز

## ۷- شیرین کننده ها

- ترکیبات طبیعی و یا مصنوعی، دارای احساس شیرین بدون ارزش غذایی یا ارزش غذایی ناچیز؛ مانند: ساخارین و سیکلامات



# انواع شیرین کننده ها

## ساخارین:

- ۳۰۰ مرتبه شیرین تر از ساکارز می باشد .
- چنانچه غلظت آن از یک حدی بیشتر شود باعث ایجاد مزه تلخی خواهد شد .

## سیکلومات:

- سیکلومات یک شیرین کننده گسترده است .
- قدرت شیرین کنندگی آن پایین تر از ساخارین است اما همانند ساخارین دارای پس مزه تلخ نیست.
- به طور کلی، طعم شیرین سیکلومات همانند ساخارین دلیزیر نیست.
- میزان شیرینی آن ۳۰ برابر ساکارز است .
- به دلیل اثر سرطانزایی آن مصرف آن از سال ۱۹۶۹ ممنوع اعلام شده است .

## آسه سولفام K :

- این ترکیب ۲۰۰ برابر شیرین تر از ساکاروز است.
- کیفیت شیرینی آن بین سیکلامات و ساخارین است.
- از آنجا که آسه سولفام K
- دارای طعم فلزی و تلخ در غلظت‌های بالا است، بهتر است که با سایر شیرین کننده های کم کالری، مانند آسپارتام مخلوط شود.
- آسه سولفام K در دمای بالای پخت و همچنین در محصولات اسیدی، مانند نوشابه های گازدار پایدار است.
- در بدن متابولیزه نمی شود، در نتیجه هیچ کالری ایجاد نمی کند و توسط کلیه ها بدون تغییر دفع می شود.
- تستهای گسترده هیچ اثر سمی در حیوانات را ثابت نکرده است.

## سوپر آسپارتام:

شیرینی این ترکیب ۱۴۰۰۰ برابر ساکاروز است.

## آسپارتام :

- آسپارتام یک دی پپتید است که دارای کالری است چون در بدن هضم می شود.
- شیرینی آن ۲۰۰ برابر ساکاروز است .
- دو عیب آسپارتام بی ثباتی تحت شرایط اسیدی و تخریب سریع آن هنگام قرار گرفتن در معرض درجه حرارت بالا است.
- در شرایط اسیدی، مانند نوشابه های گازدار، میزان از دست دادن شیرینی تدریجی است و بستگی به دما و pH دارد.
- در افراد مبتلا به PKU فنیل آلانین حاصل از هضم آسپارتام در انتقال اسید آمینه ها دخالت کرده و منجر به اختلالات سیستم عصبی می شود.
- وقتی محصولات حاوی آسپارتام حرارت داده و یا برای یک دوره طولانی ذخیره شوند، آسپارتام می تواند به ( diketopiperazine (DKP، که یک عامل ایجاد کننده تومور است تجزیه شود.

## مونلین :

- پالپ نوعی میوه حاوی مونلین است.
- با توجه به ثبات پایین آن ، تحریک آهسته و محو شدن آهسته ، مونلین احتمالاً به عنوان یک شیرین کننده تجاری، موفق نیست .

## تاماتینها :

نوعی میوه حاوی دو پروتئین شیرین به نام تاماتین ا و تاماتین II است.

## کورکولین و میراکولین:

- کورکولین یک پروتئین شیرین نوعی میوه است.
- میراکولین گلیکوپروتئین نوعی میوه است. این ترکیب بی مزه است.
- هر دو ترکیب کورکولین و میراکولین به عنوان تغییر دهنده مزه شناخته می شوند.

## استویوزید:

- شیرین کننده طبیعی از گیاه *Stevia rebaudiana* است.
- این ترکیب ۲۰۰-۳۰۰ بار شیرین تر از قند است و کالری نیز ندارد.
- آن را به عنوان شیرین کننده در ژاپن (چای های گیاهی) در دهه ۱۹۸۰ مورد استفاده قرار می دادند.
- در سال ۱۹۹۱ به دلیل فقدان ارزیابی رسمی سم شناسی اثبات ایمنی، در کانادا و برخی از کشورهای اتحادیه ممنوع اعلام شد.

## فیلدولسین:

- برگ های نوعی گیاه حاوی این ترکیب است.
- شیرینی آن ۲۵۰ برابر قند است.

## گلیسیریزین :

- ترکیب فعال ریشه شیرین بیان است.
- شیرینی آن ۵۰ برابر قند است.
- اثر شبه کورتیزولی باعث محدود شدن کاربرد آن شده است.

## دی هیدروچالکونها:

- این ترکیبات از فلاونونها مشتق می شوند.
- شیرینی آن ۱۱۰۰ برابر قند است.
- در کشورهای مختلف، این ترکیب در آدامس ، دهانشویه ، نوشابه، آب میوه ها و انواع آب نبات استفاده می شود.

**Suosan:** این ترکیب ۷۰۰ برابر شیرین تر از قند است.

**گوانیدینها:** مشتقات گوانیدینواستیک اسید دارای طعم شیرین هستند.

**Oximes:** قدرت شیرین کنندگی آن تقریباً ۲۰۰۰ برابر قند است.

## آلیتام :

- یک دی پپتید حاوی L-آسپارتیک اسید و D-آلانین است.
- شیرینی آن ۲۰۰۰ برابر ساکاروز است.

## سوکرالوز:

- سوکرالوز، ساکاروز کلره شده می باشد.
- این ترکیب یک شیرین کننده بدون کالری است که شیرینی آن ۶۰۰ برابر ساکاروز است.
- این ترکیب پایداری خوبی در دمای بالا (محصولات پختنی) و در مقابل PH (نوشابه های گازدار) دارد.
- عیب این ترکیب تجزیه شدن آن به اجزاء منو ساکاریدی در طی نگهداری است.

## Hernandulcin:

- شیرینی این ترکیب در مقایسه با ساکاروز ۱۲۵۰ است.
- این ترکیب در مقایسه با ساکاروز مطلوبیت کمتری دارد و علاوه بر این کمی تلخ مزه است.

# ۸-نگهدارنده ها (Preservatives)

- نگهدارنده و یا عوامل ضد میکروبی نقش مهمی در عرضه غذاهای سالم و پایدار دارند.
- افزایش تقاضا برای غذاهای راحت و عمر مفید طولانی غذاهای فرآوری شده، استفاده از نگهدارنده های شیمیایی مواد غذایی را ضروری کرده است.
- برخی از مواد نگهدارنده مانند سولفیت ها، نیترات ها و نمک قرن ها در گوشت و شراب فرآوری شده استفاده شده اند.
- عامل ضد میکروبی باید با توجه به موارد زیر انتخاب شود:
  - طیف ضد میکروبی نگهدارنده
  - خواص شیمیایی و فیزیکی هر دو گروه مواد غذایی و نگهدارنده
  - شرایط ذخیره سازی و حمل و نقل
  - اطمینان از کیفیت اولیه مواد غذایی



## بنزوئیک اسید و بنزوات سدیم :

- به طور طبیعی در بسیاری از انواع توت، آلو و برخی از ادویه ها
- محدوده pH مطلوب آن بین ۲/۵ تا ۴ است.
- عامل ضد میکروبی موثر در غذاهای اسیدی مانند: آبمیوه ها، نوشابه های گازدار و ترشی ها ؛ این ماده در مارگارین، سس سالاد، سس سویا و مربا نیز استفاده می شود.

## پارابن ها:

- ترکیبات غیر فرار، بی رنگ، بی مزه و بی بو هستند.
- پارابن ها در هر دو دامنه pH اسیدی و قلیایی فعالیت ضد میکروبی دارند.
- در برابر کپک و مخمرها فعال تر از باکتریها هستند، همچنین در بین باکتریها علیه گرم مثبت ها فعال تر از گرم منفی ها هستند.
- در کیک های میوه ای، کلوچه ها و نوشابه های غیر الکلی و همچنین مواردی مانند محصولات ماهی ، عصاره های طعمی و سس های سالاد استفاده می شود.

## سوربیک اسید (سوربات ها)

- در درجه حرارت اتاق، حلالیت کمی در آب دارد.
- در فرم خشک پایدار، ولی در محلول های آبی ناپایدارند.
- باعث مهار رشد مخمرها در انواع غذاها از جمله شراب، آبمیوه، میوه خشک، پنیر، گوشت و محصولات ماهی می شوند.
- در محصولات با pH پایین از جمله سس سالاد، محصولات گوجه فرنگی، نوشابه های گازدار، و انواع غذاهای دیگر موثر هستند.
- در سطوح معمول، سورباتها عطر و طعم غذا را تحت تاثیر قرار نمی دهند. اما در سطوح بالاتر و طعم ناخوشایند ایجاد می کنند.
- سورباتها توسط برخی از میکروارگانیسم ها تخریب شده و ایجاد ترکیبات بد طعم میکنند.

## دی اکسید گوگرد (سولفور) و سولفیتها

- استفاده به عنوان ماده ضد میکروبی و آنتی اکسیدان
- در شراب (باکتریواستاتیک و آنتی اکسیدان)، محصولات گوشتی، میوه ها و سبزیجات خشک استفاده می شود.
- استفاده از SO<sub>2</sub> در غذاهایی که حاوی مقادیر قابل توجهی از تیامین هستند مجاز نیست، زیرا این ویتامین توسط SO<sub>2</sub> نابود می شود.

## نیترات و نیتريتها

- نیتريت در محصولات گوشتی فرآوری شده برای تولید رنگ صورتی خوشایند، مزه مناسب و اثر ضد میکروبی مورد نیاز است.
- نیترات در تولید پنیر برای جلوگیری از تشکیل گاز توسط باکتریهای اسید بوتیریک استفاده می شود.
- نیترات در عمل آوری گوشت، تشکیل سم کلستریدیوم بوتولینوم را مهار میکند و عامل مهمی در ایجاد ایمنی فرآورده های گوشتی است.
- نگرانی عمده استفاده از نیتريت، ایجاد **نیتروزآمین** شونند.
- به نظر می رسد جایگزینی مناسب برای نیتريت در تولید گوشت عمل آوری شده مانند ژامبون و بیکن وجود ندارد.

## پراکسید هیدروژن:

- یک اکسید کننده قوی و یک عامل سفید کننده مفید می باشد.
- این ترکیب برای سفید کردن لسیتین سویا خام استفاده می شود.
- عمل ضد میکروبی آن با درجه حرارت افزایش یابد.
- هنگامی که پراکسید هیدروژن برای تولید پنیر (عامل ضد میکروبی) مورد استفاده قرار می گیرد، شیر با ۰/۰۲ درصد پراکسید هیدروژن تیمار شده و سپس کاتالاز برای حذف پراکسید هیدروژن استفاده می شود.
- پراکسید هیدروژن را می توان برای استریل کردن تجهیزات فرآیند مواد غذایی و مواد بسته بندی مورد استفاده در سیستم های اسپتیک بکار برد.

## استرهای گلیسیرید :

- تعدادی از اسیدهای چرب و مونو گلیسیریدها بر روی باکتریهای گرم مثبت و برخی مخمرها اثر بازدارندگی دارند.
- این ترکیب معمولاً در محصولات آرایشی استفاده می شود ولی به دلیل طبیعت چرب آن در برخی از غذاها می تواند استفاده شود.

## کلرید سدیم :

- نمک سود کردن برای جلوگیری از فساد مواد غذایی ( ماهی، گوشت و سبزیجات)
- امروزه، نمک عمدتاً در ترکیب با دیگر روش های فرآیند استفاده می شود.
- فعالیت ضد میکروبی نمک مربوط به توانایی کاهش فعالیت آبی (عامل مؤثر در رشد میکروبی) است .

## ✓ نمک دارای ویژگی های زیر است :

- تولید اثر اسمزی
- محدود کردن حلالیت اکسیژن
- تغییر PH
- یونهای سدیم و کلرید سمی هستند
- نمک منجر به از دست رفتن یونهای منیزیم می شود.
- استفاده از کلرید سدیم به دلیل اثر آن در طعم و مزه خود عامل محدود کننده است.

## آنتی بیوتیک ها

- این ترکیبات بیشتر در پزشکی استفاده می شوند.
- بدلیل اینکه استفاده گسترده از آنتی بیوتیکها منجر به ایجاد گونه های مقاوم می شود، استفاده از این ترکیبات به جز نایسین و ناتامایسین در صنایع غذایی غیر مجاز است.

### ناتامایسین:

- یک ترکیب یک ضد کپک است که در آمریکا برای استفاده در پنیرهای عمل آوری شده مجاز است.
- این ترکیب به صورت اختصاصی فقط بر روی کپکها عمل کرده و اجازه می دهد که باکتریها در پنیر رشد کنند.

## نایسین:

- ضد میکروب پلی پپتیدی (تولید توسط برخی از گونه های لاکتوکوکوس لاکتیس)
- مواد نایسین مانند به طور گسترده ای توسط باکتری های اسید لاکتیک تولید می شوند. این مواد بازدارنده به عنوان باکتریوسین شناخته می شوند.
- نایسین یک آنتی بیوتیک است، اما از این واژه اجتناب می شود زیرا نایسین برای اهداف درمانی در انسان و یا حیوانات استفاده نمی شود.
- موجودات تولید کننده نایسین به طور طبیعی در شیر وجود دارند.
- به عنوان کمک فرآیند در برابر ارگانیزم های گرم مثبت استفاده میشود.
- اثر نایسین با افزایش بار باکتریایی کاهش می یابد.
- در برابر حرارت پایدار است. این ترکیب در تیمار حرارتی غذاهای غیر اسیدی و در گسترش زمان ماندگاری شیر سترون شده استفاده می شود.
- به طور موثر در حفظ پنیر فرآوری شده استفاده میشود.

## اپوکسیدها

- اتیلن و پروپیلن اپوکسید قادر به کشتن تمام اشکال میکروارگانیزم حتی اسپور و ویروسها هستند.
- این ترکیبات به صورت بخار استفاده شده و برای استریل کردن محصولات با رطوبت پایین (مانند ادویه جات) و همچنین مواد بسته بندی اسپتیک استفاده می شوند.
- چون در تماس با آب تبدیل به گلیگول ( با فعالیت بازدارندگی پایین) می شوند، استفاده از آنها به محصولات با رطوبت پایین محدود شده است.

## استیک اسید:

- نمک های استیک اسید در نان و محصولات پخته شده به منظور جلوگیری از طنابی شدن محصول در اثر رشد کپکها بدون اثر بر روی رشد مخمرها استفاده می شود.
- سرکه و استیک اسید در ماهی و گوشت های ترشی، محصولات مثل کچاپ، مایونز و ترشی ها به دو منظور **خاصیت نگهداری** و **ایجاد طعم** استفاده می شود.



## دی اتیل (دی متیل) پیروکربنات

- عامل ضد میکروب در پاستوریزاسیون سرد آبمیوه ها، شراب و آبجو
- در حضور نمک های آمونیوم به یک ترکیب جهش زا ( اتیل اورتان) تبدیل می شود؛ با وجود اینکه اورتان بطور طبیعی در محصولات تخمیری وجود دارد، استفاده از آن در آمریکا ممنوع است.

### دی فنیل:

- این ترکیب برای جلوگیری از رشد کپک ها روی پوست مرکبات در کاغذهای مورد استفاده برای بسته بندی ( ۱-۵ گرم دی فنیل/مترمربع) استفاده می شود.

### اورتو-فنیل فنول:

- در سطح ppm ۵۰-۱۰ و در  $\text{PH} = 5-8$  باعث جلوگیری از رشد کپکهای مرکبات می شود.
- با افزایش PH اثر بازدارندگی این ترکیب افزایش پیدا می کند.
- برای استفاده از این ترکیب میوه ها در محلول ۰/۵ تا ۲٪ این محلول غوطه ور می شوند.

### تیا بندازول:

- محافظت سطح مرکبات و موز از کپک زدگی
- غوطه ور کردن میوه یا اسپری میوه ها با امولسیون حاوی ۱/۱-۰/۴۵٪ از این ترکیب

## ۹- اسیدها

اسیدها به عنوان اسیدی کننده و نگهدارنده

### سوکسینیک اسید:

- اسید بی بو و سفید رنگ
- به عنوان تنظیم کننده PH در صنایع غذایی و به عنوان امولسیفایر در صنایع پخت

### آدیپیک اسید:

در آرمیوه های پودر شده، بهبود خصوصیت ژل مارمالاد، ژل های میوه ای و بهبود بافت پنیر

### فوماریک اسید:

افزایش طول عمر برخی از محصولات خشک شده مانند پودرهای ژله و همچنین کاهنده PH به همراه نگهدارنده هایی مانند بنزوئیک اسید

### اسید استیک:

ایجاد مزه ترشی در سس مایونز و سس های سالاد

## لاکتیک اسید:

- بهبود کف کنندگی سفیده تخم مرغ ، بهبود طعم آبمیوه ها، جلوگیری از رنگبری میوه ها و سبزیها و در شکل کلسیم لاکتات در پودرهای شیر

## مالیک اسید:

- در تولید ژلها، مارمالاد و آبمیوه ها و همچنین در میوه ها و سبزیجات کنسرو شده
- به همراه الکلهای چرب یک عامل ضد پاشیدن در پخت و روغن های سرخ کردنی است.

## تارتاریک اسید:

- یک عامل کمپلکس کننده فلزات و سینرژیست برای آنتی اکسیدانها، دارای مزه ترش
- اسیدی کردن شراب و نوشیدنی های آبمیوه ای، آبنبات های ترش و بستنی

## سیتریک اسید:

- در تولید آبنبات، آبمیوه، بستنی، ژل ها، مارمالاد، سبزیجات کنسرو شده و محصولات لبنی همانند فرآیند تولید پنیر (برای بهبود طعم)
- این اسید یک تاخیر انداز قهوه ای شدن سبزیجات و میوه ها و عامل سینرژیست برای آنتی اکسیدانها است.

## اسیدهای کربوکسیلیک:

- دارای خواص ضد میکروبی و ضد قارچی

## فسفریک اسید:

- ۲۵٪ اسیدهای مصرفی در صنایع غذایی را تشکیل می دهد
- بیشترین مصرف این اسید در نوشیدنی های غیرالکلی کولا به منظور کاهش PH می باشد.
- در ژلهای میوه، تولید پنیر و پودرهای پخت و به عنوان یک عامل بافر کننده فعال یا تنظیم کننده PH استفاده می شود.

## هیدروکلریک و سولفوریک اسید:

در هیدرولیز نشاسته و ساکاروز و هیدرولیز پروتئینها در صنایع تولید چاشنی

## گلوکونیک اسید و گلوکون الفالاکتون:

- در تولید قند اینورت، آبمیوه ها و آبنبات ها
- آلفا لاکتون به آهستگی هیدرولیز می شود و در مواردی که اسیدی شدن آهسته مورد نیاز است از جمله پودرهای پخت، محصولات لبنی ترش و سوسیس های رسیده از این ترکیب استفاده می شود.

## ۱۰- بازها

- ترکیبات قلیایی با اهداف خاصی از جمله موارد زیر استفاده می شوند:
- در زیتون رسیده با ۲-۲۵٪ سود به منظور از بین بردن طعم تلخ و توسعه رنگ تیره میوه
  - در تولید شکلات باعث افزایش واکنش میلارد و تولید شکلات های سیاه تلخ مزه می شوند.
  - در تولید پنیرهای فرآوری شده مذاب، افزایش PH به منظور بهبود تورم ژل کازئین مورد نیاز است که به این منظور از نمک های قلیایی استفاده می شود.

# ۱۱- آنتی اکسیدانها

آنتی اکسیدان ها، مواد غذایی در مفهوم وسیع هستند که دارای برخی از اثرات در جلوگیری یا به تاخیر انداختن زوال اکسیداتیو در غذاها می باشند.

## کاربرد آنتی اکسیدان ها در مواد غذایی :

- یکی از مؤثرترین روش های آهسته کردن اکسایش لیپیدها
- افزایش عمر نگه داری غذاهای لیپیدی و جلوگیری از کاهش کیفیت حسی و تغذیه ای آنهاست.

## مکانیسم های عمل آنتی اکسیدانها :

- خاتمه دادن به زنجیره های رادیکال های آزاد و عملکرد به عنوان دهنده الکترون
- حذف اکسیژن در محیط های بسته
- حذف یونهای فلزی، به خصوص مس و آهن (پرواکسیدان های قدرتمند)
- حذف ترکیبات بسیار اکسیداتیو از سیستم های غذا توسط آنزیم ها (مانند سوپراکسید دیسموتاز)

آنتی اکسیدانها از نظر منبع به دو دسته تقسیم می شوند:

### الف- آنتی اکسیدان های طبیعی:

- در بسیاری از ادویه جات و گیاهان دیگر وجود دارند.
- رزماری و مریم گلی قویترین ادویه های حاوی آنتی اکسیدان طبیعی هستند.
- آنتی اکسیدان های ادویه جات می توانند به عنوان عصاره یا به صورت پودر استفاده شوند.
- توکوفرول ها و مشتقات اسید آسکوربیک تحت عنوان آنتی اکسیدان های طبیعی ایمن به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرند.
- شواهد نشان داده که رژیم های غنی از آنتی اکسیدان های گیاهی، سلامت انسان را از دیدگاه سرطان زایی و بیماری های کرونری قلب کمتر به خطر می اندازند.

### ب- آنتی اکسیدانهای سنتزی :

- هیدروکسی آنیزول بوتیله و هیدروکسی تولوئن بوتیله
- در حال حاضر، این آنتی اکسیدان ها دارای بیشترین کاربرد هستند.
- تمایل به مصرف این مواد به دلیل خاصیت سرطان زایی رو به کاهش است.

## ۱۲-امولسیفایرها

- عوامل فعال سطحی که برای تولید و پایداری محیط های پراکنده استفاده می شوند.
- امولسیونها محیط های پراکنده حاصل از دو مایع غیر قابل امتزاج هستند که در صنایع غذایی به دو صورت روغن در آب و آب در روغن وجود دارند.
- به استثنای لسیتین (محصول جانبی تصفیه روغن سویا و تخم مرغ)، تمام امولسیفایرهای مورد استفاده در غذا مصنوعی هستند.
- سالانه ۱۵۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ تن امولسیفایر تولید می شود .
- امولسیفایرهای سنتزی در صنایع غذایی بیشتر غیر یونی هستند و برخلاف یونی ها قادر به ایجاد نمک با ترکیبات غذایی و ایجاد خطر نیستند.
- لسیتین در صنایع شکلات سازی، صنایع نانوائی ( افزایش قدرت کشش پذیری گلوتن) و خمیرهای منجمد استفاده می شود.
- ( لسیتین باعث پخش مناسب آب در خمیر می گردد و با کاهش فعالیت سطحی سبب ایجاد کریستالهای ریز شده و از تشکیل مجدد کریستال جلوگیری می کند)



## ۱۳- جایگزینهای چربی

- به دلیل مشکلات حاصل از چاقی، تلاش می شود جایگزین هایی برای چربی ایجاد گردد ولی بدلیل اینکه چربی در غذا عملکردهای مختلفی را بر عهده دارد، جایگزینهای موجود هر کدام بخشی از وظایف چربی را انجام می دهند.
- این ترکیبات خود به دو گروه تقسیم می شوند:
  - طبیعی (مقلدهای چربی)
  - سنتزی (جایگزینها یا جانشینهای چربی)

## مقلدهای چربی

### پروتئینهای میکرو ذره شده:

- ایجاد احساس ذوب شدن در دهان (همانند گلوبولهای چربی)
- در تولید محصولات لبنی مثل بستنی که تحت حرارت های شدید قرار نمی گیرند.
- ۳ گرم چربی با ۳ گرم پروتئین متورم شده ( ۱ گرم پروتئین + ۲ گرم آب ) جایگزین می شود، ۴ کیلوکالری به جای ۲۷ کیلوکالری 😊

### کربوهیدراتها:

- یکی از ترکیبات مهم در این گروه اولیگوساکارید غیر شیرین حاصل از نشاسته ذرت است.
- این ترکیب کاملاً در آب داغ حل می شود و وقتی محلول حاصل سرد شود ژلی به دست می آید که بافتی شبیه روغن های خوراکی دارد.
- این ترکیب به طور جزئی می تواند جایگزین چربی در محصولاتی مثل مارگارین شود که در این حالت مقدار انرژی را تا ۳۵٪ کاهش می دهد.

## جایگزینهای چربی سنتزی

### کربوهیدراتهای پلی استر:

- برای تولید این ترکیبات کربوهیدراتهایی همانند ساکاروز با اسیدهای چرب استری می شوند.
- درجه استری شدن بایستی زیاد باشد ( چون مقدار کمی از پیوندهای استری در سیستم گوارش شکسته می شود. )
- Olestra یکی از ترکیبات معروف این دسته است .
- این ترکیب بی مزه و پایدار حرارتی است، بنابراین می توان همانند روغنهای خوراکی آن را در محصولات پخت و سرخ شده استفاده نمود.

### Retro fats

استرهای پلی اسیدها (سیتریک اسید، مالونیک اسید و ... ) با الکلهای بلند زنجیر هستند.

## ۱۴- پایدار کننده ها و غلیظ کننده ها

- برخی از هیدروکلوئیدها به دلیل خصوصیات منحصر به فردشان برای پایداری امولسیونها یا غلیظ کردن مواد غذایی استفاده می شوند.
- منشا طبیعی دارند؛ البته ممکن است یکسری تغییرات شیمیایی برای بهتر شدن خصوصیات آنها انجام شود.
- از جمله این ترکیبات می توان به صمغ عربی، کربوکسی متیل سلولوز، کاراجینان، آگار، پکتین و نشاسته اشاره کرد.
- برخی از خصوصیات عمومی این ترکیبات حلالیت معنی دار در آب، افزایش ویسکوزیته و در برخی موارد ایجاد ژل است.
- از خصوصیات ویژه این مواد بهبود و پایداری بافت، جلوگیری از کریستالیزاسیون (شکر و یخ)، پایداری امولسیونها و کف ها، کاهش چسبندگی سطح محصولات پخته شده و کپسوله کردن ترکیبات طعمی می باشد.

## ۱۵- رنگها

- رنگهای مصنوعی در نتیجه سنتز مواد آلی به دست می آیند.
  - **اهداف استفاده از رنگ ها در مواد غذایی :**  
جذابیت و بازار پسندی، تحریک اشتهای مصرف کنندگان، ترغیب آنها به خرید و همچنین جبران رنگ از دست رفته در زمان نگهداری یا فرآیند غذا
  - **عوارض رنگ های مصنوعی:**  
آسم، کهیر، بیش فعالی در کودکان، تضعیف سیستم ایمنی، واکنش های آنافیلاکتیک، اختلال در خواب، ایجاد فشارخون، آلرژی، کاهش سطح ویتامین ها و حتی اثر سرطان زایی و آسیب کبدی
- !!!!** علاوه بر ترکیبات رنگی انواع مواد نگهدارنده (همچون بنزوات سدیم) نیز می توانند مخاطراتی جدی برای فرد مصرف کننده داشته باشند؛ همراه بودن این ترکیبات با رنگهای مصنوعی در یک ماده غذایی میتواند بر شدت اثر سوء هر دو ماده تاثیر بگذارد.

## در ایران هفت نوع رنگ بیشترین کاربرد را دارند:

در انواع لواشک و آلوچه و فرآورده های قرمز غیر مجاز همچون آب زرشک	<b>رنگ قرمز کارموزین ( E ۱۲۲ )</b>
در انواع نوشابه های زرد، نوشمک ها و پفک ها	رنگ نارنجی سان ست یلو ( E ۱۱۰ )
رنگ زرد در جوجه کباب های فله و فرآورده های غیر مجاز	رنگ زرد کینولین یلو ( E ۱۰۴ )
در نوشمک ها، پاستیل ها و فرآورده های غیر مجاز	رنگ آبی برلیانت بلو ( E ۱۳۳ )
رنگ زرد در جوجه کباب های فله، شیرینی ها، نوشمک ها و فرآورده های ژله ای و رنگ های زرد غیر مجاز همچون انواع محصولات رنگ زعفران	رنگ زرد تارترازین ( E ۱۰۲ )
در انواع لواشک و آلوچه و فرآورده های قرمز غیر مجاز همچون آب زرشک	<b>رنگ قرمز آلواراد ( E ۱۲۹ )</b>
در انواع لواشک و آلوچه و فرآورده های قرمز غیر مجاز همچون آب زرشک	<b>رنگ قرمز پونسو ( E ۱۲۴ )</b>

- در مطالعه ای که با هدف بررسی وضعیت نوع رنگ های مصرفی در شیرینی های تولیدی جنوب شهر تهران انجام شد، ۱۹۱ نمونه شیرینی خشک مورد آنالیز رنگ قرار گرفتند.
- در این مطالعه دیده شد که ۹۳/۲٪ از کل نمونه ها حاوی رنگ بودند .
- از میان کل نمونه ها:
  - ۲۲٪ حاوی رنگ مصنوعی غیر مجاز خوراکی
  - ۵۰/۳٪ حاوی رنگ مصنوعی مجاز خوراکی برای تولید کننده های صنعتی
  - ۲۱٪ حاوی رنگ طبیعی
- رنگ سانست یلو بیشترین مورد مصرف در میان رنگ های مورد استفاده بود.

## ۱۶- بهبود دهنده های نان

- برای سرعت بخشیدن به فرآیند رسیدن آرد گندم ، عوامل زنگ زدا و رساننده مورد
- بهبود دهنده ها برای اطمینان از اینکه خمیر یکنواخت و قوی تخمیر شود مورد استفاده قرار می گیرند.

## ۱۷- عوامل سفت کننده

- استفاده از پتاسیم /سدیم آلومینیوم سولفات و سولفات آلومینیم به منظور ایجاد تردی و سفتی در خیارشورهایی که از طریق تخمیر تولید می شوند.

## ۱۸- شفاف کننده (مواد کمک صافی)

- بنتونیت (خاک دیاتومه) می تواند به عنوان کمک صافی به آب میوه اضافه شده و سپس فیلتراسیون انجام گیرد.
- رزینهای پلی آمیدی و کربن فعال نیز می تواند جهت شفاف کردن آبمیوه های کدر مورد استفاده قرار گیرد .



## ۱۹- عوامل ضد کلوخه و روان ساز :

- مانند: سیلیکات کلسیم و منیزیم، استئارات کلسیم، کربنات منیزیم و...
- سیلیکات کلسیم که به منظور جلوگیری از بهم چسبیدگی ذرات پودر پخت مورد استفاده قرار می گیرد، حدود ۲/۵ برابر وزن خود آب جذب می کند؛ علاوه بر آب، این ماده روغن و ترکیبات آلی قطبی را نیز به خود جذب می کند.

## ۲۰- مواد جاذب رطوبت :

- بعضی از ترکیباتی که دارای چندین عامل OH هستند مانند گلیسرول و سوربیتول
- با جذب آب و ایجاد بافت خاص و نرم در بعضی از مواد غذایی از جمله شکلاتها از کریستاله شدن آنها جلوگیری می کنند.

## ۲۱- پروپلانت ها :

- مواد غذایی که در مقابل اکسیداسیون مقاوم نبوده و یا نسبت به فساد میکروبی حساس هستند را با گازهایی نظیر ازت و CO<sub>2</sub> بسته بندی می کنند.
- غذاهای مایع را می توان در ظروف در بسته تحت فشار گازهای فوق قرار داد، به این مواد پروپلانت گفته می شود.
- علاوه بر گازهای فوق از N<sub>2</sub>O، فرئون ۳۱۸، و فرئون ۱۱۵ نیز در برخی از موارد خاص استفاده می شود.

سازمان غذا و دارو  
اداره کل نظارت و ارزیابی فرآورده های غذایی، آرایشی و بهداشتی  
دستورالعمل اجرایی حداقل ضوابط برچسب گذاری فرآورده های غذایی و آشامیدنی

۵-۵ - مواد تشکیل دهنده

مواد تشکیل دهنده فرآورده مطابق پروانه بهداشتی ساخت و ترجیحا در صفحه اطلاعات در محل قابل دید مصرف کننده درج شود.

۵-۵-۱ - در هر فرآورده غذایی که مرکب از دو یا چند ماده متشکله باشد باید آن ها را به ترتیب نزولی بر حسب مقدار

وزن/درصد اعلام کرد به این معنا که مواد متشکله ای که بیشترین مقدار/درصد را دارند نسبت به آنهایی که کمترین مقدار را دارند ابتدا فهرست شوند.

۵-۵-۲ - چنانچه یکی از مواد تشکیل دهنده خود شامل چند ماده دیگر باشد این مواد در یک پرانتز بر حسب مقدار در آن ماده

تشکیل دهنده اعلام شود. اگر این ترکیب کمتر از ۰.۵٪ کل مواد غذایی را تشکیل دهد به غیر از مواد افزودنی که کاربرد تکنولوژیکی دارند، نیازی به درج آن نمی باشد.

تبصره ۱- در صورتی که یکی از اجزای غذایی به صورت ترکیبی و اجزا آن محرمانه است ( Patent ) با ارائه مستندات معتبر در خصوص محرمانه بودن اجزای این ترکیب، تولید کننده می تواند فقط اجزای مهم و اصلی ترکیب مذکور را درج نماید.

۵-۵ - ۳ - اعلام اجزا تشکیل دهنده حاصل از فرایندهای بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک الزامی است.

۵-۵ - ۴ - در مواردی که مواد مغذی از قبیل املاح و ویتامین ها به فرآورده افزوده یا ادعا می شود، باید نوع و میزان آن به تفکیک در جدول ارزش تغذیه ای درج شود.

۵-۵ - ۵ - نام افزودنی باید مطابق پروانه بهداشتی ساخت بر اساس عملکرد آن که در ذیل آمده و همراه نام اختصاصی افزودنی درج شود.

مواد افزودنی شامل مواد تنظیم کننده pH، طعم دهنده ها، اسیدها، کف کننده ها، ژله ای کننده ها، ضد کف ها، براق کننده ها، آنتی اکسیدان ها، رطوبت زا ها، حجیم کننده ها، نگهدارنده ها، رنگ ها، روان کننده ها، شیرین کننده ها، نمک ها، نرم کننده ها، عمل آورنده ها و سایر موارد.

تبصره ۱- علاوه بر موارد فوق درج میزان مواد نگهدارنده در روی برچسب فرآورده الزامی است.

۵-۵ - ۶ - ذکر نام کمک فرآیندها که جزو اجزای تشکیل دهنده فرآورده نمی باشند، ضروری نیست.

۵ - ۵ - ۷- مواردی که بر حسب تاکید خاصی بر روی مقدار کم یا زیاد یک یا چند ماده متشکله دارد، درصد مواد متشکله باید مطابق با پروانه بهداشتی ساخت در بر حسب اعلام شود.

۵ - ۵ - ۸- مقدار ترکیبات شیرین کننده مصنوعی اضافه شده به فرآورده از جمله: آسپارتام، آسه سولفام، نئوتام، سوکرالوز در قسمت مواد متشکله بر حسب mg/kg اعلام شود.

۵ - ۵ - ۹- در مورد استفاده از موم و صمغ که به عنوان پوشش دهنده بر روی فرآورده های غذایی به کار می رود به دنبال عبارت عمومی " پوشش داده شده با موم با درجه غذایی " منشا آن نیز ذکر شود .

۵-۵ - ۱۰- آب افزوده شده باید در فهرست مواد متشکله صرف نظر از میزان آن در آخرین بخش از ترکیبات ذکر شود .

۵ - ۵ - ۱۱- در صورت مجاز بودن استفاده از رنگ، اسانس، طعم دهنده مجاز در فرآورده درج نوع آن (طبیعی، مشابه طبیعی یا مصنوعی) الزامی است.

۵ - ۵ - ۱۲- درج میزان نمک تصفیه شده غذایی در فرآورده هایی که نمک از اجزا ترکیبات در پروانه بهداشتی ساخت، الزامی است.

۶-۱-۸. غذاهای غنی شده

۶-۱-۸-۱- در صورتیکه ریزمغذی برای گروه های خاص جمعیتی یا بیماران خاص دارای محدودیت مصرف هستند، باید بر روی

برچسب به صورت هشدار نوشته شوند.

۶-۱-۸-۲- فقط زمانی که غنی سازی با توجه به مقادیر ذکر شده در آنالیز فرآورده در هر زمان طی تاریخ ماندگاری محصول

دال بر وجود  $\pm 20$  درصد به علاوه مقادیر ادعا شده باشد (به شرط آنکه دقت روش های آزمایشگاهی محرز باشد) می توان از عبارات مربوط به

غنی شدن در برچسب فرآورده استفاده کرد.

۶-۱-۸-۳- درج مقدار متوسط مواد مغذی افزوده موجود در یک سهم ماده غذایی تا پایان زمان ماندگاری فرآورده در برچسب

ضروری است.

۶-۱-۸-۴- اگر غذای بسته بندی شده آماده مصرف نباشد و پس از مخلوط کردن با آب یا سایر مایعات تهیه شود، مقدار ماده

مغذی افزوده شده باید به صورت درصد NRV برای آن مقداری که در هر بار مصرف برای آماده سازی برداشت می شود در برچسب ذکر شود.

۶-۱-۸-۵- اگر غذای بسته بندی شده بصورت آماده برای مصرف نباشد و برای تهیه در غذای دیگری استفاده می شود، مقدار

ماده مغذی اضافه شده به صورت درصد NRV برای هر سهم یا / ۱۰۰ گرم از غذای بسته بندی شده اولیه و به شکل اختیاری بصورت درصد

NRV برای هر بار استفاده در دستور غذایی نهایی پس از طبخ ذکر شود.

۶-۲-۲. شیرین کننده های مصنوعی

برروی برچسب بسته بندی برخی از فرآورده هایی مانند نوشابه ها، آب نبات، آدامس و از این قبیل که از شیرین کننده های

مصنوعی استفاده می شود، باید نام شیرین کننده ذکر شود.

۶-۲-۲-۱ - اسپارتام

برروی برچسب بسته بندی فرآورده های حاوی اسپارتام باید عبارات زیر نیز درج شود:

" بیماران مبتلا به فنیل کتونوری، کودکان و زنان باردار از مصرف آن خود داری نمایند."

" بیماران دیابتی با مشورت پزشک و یا متخصص تغذیه مصرف نمایند."

۶-۲-۳. ژل رویال

درج جمله زیر برروی فرآورده های حاوی ژل رویال الزامی است :

" مصرف این ماده در افراد مستعد آلرژی ممکن است منجر به ایجاد حساسیت یا واکنش های شدید تنفسی به خصوص در افراد مبتلا به آسما

شود."

# منابع

- سلطان دلال م, محمدی ح, دستباز ع, واحدی س و همکاران (۱۳۸۶). "وضعیت رنگ های مصرفی در شیرینی های خشک جنوب شهر تهران با استفاده از کروماتوگرافی با لایه نازک." مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان ۹(۱): ۷۸-۷۳.
- مرجع آنتی اکسیدان های ایران
- <http://www.foodkeys.com/view/articles/details.aspx?id=362>
- <http://fdo.tums.ac.ir> سایت معاونت غذا و دارو
- <http://www.adonisherb.ir/fa/lecithin.aspx>

