

اثر فرایند بر ارزش غذا

The effect of food processing on
nutrients

پریسا جعفریان

دانشگاه علوم پزشکی وارسنگان

- **Freeland-Graves , J. H. , Peckham , G. C. Foundations of Food Preparation. Macmillan Publishing Company, New York**
- **Walker , R . Quattrucci , E.Nutritional and toxicological aspects of food processing. Taylor and Francis , London**
- **Karmas , and Harris , R.Nutitional evaluvation of food processing.An AVI Book , Van Nostrand Reinhold , New York**
- **Richardson , T . and Final, J. W.Chemical change in food during processing.AVI publishing Company , INC. Westport. Connecticut**
- **Peter J. Fellows 2000-Food Processing Technology_ Principles and Practice, Woodhead publication**
- **Beckett, S.T. 1995. Physico-chemical aspects of Food processing. Blackie Academic and Professional, London**
- **Kramas, E. Harvis, R.S. 1988. Nutritional evaluation of food processing. 3ed edition. Van Nostrand Reinhold, N.Y.**

اثر حرارت در خنثی کردن آنتی پروتئازها

♦ بازدارنده‌های پروتئینی :

بازدارنده‌های پروتئاز

لکترین‌ها

تانن‌ها

ساپونین‌ها

اسیدهای آمینه غیر پروتئینی

مواد ضد مغذی در منابع پروتئین حیوانی

Appertisation

- Nicolas Appert invented it in 1810
- In general, Heating between 110 and 130 degrees during 20min to an hour, in glass or aluminium cans
- The results are the same as for Pasteurisation but the time of conservation is longer

Comparison of the protein composition
in Fish flesh

acid amine	Original	Appertised
<i>Isoleucine</i>	5,6	5,6
<i>Leucine</i>	8,0	8,1
<i>Lysine</i>	9,0	9,1
<i>Méthionine</i>	3,1	3,0
<i>Phénylalanine</i>	3,8	3,9
<i>Thréonine</i>	5,1	5,2
<i>Tryptophane</i>	1,1	1,0
<i>Valine</i>	5,3	



Effect of Heat on meat structure

- Increased temperature causes proteins to tangle more and meat gets tougher and smaller
- Colour changes: myoglobin (red) turns gray when the denatured hemochrome forms

Cooking meat: the ultimate protein denaturation!

- Browning of meat with flour before stewing
- Maillard reaction between protein of the meat and the starch of the flour



Other possible carcinogens

- Heterocyclic amines (HCA's) added to list of known carcinogens in 2005
- Arise from reaction of creatine (an amino acid found in muscle) and carbohydrate
- Higher temps from grill, frying or oven broiling increase the concentrations

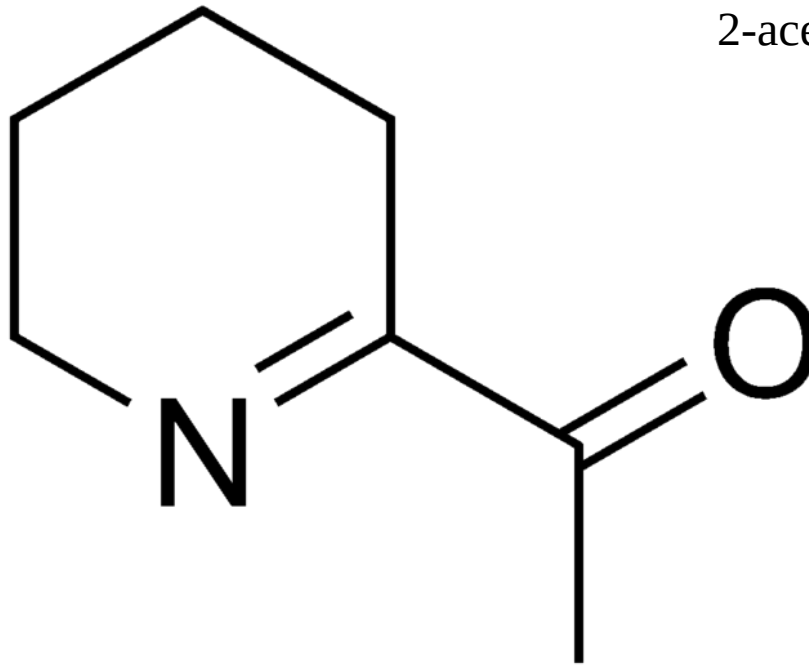


The Maillard browning reaction

- Louis-Camille Maillard investigated this ~1910
- Reaction between an amino acid (in protein) and a sugar (from starch)
- Accelerated in a basic environment: amino group becomes non protonated

What are the products ?

- Reaction occurs around 300F
- Biscuit, popcorn, bread, tortilla flavour (odour threshold is 0.06 ng/L)



2-acetyl-3,4,5,6-tetrahydropyridine

تأثیر فرآیندهای گرمایی بر روی پروتئین‌ها

- حرارت بالا، در حضور و یا بدون حضور قندها یا لیپیدهای اکسید شده، منجر به مقاوم شدن تمام اسیدهای آمینه به عمل هضم می‌شود.
- زمانی که پروتئین در حضور کربوهیدرات‌ها حرارت داده می‌شود، واکنشی با نام **میلارد** انجام می‌شود که از طریق کاهش میزان اسیدهای آمینه ی لیزین، موجب کاهش ارزش بیولوژیکی پروتئین می‌شود.
- این اثرات در ارتباط مستقیم با شدت حرارت هستند؛ به طوری که حرارت زیاد، به طرز موثری، ارزش تغذیه ای غذا را کاهش می‌دهد.

تأثیر فرآیندهای گرمایی بر روی پروتئین‌ها

- حرارت، باعث **دناتوره شدن پروتئین** می‌شود. دناتوره شدن پروتئین بر روی ارزش تغذیه ای آن تأثیر زیادی دارد؛ چرا که مراحل اولیه هضم پروتئولیتیک نیز، همین تغییرات را ایجاد می‌کند.
- فرآیندهای حرارتی در دمای بالا و زمان طولانی، باعث اکسیداسیون اسیدهای آمینه (اسیدهای آمینه گوگرددار شامل متیونین و سیستئین) نیز می‌شود



اثر عوامل مختلف بر روی ویتامین ها

- ▶ ویتامین های گروه B و C
- ▶ از میان ویتامین های محلول در آب ویتامین C و ویتامین B1 حساس ترین ویتامین ها نسبت به تشعشع می باشند
- ▶ بخصوص ویتامین C در محصولاتی نظیر سیب زمین (برای جلوگیری از جوانه زدن) همینطور توت فرنگی (برای افزایش shelflife) آب میوه جات نظیر آب پرتقال از نظر افت ویتامین C بسیار در معرض خطر هستند
- ▶ ویتامین B1 یا تیامین در فرآورده های گوشتی مطرح است. چون اتصالات دوگانه دارد، پس مستعد برای اکسید شدن می باشد و به میزان قابل توجهی (تا حدود 60%) در نتیجه تشعشع افت می کند
- ▶ شیوه انجماد و بسته بندی تحت خلاء جهت کاهش افت آن توصیه می شود.
- ▶ از میان ویتامین های محلول در چربی ویتامین A و E بسیار تحت تأثیر قرار می گیرند که مشابه توضیحات گذشته شیوه هایی جهت کاهش تخریبی تشعشع بعمل می آید.

تأثیر فرآیندهای گرمایی بر روی ویتامین‌ها:

- اتلاف ویتامین‌ها بستگی به نوع ویتامین و موقعیت آن دارد. اتلاف از دو طریق ایجاد می‌شود:
- 1- ممکن است ویتامین در حرارت معتدل، محلول شده و به وسیله آب خارج شود.
- 2- بسیاری از ویتامین‌ها در موقعیت‌های خاصی تخریب می‌شوند

- ویتامین C اسیداسکوربیک
- اتلاف این ویتامین در فرآیندها و پخت، بسیار زیاد و از نظر تغذیه ای بسیار مهم است. این ویتامین خود یک عامل احیا کننده قوی است و به سرعت، اکسید می‌شود. این اکسیداسیون در خصوص آنزیم‌های بافت‌های گیاهان، گرما، قلیا و نیز در حضور مس و اکسیژن، افزایش یابد
- . سرخ کردن در روغن کم، با اتلاف بالای این ویتامین همراه است، قرار گرفتن در محیط‌های قلیایی (نظیر افزودن بیکربنات جهت حفظ رنگ سبزیجات در طی مدت پخت) در افزایش تخریب این ویتامین مؤثر است.

تأثیر فرآیندهای گرمایی بر روی ویتامین‌ها:

● ویتامین B1 تیامین

● قرار گرفتن ماده غذایی در محیط‌های قلیایی، سولفیت و دی اکسید سولفور سبب تخریب این ویتامین می‌شود. اتلاف اصلی زمانی روی می‌دهد که موادی مانند برنج قبل از پخت شسته و یا خیسانده می‌شود

● ویتامین B2 ریبوفلاوین

● ریبوفلاوین در برابر حرارت پایدار است و در مدت پخت، ثابت می‌ماند ولی نسبت به نور حساس است. به طور مثال نگهداری شیر در معرض نور آفتاب، موجب اتلاف این ویتامین می‌شود. استفاده از ظروف موم دار، از اتلاف ریبوفلاوین شیر بر اثر نور خورشید، ممانعت می‌کند

تأثیر فرآیندهای گرمایی بر روی ویتامین‌ها:

● ویتامین B6 پیریدوکسین

● این ویتامین نسبت به اکسیداسیون در طی فرآیند گرمایی، حساس است و به ویژه در طی عملیات کنسرو کردن که نیاز به حرارت بالا دارد، از بین می‌رود. به علاوه فرآیند حرارتی پروتئین‌ها و ذخیره آن‌ها در رطوبت کم، می‌تواند با ایجاد پیوند بین ویتامین B6 و شاخه جانبی لیزین، موجب غیرفعال شدن این ویتامین شود

تأثیر فرآیندهای گرمایی بر روی ویتامین‌ها:

➤ ویتامین B9 اسید فولیک

➤ حرارت دادن در محیط‌های خنثی و یا قلیایی، باعث اکسید شدن این ویتامین می‌شود. فولات به صورت احیا شده به راحتی اکسید می‌شود و 50-90% این ویتامین در طی ذخیره، پخت و یا فرآیندهای حرارتی در دماهای بالا، از بین می‌رود.

➤ * ویتامین B12 کبالمین

➤ ویتامین در حرارت نرمال، ثابت است به طوری که حدود 70% فعالیت آن، در طی پخت اکثر غذاها حفظ می‌شود. این در حالی است که حرارت‌های بالا در مدت زمان کوتاه (HTST) که به منظور پاستوریزاسیون شیر استفاده می‌شود، باعث اتلاف آن می‌شود.

تأثیر فرآیندهای گرمایی بر روی ویتامین‌ها

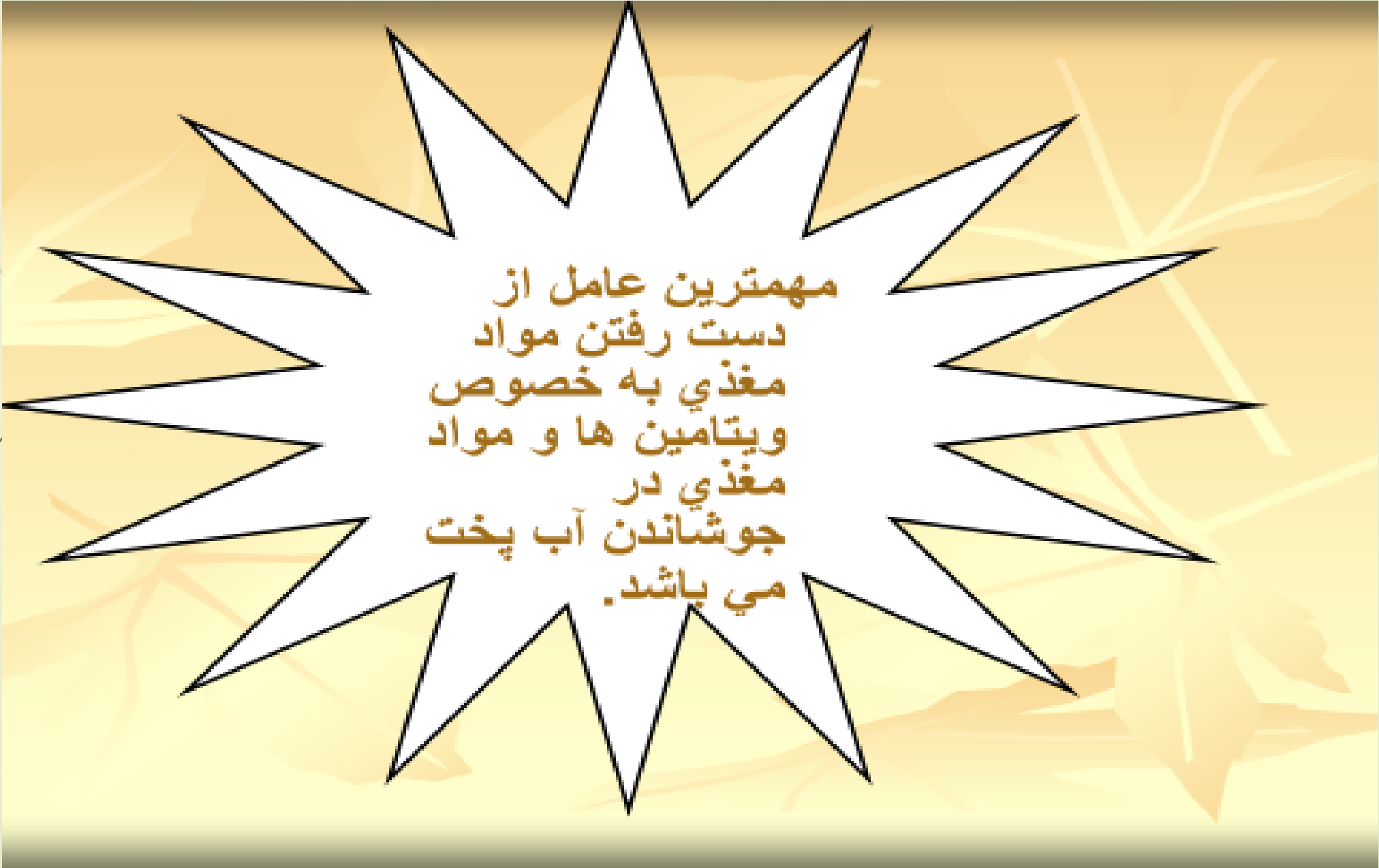
- از آنجائیکه حرارت زیاد سبب کاهش ارزش غذایی و از بین رفتن برخی از مواد مغذی غذاها می گردد لذا در عملیات استریلیزاسیون مواد غذایی سعی می شود از اعمال درجه حرارت های بسیار بالا اجتناب گردد معمولا حرارت 031 تا 051 درجه سانتیگراد بکار برده می شود
- با این وجود در عملیات استریلیزاسیون مواد غذایی حدود 91 درصد ویتامین A و ریوفلاوین ، 31 تا 35 درصد پیریدوکسین ، اسیدنیکوتینیک و اسید فولیک و 65 درصد تیامین موجود در مواد غذایی از بین خواهد رفت.

خشک کردن

➤ اثرات تغذیه ای:

➤ طبیعی است در جریان خشک کردن، ویتامین ها (خصوصا انواع محلول در آب مانند ویتامین های C، B و... با از دست دادن آب کاهش می یابند، ولی ویتامین های محلول در چربی مانند ویتامین های A، E و... تا حدی در قسمت ماده ی خشک باقی می مانند

➤ کاهش ارزش تغذیه ای در هنگام آماده سازی ماده غذایی مثلا در خرد کردن، بسیار بیشتر از عملیات خشک کردن می باشد



مهمترین عامل از
دست رفتن مواد
مغذی به خصوص
ویتامین ها و مواد
مغذی در
جوشاندن آب پخت
می باشد.

جوشاندن:

به علت اینکه آب داراي گرماي ویژه بالايي است محيط مناسبی براي انتقال حرارت به ماده غذايي است. به همین دلیل از روش جوشاندن براي پخت بسياري از مواد مغذي استفاده مي شود.

يکي از معايب آب براي پخت مواد غذايي آن است که حلال خوبی است و ممکن است ماده غذايي در آب مقدار قابل توجهي از مواد مغذي خود را از دست بدهد.

کاهش عناصر معدني و ويتامين هاي محلول در آب، با افزايش مقدار آب مصرفي زياد مي شود. با انجام يك سري آزمايش ها ثابت شد هنگامي که کلم با مقدار کمی آب پخته مي شود 60 درصد ويتامين C خود را از دست مي دهد در حالي که اگر در مقدار بيشتري آب طبخ شود 70 درصد آن از بين مي رود. در مورد برنج اگر در آب پخته شود 30 درصد از ويتامين خود را از دست مي دهد در حالي که پختن آن در مقدار بيشتري آب موجب از دست رفتن حدود 50 درصد از ويتامين آن مي شود.

تأثير اندازه مواد غذائي روي کاهش مواد مغذي در هنگام پخت:

اندازه ماده غذائي	ویتامین C	املاح معدني	پروتئين ها	قندها
قطعات بزرگ	32-33	8-16	2-8	10-21
قطعات كوچك	32-50	17-30	14-22	19-35

■ پوست گيري سبزيها قبل از پخت نيز باعث کاهش قابل توجه مواد مغذي موجود در آنها مي شود به طور مثال سيب زميني با پوست پخته شده حدود يك سوم ويتامين C خود را از دست مي دهد ولي کاهش اين ويتامين در سيب زميني پوست گرفته شده 10 درصد بيشتر است

بخار پز کردن :

تماس بين ماده غذايي و آب در اين روش کمتر از روش جوشاندن است کاهش مواد مغذي نيز کمتر است ولي به دليل طولاني بودن مدت پخت مقدار ويتامين C که توسط حرارت تجزيه ميشود زياد است.

سرعت پخت را مي توان با استفاده از بخار تحت فشار زياد کرد. زيرا اين فشار ،نقطه جوش آب را بالا مي برد و درجه حرارت پخت از 100 درجه سانتي گراد بيشتر نمي شود

روشهای حرارت خشک: کباب کردن ، سرخ کردن، تنوري

در روش پخت با حرارت خشک از درجه حرارت بالای نسبت به روش مرطوب استفاده می شود و به همان میزان کاهش مواد مغذی حساس به حرارت بیشتر است.

چربی ها در برابر حرارت ملایم مقاوم هستند و با وجود آنکه تیره رنگ می شوند به مقدار کم تجزیه می گردند مگر اینکه درجه حرارت خیلی بالا باشد که در این صورت با تشکیل آکرولئین که بوی تند نامطلوبی دارد شروع به تجزیه شدن می کنند. **پختن با حرارت خشک ویتامین های را که در برابر حرارت ناپایدار هستند تخریب می کند به این ترتیب ویتامین C به آسانی از بین می رود.**

