

## الوان ثمار الفاكهة والخضر وعلاقتها بالصحة : Colours of fruits and vegetables and health



الاستاذ الدكتور علي محمد عبد الحياني  
كلية الزراعة - قسم البستنة وهندسة الحدائق

تعد الفاكهة والخضر احدى المكونات الرئيسية في غذائنا اليومي ، وهذه الاهمية تستمر مع الانسان طوال فترة حياته . وعند الحديث عن الاهمية الحياتية لها فإننا عادة نهتم بالعناصر الغذائية التي تحتويها، في حين توجد مكونات اخرى فيها تسمى مكونات غير غذائية وهذه المكونات لها اهمية كبيرة بالنسبة لصحة الانسان والتي لها خصائص فسلجية مهمة لذلك تتميز بكونها فعالة حيويًا " bioactive "، تتمثل بالصيغرات الكيميائية النباتية ( phytochemicals ) وهي مكونات لها اهمية غذائية صحية، فضلا عن كون بعضها تعطي اللون المميز للفواكه والخضر .

### المركبات المسؤولة عن اللون الاخضر :

ان المركبات التي تعطي اللون الاخضر للخضروات الخضراء تدعى الكلوكوسينولات ( Glucosinolates )، وهي عبارة عن مشتقات احماض امينية تحتوي الكبريت في تركيبها . وهذه الكلوكوسينولات ونواتج تحطمتها ارتبطت بتقليل انتشار والسيطرة على انواع محددة من السرطان ، وهذا التأثير المضاد للسرطنة الخاص بالكلوكوسينولات ناشيء عن تحفيز انزيمات تتضمن منع السمية الناتجة عن هذه المواد المسرطنة ومنع الانزيمات التي تغير بناء الهرمونات الستيرويدية وحمايتها تجاه اضرار الاكسدة . ( Hounsone, N. et al ، ٢٠٠٨ ) . توجد الكلوكوسينولات في البروكلي والقرنبيط وكرنب بروكسل واللهاثة ( Heber, D. et al ، ٢٠٠١ ) . الخضروات الورقية الخضراء كذلك تحتوي على كميات عالية من الحديد وحامض الفوليك وفيتامين C ( حامض الاسكوربيك ) وهذا الحامض يسرع من امتصاص الحديد .

### المركبات المسؤولة عن اللون البرتقالي :

ان المركبات المسؤولة عن اللون البرتقالي في الثمار والخضر كالجزر والمانغا والقرع العسلي هي عبارة عن الفا وبيتا كاروتين (carotene  $\alpha$  ،  $\beta$ ) والكاروتينات عبارة عن مركبات تنتمي الى مجموعة من الليبيدات الايزوبروبينية ( isoprenoid lipids ) وهي تاخذ لونها المميز من خلال اصرة الكربون - كربون المزدوجة في تركيبها الكيميائي وهناك ما بين ٤٠ - ٥٠ نوعا من الكاروتينات توجد في غذائنا والتي يمكن ان تمتص وتمثل او تستعمل من قبل الاحياء المولدة ( precursors ) لفيتامين A وتسمى ايضا ( pro-vitamin A ) . يشترك فيتامين A في بناء الهرمونات وتنظيم نمو وتميز الخلايا ( Hounsone, N. et al ، ٢٠٠٨ ) .

### المركبات المسؤولة عن اللون الاحمر :

يعود اللون الاحمر لثمار الفاكهة والخضر كالطماطة والرقي والكريب فروت ذو اللب الاحمر الى وجود صبغة اللايكوبين ( lycopene )، فضلا عن وجود صبغات الكاروتين الفا وبيتا ، في حين يعود اللون الامر الارجواني في العنب والرازبيري والكرانبري ( raspberries and cranberries ) الى صبغة الانثوسيانين . اللايكوبين هو واحد من اوائل الكاروتينات التي تنتج خلال عملية بناء وتمثيل المركبات التي تنتمي الى عائلة او مجموعة واحدة وهذا المركب يمثل الاساس لبناء المركبات الاخرى العائدة لنفس المجموعة ، وعلى خلاف الالفا والبيتا كاروتين فان اللايكوبين لا يمثل البادئ لبناء فيتامين A ، بل هي عبارة عن كاروتين بتركيب اليقاتي حلقي بسيط مكون من ٤٠ ذرة كربون وعدد من من الاواصر المزدوجة المرتبطة ويعمل اللايكوبين كمضاد عالي للاكسدة ويؤدي دورا في الاتصال بين الخلايا وهناك ادلة تجريبية على انه يقي من الاصابة بمرض سرطان البروستات وامراض الاوعية القلبية كما انها تقي من الاضرار الناشئة عن التعرض للأشعة فوق البنفسجية .

الانثوسيانينات تعود الى المجموعة الاكبر من المركبات الفينولية والتي تدعى بالفلافونويدات ( flavonoids )، وان ما يميز الانثوسيانين عن بقية الفلافونويدات هو عدد مجاميع الكاربوكسيل ، وعدد السكريات التي يحتويها وموقع هذه المجاميع وقد تم اكتشاف ان الانثوسيانينات تمتص من الغذاء مباشرة دون ان تتعرض للتغيير او التعديل . تمتلك الانثوسيانينات خصائص مضادة للاكسدة لوحظت من خلال التجارب داخل وخارج الجسم الحي ، كما اقترح ان الانثوسيانينات مهمة جدا في منع التسرطن والتطفير .

### المركبات المسؤولة عن اللون البرتقالي المصفر ( orangeyellow ) :

كما اوضحنا سابقا فان الفلافونويدات هي اكبر مجموعة في المركبات الفينولية وانها مع البيتاكاروتين هي المسؤولة عن الالوان من البرتقالي الفاتح حتى الاصفر في ثمار الفاكهة كالخوخ والباباؤ والبرتقال . الفلافونيات الموجودة في الثمار تمتلك خصائص مادة مضادة للفيروسات والالتهابات والحساسية وكمضاد للاكسدة ، وقد ذكر انها تمنع اكسدة الدهن وتخلب ايونات الحديد والنحاس .

ان انتاج البيروكسيدات والجنور الحرة ترتبط عادة بالاصابة بالسرطان والشيخوخة وامراض الاعصاب كمرض الشلل الرعاشي(باركنسون)، والزهايمر .

تقوم الفلافونويدات بحماية الكوليسترول اللايبوبروتيني(lipoprotein cholesterol) قليل الكثافة من الاكسدة . Bcryptoxanthin تشبه البيتا كاروتين ة اللايكوبين من ناحية كونهاتوع من الكاروتينات ولها وظيفة مهمة كمضاد للاكسدة البايولوجية وتحمي الانسجة والخلايا من اضرار الاكسدة.

المركبات المسؤولة عن اللون الاخضر المصفر :

يعود سبب هذا اللون في الخضروات الى صبغتي lutein و zeaxanthin وهاتين البعيتين تنتميان الى مجموعة من المركبات تسمى الزانثوفيلات ( xanthophylls) ، والتي تعود الى عائلة الكاروتينات وهما يتسببان بظهور اللون امصفر حتى لو كانت مختلفة لمرات عديدة تحت اللون الاخضر للكلوروفيل كما في السبانغ والافوكادو (الزبدية).

اللون	المركب المسبب لها	الفاكهة والخضر التي تحتويها
الاخضر(Green)	Glucosinolates	Broccolo, kale
البرتقالي ( Orange)	الفا كاروتين( $\alpha$ and $\beta$ carotene)	الجزر (Carrot)والمانغو(mango) والقرع العسلي (الاسكلة)( pumpkin)
الحمراء ( Red)	اللايكوبين ( Lycopene)	الطماطة ( Tomato)
حمراء ارجوانية ( Redpurple)	الانثوسيانينات (Anthocyanins)	العنب (Grapes) ، البلاك بيري (blackberries) ، الرازيبيري(raspberries)
اصفر برتقالي ( Orangeyellow)	الفلافونويدات ( Flavonoids)	الخوخ(peach) ، الباباؤ ( papaya) ، البرتقال ( orange) ، التانجرين ( tangerine)
الاخضر المصفر (Yellowgreen)	Lutein & zeaxanthin	السبانغ (Spinach) ، الذرة الصفراء (corn) ، الافوكادو ( avocado)