

# المضافات الغذائية Food Additives

د. ليلى صبح



يقصد بالمضافات الغذائية مجموعة المواد غير المواد الغذائية الأساسية التي قد تضاف إلى الغذاء أثناء الإنتاج أو التصنيع أو التخزين بغرض إطالة فترة ثبات الغذاء أو تحسين مظهره أو طعمه أو رائحته.

إن هناك عدداً من الاشتراطات الصحية التي يجب أن تتوفر في أي مضاف للأغذية، وأهم هذه الاشتراطات:



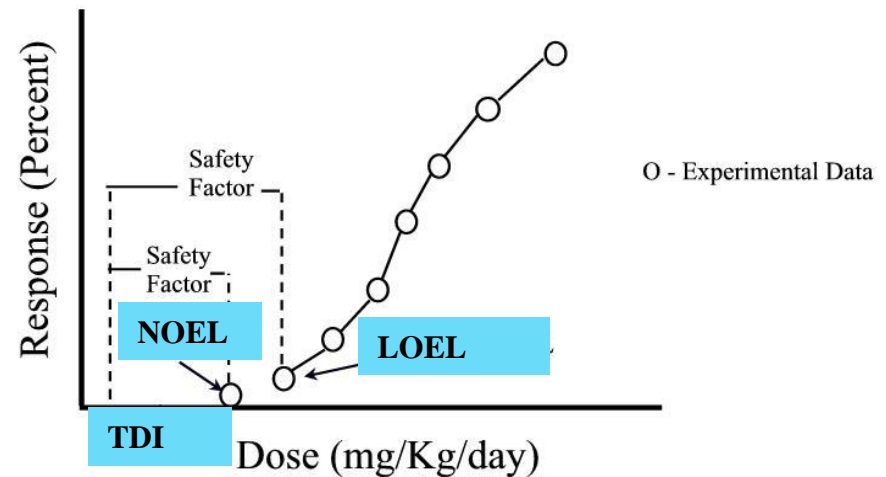
- لابد من تحديد الغرض الذي تضاف بسببه، ولابد من التأكد من صلاحيتها لهذا الغرض.
- يلزم المصنع ألا يضيف أي مادة بهدف خداع المستهلك، أو تغطية عيب في المنتج التجاري، كأن تضاف مادة نكهة لتخفي فساد المنتج.
- يجب ألا تقلل من القيمة الغذائية للمادة الغذائية التي أضيفت إليها.
- لابد أن يثبت أنها غير مضرّة بالصحة، وأن تكون مصرحاً بها للاستخدام من المنظمات العالمية.
- يجب أن تتوفر طرائق لتحليلها ومعرفة كميتها في الأغذية التي أضيفت لها

# Acceptable Daily Intake (ADI )

( JECFA ) Joint Expert Committee On Food Additive •

# Determination of ADI

- Lowest observed effect level (LOEL)
- No observed effect level (NOEL)
- TDI = (Tolerable Daily Intake).



- تقسم المضافات الغذائية إلى مجموعات كما يلي:
- مضادات الأكسدة
- الملونات
- المواد الحافظة
- المحليات
- معدلات ال pH
- العوامل الاستحلابية
- المهلمات والمثخنات
- مانعات التكتل وعوامل التبييض والترويق
- الفيتامينات

# تصنيف المضافات الغذائية

- ١٠٠-١٨١ الملونات Colourings
- ٢٠٠-٢٨٥ المواد الحافظة Preservatives
- ٣٠٠-٣٤٠ مضادات الأكسدة Antioxidants
- ٤٠٠-٤٩٩ عناصر محسنة للقوام و مواد استحلاب / Thickeners
- Emulsifiers
- ٥٥٠-٥٧٢ عناصر مقاومة للتكتل Anti-caking Agents
- ٦٠٠-٦٥٠ محسنات النكهة Flavour Enhancers
- ٩٠٠-٩١٠ عناصر ملمعة Glazing Agents
- ٩٥٠-٩٧٠ مواد تحلية Sweeteners أو مواد أخرى

# مضادات الأكسدة

وهي مواد لها القدرة على تأخير أو منع التزنخ والأكسدة في الأغذية وخاصة الزيوت والدهون.

وتعد الأكسدة هي أكبر مشكلة تعانيها الدسم وهذا التأكسد يتناسب مع عدد الحموض الدسمة غير المشبعة. والعوامل التي تؤثر على المواد الدسمة وتؤدي إلى تأكسدها هي الضوء، الحرارة، المعادن. العلامة المميزة لهذه الظاهرة هو انطلاق رائحة زنخة.

ويوضح هذا المخطط كيف تتم عملية الأكسدة:





unsaturated fatty acid RH

heat, metal, oxygen  
light

radical R•

Peroxyde ROOH

polymeres

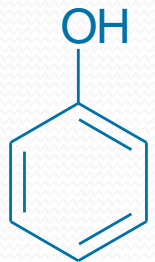
ketons, aldehydes

acids, alcohols, hydrocarbons



وتقسم مضادات التأكسد إلى:

**مضادات تأكسد رئيسية:** مضادات التأكسد الفينولية: ويتلخص دورها في أنها مركبات قادرة على التنازل عن الهيدروجين الجذر المتشكل ثابت ولا يتفاعل مع الدسم.



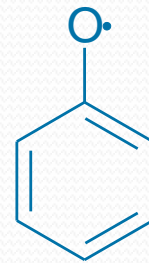
phenol



radical



fatty acid

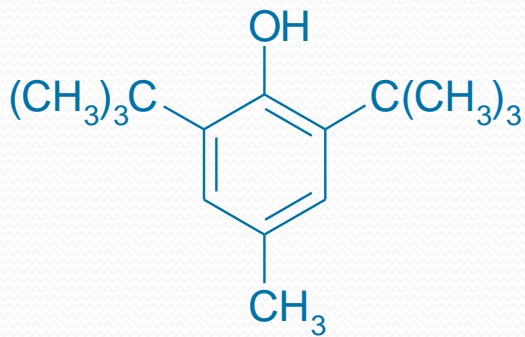


وتقسم المركبات الفينولية إلى قسمين:

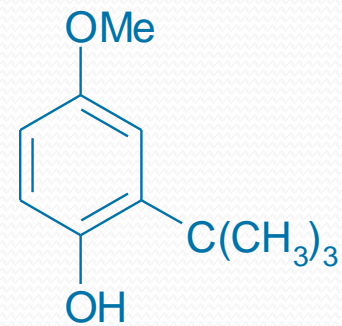
أ- **خلاصات طبيعية:** مثل الخلاصات الغنية بالتوكوفيرول الموجودة في بعض التوابل (إكليل الجبل، الكركم، الكراوية).

ب- **مركبات فينولية صناعية:** بوتيل هيدروكسي تولوين **BHT** ، بوتيل هيدروكسي أنيزول **BHA**، الغالات (غالات البروبيل، الاوكتيل، الدوديسيل).

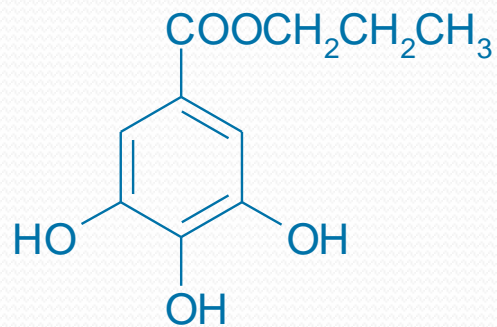
**مضادات تأكسد ثانوية:** يتجلى دور هذه المواد بقدرتها على حذف دور المعادن في عملية الأكسدة وبالتالي خفض تشكيل الجذور الحرة مثل **حمض الليمون**، **EDTA, SO<sub>2</sub>**.



BHT



BHA



Propyl gallat

# الملونات

يعد لون الغذاء عاملاً هاماً في تقبله لدى المستهلك ويرتبط اللون دائماً بالطعم (اللون الأصفر للليمون، الأحمر للفريز، البني للشوكولا).

قد تؤدي هذه الملونات إلى تأثيرات ضارة مثل مظاهر تحسس وحتى التأثيرات المسرطنة وذلك بسبب استعمال ملونات غير مخصصة للاستعمالات الغذائية أو عدم نقاء الملون (حيث يكون مشوباً ببعض المعادن الثقيلة) أو نتيجة لتفاعل الملون مع العبوة وخاصة إذا كانت العبوات غير مطلية بطبقة من اللكر أو عند وجود انهدام في طبقة اللكر.

## تصنف الملونات إما حسب المنشأ:

- ملونات طبيعية ( كاروتينات، كلوروفيلات، الكزانتينات)
- ملونات معدنية (أكاسيد الحديد)
- ملونات نصف صناعية (ألوان الكراميل)
- ملونات صناعية (التارترازين، أصفر غروب الشمس)

## أو حسب اللون:

- أحمر ( الأمارانت، البونسو ٤ آر، الاريترولين)
- أصفر ( تارترازين، أصفر الكينولينين، ريبوفلافين)
- برتقالي ( أصفر غروب الشمس، الكاروتينات)
- أزرق ( الأزرق البراق، الأنديغوتين)
- أخضر ( الكلوروفيل، الأخضر الثابت)
- بني ( ألوان الكراميل)
- أسود ( الأسود البراق)
- أبيض (ثاني أكسيد التيتان)

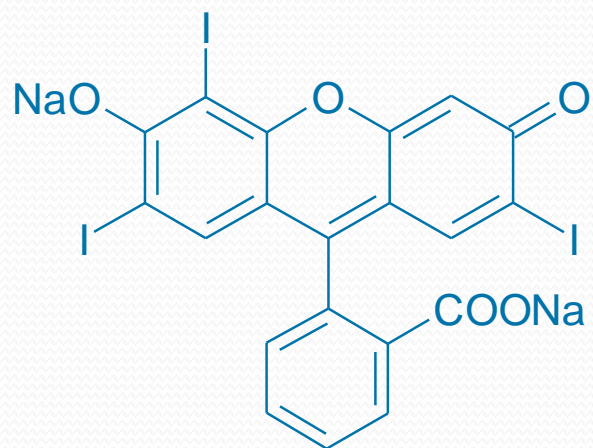


## أو حسب الطبيعة الكيميائية:

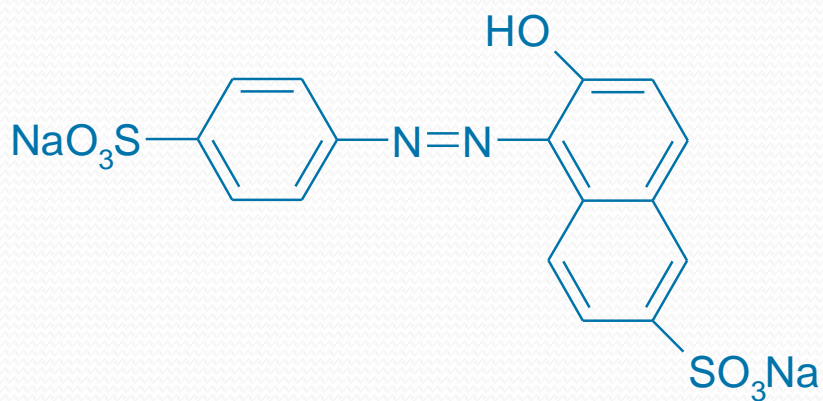
- زمرة وحيدة الآزو ( أصفر غروب الشمس، البونسو ٤ آر، الازوربين، التارترازين)
- ثنائية الآزو ( الأسود البراق)
- مشتقات الكزانين ( الاريتروزين)
- ثلاثي أريل الميتان ( الأزرق البراق، الأخضر الثابت)
- الملونات الكينوليئينية ( أصفر الكينوليئين)

## أو حسب التأثير السمي:

الملونات الممنوع استخدامها في الأغذية ( الفلوروسيين، أصفر الزبد، الرودامين B ، الفوكسين، بونسو 3R ، بونسو 5X ، سودان I ، أصفر AB، برتقالي SS)

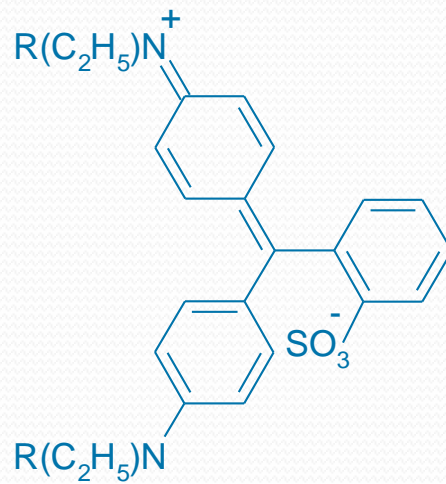


Erythrosine  
(E 127)

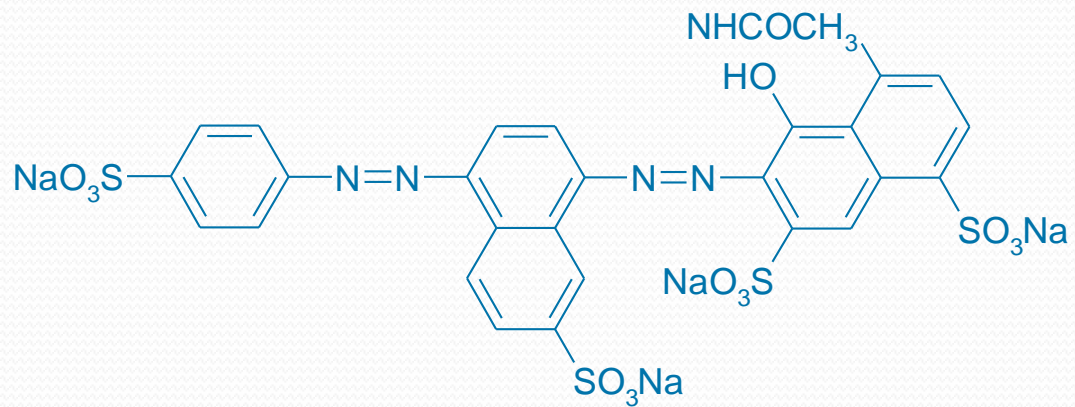


Sunset yellow  
(E 110)



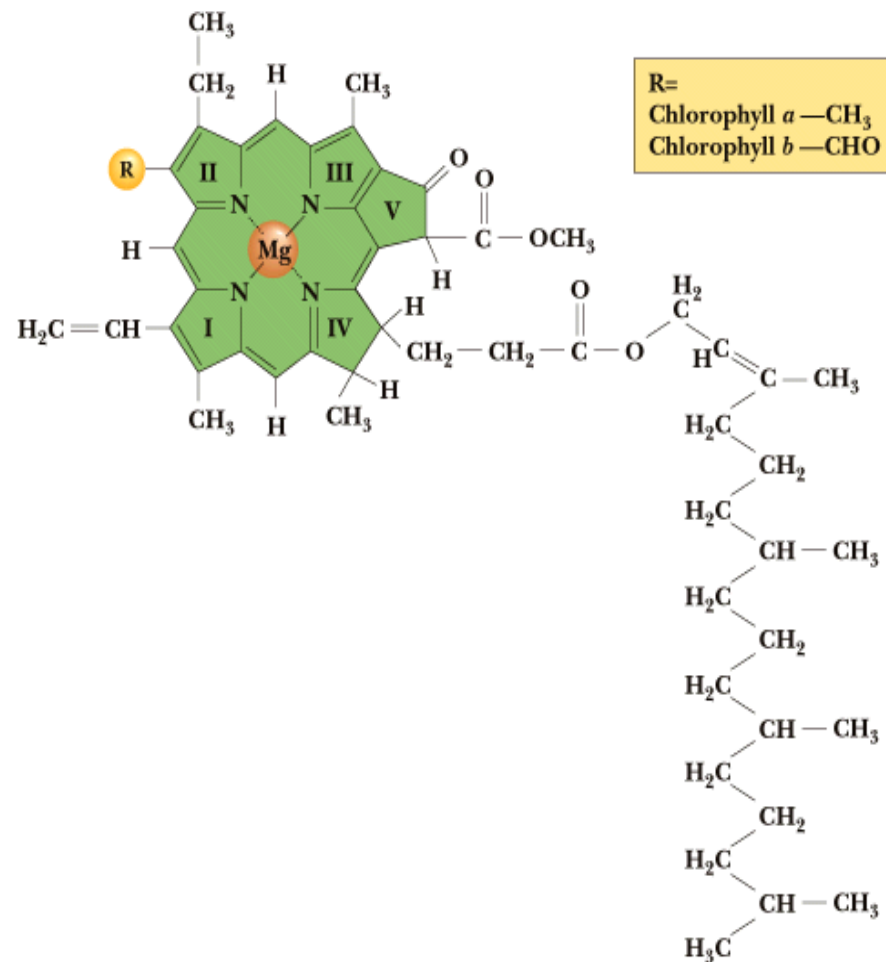


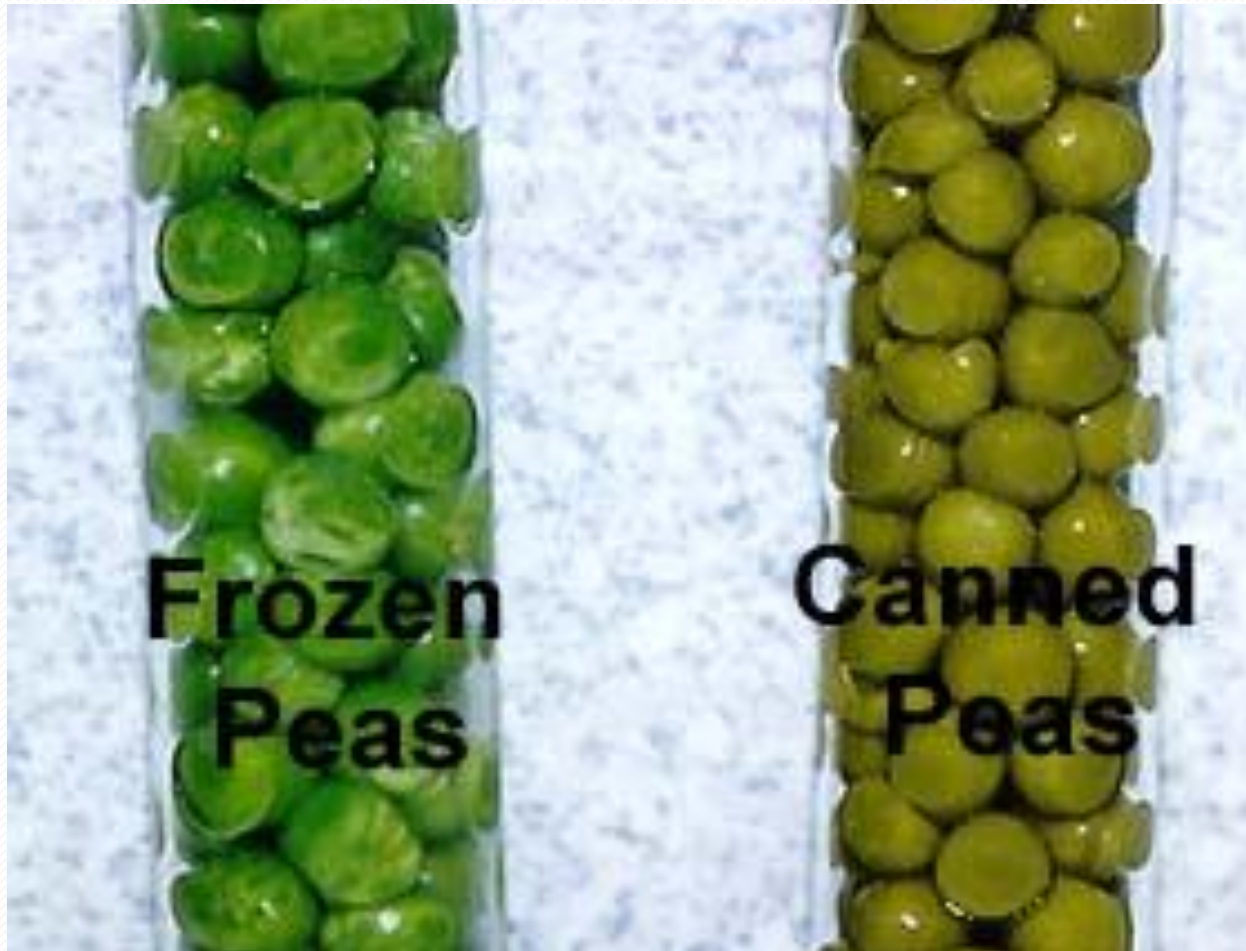
Brilliant blue



Black BN  
(E 151)

# CHLOROPHYLLS



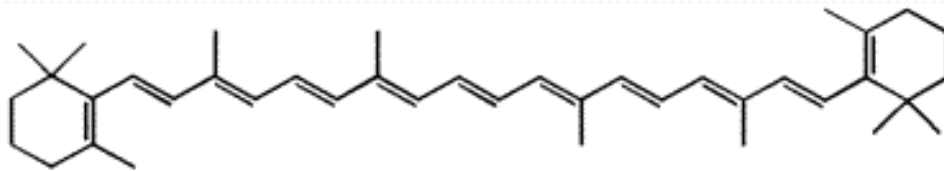


**Frozen  
Peas**

**Canned  
Peas**

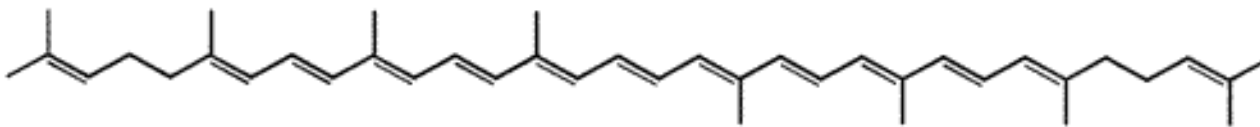
# CAROTENOIDS



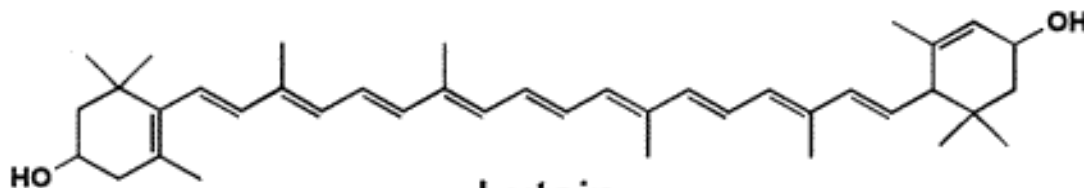


$\beta$ -Carotene

Carotenes

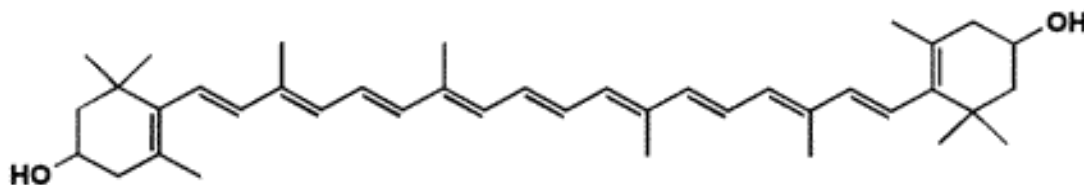


Lycopene

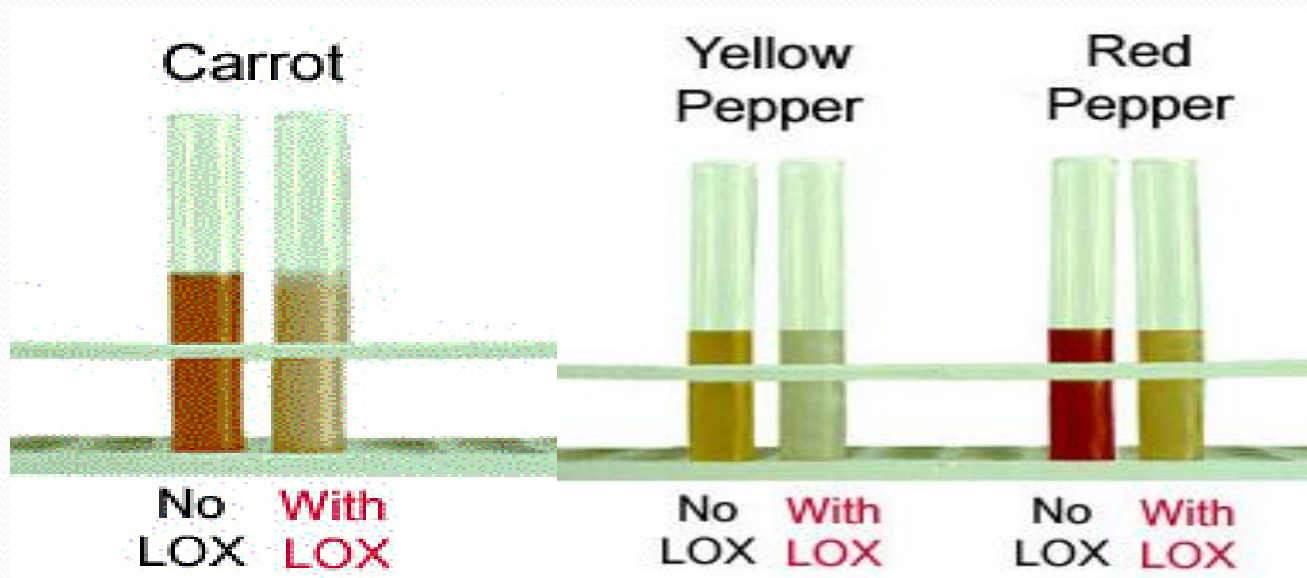


Lutein

Hydroxy-  
Carotenoids  
or  
Xanthophylls



Zeaxanthin



# Anthocyanins in Fruits and Flowers



# الملونات بالمامسة

- بنفسجية الميتيل Methyl violete
- فيولامين Violamine R



# الشروط الواجب توافرها في الملون

- أن لا يستخدم لستر عيب في الغذاء
- ألا يستخدم لإعطاء قيمة ظاهرية أكثر من القيمة الحقيقية
- أن يكون ثابت
- أن لا يتفاعل مع مكونات الغذاء أو مواد التعبئة
- ألا يعطي مستقلبات ضارة بالصحة
- أن يكون مأمون الاستخدام في المقادير الموصى بها
- أن يكون سهل التطبيق

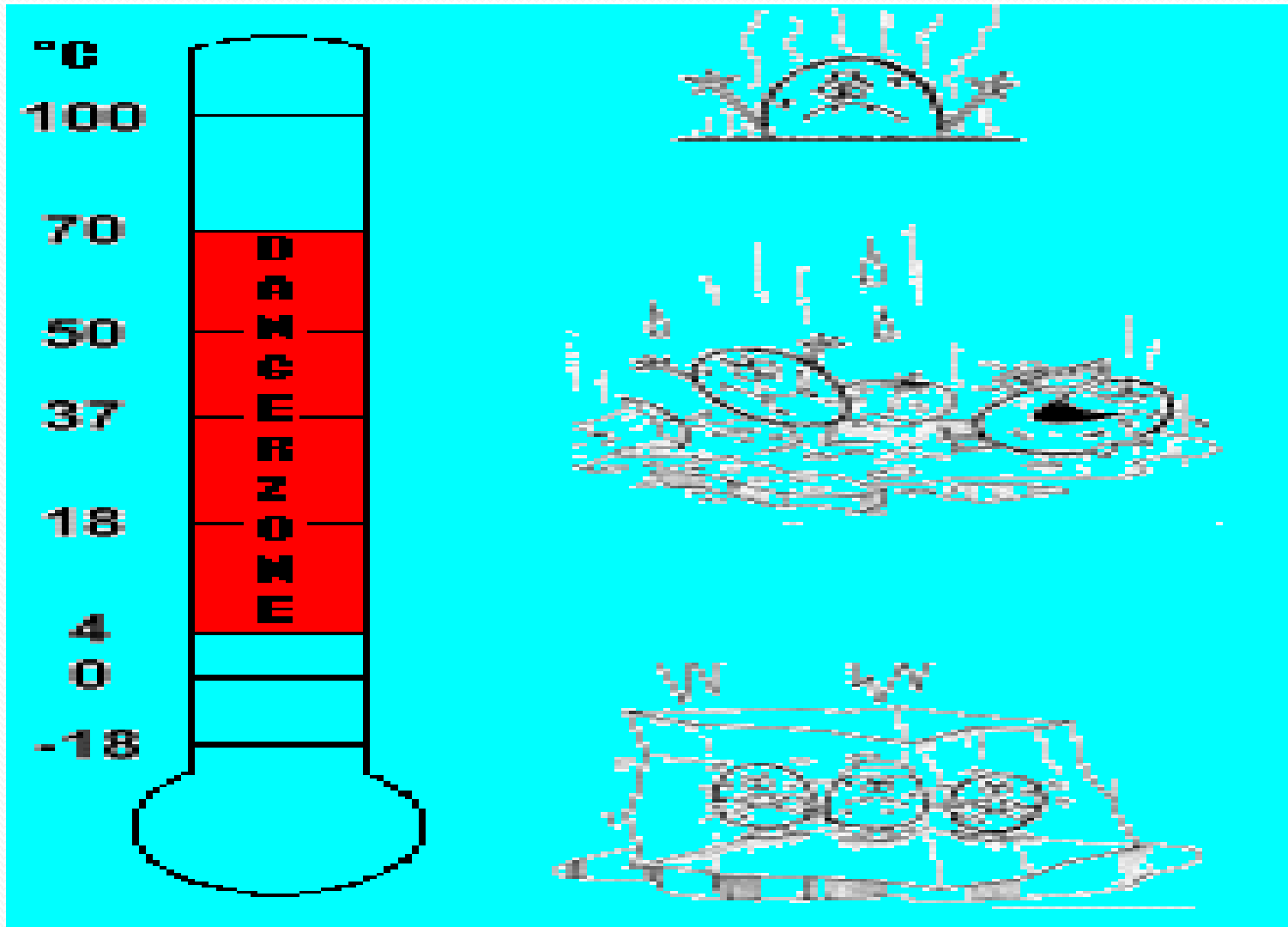
# بعض التأثيرات غير المرغوبة للملونات

- التداخل مع العبوة: الاريتروزين + القصدير يعطي الفلوروسئين
- التأثير المسبب للحساسية: التارترازين وأصفر غروب الشمس عند الأطفال
- التأثير عند الاستخدام المديد: الاريتروزين يؤدي إلى التضخم والكارسينوما في الغدة الدرقية
- تشكيل مستقلبات سامة: مثل أصفر الزبد والبونسو 3R التي تعطي مستقلبات مسرطنة
- الآثار الناتجة عن سوء التحضير: مثل الكراميل المحضر بطريق الأمونياك زيادته تؤدي إلى تأثيرات على الجملة العصبية المركزية
- عدم نقاء الملون (حيث يكون مشوباً ببعض المعادن الثقيلة)

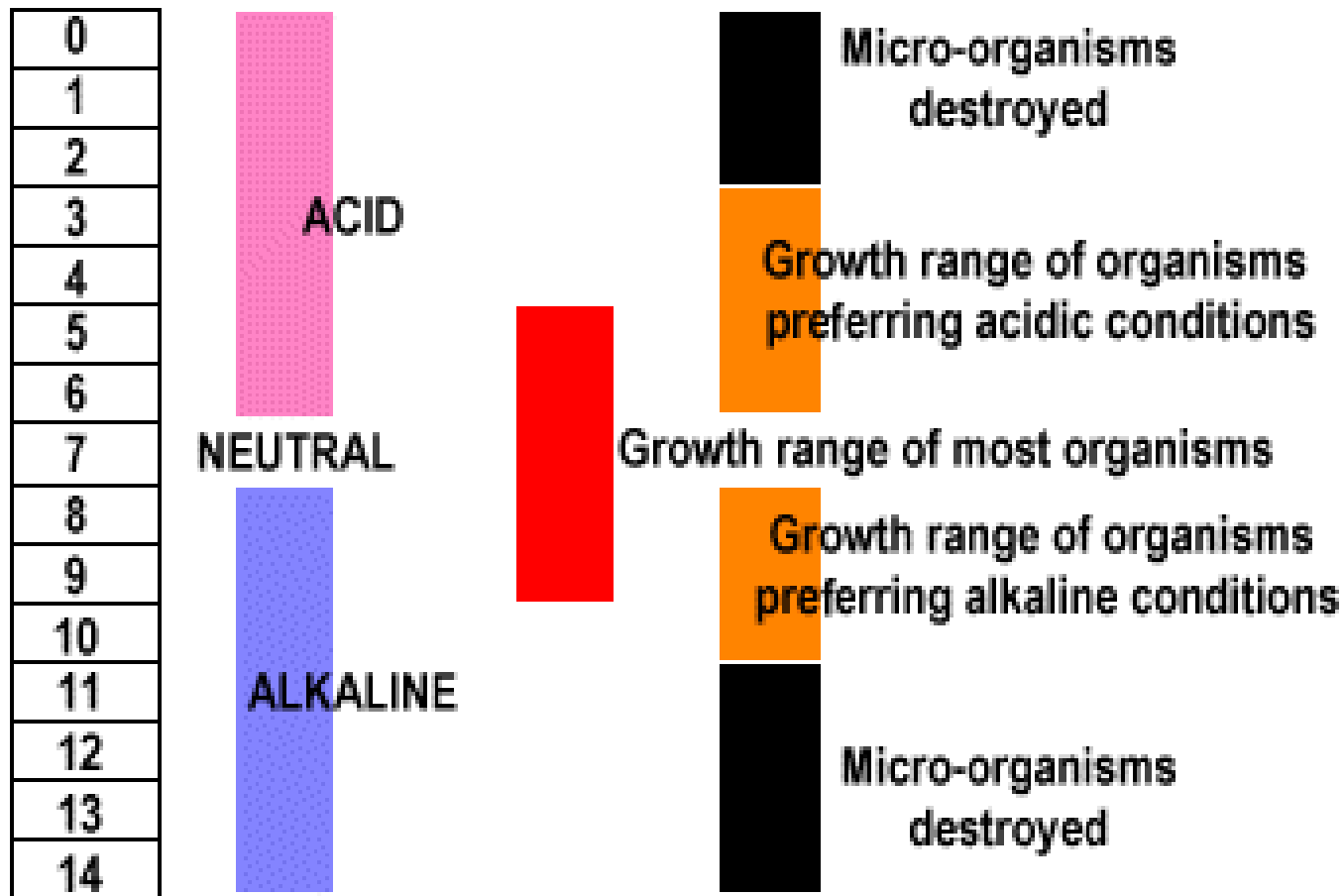
# المواد الحافظة Preservatives

- هي مواد تطيل من العمر التخزيني للمادة الغذائية وتمنع فسادها من قبل الأحياء الدقيقة

# الهامش الحراري الخطر



# درجة الحموضة المناسبة لنمو الأحياء الدقيقة



# تقنيات حفظ الأغذية

● التبييض Blanching

● التبريد والتجميد Refrigeration and Freezing

● التجفيف Dehydration

● البسترة Pasteurization

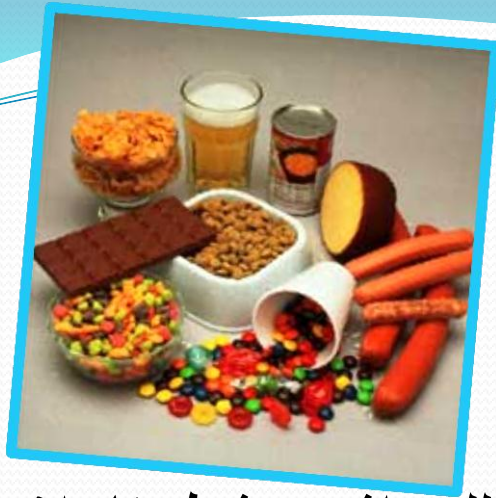
● التعقيم Canning

● التشعيع Irradiation

● الحفظ بإضافة تراكيز كبيرة من الملح والسكر Preservation by using

high concentration of salt

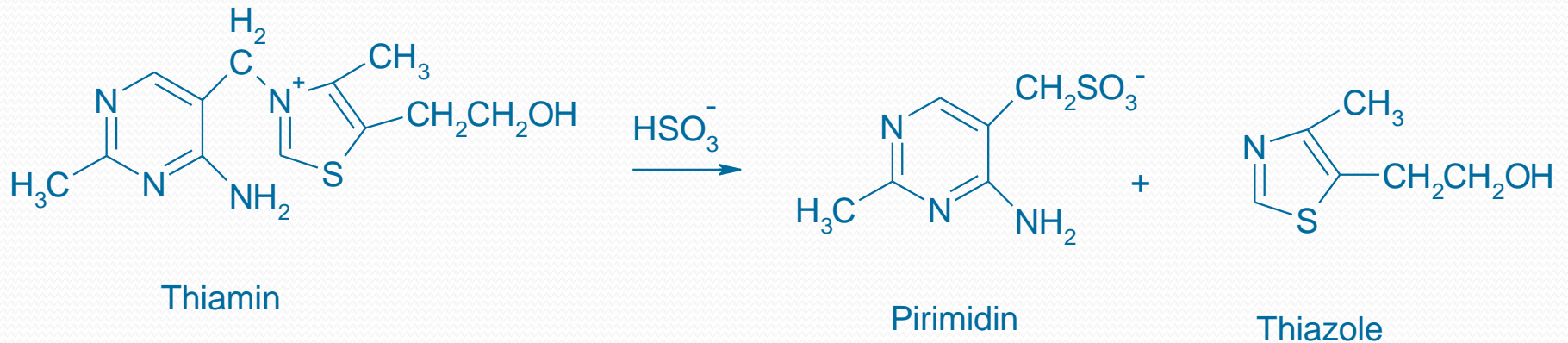
● الحفظ باستخدام المواد الحافظة



## المواد الحافظة

تقسم إلى: ١- مضادات تعفن معدنية:

$SO_2$  من ميزاته أنه له فعل مضاد أكسدة ومضاد للجراثيم ويثبط تفاعلات السمرة في الغذاء ولكن من سيئاته يخرب Vit B<sub>1</sub>



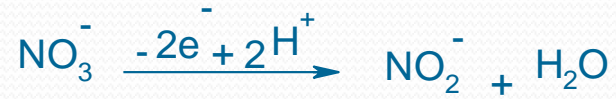
## CO<sub>2</sub> يستخدم خاصة في المشروبات الغازية



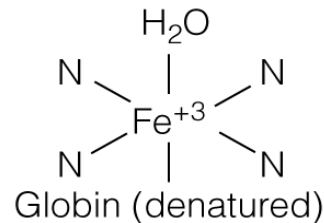
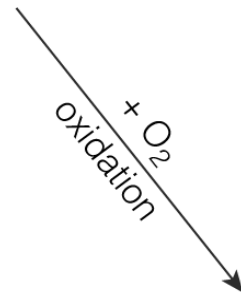
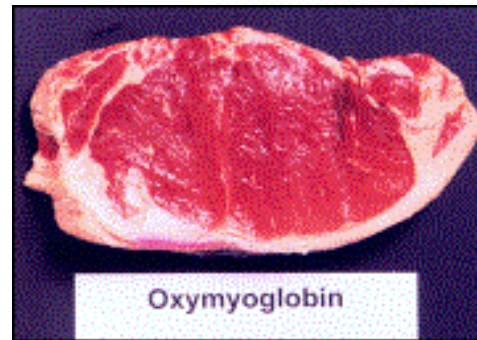
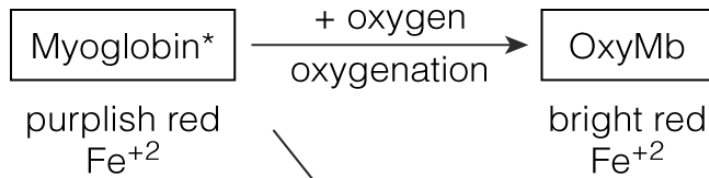
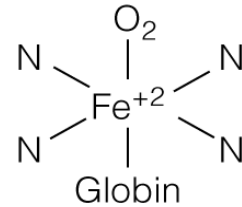
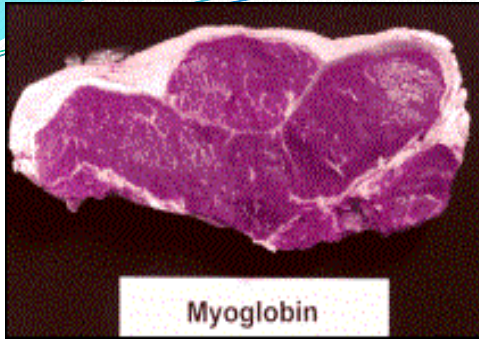


- النتريت والنترات  $NO_2$ ,  $NO_3$  : لها عدة وظائف:
- تضاف لإكساب اللحم الطعم الخاص به (دور منكه)
  - لها تأثير مضاد للجراثيم اللاهوائية وبخاصة المطثية الوشيقية (Clostridium Botulinium)
  - تضاف من أجل الحفاظ على اللون الأحمر للحم.





# Forms of Myoglobin in Meat



brownish

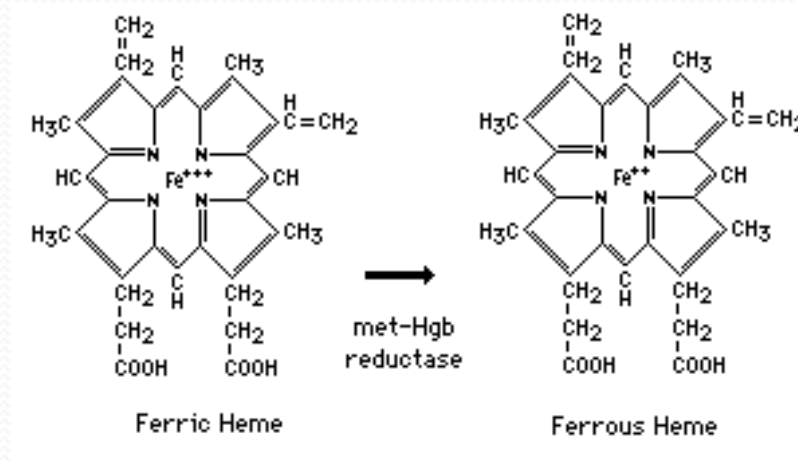
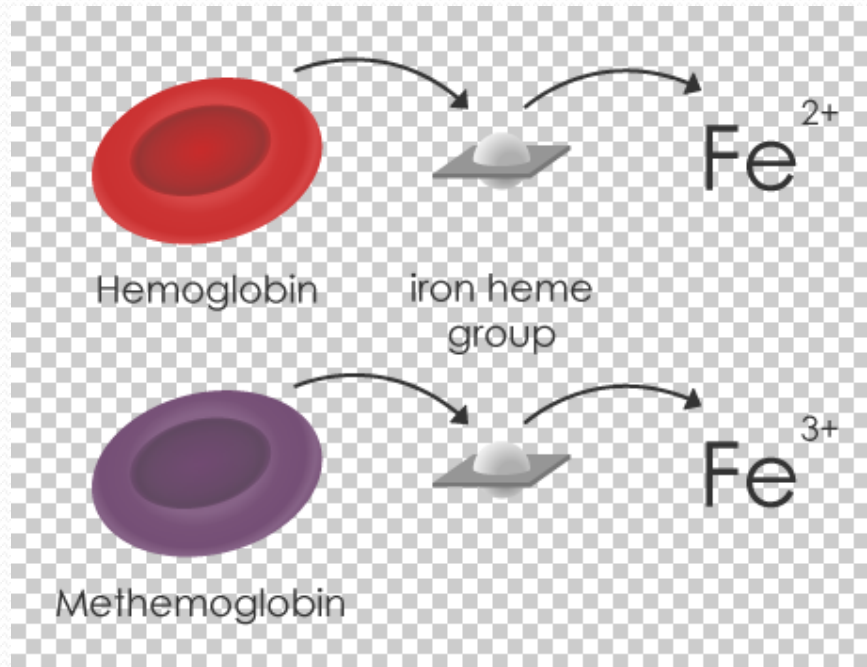
$\text{Fe}^{+3}$

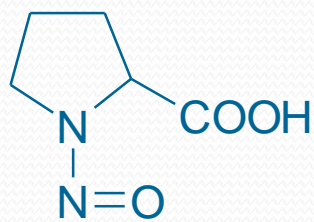
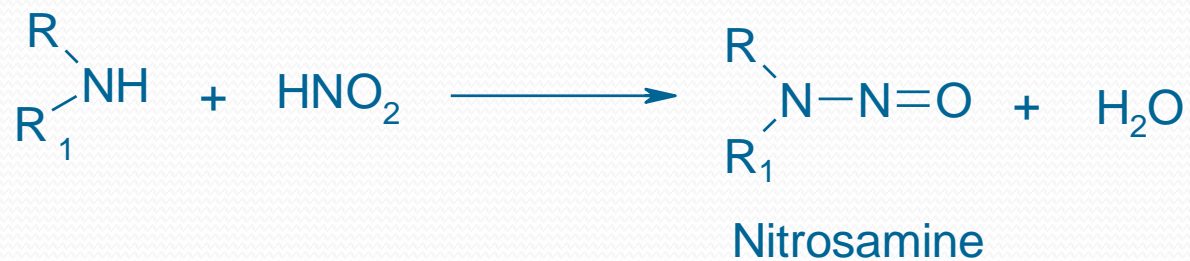


\*Mb = myoglobin

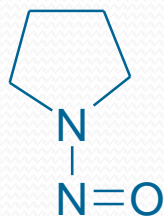
من سيئاتها:

- تسبب خضاب الدم المبدل لدى الأطفال (ميتيمو غلوبينيميا)
- تتفاعل مع الأمينات الثانوية في الجسم وتشكل نترولامينات ذات التأثير المسرطن

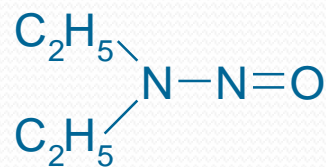




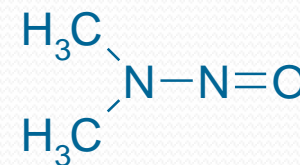
Nitrosoproline



Nitrosopyrrolidin

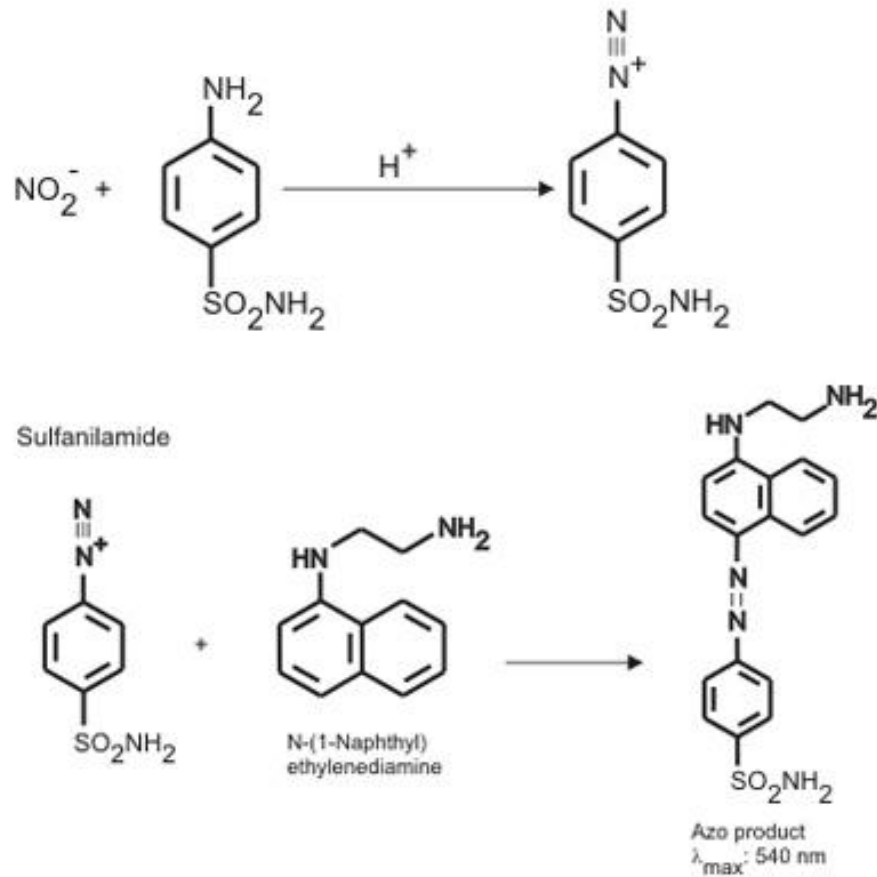


Diethyl nitrosamin



Dimethyl nitrosamin

# طريقة غريس في معايرة النتريت



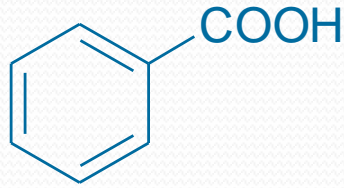


## ٢- مضادات تعفن عضوية:

- حمض البروبيونيك يستخدم في الخبز
- حمض السوربيك من ميزاته أنه يؤثر على جميع العصيات ما عدا العصيات الملبنة لذلك يستخدم في الحليب



Sorbic acid

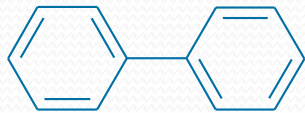


Benzoic acid

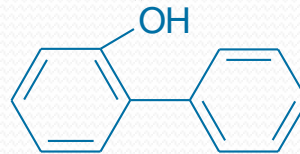
● حمض البنزويك

● الذي فينيل واورتو فينيل فينول لهاتين المادتين تأثير مضاد للعفونات وتستخدمان لطلاء قشور الحمضيات

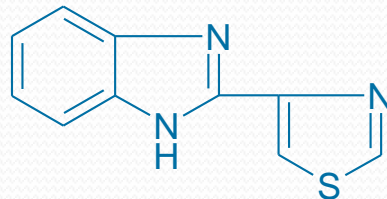
● التيابندازول يستخدم كمضاد للعفونات في الحمضيات والموز



Diphenyl



o-phenylphenol



Thiabendazol  
Dr.Lina Soubh

# المحليات



تقسم إلى:

محليات مغذية (تقدم طاقة):

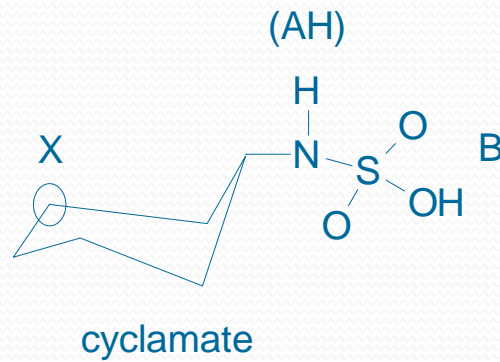
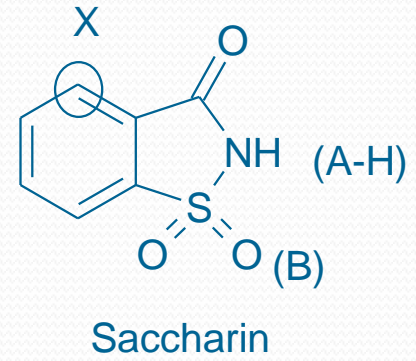
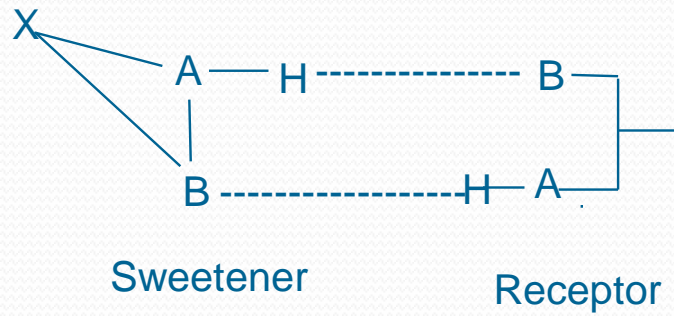
- سكاكر تستقلب بطريق يحتاج تدخل الانسولين مثل الغلوكوز والسكراروز
- سكاكر لا يحتاج استقلابها تدخل الانسولين مثل السكاكر الكحولية (سوربيتول، كزليبتول)

محليات غير مغذية (لا تقدم طاقة):

- محليات طبيعية (الجليسيريزين، التوماتين، الستيفيوزيد، دي هيدرو شالكون DHC)
- محليات صناعية (السكرارين، الأسيزولفام، السيكلامات، الدولسين، السوكرالوز)

يرتبط الطعم الحلو للمركبات الكيميائية بالتوضع الفراغي للجزيء ويعبر عن الطعم الحلو بقيمة تسمى القدرة المحلية وهي تنسب إلى السكاروز الذي اعتبرت قدرته المحلية تساوي الواحد فمثلاً السكريات مثل الغلوكوز، اللاكتوز، المالتوز، والساكر الكحولية مثل السوربيتول، المانيتول، اللاكتيتول، الايزومالت جميعها لها قدرة تحلية أقل من السكاروز. بينما تعادل القدرة المحلية للكزيليتول السكاروز ويفوق الفركتوز (سكر الفواكه) السكاروز (= ١،٢)

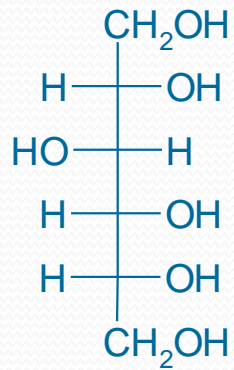
تملك المحليات الأخرى غير السكريات مثل المحليات الطبيعية والصناعية قدرة تحلية أعلى بكثير من السكاروز (الساكرين ٥٠٠، الأسبارتام ٢٠٠، السيكلامات ٣٥)



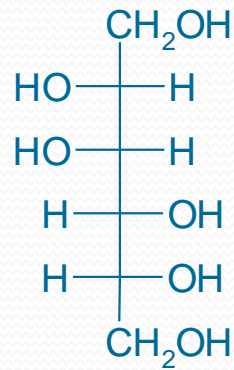
من أهم المحليات الصناعية السكرين من ميزاته أنه ثابت خلال عمليات تحضير الأغذية ولكن يشوبه طعم معدني أو مر مرافق Aftertaste ولا ينصح باعطائه للحوامل والمرضعات. ومن المحليات الهامة الأسبارتام له طعم حلو نقي وهو عبارة عن بيتيد ( حمض الأسبارتي + الاستر الميثيلي للفينيل آلانين) ولكنه لا يعطى للمصابين ببيلة فينيل كيتون PKU لأنه يستقلب إلى فينيل آلانين بينما يعطى الأيتام لمرضى PKU بأمان كونه لا يحتوي فينيل آلانين (له بنية بيتيدية)

يشوب المحليات التالية طعم مرافق غير مرغوب به ( الغليسيريدين، الستيفيوزيد، DHC)

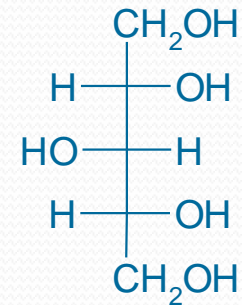
من المحليات الممنوع استخدامها (الدولسين، الغليسيريدين، الستيفيوزيد)



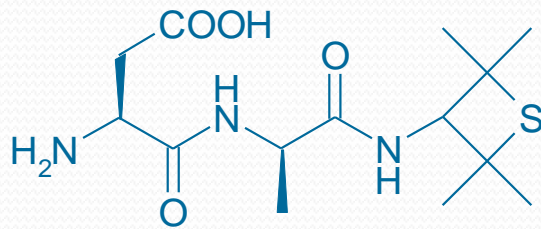
Sorbitol



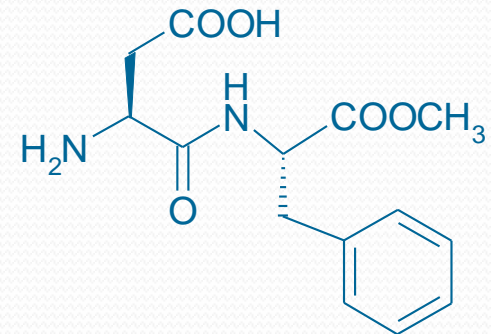
Mannitol



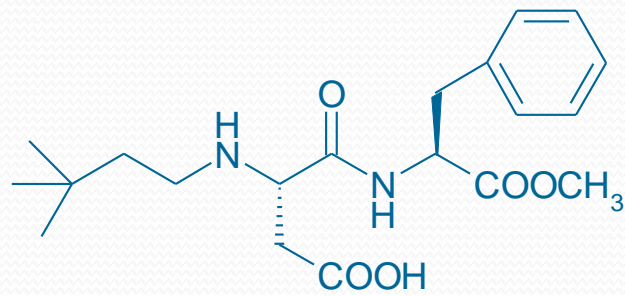
Xylitol



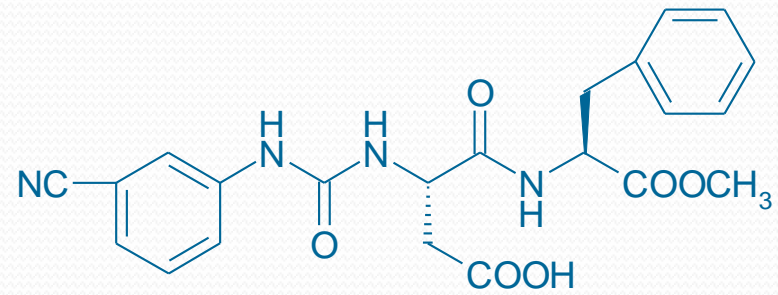
Alitame



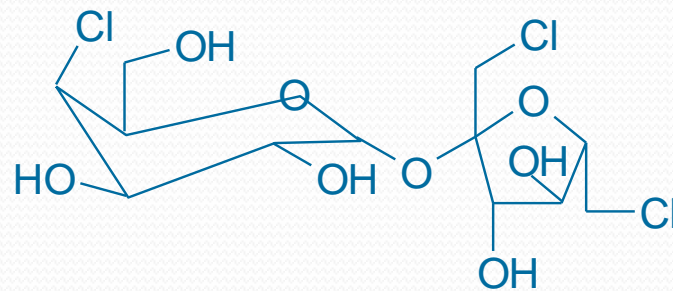
Aspartame



Neotam

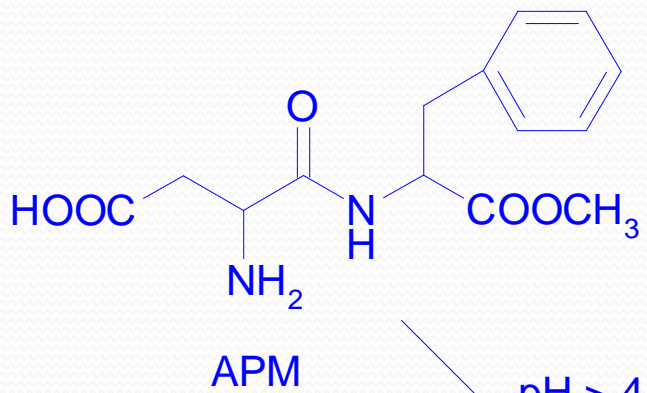


Superspartame

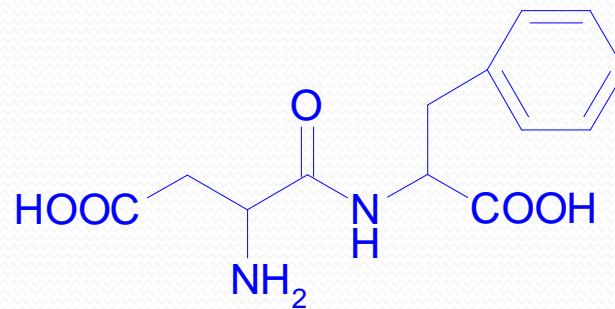


Sucralose

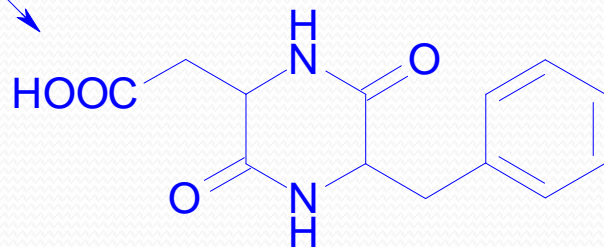




$4 > \text{pH}$



$\text{pH} > 4$

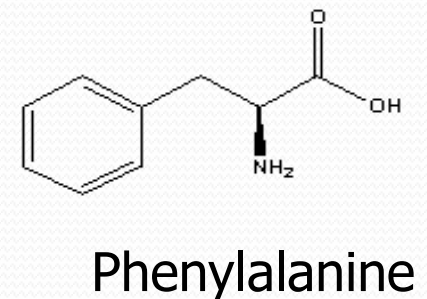
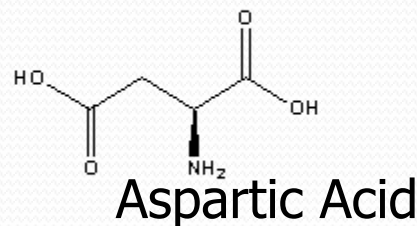
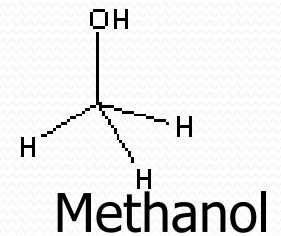
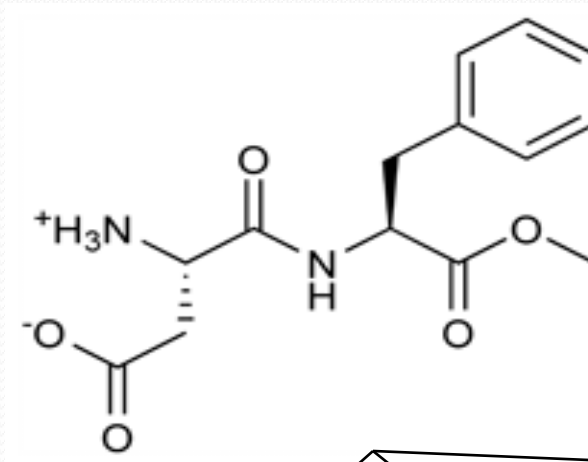


$\text{H}_2\text{O}$

phenylalanin + Aspartic acid

# Chemistry of Aspartame

- Composed of 2 amino acids
- Breaks down into
  - Methanol
  - Aspartic Acid
  - Phenylalanine



# Products Containing Aspartame

- Diet Soda
- Chewing Gum
- Breakfast cereals
- Vitamins
- Drugs

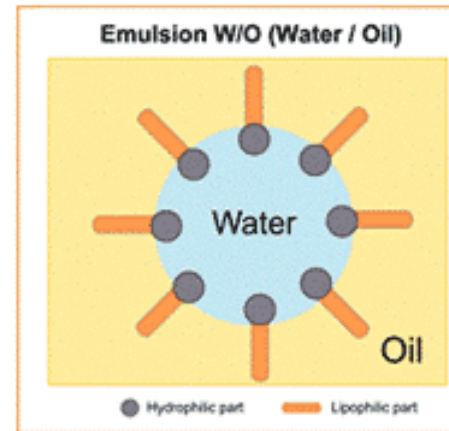
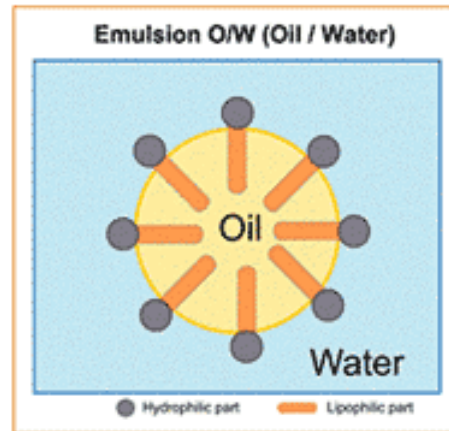


# معدلات القوام

## ١- العوامل الاستحلابية Emulsions:

هي عبارة عن مواد تساعد في عملية امتزاج مادتين أو أكثر غير قابلتين للامتزاج عن طريق توزيع احدهما في الأخرى توزيعاً متجانساً.

- استرات الحموض الدسمة مثل استرة وحيدات وثنائيات الغليسيريدات مع الحموض العضوية ( حمض الخل، حمض الليمون، حمض اللبن) وتستعمل في صناعة الخبز، المارغارين، المعجنات.
- الليسيتينات: وهي عوامل استحلابية تسمح بمزج المواد الدسمة مع المواد الغذائية المحبة للماء وتستعمل في صناعة الحليب المجفف، الشوكولا، المارغارين، الشوربات.



Food	Emulsion type	Dispersed phase	Continuous phase	Stabilization factors, etc.
Milk, cream	O/W	Butterfat triglycerides partially crystalline and liquid oils. Droplet size: 1 – 10 $\mu\text{m}$ Volume fraction: Milk: 3-4% Cream: 10- 30%	Aqueous solution of milk proteins, salts, minerals, etc.	Lipoprotein membrane, phospholipids, and adsorbed casein.
Ice cream	O/W (aerated to foam)	Butterfat (cream) or vegetable, partially crystallized fat. Volume fraction of air phase: 50%	Water and ice crystals, milk proteins, carbohydrates (sucrose, corn syrup) Approx. 85% of the water content is frozen at – 20°C.	The foam structure is stabilized by agglomerated fat globules forming the surface of air cells.  Added surfactants act as “destabilizers” controlling fat agglomeration. Semisolid frozen phase.
Butter	W/O	Buttermilk: milk proteins, phospholipids, salts. Volume fraction: 16%	Butterfat triglycerides, partially crystallized and liquid oils; genuine milk fat globules are also present.	Water droplets distributed in semi-solid, plastic continuous fat phase.
Imitation cream (to be aerated)	O/W	Vegetable oils and fats. Droplet size: 1 – 5 $\mu\text{m}$ . Volume fraction: 10 – 30%	Aqueous solution of proteins (casein), sucrose, salts, hydrocolloids.	Before aeration: adsorbed protein film. After aeration: the foam structure is stabilized by aggregated fat globules, forming a network around air cells; added lipophilic surfactants promote the needed fat globule aggregation.

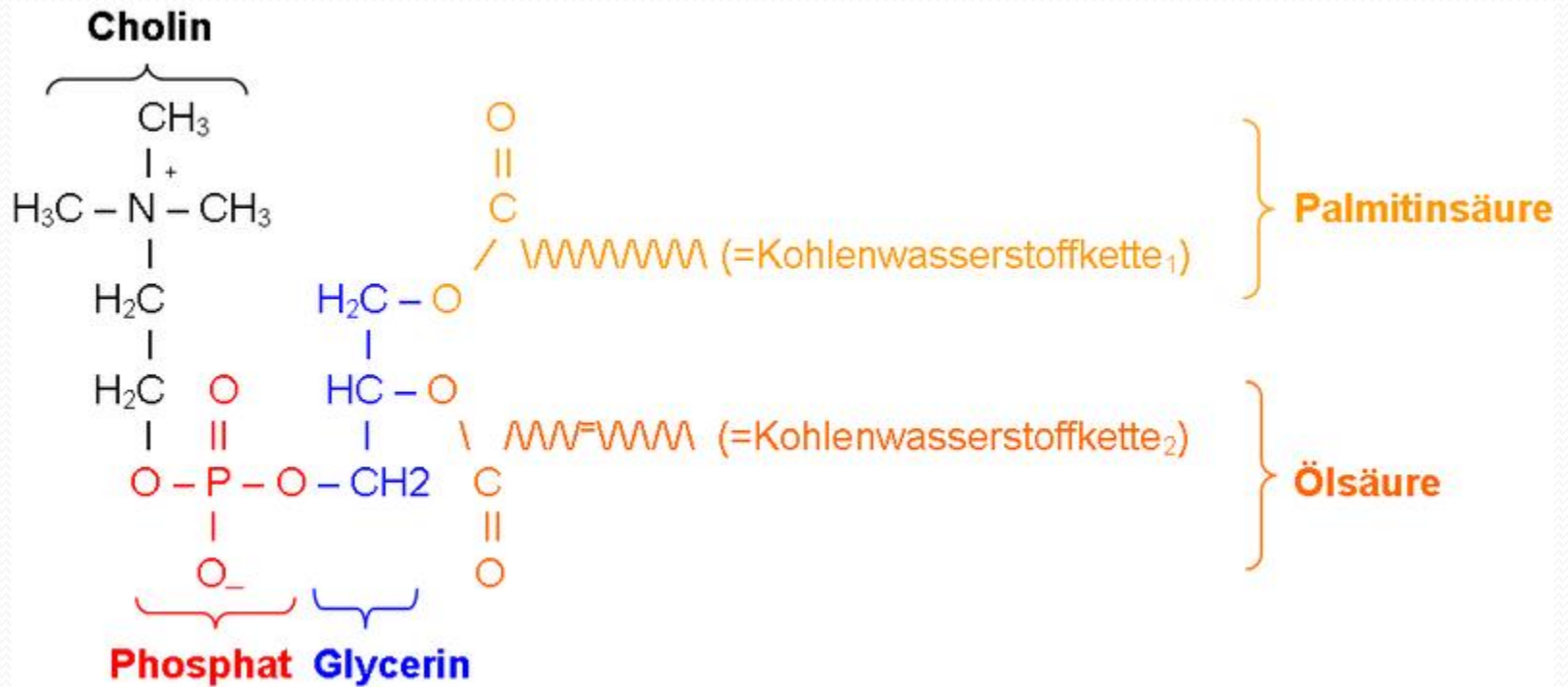


## HLB VALUES OF SOME FOOD EMULSIFIERS

---

<b>EMULSIFIER</b>	<b>HLB VALUE</b>
▪ Acetylated monoglycerides (stearate)	3.8
▪ Sorbitan monooleate	4.3
▪ Propylene glycol monolaurate	4.5
▪ Sorbitan monostearate	4.7
▪ Calcium stearoxyl-2-lactylate *	5.1
▪ Glycerol monolaurate	5.2
▪ Sorbitan monopalmitate	6.7
▪ Soy lecithin	8.0
▪ Diacetylated tartaric acid esters of monoglycerides	8.0
▪ Sodium Stearoyl lactylate *	8.3

# الليستين





## ٢- المثبتات والمهلمات والمثخنات:

هي عبارة عن مواد تساعد على التوزيع المتجانس لحبيبات المزيج فتثبت قوام المنتج الغذائي وتمنع انفصال مكوناته المختلفة أهمها:

- خلاصات الطحالب والأشنيات: الكراجينات (كثيرات سكاكر مكبرثة)

الالجينات

آغار آغار

- خلاصات النباتات: الصمغ العربي

- خلاصات الفواكه: البكتينات

- مشتقات السيللوز



# مبدلات ال pH

## ١- الحموض:

- حمض الليمون: يستعمل كمعدل لدرجة الحموضة ومنكه وخاصة في عصير الفواكه كما يتدخل في تطوير رائحة الزبدة واكسابها الرائحة النوعية الخاصة انطلاقاً من اللاكتوز حيث تتشكل مادة الادي استيل المسؤولة عن اكساب الزبدة الرائحة العطرية.
- حمض الطرطير: يستعمل للأغراض نفسها ( في تحميض النبيذ، عصير الفواكه، الاليس كريم) كما أنه يشكل معقدات مع المعادن فيؤدي إلى تأثير مضاد للأكسدة.
- ومن الحموض المستعملة حمض الفوسفور، حمض الماليك، الفوماريك،.....

# المنكهات

هي مواد تضاف للمواد الغذائية للحصول على طعم ورائحة جديدين أو لتدعيم طعم ورائحة الغذاء الأصليين.

تصنف المنكهات من حيث المنشأ في ثلاث مجموعات رئيسية هي:

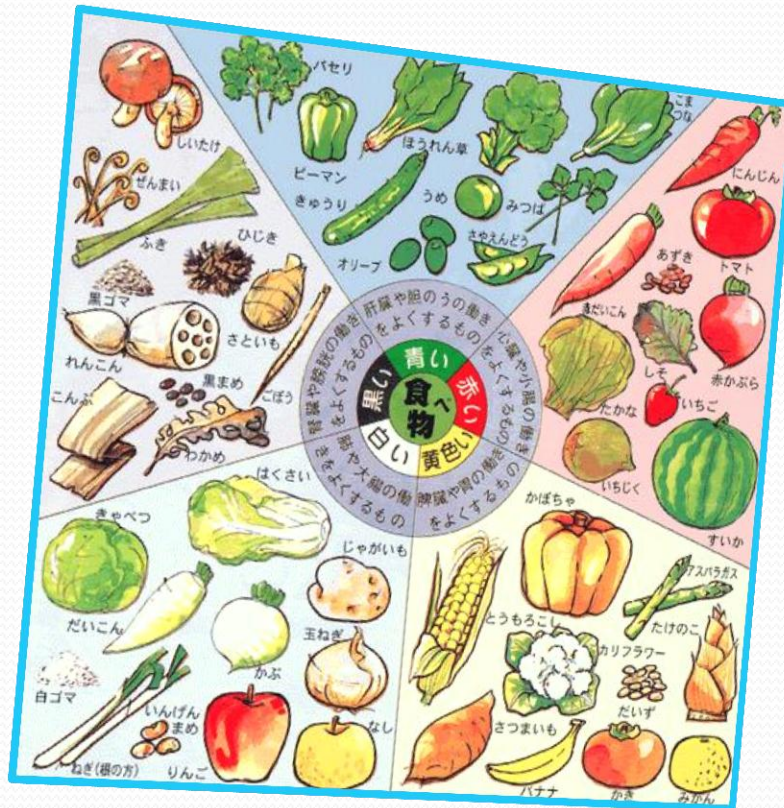
- **طبيعية المنشأ:** تضم التوابل والأوراق العطرية مثل الفلفل، الزنجبيل، القرفة، اليانسون، النعنع.

- **منتجات بعض التفاعلات:** تؤدي بعض التفاعلات الأنزيمية والجرثومية كالتخميرات إلى الحصول على نكهات جديدة غير موجودة أصلاً بالغذاء فمثلاً تؤدي المعالجة الحرارية لبعض الحموض الأمينية مع نشا البطاطا بدرجة حرارة 100 إلى نشوء النكهات التالية:

النكهة	الحمض الاميني
الكراميل	آلانين
الخبز الطازج	اسباراجين
القهوة	حمض الاسبارجيك
الفطر	أرجينين
فطيرة البصل	سيستيئين
الشوكولا	حمض الغلوتامي
الحليب والشوكولا	فينيل آلانين
الزنجبيل	البرولين
الشوكولا المرة	الفالين

- **صناعية المنشأ:** تستخدم كمواد منكهة يماثل طعمها ورائحتها مركبات معزولة من مواد طبيعية.

يوضح الجدول بعض المركبات المنكهة الصناعية والجزئيات المطابقة لها الموجودة في بعض الأغذية:



المركبات المنكهة	الأغذية
2-Isobutyl - 3 - methoxypyrazine	الفليفلة
Oct - 1- ene 3 - one	الفطر
2,6 - nonadienal	الخيار
Methyl mercaptane	القهوة
2 ,4 - decadienal	الدجاج
2 - nonenal	الجزر المشوي
Ethyl - 2 methyl butyrate	التفاح
3 - hexenal	البندورة الطازجة
Sulfore dimethyl	البندورة المطبوخة
2 - ethyl - 3 - methoxy pyrazine	البطاطا
Decalactone	الدراق
Amyle acetat	الموز

# معززات النكهة

- غلوتامات احادية الصوديوم (MSG) Mono sodium Glutamate

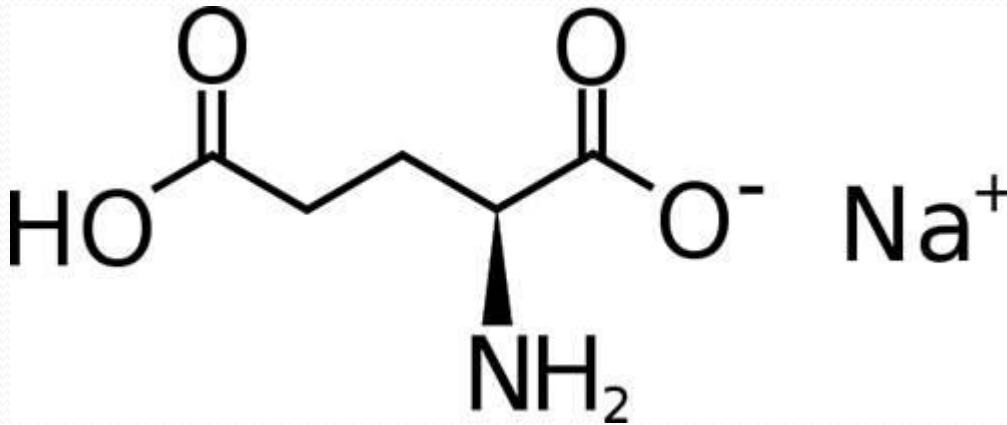
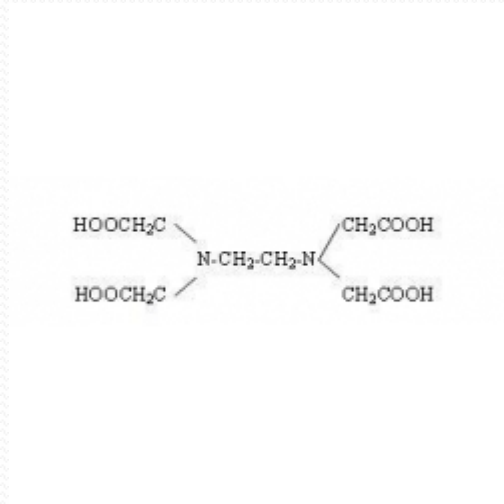


Figure 1: Five Basic Tastes



# العوامل الاستخلابية Chelating Agents

- وهي مواد تشكل معقدات مع المعادن والشوارد المعدنية مما تؤدي إلى زيادة ثباتية الغذاء أهمها: الحموض العضوية ( حمض الليمون، السوكسينيك، الطرطير، اللاكتيك) و EDTA







## الفيتامينات

تضاف الفيتامينات للأغذية للأسباب التالية:

- أسباب تقنية مثال يضاف كلاً من حمض الاسكوربيك ( Vit C ) والتوكوفيرول ( Vit E ) لتثبيط عمليات الأكسدة الذاتية في الأغذية الدسمة كما يضاف كاروتين و ريبوفلافين كملونات للأغذية.
- أسباب تغذوية: وذلك **إما لتعويض الفيتامينات (ترميم)** أي اضافتها بسبب فقدانها أثناء التحضير (للخبز والطحين) **أو أنها تضاف للأغناء** بالفيتامينات حيث تضاف بمقادير تتجاوز المقادير الموجودة أصلاً مثل أغذية الأطفال والرياضيين **أو تضاف للفتمة** حيث تضاف إلى أغذية محتواها قليل أو معدوم من الفيتامينات مثل إضافة Vit A للمارغارين و عدة أنواع من الفيتامينات إلى العصائر.

# العوامل المؤثرة في ضياع الفيتامينات

● الحرارة

● الضوء ( Vitamins A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> )

● الاوكسجين

● وجود بعض المواد الكيميائية مثل النتريت، السلفيت، القلويات، حمض البور

● الضياع الناتج عن طرق تحضير وحفظ الأغذية

● ضياع طبي المنشأ نتيجة التداخل مع الأدوية

# بدائل الدسم

- أساس سكري (كراجينات، صموغ، نشاء مقاوم)
- أساس بروتيني (مركزات بروتينات المصل (Dairy-Lo) أو بروتينات بياض البيض (Simplese))
- أساس دهني

# Fat Substitutes

- Olestra

Sucrose + fatty acids

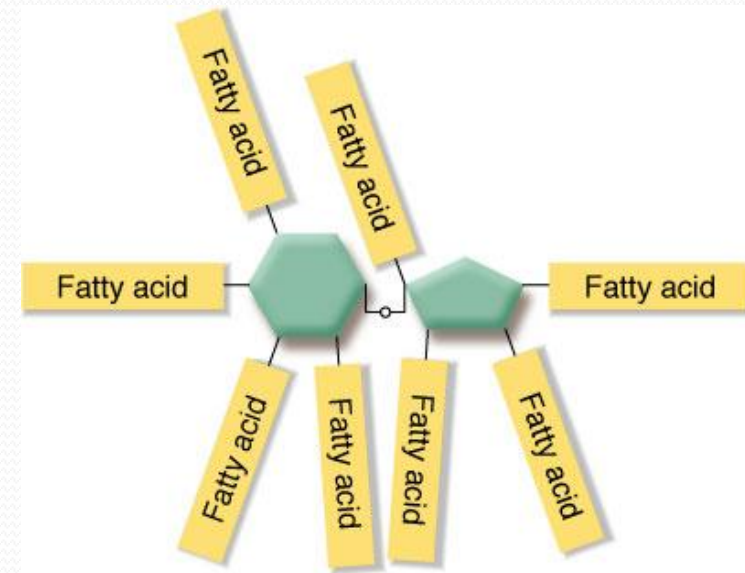
Indigestible – provides zero kcals

Reduces absorption of fat-soluble vitamins

So many fatty acid chains are crowded around the core, the digestive enzymes cannot find a breaking point

- Orlistat (Xenical)

\* binds to active site of GI lipase and blocks its activity; thus, lipase can't break TG down to component parts; TG remains undigested and unabsorbed



# الملوثات الغذائية

المواد السامة من أصل جرثومي:

أ- **المكورات العنقودية:** يحدث هذا النوع من التسمم بتناول أغذية تحتوي على ذيفان خارجي exotoxin يسمى الذيفان المعوي enterotoxin الذي تنتجه العنقوديات الذهبية staphylococcus aureus. يتميز الذيفان بأنه مقاوم للحرارة. أكثر الأغذية عرضة لإحداث التسمم بهذا الجرثوم اللحم، الدجاج، الجبن، الحليب. أعراض التسمم: إسهال، إقياء، غثيان، ضعف عام، آلام بطنية.

ب- المطثيات الوشيقية **Clostridium botulinum** : هي جراثيم لاهوائية

سالبة الغرام تفرز ذيفان يمتص من الأمعاء ويؤثر في الجملة العصبية  
المركزية ويمنع تحرر الأستيل كولين من النهايات العصبية.

أهم الأغذية التي تعد مصدراً للتلوث بها: الأسماك، اللحوم، الخضراوات  
المحفوظة (المعلبات).

أعراض الإصابة: اقياء، آلام بطنية، ثم تحدث بعد ذلك أعراض عصبية مثل  
توسع حدقة العين، ازدواج الرؤيا، جفاف الفم، وهن العضلات، عسرة بلع،  
صعوبة بالتنفس

ج- السالمونيلا: تنتج السالمونيلا في نموها ذيفاناً داخلياً endotoxin وهو ذيفان يكون محصوراً داخل خلايا الجرثوم. تتواجد في الحليب، اللحوم، البيض، البوظة، الكريمة. الأعراض: اقياء، اسهال، آلام بطنية، ارتفاع حرارة. هذه العصيات غير مقاومة للحرارة ويتخلص منها بالبسترة.

د- البروسيلة: تسمى الحمى المالطية. تنتقل بتناول الحليب ومشتقاته غير المغلية.

أعراضها: ارتفاع متقطع في الحرارة، رعشة مع تعرق، صداع، آلام في العظام والمفاصل، شعور بالتعب.

يتم القضاء عليها بالطهي الجيد والغلي (٧٠° لمدة ١٠ د).



و- الأيشريكيات القولونية *Escherichia coli* : تنتقل العدوى من الانسان إلى الانسان . أهم الأغذية التي تنقل العدوى سمك السلمون والجبن.  
أهم الأعراض هي الاسهال.

ز- المتحولات الزحارية *Dysenteriae*: ينتج التلوث عن استخدام مياه الصرف الصحي في سقاية الخضار وخاصة البقدونس، النعنع، الكزبرة، الفجل، الجزر.  
أهم الأعراض هي آلام بطنية، تعب، قلة شهية، تعداد مرات التبرز ويكون شكله مخاطي ومدمى.



## السموم الفطرية Mycotoxines:

الأفلاتوكسينات (مفرزات العفنات): أهم مصادرها الحبوب التي يمكن أن تتلوث بالعفنات في الحقل أو أثناء التخزين.  
لها عدة أنواع أربعة منها أساسية هي : B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> أما الأنواع الأخرى فهي نواتج استقلاب مثل M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>.  
أكثرها سمية الأفلاتوكسين B<sub>1</sub> حيث له تأثير مسرطن