

## جودة الفواكه والخضار والعوامل التي تؤثر عليها

### Fruit and Vegetable Quality and Factors affecting it

تمت مراجعة هذا الفصل من قبل الدكتور سلمي طوفان

أستاذ مشارك بقسم التغذية والتصنيع الغذائي/كلية الزراعة/الجامعة الأردنية

#### (١,١) مقدمة

لقد ازداد إنتاج العالم من الخضار والفواكه في العقود الثلاثة الماضية زيادة كبيرة نتيجة التقدم الهائل في مجال التقنيات الزراعية. تصنف الخضار والفواكه على أنها أغذية سريعة الفساد Perishable foods أو حساسة للتلف، وقد يؤدي الفقد في الرطوبة أو التلف بعد الحصاد إلى فقد نسبة كبيرة من هذه الخضار والفواكه. ويصل هذا الفقد بنسب عالية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية حيث يصل إلى ما بين ٤٠ - ٥٠ ٪ وأحياناً ٨٠ ٪، (الجدولين رقمي ١,١، ١,٢)، وبناءً عليه فإن استخدام التقنية الحيوية لما بعد الحصاد لخفض الفقد أو التلف من الخضار والفواكه يعد على درجة كبيرة من الأهمية.

يجب مراعاة العديد من العوامل لتقليل الفقد المشار إليه ومنها:

- ١- الفهم الجيد لحيوية وفسيولوجيا وكيمياء الخضار والفواكه، فمثلاً يمكن تخزين البطاطا بصورة جيدة على ٤م<sup>0</sup> إلا أن ذلك يؤدي إلى رفع نسبة السكريات بها، الأمر الذي يؤثر في بعض استعمالاتها وعليه يجب تهيتها بحزنها بعد ذلك على ٢١م<sup>0</sup> لمدة عشرة أيام.
- ٢- الإلمام بأنواع الأمراض والحشرات التي تصيب الخضار والفواكه.

٣- الإلمام وممارسة التقنيات الزراعية المختلفة والتي قد تشمل الحصاد والمداولة والنضج وأنواع الخزن المختلفة واستخدام الكيماويات والتعبئة وطرق التصنيع المختلفة كالتعليب والتجفيف والتجميد والتحليل إلخ. وتعمل هذه الطرق التصنيعية على تصنيع المنتجات الطازجة من الفواكه والخضار والحصول على منتجات مناسبة ذات عمر تخزيني مناسب.

### (١,٢) الأهمية التغذوية للفواكه والخضار

تعد الفواكه والخضار من الأغذية الغنية بالمعادن والفيتامينات والألياف الغذائية، فمثلاً يحصل الإنسان على ما يزيد عن ٩٠٪ من حاجته من فيتامين ج من

الجدول رقم (١,١). النسب المئوية للفقء لما بعد الحصاد لبعض الفواكه والخضار.

التفاهة/الخضار	مجموع الفاقد (%)	أضرار ميكائكية كالخروح والإصابة الحشرية والتجميد (%)	أمراض طفيلية كالنصن والنحل (%)	عيوب أخرى كالعيوب الفسيولوجية (%)
التفاح (ديلبشس ريد)	٣,٦٠	١,٨٠	٠,٥٠	٠,٣٠
الخيار	٧,٩٠	١,٦٠	٣,٣٠	٣,٤٠
العنب (امبرور)	٥,٥٠	٤,٢٠	٠,٤٠	٠,٩٠
الحس (ايسرج)	١١,٧٠	٥,٨٠	٢,٧٠	٣,٢٠
البرتقال (ناتال)	٤,٢٠	٠,٨٠	٣,١٠	٠,٣٠
الخوخ	١٢,٦٠	٦,٤٠	٦,٢٠	-
الكمشري (بارتلث)	٥,٩٠	٢,١٠	٣,١٠	٠,٧٠
لقفل (جرس)	١٠,٦٠	٢,٢٠	٤	٤,٤٠
بطاطا (وايت روز)	٤,٣٠	١,٥٠	٢,٤٠	٠,٤٠
بطاطا حلوة	١٥,١٠	١,٧٠	٩,٢٠	٤,٢٠
قرولة	٢٢,٩٠	٧,٧٠	١٥,٢٠	-
بندورة (مغلقة)	١٤,١٠	٢,٥٠	١٠,٧٠	٠,٩٠

(المصدر: Salunkhe et al. 1991)

الجدول رقم (١,٢). النسبة المئوية للتالف من بعض محاصيل الفواكه والخضار خلال البيع في أسواق الجملة في الدول النامية.

التالف (%)	الفاكهة/الخضار	التالف (%)	الفاكهة/الخضار
١٦	بصل	٤٣	أفوكادو
٢٦	برتقال	٢٧	باذنجان
٧٠	أناناس	٣٧	ملفوفه
٨	بطاطا	٤٤	جزر
٩٥	بطاطا حلوة	٤٩	زهرة أو قرنبيط
٣٠	بندورة	٦٢	خس

(المصدر: Salunkhe et al. 1991)

الخضار والفواكه وعلى ٥٠٪ من فيتامين أ، و ٢٠٪ من كل من الشيامين والنياسين، كما تزود الفواكه والخضار الجسم بحوالي ٢٥٪ من احتياجاته من كل من الحديد والمغنيسيوم. وكما يتضح من الشكل رقم (١.١) فإن الخضار والفواكه تمد جسم الإنسان بحوالي ٧ و ١٠٪ مما يحتاجه من البروتين والسعرات الحرارية على التوالي، في حين تعد أغلب الفواكه والخضار فقيرة في الدهون وتمتد حاجة الإنسان بحوالي ١٪ فقط (الشكل رقم ١.١).

(١,٣) عوامل ما قبل الحصاد التي تؤثر على جودة الفواكه والخضار

يتم إنتاج الأغذية من أصل نباتي عبر ما يسمى بالتخليق الضوئي Photosynthesis والذي يمكن تمثيله بالمعادلة التالية:



ترتبط العديد من وحدات السكر المتكونة معاً وتتكون الكربوهيدرات كما تتكون المكونات الأخرى في الفواكه والخضار وبناءً عليه يتكون الغذاء من أصل نباتي. وتتضمن عوامل ما قبل الحصاد التي تؤثر على جودة الفواكه والخضار ما يلي:

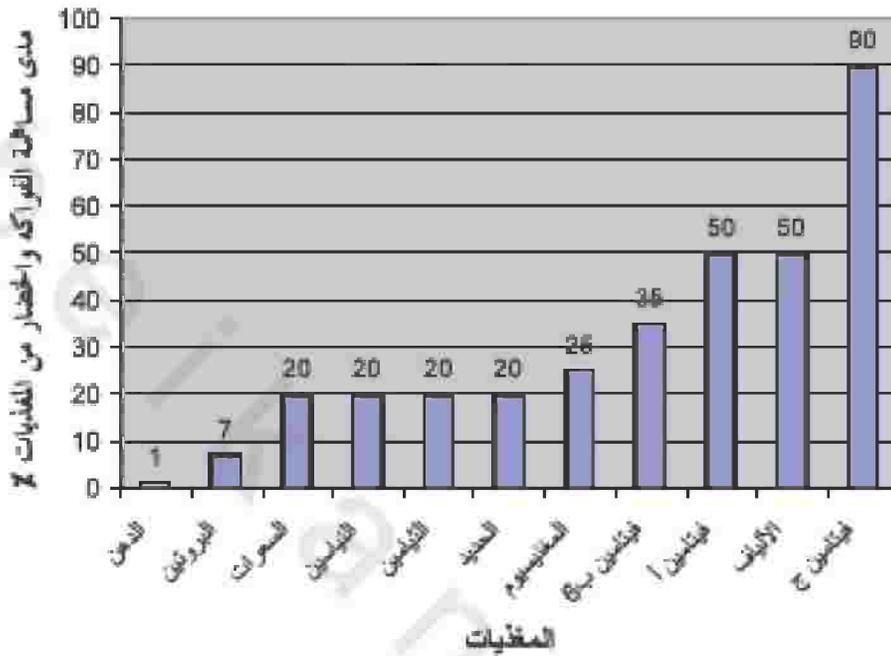
#### (١,٣,١) الصنف Cultivar

كان اهتمام علماء الجينات في الماضي ينصب على إيجاد أصناف عالية الإنتاج ومقاومة للأمراض دون أخذ القيمة التغذوية أو النواحي الصحية (نواحي السلامة) بعين الاعتبار. ولقد تغيرت هذه الصورة حديثاً عندما بينت البحوث العلمية أن أحد أصناف البطاطا التي تم انتخابها والتي امتازت بارتفاع غلتها وزيادة مقاومتها للأمراض، كان محتواها من المادة السامة Solanine أعلى من المسموح به عالمياً الأمر الذي وجه أنظار الباحثين إلى ضرورة أن يكون الصنف مقبولاً من حيث سلامته (GRAS) Generally Regarded As Safe قبل اعتماده من الجهات التشريعية (الجدولين رقمي ١,٣، ١,٤). ويبين الشكل رقم (١,٢) تأثير الصنف على عوامل الفساد في العنب، فقد أشارت نتائج إحدى الدراسات الخزنية على أعناب السلطي والخلواني عند درجة ٥°م ولمدة أربعة أسابيع على أن العنب من الصنف الخلواني كان أكثر عرضة لعمليات الفقد في الوزن والتعفن والفرط مقارنة بعنب السلطي.

الجدول رقم (١,٣). تركيز الفلوييدات (ملجم/١٠٠ جم وزن طازج) في درنات البطاطا.

الصنف	القشور	الدرة المقشرة	القشور والدورات المقشرة
كاتادين	٨١	٢,٣٠	١٠,١٠
كينيك	٧٦	١,٥٠	٩,٧٠
راسيت بيرباتك	٦٩	١,٢٠	٨

(المصدر: Salunkhe et al. 1991)



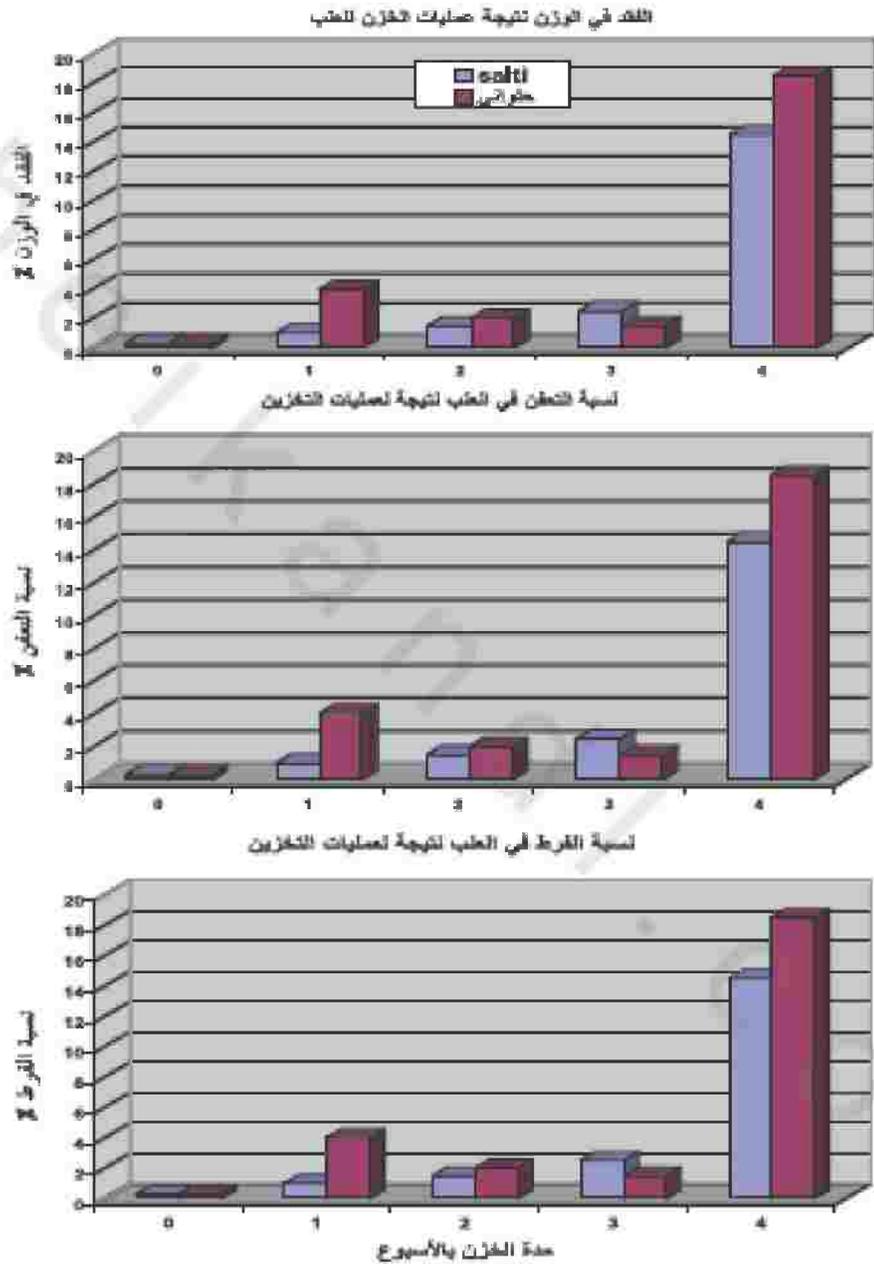
الشكل رقم (١،٩). مدى مساهمة الفواكه والخضار من تناول من العناصر الغذائية والطاقة على المستوى العالمي.

(المصدر: Salenke et al. 1991)

الجدول رقم (١،٤). تأثير الصنف وسنة الحصاد على تركيز الفلويونات السكرية (ملجم/١٠٠ جم وزن طازج) في درنات البطاطا.

الصنف	موسم ١٩٦٨ م	موسم ١٩٦٩ م
كاتادين	١٠,١٠	١٢,١٠
ليناب ٥١٤١-٦	١٨,١٠	٢٥,٤٠

(المصدر: Salenke et al. 1991)



الشكل رقم (١,٢) - تأثير الصنف على عوامل الفساد في اللعب.

(المصدر: Yousif2001a)

### (١,٣,٢) الظروف البيئية

وهذه تشمل المناخ ونوع التربة والري والحف والأصل الذي تم التركيب عليه Rootstock وفصول السنة، إضافة إلى الممارسات الزراعية مثل استخدام الكيماويات الزراعية كمنظمات النمو والمبيدات والأسمدة. فمنظمات النمو مثلاً لها تأثير معنوي على عوامل الجودة كالنضج والحجم والشكل للفواكه، وأن مثبقيات المبيدات تأثير سلبى على نكهة الفواكه والخضار الطازجة، وعند تجاوز هذه المثبقيات لحدود معينة فإنها تصبح سامة وتؤثر على صحة الإنسان. وبخصوص نوع التربة فقد أثبتت الدراسات العلمية أن لها تأثيراً على نسبة المادة الجافة في المحصول وكما هو الحال في البطاطا فقد وجد أن إيقاف الري عن البطاطا بفترة محدودة قبل حصادها يؤدي إلى الحصول على بطاطا تحتوي على نسب مرتفعة من المادة الجافة. وفيما يتعلق بتأثير الأصول على جودة الفواكه والخضار فقد أثبتت إحدى الدراسات أن عصير البرتقال من الصنف نافال عند الحصول عليه من أصل الجريب فروت يعطي عصيراً يخلو من الطعم المر بعد التخزين في حين أن نفس الصنف عند الحصول عليه من أصل الليمون تظهر في عصيره المرارة نتيجة التخزين.

ويبين الجدول رقم (١,٥)، تأثير التسميد على محتوى الجزر من الكاروتينويدات، بينما يبين الجدول رقم (١,٦)، تأثير الضوء والظل على كل من محتوى البندورة (الطماطم) من كل من المادة الجافة والسكر. ويبين الجدول رقم (١,٧)، تأثير منطقة الزراعة على البروتين في الفاصوليا.

### (١,٣,٣) درجة النضج

تؤثر درجة النضج التي يتم عندها قطف محصول الفواكه أو الخضار على جودته بدرجة كبيرة، ويعتمد اختيار درجة النضج التي يتم عندها حصاد فاكهة أو خضار ما على الهدف من استعمال تلك الفواكه أو الخضار، فإذا كانت الفواكه أو الخضار

للتسويق المحلي لأغراض الاستهلاك الطازج فيتم حصادها عند وصولها إلى مرحلة ريعان النضج Prime maturity ، وإذا كان الغرض هو الشحن لمناطق بعيدة ،

الجدول رقم (١٠٥). تأثير التسميد على محتوى الجزر من الكاروتينويدات (ملجم/كجم وزن طازج).

معاملات التسميد	البيتا كاروتين	الألفا كاروتين	ألفا+بيتا كاروتين	بيتا/الألفا كاروتين	الناتج
بدون تسميد	١٠٦	٤٤	١٥٠	٢,٤٠	١٠
فوسفور+بوتاسيوم	١٤٤	٤٨	١٩١	٣	١٤
+مغنيسيوم					
نيتروجين+بوتاسيوم	١٢٣	٥٥	١٧٨	٢,٢٠	١٢
+مغنيسيوم					
نيتروجين+فوسفور	١٥٠	٥٩	٢٠٩	٢,٥٠	١٥
مغنيسيوم					
نيتروجين+فوسفور	١٣٧	٥٩	١٩٧	٢,٣٠	١٣
+بوتاسيوم					
المتوسط	١٣٦	٥٣	١٨٥	٢,٥٠	١٤

(المصدر: Jongen, 2002)

الجدول رقم (١٠٦). تأثير الظل على محتوى ثمار البطيخة من المواد الصلبة والسكر.

الصفة	المكونات	بدون ظل	بوجود ظل
بوتيتيت	مادة صلبة (%)	٦,٤٠	٥,٧٠
سكريات	(جم/١٠٠ جم)	٣,٨٠	٣
إيلسا كريج	مادة صلبة (%)	٧	٥,٦٠
سكريات	(جم/١٠٠ جم)	٣,٧٠	٢,٧٠

(المصدر: Jongen, 2002)

الجدول رقم (١,٧). تأثير الصنف والموقع على محتوى الفاصوليا الجافة من البروتين (%).

الصنف	ارتفاع الموقع عن سطح البحر بالأمتار		
	٢٠٠٠	١٤٣٣	١٣٣٠
٢٩٥	٣١	٢٠	٢٣
٦٤١	٣٢	٢١	٢٥
ميشليت	٣٤	٢٤	٢٦
رد ماكسيكان	٢٩	٢٠	٢٣
كاليكو	٣٠	٢٠	٢٤
المتوسط	٣١	٢٠,٤٤	٢٤,٣٣

(المصدر: Jorjen, 2002)

كالخليج مثلاً، تقطف قبل أسبوع من وصولها إلى درجة النضج الكامل أو ربعان النضج. ومن المعروف أن الحصاد المبكر للفاكهة ومن ثم تخزينها غالباً ما يؤدي إلى ذبولها وفقدانها لنكهتها المميزة، أما إذا جمعت الفواكه أو الخضار بعد نضجها بوقت طويل نسبياً ثم خزنت فقد يؤدي ذلك إلى فقدانها لبعض المكونات وخاصة الفيتامينات، ومن ناحية أخرى فقد وجد أن قطف ثمار الليمون بلون أخضر فاتح وتخزينها على  $15^{\circ}\text{C}$  و ٨٥٪ رطوبة نسبية يعطي عصيراً ذا جودة أفضل من العصير الذي تم الحصول عليه من ثمار ليمون قطف بعد اصفرارها على الأشجار.

تتوفر العديد من المؤشرات التي تستخدم لقياس أو الحكم على درجة النضج في الفواكه والخضار وهذه تشمل نسبة المادة الجافة ونسبة السكر إلى الحامض ونسبة الحامض والصفات الحسية كاللون والنكهة، وتبين الجداول أرقام (١,٨، ١,٩، ١,١٠) المؤشرات السابقة الذكر.

الجدول رقم (١,٨) - بعض مؤشرات النضج لأنواع مختلفة من الحمضيات.

الصف	نسبة الفلورن (%)	المادة الصلبة (%)	الحمض (%)	المادة الصلبة/الحمض	أقل محتوى من العصور يجب الحصول عليه بالوزن
فالينسيا	٢٥	٨,٥٠	٠,٥٠	١ : ١٠	٥٠
بوميلو	٥٠	٩	٠,٦٠	١ : ١٠	٥٠
يونكان	٥٠	٨,٥٠	٠,٥٠	١ : ١٠	٥٠
ماتديون	-	٧,٥٠	٠,٧٠	١ : ٧	٥٠

(المصدر: Jorgen, 2002)

الجدول رقم (١,٩) - تأثير الصف ودرجة النضج على عوامل الجودة في الخوخ.

العوامل/الصف/النضج	الصلابة	المواد الصلبة الذائبة (%)	الحموضة كحمض الستريك (%)	التقييم الحسي	
				لون	صلابة
كولينجز	٤١	١١,٢٠	٠,٦١	٤,٧٠	٦,٨٠
رد كراب	٥٥	٩,٧٠	٠,٤٠	٤,٨٠	٦,٦٠
سن هينج	٥٦	٩,٦٠	٠,٥٥	٥,٠١	٦,٣٠
إيلبارنا	٥٨	١٢,٩٠	٠,٥٠	٧,٣٠	٦
أقل فرق معنوي %٥	٣,٩	١,٤٠	٠,٠٧	٠,٤٠	٠,٥٠
نضج طبيعي	٨٦	١٦,٥٠	٠,٤١	٦,٧٠	٤,٥٠
مكتمل النضج	٦٤	١١,١٠	٠,٤٧	٦,١٠	٦,١٠
صلب بدرجة متوسطة	٤٥	١٠,٨٠	٠,٥٢	٥,٨٠	٧,٢٠
صلب بدرجة كبيرة	٢٩	١٠,٨٠	٠,٦٠	٥,١٠	٨,٢٠
أقل فرق معنوي (%٥)	١,٩٠	٠,٦٠	٠,٠٣	٠,٢٠	٠,٢٠

(المصدر: Jorgen, 2002)

الجدول رقم (١٠٠). تأثير موعد القطف لثمار البندورة على نسبة الحمض للسكر وغيرها من الصفات الكيميائية.

تاريخ القطف	المواد الصلبة المذابة (%)	المواد الصلبة الكليّة (%)	البروتين الكلي (%)	البوتاسيوم مجم/١٠٠ جم	الحموضة مللي مكافئ/جم	الحمض / سكر
أيار	٤	٥	٠,١٣	٢٩٩	١,٩٢	٠,٤٨
يونيو	٤,٣٠	٦,٢٠	٠,١٤	٢٧٢	١,٧٧	٠,٤٦
أيلول	٤,٤٠	٦,٣٠	٠,١١	٢٦٦	١,٦٥	٠,٣٨
نخبة هـ	٠,٩٠	٨,٩٠	٢,٣٠	٤٠,٦٠	١,٤٠	٣
أقل فرق محتوي (٥%)	١,٣٠	١,٥٠	٠,٠٤	٣٧	٠,٧٠	٠,١٨

(المصدر: Jongen, 2002)

#### (١,٤) عوامل ما بعد الحصاد التي تؤثر على جودة الفواكه والخضار

تتأثر جودة الخضار والفواكه الطازجة بدرجة كبيرة بالفترة الزمنية التي تمر بين عملية الحصاد وعملية التخزين أو التصنيع أو التسويق، وعليه فإن المنتج الطازج يجب نقله من الحقل إلى الأسواق أو المخازن أو الخطوط التصنيعية في أقصر وقت ممكن، ويتم في بعض الدول المتقدمة نقل الفواكه وعصائرها إلى الخطوط التصنيعية البعيدة باستخدام الشحن الجوي للحفاظ على جودتها وتجنب تلفها، ويراعى التحكم في كل من التهوية ودرجة الحرارة أثناء الشحن للخضار والفواكه في الطائرات أو الشاحنات أو الزوارق. كما ينصح بحصاد المحصول عند أبرد نقطة في النهار، وأن يتم تعبئتها في صناديق مفتوحة وتبريدها باستخدام المبردات الحقلية قبل تحميلها في الشاحنات. كما ينبغي العناية بالحصائل أثناء عملية النقل لمنع تعرض الثمار إلى الجروح أو الكشوط والكدمات أثناء الحصاد والمداولة، لأن هذا يؤدي إلى خفض جودة تلك الثمار، وقد يؤدي أيضاً إلى فقد في السكريات وفيتامين ج ومن ثم في النكهة وكذلك تكون بعض النكهات غير المرغوبة.

يتم في العادة جمع الثمار من الحقل عند درجة حرارة تتراوح ما بين ٢٠-٤٠°م، ويبلغ النشاط الإنزيمي لمعظم الإنزيمات وخاصة إنزيم البولي فينول أكسيداز ذروته عند هذا المدى مما يسبب الاسمرار الإنزيمي في الأجزاء المصابة بالجروح أو الكشوط من الثمار، ولذا ينصح بتبريد بعض الخضار والفواكه كالبازلاء بعد حصادها إلى درجة الصفر المثوي، لتجنب الفقد في السكر وتحول النسجة إلى الخشونة Toughness، كما ينصح بالنقل المبرد للفاكهة والخضار من الحقل إلى المصنع أو الأسواق والمخازن حيث يعمل ذلك على تجنب التدهور في الجودة.

يلعب التخزين دوراً هاماً في تصنيع الفواكه والخضار حيث أنه يساعد على:

- ١- ضمان توفير المواد الأولية باستمرار لخطوط التصنيع.
  - ٢- إطالة فترة الموسم التصنيعي.
  - ٣- تأهيل وتكييف Conditioning بعض الفواكه والخضار قبل تصنيعها كالبطاطا والبصل.
  - ٤- المساعدة على إنضاج بعض الفواكه والخضار كالموز والمالنجو.
  - ٥- الاحتفاظ بالمحصول للحصول على أسعار مناسبة.
- تتأثر جودة الفواكه المخزنة وفترة الحزن بدرجة حرارة المخزن بدرجة كبيرة، فمثلاً تحتفظ البطاطا بجودة مرتفعة إذا خزنت على ١٠°م، إلا أنها تميل إلى التبييت Sprouting عند هذه الدرجة من الحزن، ولذا تحزن تجارياً على ٤°م أو أقل، مع أن هذه الدرجة من الحزن تؤدي إلى تراكم السكريات المختزلة وهو أمر غير مرغوب به أثناء التصنيع، حيث يؤدي إلى الاسمرار، وللتخلص من هذه السكريات يتم حزن البطاطا عند ٢١°م لمدة عشرة أيام.

ويوضح الجدول رقم (١،١١)، العمر التخزيني التقريبي لبعض الفواكه.

ويتضح من البيانات في الجدول أن للصنف تأثير كبير على القدرة الحزنية للمحصول.

### (١.٥) القيمة الغذائية والأهمية الصحية للفواكه والخضار

يمكن للفواكه والخضار التي تستهلك بكميات كبيرة كالبنديورة والبطاطا والبرتقال والعنب والبطيخ أن تساهم معنوياً في تحسين الصحة العامة عن طريق تزويد الأفراد بالسعرات الحرارية والفيتامينات والمعادن والألياف وعناصر غذائية أخرى مع أن قيمها الغذائية النسبية لا تظهر مرتفعة. فقد أجريت دراسة لتحديد المغذيات أو القيمة الغذائية لحوالي ٤٢ من الفواكه والخضار، وتم ترتيب هذه الفواكه والخضار حسب محتواها من المغذيات المختلفة. ويبين الجدول رقم (١.١٢)، أن الثمور والفاصوليا والبازلاء والموز والبطاطا والعنب تعد غنية بالطاقة، من جهة أخرى فإن بيانات نفس الجدول توضح أن العنب والذرة السكرية والتفاح غنية نسبياً بالدهن، ومن جهة أخرى فإن الثمور والموز والعنب والبطاطا والتفاح والبرقوق تعد غنية بالكربوهيدرات.

توضح البيانات في الجدول رقم (١.١٣)، أن الفواكه الغنية نسبياً بالبروتين هي الفاصولياء والبازلاء والسبانخ، ويبين الجدول رقم (١.١٤) أن السبانخ والفاصولياء والملقوف هي الأغنى بالكالسيوم. أما القسفر فإنه يتركز في كل من الفاصولياء والبازلاء والزهرة (الجدول رقم ١.١٥)، أما الحديد في كل من السبانخ والخس والبازلاء (الجدول رقم ١.١٤) وتوضح بيانات الجدول السابق أن الفواكه والخضار الغنية نسبياً بالصوديوم هي السبانخ والبنجر والجزر.

وفيما يتعلق بمحتوى الفواكه والخضار من الفيتامينات فيبين الجدول رقم (١.١٦)، أن الجزر والسبانخ والمشمش هي الأغنى بفيتامين أ بينما البازلاء والفاصولياء والزهرة هي الأغنى بفيتامين (الجدول رقم ١.١٥) والسبانخ والبازلاء والفاصولياء هي الأغنى بالريبوفلافين، ويتضح من الجدول رقم (١.١٦) أن كميات جيدة من النياسين تتوفر

في كل من البازلاء والبطاطا والفاصولياء. أما الفلفل والزهرة والسيانخ والبرتقال فهي الأغنى نسبياً بفيتامين ج (الجدول رقم ١٠١٦).

الجدول رقم (١٠١٦). تأثير الصنف على العمر التخزيني لبعض أنواع الفواكه.

عدد أيام الحزن المناسب	عدد أيام فصل النمو	الفاكهة/الصنف
		الفراولة
٧-٥	٢٨	كلونديك وغيره
		الكوز
١٤	٥٧	هلاك تشاريون
١٤	٧١	بنج
		نابليون
		الشمش
٢١-٧	١٠٠	الرويال
		الخوخ
١٤	١٢٢	بيل
٢٨-٢١	١٢٨	اللبارتا
		الكشمري
٩٠-٧٥	١٣٠-١١٠	بارتليت
١٠٥-٩٠	١٤٥-١٣٠	بوسك
١٨٠-١٢٠	١٥٠-١٤٥	آنجو
		اللفاح
٧-٥	٧٥-٧٠	بلوترانزيرات
٩٠-٦٠	١٤٥-١٤٠	جوناثان
١٨٠-١٥٠	١٧٠-١٦٠	وايتاب

(المصدر: Loh and Woodroof, 1988)

الجدول رقم (١، ١٢). محتوى بعض أنواع الفواكه والخضار من الطاقة والدهون والكربوهيدرات والترتيب النسبي لها.\*

الترتيب النسبي	الكربوهيدرات (%)	الترتيب النسبي	الدهون (%)	الترتيب النسبي	الطاقة**	فاكهة/خضار
٤	٢٢,١٠	٨	٠,٥٠	١	١٢٣	فاصولياء خضراء
١	٢٦,٣٠	١٢	٠,٤٠	٢	١١٤	بطاطا حلوة
٢	٢٢,٢٠	٣٠	٠,٢٠	٤	٨٥	الموز
١٠	١٤,٤٠	١١	٠,٤٠	٥	٨٤	بازلاء
٦	١٧,١٠	٤٢	٠,١٠	٦	٧٦	بطاطا
٧	١٥,٧٠	١	١	٧	٦٩	عنب
٥	١٧,٨٠	٢٩	٠,٢٠	٨	٦٦	برقوق
٨	١٥,٣٠	١٠	٠,٤٠	٩	٦١	كشمش
٩	١٤,٥٠	٥	٠,٥٠	١٠	٥٨	تفاح
١١	١٤,٣٠	١٧	٠,٣٠	١١	٥٨	كرز حامض
١٢	١٢,٨٠	٢٨	٠,٢٠	١٣	٥١	شمش
١٣	١٢,٢٠	٢٧	٠,٢٠	١٤	٤٩	برتقال
٣١	٥,٢٠	٢٥	٠,٢٠	٣٠	٢٧	قرنبيط
٣٠	٥,٤٠	٢٢	٠,٢٠	٣٤	٢٤	ملفوف

\* يقصد بالترتيب النسبي المرتبة التي تحتها الخضار أو الفواكه فيما يتعلق بمحتواها من العنصر الغذائي مقارنة بالفواكه والخضار التي شملتها الدراسة والتي بلغت ٤٢، فالرقم ١ يعني أن الفواكه أو الخضار بعد الأخرى في محتواه من ذلك العنصر في حين أن الرقم ٤٢ يعني العكس تماماً.

\*\* (سعر حراري) لكل ١٠٠ جم من الوزن الطازج

(المصدر: Lab and Woodroof, 1988)

الجدول رقم (١٠١٣). محتوى بعض أنواع الفواكه والخضار من البروتين والرطوبة وحوامض الفوليك واليالتوثيك والبيرووكسين.

فاكهة/ خضار	البروتين (%)	الترتيب النسي	الرطوبة (%)	حامض الفوليك (ملجم/١٠٠جم)	حامض اليالتوثيك (ملجم/١٠٠جم)	البيرووكسين (ملجم/١٠٠جم)
فاصوليا	٨,٤٠	١	٦٧,٥٠	-	-	-
خضراء	-	-	-	-	-	-
سبانخ	٣,٢٠	٨	٩٠,٢٠	-	-	-
بازلاء	٦,٣٠	٢	٧٨	-	-	-
بطاطا	٢,١٠	١٤	٧٩,٨٠	-	-	-
قرنبيط	٢,٧٠	١١	٩١	٠,٠٨	١	٠,٢١
ملفوف	١,٣٠	٢٠	٩٢,٤٠	٠,١٢	٠,٢١	٠,١٦

(المصدر: Lah and Woodroof, 1988)

الجدول رقم (١٠١٤). محتوى بعض أنواع الفواكه والخضار من الكالسيوم والحديد والصوديوم والبروتين النسبي لها.

فاكهة/ خضار	الكالسيوم (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسي	الحديد (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسي	الصوديوم (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسي
فاصوليا	٥٧	١٠	٢,٨٠	٣	٢٢,١٠	٤
خضراء	-	-	-	-	-	-
برتقال	٤١	١٤	-	-	١٢,٢٠	١٣
لراولة	-	-	١	١٥	-	-
قرنبيط	٢٥	٢٤	١,١٠	١٢	٣	١٥
ملفوف	٤٩	١١	٠,٤٠	٣٣	٢٠	١١
سبانخ	-	-	٣,١٠	١	٧١	٣
خس	-	-	٢	٥	-	-
بازلاء	-	-	١,٩٠	٦	-	-
خيار	-	-	١,١٠	١١	-	-
جزر	-	-	٤,٧٠	٦	-	-

(المصدر: Lah and Woodroof, 1988)

الجدول رقم (١٠٥)، يحوي بعض أنواع الفواكه والخضار من الفوسفور والرايوفلافين والثيامين والترتيب النسبي لها.

الترتيب النسبي	الثيامين (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسبي	الرايوفلافين (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسبي	الفوسفور (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسبي	فواكه/خضار
٢	٠,٢٤	١٢	٠,١٢	١	١٤٢	١٤٢	فاصولياء
٧	٠,١٥	١١	٠,١٢	٣	١١١	١١١	خضراء
١٤	٠,١٠	-	-	١٢	٥٣	٥٣	ذرة حلوة
٨	٠,١١	١٤	٠,١٠	١٠	٥٦	٥٦	بطاطا
٢٧	٠,٠٥	٢٣	٠,٠٥	٢٤	٢٩	٢٩	قرنيط
١٠	٠,١٠	٧	٠,٢٠	١٤	٥١	٥١	ملفوف
١	٠,٣٥	١٠	٠,١٤	٢	١١٦	١١٦	سبانخ
١٢	٠,١٠	-	-	-	-	-	بازلاء
١٢	٠,١٠	-	-	-	-	-	برتقال

(المصدر: Loh and Woodroof, 1988)

ويصفة عامة واستناداً إلى ما توصلت إليه البحوث العلمية فيمكن القول أن البازلاء والفاصولياء والسبانخ والزهرة والبطاطا هي الأعلى في قيمها التغذوية مقارنة بغيرها من الفواكه والخضار (الجدول رقم ١٠٧)، وتلخص الجداول أرقام (١٠٨-١٠٢٠) القيمة التغذوية للفواكه والخضار التي تم الإشارة إليها.

اتسمت السنوات الماضية (١٩٩٧-٢٠٠٦م) بتركيز غير مسبوق على الأهمية الصحية لمادات الأكسدة ونشرت نتائج عشرات البحوث التي تدعم هذه الأهمية. وحيث أن الكثير من مادات الأكسدة تتواجد في الفواكه والخضار، من هنا يتبين لنا أهميتها التغذوية والصحية. وفيما يلي تلخيصاً لما خلصت إليه تلك الدراسات والبحوث حول مادات الأكسدة.

١- إن الأكسجين متطلب ضروري لاستمرار الحياة، إلا أن استعماله في العمليات الحيوية في جسم الإنسان يتج عنه ما يسمى بالجذور الحرة (Free Radicals) والتي تقلل إلكترونات غير مرتبطة فتحاول ربطها عن طريق مهاجمة خلايا الجسم في العمارة السامة للأكسدة.

٢- قد تسبب الأكسدة للخلية في الجسم فيما يلي:

أ) تكون الخلايا السرطانية عن طريق إتلاف المادة الوراثية (DNA) في الخلية.

- (ب) رفع احتمالية الإصابة بأمراض القلب عن طريق رفع نسبة الكوليسترول منخفض الكثافة (LDL) الأمر الذي يؤدي إلى الإنسداد الشرياني.
- (ج) الإضرار بحاسة البصر.
- (د) زيادة احتمالية الإصابة بأمراض المفاصل.
- (هـ) التأثير على خلايا الدماغ الأمر الذي قد ينتج عنه مرض الخرف Alzheimer أو مرض باركينسون Parkinson.

الجدول رقم (١٠٦). يحوى بعض أنواع الفواكه والخضار من فيتامين أ وفيتامين ج والنياسين والترتيب النسبي لها.

فاكهة/خضار	فيتامين أ (وحدة دولية)	الترتيب النسبي	فيتامين ج (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسبي	النياسين (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسبي
فاصولياء	-	-	-	-	١,٤٠	٧
خضراء	-	-	-	-	-	-
بطاطا حلوة	٣٨٠٠	٤	-	-	-	-
جزر	١١٠٠٠	١	-	-	-	-
ذرة حلوة	-	-	-	-	١,٧٠	٤
خوخ	١٣٠٠	١٢	-	-	١	١٠
بازلاء	-	-	-	-	٢,٩٠	١
بطاطا	-	-	-	-	١,٥٠	٦
فراولة	-	-	٥٩	١١	-	-
سبانخ	٨١٠٠	٥	٥١	١٢	-	-
كزحامض	١٠٠٠	١٣	-	-	-	-
مشمش	٣٧٠٠	١٠	-	-	-	-
برتقال	٢٠٠	٢٩	٥٠	١٣	-	-
قرنيط	٦٠	٣٦	٧٨	٩	٠,٧٠	١٧
ملفوف	١٣٠	٣٢	٤٧	١٤	٠,٣٠	٢٤
بتدورة	٩٠٠	١٥	-	-	-	-
خس	٩٠٠	١٤	-	-	-	-

(المصدر: Woodroof and Loh, 1986)

الجدول رقم (١٠١٧). القيمة التغذوية والخصائص المعدنية والفيتاميني لبعض أنواع الفواكه والخضار والترتيب النسبي للمغذيات التي تحتويها.

الترتيب النسبي فاكهة/خضار	الترتيب النسبي حسب القيمة التغذوية	الرطوبة (%)	الترتيب النسبي لتركيز ١٠ من الفيتامينات والمعادن	الترتيب النسبي لمساهمتها في الوجبات التغذوية
فاصولياء خضراء	٣	٦٨	٤	٢٣
ذرة حلوة	١٠	٧٣	١٢	٥
بطاطا	١٧	٨٠	١٤	٣
لفت أخضر	٤	٩٠	-	-
قرنبيط	١٤	٩١	٨	٣٠
ملفوف	٢١	٩٥	١٥	٦
سبانخ	٨	٩١	٢	١٨
بازلاء	٥	٧٨	٥	١٥
برتقال	٢٨	٨٦	٢٣	٢
بندورة	٢٧	٩٤	١٦	١
الموز	٩	٨٩	١٨	٦
تفاح	٤١	٨٤	-	-
بطيخ	٤٢	٩٣	-	-
جزر	-	-	١٠	٧
خس	-	-	٢٦	٤
بصل	-	-	٣١	٩

(المصدر: Woodroof and Lub, 1986)

الجدول رقم (١٠١٨). القيمة الغذائية لبعض الفواكه والمخضار الشائعة في الوطن العربي والترتيب النسبي للمغذيات التي تحتويها (في كل ١٠٠ جم من الأجزاء التي تؤكل).

الكربوهيدرات (%)	الدهون (%)	البروتين (%)	الطاقة (سعر حراري)	الرطوبة (%)	فاكهة/مخضار
(١)٨٠	٠,٥٠	(٩)٣	*١٣٠٠	٢٠	التفاح
١	٠,١٠	٠,٤٠	٥٧	٨٤	سفرجل
(١٢) ١٢,٨٠	(١٨) ٠,٢٠	(٣٢) ١	(١٣) ٥١	٨٥	شمش
(١٧) ٩,١٠	(٣١) ٠,١٠	(٣٨) ٠,٦٠	(٢١) ٣٨	٨٩	خوخ
(١٣) ١٢,٢٠	(١٨) ٠,٢٠	(٣١) ١	(١٤) ٤٩	٨٦	برتقال
(١٥) ١٠,٦٠	(٣١) ٠,١٠	(٤٠) ٠,٥٠	(٢٠) ٤١	٨٨	جريب فروت
(٥) ١٧,٨٠	(١٨) ٠,٢٠	(٤٠) ٠,٥٠	(٨) ٦٦	٨١	برقوق
(٧) ١٥,٧٠	(١) ١	(٢١) ١,٣٠	(٧) ٦٩	٨٢	عنب
(١١) ١٤,٣٠	(١٧) ٠,٣٠	(٢٥) ١,٢٠	(١١) ٥٨	٨٤	كوز حامض
(٩) ١٤,٥٠	(٥) ٠,٦٠	(٤٢) ٠,٢٠	(١٠) ٥٨	٨٤	تفاح
(٢١) ٨,٤٠	(٦) ٠,٥٠	(٣٦) ٠,٧٠	(٢٣) ٣٧	٩٠	فراولة
(٢٧) ٦,٤٠	(١٨) ٠,٢٠	(٣٩) ٠,٥٠	(٣٣) ٢٦	٩٣	بطيخ
(٨) ١٥,٣٠	(١٠) ٠,٤٠	(٣٧) ٠,٧٠	(٩) ٦١	٨٣	كمثرى
(٣) ٢٢,٢٠	(١٨) ٢,٢٠	(٣٠) ١,١٠	(٤) ٨٥	٧٦	موز
(١٨) ٩,٧٠	(١٨) ٠,٢٠	(٣٠) ١,١٠	(١٩) ٤٢	٨٨	جزر
(٢) ٢٦,٣٠	(١٢) ٠,٤٠	(١٧) ١,٧٠	(٣) ١١٤	٧١	بطاطا حلوة
(٣٥) ٤,٧٠	(١٨) ٠,٢٠	(٣٠) ١,١٠	(٣٦) ٢٢	٩٤	بنشورة
(٢) ٢٢,١٠	(١) ١	(٧) ٣,٥٠	(٤) ٩٦	٧٣	ذرة حلوة
(٣٤) ٤,٨٠	(١٨) ٠,٢٠	(٢٥) ١,٢٠	(٣٥) ٢٢	٩٣	فلفل
(٤٢) ٢,٢٥	(١٨) ٠,٢٠	(٢٥) ١,٢٠	(٤٠) ١٤	٩٥	خس
(٦) ١٧,١٠	(٣١) ٠,١٠	(١٤) ٢,١٠	(٦) ٧٦	٨٠	بطاطا

تابع الجدول رقم (١٨، ١٩).

الكربوهيدرات (%)	الدهون (%)	البروتين (%)	الطاقة (سعر حراري)	الرطوبة (%)	فاكهة/خضار
(٣٧) ٤,٢٠	(٣١), ١٠	(٣٠) ١,١٠	(٣٧) ١٩	٩٤	كوسة
(٢٠) ٨,٧٠	(٣١), ١٠	(١٩) ١,٥٠	(٢٢) ٣٨	٨٩	بصل
(٣٩) ٠,٣٤	(٣١), ١٠	(٣٣) ٠,٩٠	(٤١) ١٥	٩٥	خيار
(٣٦) ٤,٣٠	(١٧) ٠,٣٠	(٨) ٣,٢٠	(٣٢) ٢٦	٩١	سبانخ
(٤) ٢٢,١٠	(٦) ٠,٥٠	(١) ٨,٤٠	(٢) ١٢٣	٦٨	فاصولياء خضراء
(١٠) ١٤,٤٠	(١٠) ٠,٤٠	(٢) ٦,٣٠	(٥) ٨٤	٧٨	بازلاء
(٢٣) ٧,٥٠	(٣١), ١٠	(٣٥) ٠,٧٠	(٢٧) ٣٠	٩١	شمام
(١٦) ٩,٩٠	(٣١), ١٠	(١٨) ١,٦٠	(١٨) ٤٣	٨٧	بندر
(٣٠) ٥,٤٠	(١٨) ٠,٢٠	(٢٠) ١,٣٠	(٣٤) ٢٤	٩٢	ملفوف
(٣١) ٥,٢٠	(٢٥) ٠,٢٠	(١٠) ٢,٧٠	(٣١) ٢٧	٩١	قرنبيط
(٣٣) ٥	(١٥) ٠,٣٠	(٩) ٣	(٣٠) ٢٨	٩٠	لفت أخضر
(٣٤) ٤,٨٠	(١٨) ٠,٢٠	(٢٥) ١,٢٠	(٣٥) ٢٢	٩٣	قلقل
(٤٢) ٠,٢٥	(١٨) ٠,٢٠	(٢٥) ١,٢٠	(٤٠) ١٤	٩٥	خس

\* الأرقام التي داخل الأقواس تمثل الترتيب التامسي للمنتجات في الخضار والفواكه حيث أن الرقم ١ يمثل أعلى

قيمة والرقم ٤٢ يمثل أقل قيمة.

(المصدر: Woodroof and Luh, 1986)

الجدول رقم (١٠١٩). انقوى المعدني لبعض الفواكه والخضار الشائعة في الوطن العربي والترتيب النسبي للمعادن التي تحويها (ملجم/١٠٠ جم من الأجزاء التي تؤكل).

فأكهة/خضار	كالكسيوم	فوسفور	حديد	صوديوم	يوتاسيوم	مغنسيوم
التمر	٢٠٠	١٥	٤	١٣	٨٥١	٥٨
سفرجل	١١	١٧	٠,٧٠	٤	١٩٧	-
شمش	(٢٩)١٧	(٣٠) ٢٢	(٢٥),٥٠	(٣٤)١	(١٨)٢٨١	(٣١)١٢
خوخ	(٣٦)٩	(٣٤) ١٩	(٢٥),٥٠	(٣٤) ١	(٣٢) ٢٠٢	(٣٨)١٠
برتقال	(١٤) ٤١	(٣٣) ٢٠	(٢٥),٤٠	(٣٤)١	(٣٣) ٢٠٠	(٣٧) ١١
جريب فروت	(٣٠)١٦	(٣٨) ١٦	(٢٥),٤٠	(٣٤)١	(٣٩) ١٣٥	(٣١)١٢
برقوق	(٢٨) ١٨	(٣٦) ١٧	(٢٥),٥٠	(٢٨) ٢	(٢٠) ٢٧٨	(٢١)٢٠
عنب	(٣٠)١٦	(٣٩) ١٢	(٢٥),٤٠	(٢٦) ٣	(٣٧)١٥٨	(٣٠) ١٣
كرز حامض	(٢٦) ٢٢	(٣٥)١٨	(٢٥),٤٠	(٢٨) ٢	(٣٤)١٩١	(٢٧)١٤
تفاح	(٤٠) ٧	(٤٢) ١٠	(٤١),٣٠	(٣٤)١	(٤١) ١١٠	(٤١) ٨
لراولة	(٢٧) ٢١	(٣٢) ٢١	(١٥) ١	(٣٤)١	(٣٥)١٦٤	(٣١)١٢
بطيخ	(٣٩) ٧	(٤١) ١٠	(٢٥),٥٠	(٣٤)١	(٤٢) ١٠٠	(٣٩)٩
كمثرى	(٣٧) ٨	(٤٠)١١	(٤١),٣٠	(٢٨) ٢	(٤٠) ١٣٠	(٤٢)٧
موز	(٣٧) ٨	(٢٩) ٢٦	(١٧),٧٠	(٣٤)١	(١٠) ٣٧٠	(١٠) ٢٣
جزر	(١٦)٣٧	(٢١) ٣٦	(١٧),٧٠	(٦) ٤٧	(١٢) ٣٤١	(١٨) ٢٣
بطاطا حلوة	(١٩)٣٢	(٢٧)٢٧	(١٧),٧٠	(١٩) ١٠	(٢٧) ٢٤٣	(١٢)٢١
بنجورة	(٣٤)١٣	(٣٦)٢٢	(٢٥),٥٠	(٣٥) ٣	(٢٥) ٢٤٤	(٢٧)١٤
ذرة حلوة	(٤٢) ٣	(٣) ١١١	(١٧),٧٠	(١٨) ١٠	(١٩) ٢١٨	(٥) ٤٨
قلقل	(٣٥) ٩	(٣١)٢٢	(١٧),٧٠	(١٤) ١٣	(٣٠) ٢١٣	(٢٢) ١٨
خس	(١٨) ٣٥	(٢٨) ٢٦	(٥) ٢	(٢٠)٩	(٢١) ٢٦٤	(٣٥) ١١
بطاطا	(٤١) ٧	(١٢) ٥٣	(٢٤),٦	(٢٧) ٣	(٤) ٤٠٧	(٩) ٣٤

تابع الجدول رقم (١٩، ١٩).

مغنيسيوم	يوتاسيوم	صوديوم	حديد	فوسفور	كالسيوم	فاكهة/حضار
(٣٣) ١٧	(٣١) ٢٠٢	(٣٤) ١	(٣٢) ٠,٤	(٣٣) ٢٩	(٢٠) ٢٨	كوسة
(٣٢) ١٢	١٥٧	(١٧) ١٠	(٢٨) ٠,٥	(٢٠) ٣٦	(٢١) ٢٧	بصل
(٣٥) ١١	١٦٠	(٢٣) ٦	(١١) ١,١	(٢٦) ٢٧	(٢٣) ٢٥	خيار
(١) ٨٨	(٢) ٤٧٠	(٣) ٧١	(١) ٣,١	(١٤) ٥١	(٧) ٩٣	سيانج
(٢) ٧	(١) ٦٥٠	(٣٣) ٢	(٣) ٢,٨	(١) ١٤٢	(١٠) ٥٢	فاصولياء خضراء
(٨) ٣٥	٣١٦	(٣٢) ٢	(٦) ١,٩	(٢) ١١٦	(٢٢) ٢٦	بازلاء
(٢٣) ١٧	٢٥١	(١٦) ١٢	(٣٢) ٠,٤	(٣٧) ١٦	(٣٣) ١٤	شمام
(١٥) ٢٥	٣٥٣	(٤) ٦٠	(١٩) ٠,٧	(٢٢) ٣٣	(٣١) ١٦	بنجر
(٢٩) ١٣	٢٣٣	(١١) ٢١	(٣٢) ٠,٤	(٢٤) ٢٩	(١١) ٤٩	ملفوف
(١٦) ٢٤	٢٩٥	(١٥) ١٣	(١٢) ١,١	(١٠) ٥٦	(٢٤) ٢٥	قرنبيط
(٣) ٥٨	٢٥٠	(٧) ٤٠	(٧) ١,٨	(٩) ٢٨	(٣) ٢٤٦	لفت أخضر
(٣٥) ١١	٢٦٤	(٢٠) ٩	(٥) ٢	(٢٨) ٢٦	(١٨) ٣٥	خس

\* الأرقام التي داخل الأقوس تمثل الترتيب النسبي للسماد حيث أن الرقم ١ يمثل أعلى قيمة والرقم ٤٢ يمثل أقل قيمة.

(المصدر: Woodroof and Loh, 1986)

الجدول رقم (١٠٢٠). المحتوى الفيتاميني لبعض الفواكه والمخضار الشائعة في الوطن العربي والترتيب النسبي للفيتامينات التي تحتويها (في كل ١٠٠ جم من الأجزاء التي تؤكل).

فاكهة/ مخضار	فيتامين أ (وحدة دولية)	الثيامين ب <sub>١</sub> (ملجم)	الريبوفلافين ب <sub>٢</sub> (ملجم)	النياسين (ملجم)	فيتامين ج (ملجم)
التمرور	-	٠,١٠	٠,١٥	-	٣
سفرجل	٤٠	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٢٠	١٥
شمش	٢٧٠٠ (١٠)	٠,٠٣ (٣٣)	٠,٠٤ (٢٧)	٠,٦٠ (٢٤)	١٠ (٣١)
لحوخ	١٣٣٠ (١٢)	٠,٠٢ (٤١)	٠,٠٥ (٢٣)	١ (١٠)	٧ (٣١)
برتقال	٢٠٠ (٢٩)	٠,١٠ (١٠)	٠,٠٤ (٢٧)	٠,٤٠ (٣٠)	٥٠ (١٣)
جريب	٨٠ (٣٥)	٠,٠٤ (٣٢)	٠,٠٢ (٤١)	٠,٢٠ (٣٧)	٢٨ (١٦)
برقوق	٣٠٠ (٢٥)	٠,٠٨ (١٩)	٠,٠٣ (٣٦)	٠,٥٠ (٢٨)	٥٠ (٣٩)
عنب	١٠٠ (٣٣)	٠,٠٥ (٢٩)	٠,٠٣ (٣٦)	٠,٣٠ (٣٦)	٤ (٤٢)
كرز حامض	١٠٠٠ (١٣)	٠,٠٥ (٢٩)	٠,٠٦ (١٩)	٠,٤٠ (٣٠)	١٠ (٣٢)
تفاح	٩٠ (٣٤)	٠,٠٣ (٣٣)	٠,٠٢ (٤١)	٠,١٠ (٤١)	٤ (٤٠)
فراولة	٦٠ (٣٧)	٠,٠٣ (٣٣)	٠,٠٧ (١٨)	٠,٦٠ (٢٤)	٥٩ (١١)
بطيخ	٥٩٠ (١٩)	٠,٠٣ (٣٣)	٠,٠٣ (٣٦)	٠,٢٠ (٣٧)	٧ (٣٧)
كمثرى	٢٠ (٤١)	٠,٠٢ (٤١)	٠,٠٤ (٢٧)	٠,١٠ (٤٢)	٤ (٤١)
موز	١٩٠ (٣٠)	٠,٠٥ (٢٦)	٠,٠٦ (١٩)	٠,٧٠ (١٨)	١٠ (٣٣)
جزر	١١٠٠ (١)	٠,٠٦ (٢١)	٠,٠٥ (٢٣)	٠,٦٠ (٢٤)	٨ (٣٦)
بطاطا حلوة	٨٨٠ (٤)	٠,١٠ (١٠)	٠,٠٦ (١٩)	٠,٦٠ (٢٤)	٢١ (٢٤)
بندورة	٩٠٠ (١٥)	٠,٠٦ (٢١)	٠,٠٤ (٢٧)	٠,٧٠ (١٦)	٢٣ (٢٢)
ذرة حلوة	٤٠٠ (٢٥)	٠,١٥ (٧)	٠,١٢ (١١)	٠,٧٠ (٤)	١٢ (٢٧)
فلفل	٤٧٠ (٢٢)	٠,٠٨ (١٦)	٠,٠٨ (١٦)	٠,٥٠ (٢٦)	١٢٨ (٤)
خس	٩٠٠ (١٤)	٠,٠٦ (٢١)	٠,٠٦ (١٩)	٠,٣٠ (٣٢)	٨ (٣٥)
بطاطا	٢٠ (٤٢)	٠,١٠ (١٠)	٠,٠٤ (٢٧)	٠,٥٠ (٦)	٢٠ (٢٥)

تابع الجدول رقم (١,٢٠).

فاكهة/ خضار	فيتامين أ (وحدة دولية)	الثيامين ب <sub>١</sub> (ملجم)	الرايبوفلافين ب <sub>٢</sub> (ملجم)	النياسين (ملجم)	فيتامين ج (ملجم)
كوسا	٤١٠ (٢٣)	٠.٥ (٢٦)	٠.٩ (١٥)	١ (٩)	٢٢ (٢٣)
بصل	٤٠ (٣٨)	٠.٣ (٣٣)	٠.٤ (٢٧)	٢.٠ (٣٧)	١٠ (٢٩)
خيار	٢٥٠ (٢٧)	٠.٣ (٣٣)	٠.٤ (٢٧)	٢.٠ (٣٧)	١١ (٢٨)
سبانخ	٨١٠ (٥)	١.٠ (١٠)	٢.٠ (٧)	٦.٠ (٢٠)	٥١ (١٢)
فاصولياء خضراء	٢٩٠ (٢٦)	٢.٤ (٢)	١.٢ (١١)	١.٤ (٧)	٣٠ (١٩)
بازلاء	٦٤٠ (١٧)	٠.٣٥ (١)	١.٤ (١٠)	٢.٩ (١)	٢٧ (٢٠)
شمام	٣٤٠ (٩)	٠.٤ (٣١)	٠.٣ (٣٦)	٦.٠ (٢٠)	١٠ (٢٩)
بنجر	٢٠ (٤٠)	٠.٣ (٣٣)	٠.٥ (٢٣)	٤.٠ (٢٩)	٩.٩ (١٦)
ملفوف	١٣٠ (٣٢)	٠.٥ (٢٦)	٠.٥ (٢٣)	٣.٠ (٣٢)	٤٧ (١٤)
قرنبيط	٦٠ (٣٦)	١.١ (٨)	١.٠ (١٤)	٧.٠ (١٧)	٧٨ (٩)
لفت أخضر	٧٦٠ (٧)	٢.١ (٣)	٣.٩ (١)	٨.٠ (١٤)	١٣٩ (٣)
فلفل	٤٧٠ (٢٢)	٠.٨ (١٦)	٠.٨ (١٦)	٥.٠ (٢٦)	١٣٨ (٤)

\* الأرقام التي داخل الأقواس تمثل الترتيب النسبي للمحتامين حيث أن الرقم ١ يمثل أعلى قيمة والرقم ٤٢ يمثل أقل قيمة

(المصدر: Woodroof and Loh, 1986)

٣- من هنا يأتي دور مناعات الأكسدة في التخفيف من الآثار الضارة والسلبية السابقة للجذور الحرة.

٤- ومع أن الجسم يكون مناعات أكسدة كخط دفاع أول للتعامل مع الجذور الحرة التي تتكون داخله على مدار الساعة، إلا أن بعض الظروف الحياتية الصعبة كالتلوث البيئي والتعرض لأشعة إكس أو أشعة الشمس أحياناً وكذلك التدخين... إلخ

قد يترك الجسم بدون حماية كافية الأمر الذي يتطلب تزويده بمئات الأكسدة عن طريق الغذاء الذي يتناوله.

من هنا جاءت أهمية التوجه نحو الأغذية الغنية بمئات الأكسدة كالفواكه والخضار والحبوب والتي تحتوي على التوكوفيرولات والكاروتينات والفلافونويدات وغيرها. لقد رتب إحدى الدراسات بعض الأغذية حسب محتواها من مئات الأكسدة وهي كما يلي :

أولاً: أهم الأغذية فيما يتعلق بمحتواها من مئات الأكسدة

القراصيا Sour Cherry ، العليق Blackberry ، الفراولة Strawberry ، التوت Raspberry ، توت أسود Crowberry ، العنبيبة Blueberry ، الجوز Walnuts ، الرمان Pomegranate ، الزنجبيل Ginger.

ثانياً: الفواكه

الرمان ، العنب ، البرتقال ، الكمثرى ، الأناناس ، الليمون ، التمر ، الكيوي ، الكلمنتينا ، الجريبفروت.

ثالثاً: الخضار

الملفوف ، اللفت ، الفلفل الحار ، الملفوف الأحمر ، الفلفل الحلو ، البقدونس ، الخرشوف ، الملفوف الصغير ، السبانخ.

رابعاً: الحبوب

الشعير ، الدخن ، الشوفان ، الذرة.

خامساً: البقول

القول ، الفاصولياء المرطقة ، الفول السوداني ، فول الصويا.

سادساً: الجذور والدرنات

الزنجبيل ، البنجر.

## سابعاً: المكسرات والبذور والفواكه المجففة

الجوز، بذور عباد الشمس، المشمش، البرقوق أو الخوخ المجفف (Prunes).

## (١,٦) الاعتبارات الخاصة بالسمية لبعض الفواكه والخضار

## Toxicological Consideration

لا تقتصر التسممات الغذائية على الأحياء الدقيقة إذ أن هناك تسممات تحدث نتيجة وجود سموم طبيعية في الغذاء Natural toxicants. لقد أشارت بعض الدراسات والأبحاث على الفواكه والخضار وأغذية أخرى كالفطر Mushroom إلى وجود بعض المواد السامة بها والتي تؤثر على جودة هذه الأغذية. وقد تبين أن بعض هذه المواد تسبب الأمراض وتؤدي إلى حدوث التسممات في الإنسان. ومن هذه المواد :

## (١,٦,١) الجلوكوسينولات Glucosinolate

تحتوي الخضار التابعة للعائلة الصليبية Cruciferae بشكل عام وتلك التي تتبع الجنس براسيكا Brassica بشكل خاص على مواد مدرقة (Goitrogens) مثل الثيوسيانيت Thiocyanate والأيزوثيوسيانيت Isothiocyanate والنيتريل Nitrile وغيرها من المواد التي تسبب تضخم الغدة الدرقية. تتواجد هذه المواد في الخضار مثل الملفوف والزهرة أو القرنبيط. وتعد هذه الجلوكوسينولات مسؤولة عن النكهة المميزة لهذه الخضار. يحدث تأثير هذه المواد بمنح الارتباط العضوي لليود في الغدة الدرقية ومن ثم التأثير على كمية هرمون الثيروكسين مما يسبب تضخم الغدة الدرقية. وإن تناول ما مقداره ١٠ كجم من الزهرة في اليوم الواحد، وهو أمر غير مألوف، يعد ضرورياً للوصول إلى التركيز من الجلوكوسينولات التي تؤثر على الغدة الدرقية. وبما يجدر ذكره أيضاً أن هذه المواد تتأثر بعمليات الطبخ. ولذلك فإن الخطر منها غير وارد، إلا أنه ينصح الذين يعانون من تضخم الغدة الدرقية تجنب تناول مثل هذه الخضار غير مطبوخة.

## (١,٦,٢) الجلوكوكالكالويدات (المواد القلوالية السكرية) Glucoalkaloids

وهي مكونات طبيعية تتواجد في كل من البطاطا والباذنجان والبندورة والقلفل. وتشمل هذه المواد السولانين والشيكونين Chaconine. وهي مواد مسؤولة عن الطعم المر واللون الأخضر في البطاطا كما أنها تعد عوامل ممانعة لنمو الحشرات والفطريات في الباذنجان. وقد سجلت أولى حالات التسمم بها في أوروبا بعد استهلاك كميات كبيرة من البطاطا الخضراء، وأدى ذلك إلى حدوث اضطرابات معوية وأحياناً الوفاة. ومن الجدير ذكره أن معظم هذه المواد السامة تتركز بالقرب من القشرة الخارجية والتي تزال خلال عمليات التقشير. وقد أمكن بعمليات التهجين الحصول على أصناف تحتوي على كميات قليلة من الجلوكوكالكالويدات. ولا بد من التنويه أن تعريض البطاطا للضوء لفترة طويلة يؤدي إلى زيادة تركيز هذه المواد السامة بها ويتم التعرف على ذلك بظهور اللون الأخضر في البطاطا. ولذلك من الضروري خزن البطاطا في أماكن معتمة بعيدة عن الضوء.

## (١,٦,٣) اللايتروجين والسموم العصبية Lathyrogenes and Neurotoxins

ينشأ هذا التسمم عند تناول بذور النباتات من الجنس ليريس *Lathyrus* وهي من البقوليات المنتشرة في الهند وبعض مناطق الشرق الأوسط. ومن أعراض الإصابة بهذا التسمم حدوث شلل نصفي في الأرجل وضعف العضلات وعدم القدرة على المشي. ومع أن زراعة هذا المحصول قد منعت إلا أنه ما زال ينتشر على شكل أعشاب في الحقول.

## (١,٦,٤) النترات Nitrate

قد تتحول النترات إلى نترات الذي بدوره يتحول إلى مركبات النيتروز أمين والتي تعد من المواد المسرطنة. ومن هنا بدأ اهتمام الجهات الصحية بموضوع النترات والتوجه نحو تقليل استعمالها ما أمكن كمواد حافظة للأغذية وكذلك تقليل تناول

منها عن طريق الأغذية وخاصة الخضار والتي تعد مصدراً لما يقارب ٨٥ ٪ من الكميات التي تصل إلى جسم الإنسان. توجد النترات بكميات عالية نسبياً في الخضار التي تنمو في تربة غنية بالنيتروجين أو التي تسقى بمياه غنية بالنيتروجين وتعرض لكميات قليلة من الضوء والماء. ومن هذه الخضار الخس واللفت والشمندر والفجل والبقدونس. وتتناسب كمية النترات في الأغذية النباتية تناسباً عكسياً مع إنزيم Nitrate reductase الذي يعمل على تحطيم النترات. وقد تم تهجين بعض الأصناف من النباتات التي تحتوي على كميات عالية من هذا الإنزيم . كما تؤدي الممارسات الزراعية الجيدة إلى السيطرة على كمية النترات المتراكمة في الخضار.

#### (١,٦,٥) الأوكزالات Oxalates

تؤدي الأوكزالات إلى ربط الكالسيوم ومنع تحركه في جسم الإنسان. وتوجد الأوكزالات بكميات مرتفعة في بعض الخضار كالسبانخ . ومن هنا يجب عدم الإكثار من تناول السبانخ وفي فترات متقاربة وخاصة من قبل الأطفال. وقد فشلت جهود العلماء في تهجين أنواع من السبانخ ذات محتوى منخفض من الأوكزالات وطعم مقبول في نفس الوقت.

#### (١,٧) الاعتبارات الخاصة بالنواحي العلاجية أو الدوائية للفواكه والخضار

##### Therapeutic Consideration

عرف دور عصير الملفوف في علاج قرحة المعدة منذ أكثر من ٥٠ عاماً وأطلق عليه اسم فيتامين (U). كما ذكرت الأهمية العلاجية للتمور ودورها في حماية صحة الحامل وتسهيل الولادة في سورة مريم. وورد في السنة النبوية الفوائد العلاجية لحبة البركة.