



مبادئ الصناعات الغذائية

المرحلة الاولى

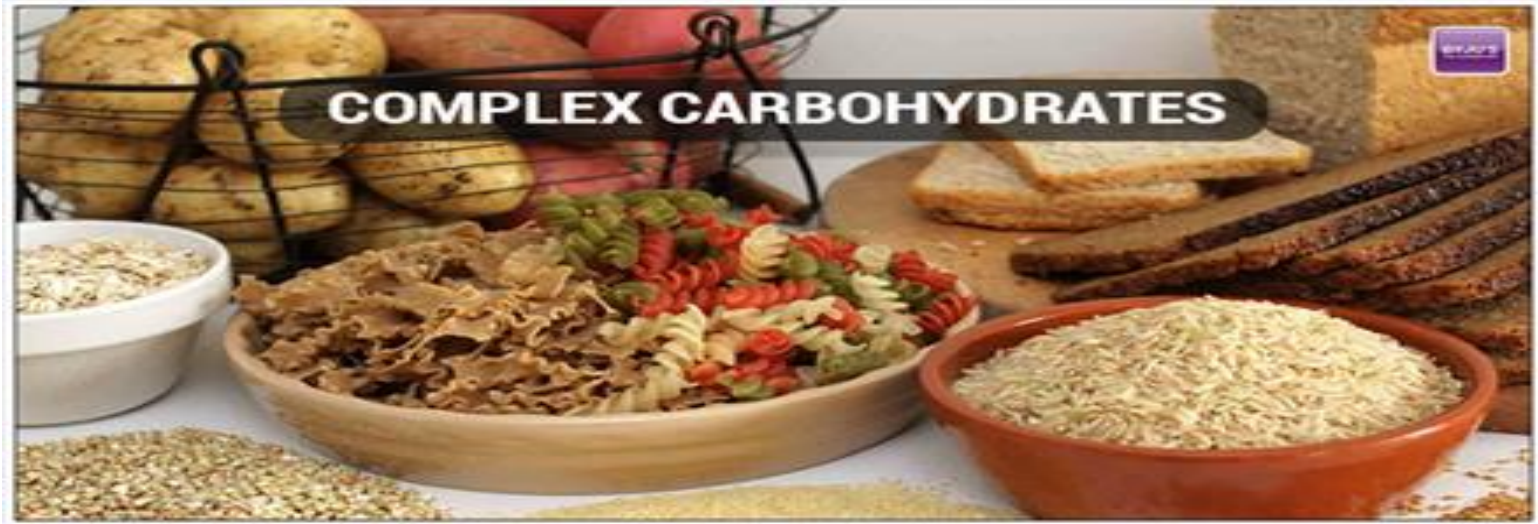
إعداد : م.م سارة ثامر هادي

قسم علوم الاغذية

كلية الزراعة / جامعة الأنبار

المحاضرة الرابعة

الكاربوهيدرات المعقدة



CELLULOSE

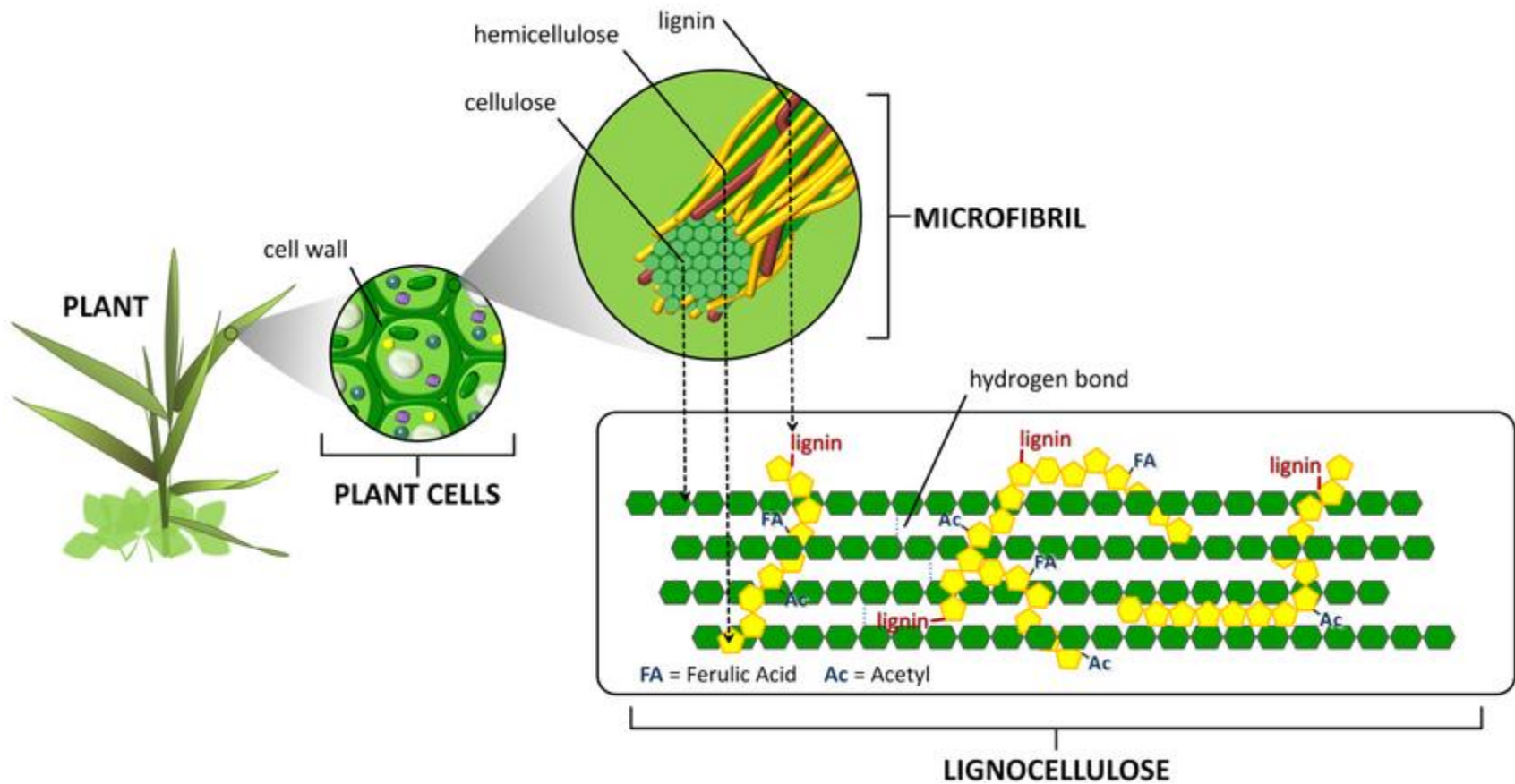


• تكون جدران الخلايا النباتية وتشمل السليلوز والهيميسليلوز والمواد البكتينية واللكنين .

يتكون السليلوز من جزيئات من سكر الكلوكوز المتحدة ببعضها بشكل يجعلها غير قابلة للهضم من قبل الانسان .

تنظم اعمال الجهاز الهضمي تلافيا لحدوث حالة الامساك

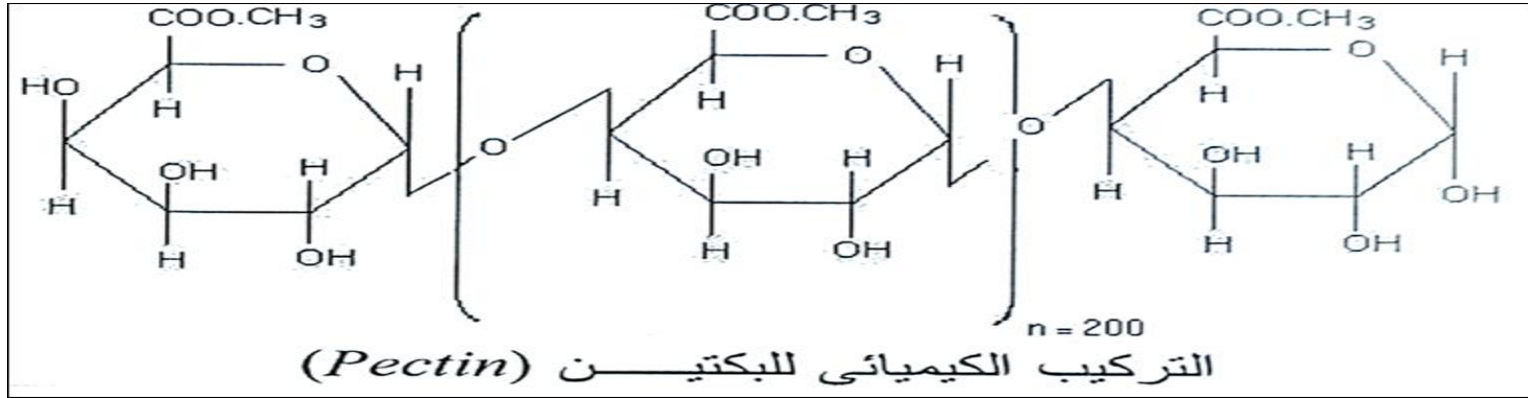
يكون السليلوز معظم الهيكل النباتي ويعطيه الصلابة



• الهميسلوز :

- تتكون من سكريات احادية قد تكون غير متجانسة اي قد يكون بعضها سداسي والآخر خماسي وتتحد معها جزيئات من حامض الكلوكورونيك
- تعتمد الصفات النهائية لهذه المركبات على نوع السكريات الداخلة في تركيبها
- غير ذائبة بالماء لكن تذوب بالمحاليل القلوية .

- عند تسخين الانسجة النباتية الغنية بالبروتوبكتين مثل التفاح وقشور الحمضيات بوجود الماء مع قليل من الحامض تحول البروتوبكتين الى مادة قابلة للذوبان تدعى البكتين .



- اذا اذيب البكتين بالماء مع السكر والحامض فإنه يعطي لزوجة عالية ويستفاد من هذه الخاصية في صناعة الجلي والمرببات .



•الدهون



- نسبتها متفاوتة في الأنسجة الحية وسيتم تفصيلها مع صفات الزيوت والدهون .

الاغذية الرئيسية



- اهم الاغذية الرئيسية التي يعتمد عليها الانسان في غذائه اليومي :
- 1- الخضراوات والفواكه
- 2- الحبوب كالقمح والرز
- 3- اللحوم ، الابقار والاعنام والدواجن والاسماك.
- 4- البيض
- 5- منتجات الالبان : الحليب واللبن والاجبان
- 6- الزيوت والدهون
- 7- المنبهات : الشاي والقهوة



- اولاً : الخضراوات والفاكهه :
- تتشابه الخضروات والفاكهه من حيث
- 1- المكونات الاساسية
- 2- الجني
- 3- طرق الزراعة
- 4- الجني
- 5- ظروف الخزن
- 6- التصنيع

- كلمة Fruit من الناحية النباتية تعني الجزء الناضج من الزهرة والحاوي على البذور .
- تكون الثمرة جافة مثل الحبوب والبقوليات .
- تكون الثمار طرية لحمية مثل التفاح والطماطم والخيار والفلفل الأخضر
- وطرية لحمية من النبات غير الثمار تحوي نسبة مرتفعة من الماء منها الخس واللهانة

الفرق بين الخضراوات والفاكهة

- تعتبر منتجات يتناولها الانسان
طرية او مصنعه كالحلويات بعد
وجبة الطعام الرئيسية
- تحوي على جزء يسمى المبيض
الناضج مع محتويات من البذور
والجزء الذي يؤكل هو التخت
- تحوي مواد سكرية وحامضية
- تستهلك كجزء اساسي ضمن الوجبة
تطبخ وتقدم مع اللحم
- يعتبر البصل اوراق وبراعم محورة
تحت الارض
- القرنابيط زهرة
- الطماطم والخيار ثمار تحوي بذور
- البطاطا درنات

مكونات خلايا الخضراوات والفاكهة

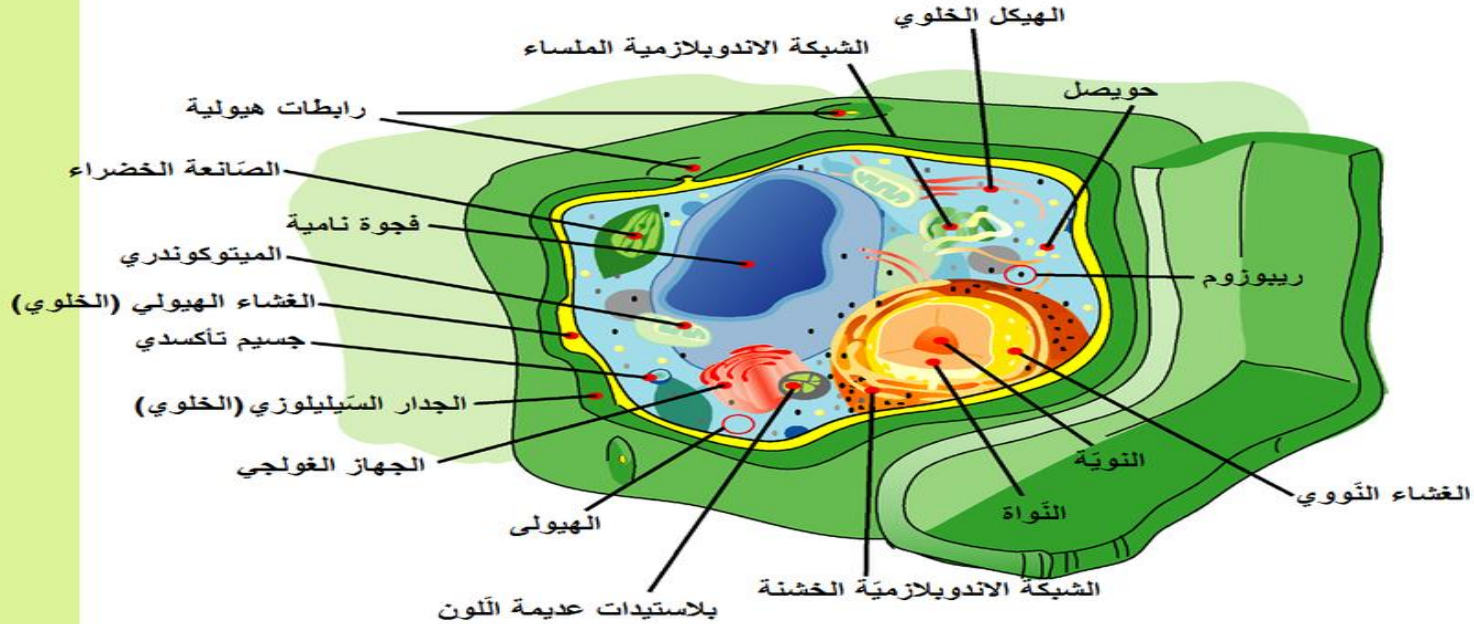
- الخلية النباتية :
- تتكون الاجزاء النباتية من خلايا متنوعة بعضها متحور للتخصص بعمليات نقل المواد الاولية والغذاء الجاهز .
- خلايا تحافظ على الجدار كطبقة الكيوتكل او الطبقة الشمعية
- خلايا تسند الهيكل العام للنبات
- الخلايا المكونه لمعظم الانسجة هي الخلايا البارنكيمية
Parenchyma cell تكون وتخزن الغذاء لحين الحاجة له

- يحيط بالخلية النباتية جدار خارجي مكون من الكاربوهدرات المعقدة و-السليولوز- الهيمسللوز- والبكتين ويلتصق جدار الخلية بجدار خلية اخرى بواسطة مادة بكتينية وكربوهدراتية لاصقة تدعى طبقة المنظمة الوسطية Middle lamella

- يبطن جدار الخلية من الداخل غشاء بروتوبلازمي شبه ناضح يسمح بمرور الماء والمواد الأولية البسيطة بالمرور ولا تسمح بمرور المواد المعقدة ،الخلية تسمح بامتصاص الماء نتيجة لارتفاع الضغط الاسموزي بداخلها .
- اذا تلف الغشاء البروتوبلازمي فانه يفقد صفه شبه النضوح وعند ذلك تظهر الخلايا النباتية رخوة نتيجة فقد العصارة باليد وتصبح سهلة الضغط باليد .

- الساييتوبلازم : يحتل المنطقة الوسطية من الخلية ويحوي على البروتين والبلاستيدات والمواد النشوية والسكرية يبين جدول

بنية الخلية النباتية



- الساييتوبلازم يحوي كاربوهدرات بين 2% الخيار و30% اللهانه
- جدران الخلية تحوي على البكتين مثل التفاح وقشور الحمضيات .
- تحوي الثمار انزيمات واذا اتيحت لها الفرصة تقوم بتحليل المواد البكتينية الى حوامض بكتينية ويفقد البكتين صفة اللزوجه عند صنع المربيات
- معجون الطماطة يفضل تعريض الطماطة الى حرارة 82م° لاتلاف الانزيم المحلل للبكتين للمحافظه على البكتين من التحلل
- عصير الطماطة الاقل لزوجه تسحق الطماطة وتترك لدقائق ليتحلل البكتين ثم يعرض الى غليان لاتلاف الانزيم واجراء البسترة .

- تحوي الخلايا النباتية بروتين واطى 1% من الوزن
- الطريالبقوليات تحوي 8% من البروتين .
- citric acid في الحمضيات والرمان والعرموط
- Malic acid التفاح والعنجااص والكرز
- Tartaric acid العنب الاسود
- Oxalic acid سبانغ

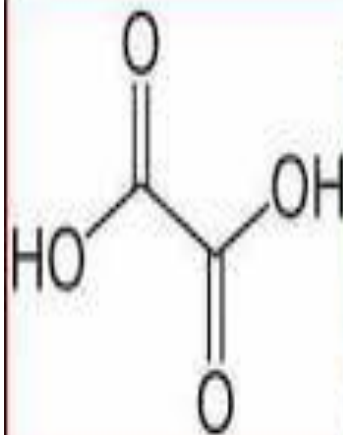




حمض التارتاريك

يمتاز العنب عن بقية الفواكه بإنتاج كميات كبيرة من حمض التارتاريك، في حين أن معظم الفواكه تنتج حمض الليمون (الستريك).

C₂H₂O₄ حامض الأوكزاليك



الصبغ النباتية

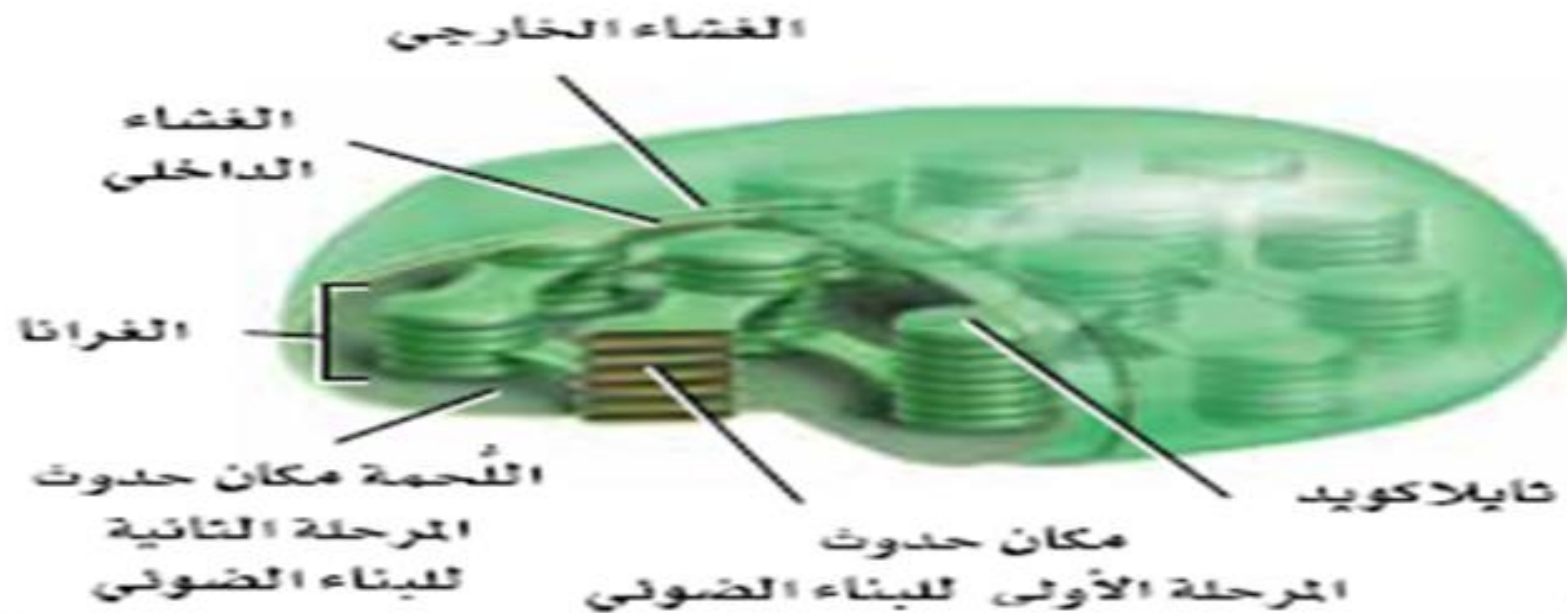


الصبغ النباتية



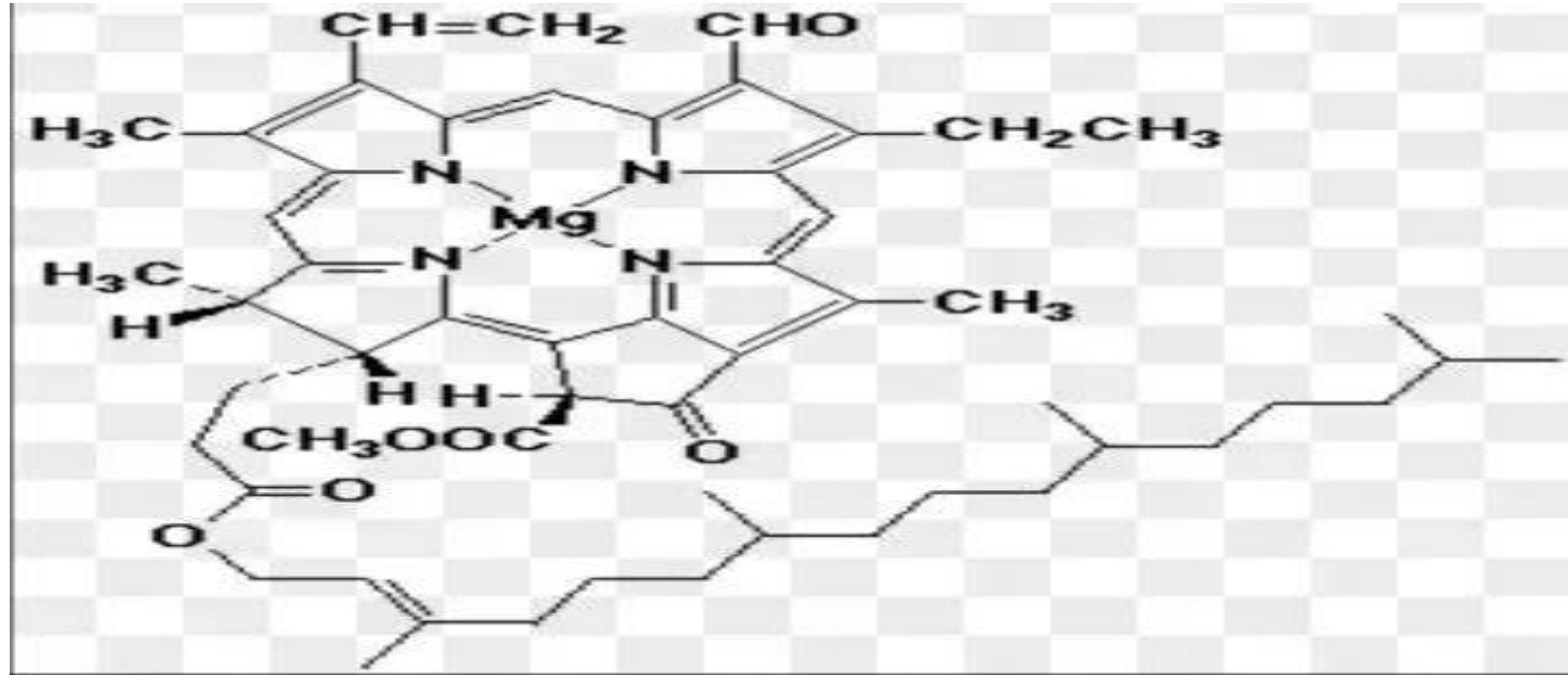
- الكلوروفيل :
- هي التي تقوم بعملية البناء الضوئي في البلاستيدات يوجد نوعين
- كلورفيل a
- كلوروفيل b
- تتكون من الاجزاء الرئيسية
- 1- المغنيسيوم
- 2- اربع جزيئات حلقيه تدعى بمجموعها بورفيرين Porphyrin
- 3- جزيئات اصغر حجم متصلة باطراف هذه الحلقات الاربعه

البلاستيدة الخضراء

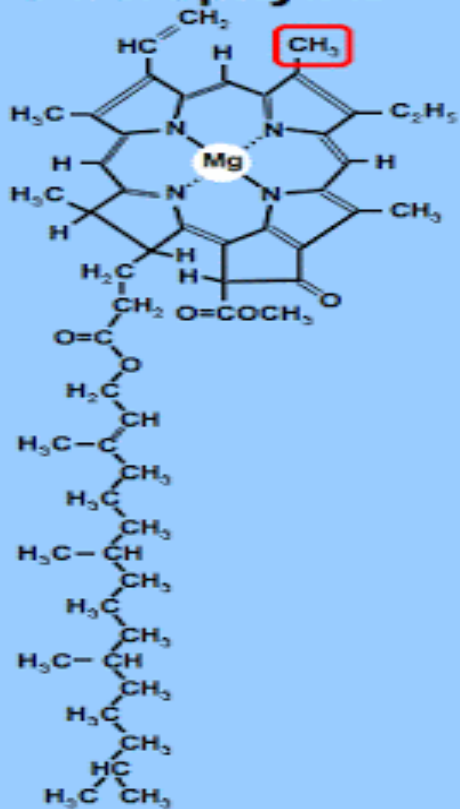


- عند تسخين الخضراوات لفترة طويلة تنفصل جزيئة المغنيسيوم وتصبح جزيئة البورفيرين فاتحة اللون تدعى Pheophytin
- تزداد سرعة تلف الكلوروفيل بطول فترة التسخين وارتفاع الحموضة .
- لتلافي ذلك تعرض الخضراوات الى سلق خفيف لطرد الحوامض الطيارة وتقليل حموضة الوسط
- يفضل اجراء التعقيم للبازلاء بحدود 127م° HTST 10-15 دقيقة بدلا من استعمال حرارة واطئة لفترة طويلة .

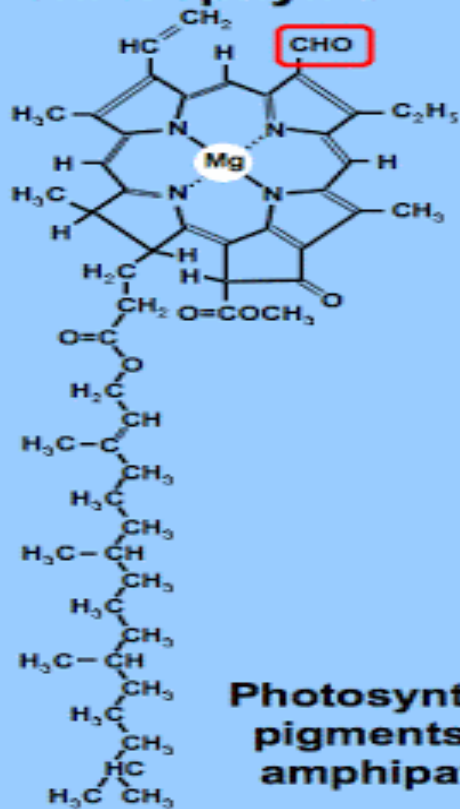
الكلوروفيل



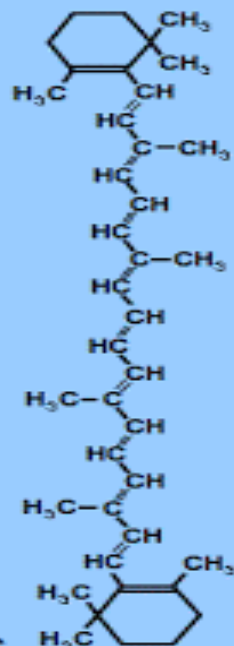
Chlorophyll a



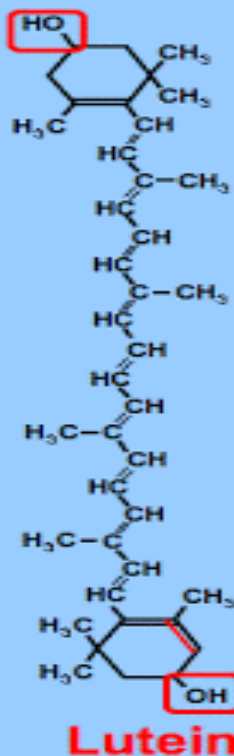
Chlorophyll b



β-Carotene



Zeaxanthin

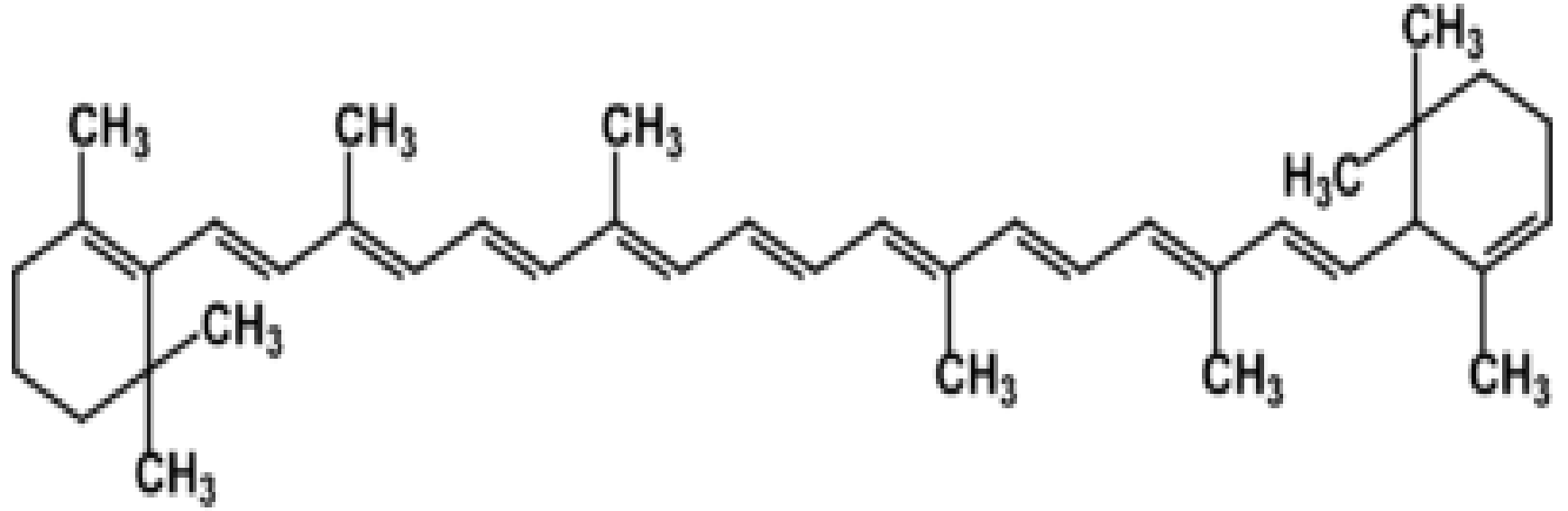


Photosynthetic pigments are amphipathic



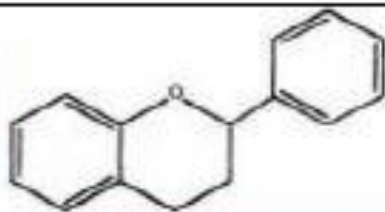
- الصبغ الكاروتينية اللون الصفرة البرتقالي في المشمش والجزر
- اللايكوبين الحمراء في الطماطة
- الكروستين في الزعفران
- الزانثوفيل في الفلفل الاحمر Capsanthin
- تتحول الكاروتين الى فيتامين A داخل جسم الانسان
- ثابته اتجاه الحرارة ولكنها تتلف عند تعرضها للاوكسجين .

الكاروتين



- الفلافونويدات تتكون من
- الانثوسانين الارجوانية الزرقاء والحمراء في العنب والتوت
- الانثوزانثين صفراء في التفاح والبصل والبطاطا والقرنابيط
- المواد الدباغية :
- عديمة اللون تنتج من اتحاد حامض الكاليك لتكون الملح Catechin gallate تتحول الى اللون البني عند وجود الانزيمات كما في الشاي
- عند اتحاد المواد الدباغية مه كالسيوم ومغنسيوم تكون غير قابلة للذوبان وهذا ما يحدث عند تبريد الشاي المغلي

Flavonoids



Flavones,
Flavanones

Flavonols

Flavanols*

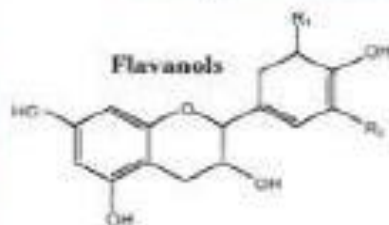
Other
Anthocyanins

Proanthocyanidins
(oligomers)

Catechins,
Epicatechins
(monomers)

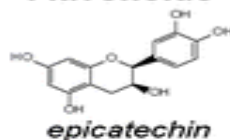
Procyanidins

Prodelphinidins



Phenolic compounds

Flavonoids



Flavonols



quercetin

Flavanones



hesperidin

Isoflavones



daidzein

Anthocyanins



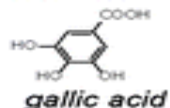
cyanidin

Flavan-3-ols

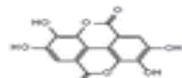


epicatechin gallate

Phenolic acids



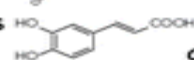
Benzoic acids



ellagic acid



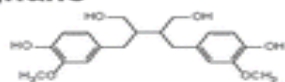
Hydroxycinnamic acids



caffeic acid



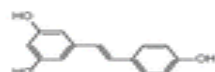
Lignans



secoisolariciresinol



Stilbenes



resveratrol



Terpenoids

Carotenoids

lycopene



Volatile terpenoids

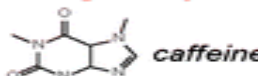


limonene



Nitrogen-containing compounds

Alkaloids



caffeine



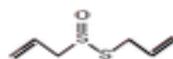
Isothiocyanates



sulforaphane



Sulfur-containing compounds



allicin



الانزيمات

وجوده وعمله واستعماله		اسم الانزيم	
يستخلص هذا الانزيم ويستعمل في تطرية اللحوم	التين	Ficin	فايسين
	الاناناس	Bromelin	بروميلين
يقاوم الحرارة ويسبب نكهة غريبة في الاغذية المجمدة خلال الخزن		Peroxidases	البيروكسيديز
تفاح وعرموط تسبب تغير في المادة الدباغية عند خدش الانسجة		Phenolases	الفينوليز
الحمضيات والتفاح تحلل البكتين الى كحول مثيلي وحمض البكتيك ويستفاد منها ترويق عصير التفاح		Pectin esterase	استريز البكتين

مواد الطعم والنكهة

الزيتون	Oleoropein	الطعم المر
كريب فروت والحمضيات والليمون	Naringin	
توابل	Essentialoils	نكهة التوابل
برتقال	D-limonene	نكهة برتقال
الفانيليا	Vanillin	نكهة الفانيليا
الموز	Amyl acetate	خلات الاميل
اللهانة	Siringin	نكهة الكبريت
البصل والثوم	Aliin	نكهة البصل

الفيتامينات



مصادرها الغذائية	الفيتامينات والمعادن الأساسية
الخضروات والفواكه لصفراء، البرنقالية، والخضراء، مثل البروكولي، الجزر، السبانخ، البطاطا، لبرنقال.	بي كاروتين، شكل من أشكال فيتامين A
البروكولي، الكرنب، الفلفل الحلو، البرنقال، الغرولة، الكنتالوب، الطماطم، الجريب فروت، البطيخ، الجوافة.	فيتامين C
الخضروات ذات الأوراق الخضراء.	حمض الفوليك (جزء من فيتامين B) - ضروري لتكوين خلايا الدم الحمراء.
الخضروات ذات الأوراق الخضراء، لبروكولي.	الكالسيوم - ضروري لتكوين عظام صحية.
الموز، عصير البرنقال، الأفوكادو، الكنتالوب.	البوتاسيوم - ضروري للتمثيل الغذائي العام ونقل الإشارات العصبية.



العمليات الحيوية في الخلايا النباتية

تستمر العمليات التنفسية بعد القطف وتسبب ظهور غاز الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكربون تقسم الى نوعين حسب عملية التنفس

- ثمار عالية التنفس مثل الثمار اللحمية
- كالتماطه والتفاح والموز زيادة سرعة التنفس بعد القطف تصل الى اعلى قمة التنفس تدعى Climacteric fruite
- ثمار واطئة التنفس
- الحمضيات والعنب والبطيخ
- عدم زيادة سرعة التنفس بل قد تقل احيانا ومعظمها تستمر عمليات التنفس على وتيرة واحدة



شكرا لحسن الاصفاء