الفصل الأول

جودة الفواكه والخضار والعوامل التي تؤثر عليها

Fruit and Vegetable Quality and Factors affecting it

تمت مراجعة هذا الفصل من قبل الدكتورة سلمى طوقان

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 التالف 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 خزن البطاطا بصورة جيدة على ٤°م إلا أن ذلك يؤدي إلى رفع نسبة السكريات بها، الأمر الذي يؤثر في بعض استعمالاتها وعليه يجب تهيئتها بخزنها بعد ذلك على ٢١°م 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 والتخليل ...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 للفقد لما بعد الحصاد لبعض الفواكه والخضار.

الفاكهة/الخضار	مجموع الفاقد (٪)	اضرار ميكانيكية كالجروح والإصابة الحشرية والتجميد (٪)	أمراض طفيلية كالعفن والتحلل (٪)	عيوب أخرى كالعيوب الفسيولوجية(٪)
التفاح (دليشس رد)	٣,٦٠	١,٨٠	٠,٥٠	٠,٣٠
الخيار	٧,٩٠	١,٢٠	٣,٣٠	٣,٤٠
العنب (امبرور)	٥,٥٠	٤,٢٠	٠,٤٠	٠,٩٠
الخس (ايسبرج)	١١,٧٠	٥,٨٠	٢,٧٠	٣,٢٠
البرتقال(نافال)	٤,٢٠	٠,٨٠	٣,١٠	٠,٣٠
الخوخ	١٢,٦٠	٦,٤٠	٦,٢٠	-
الكمثرى(بارتليت)	٥,٩٠	٢,١٠	٣,١٠	٠,٧٠
فلفل (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
فراولة	٢٢,٩٠	٧,٧٠	١٥,٢٠	-
بندورة (مغلفة)	١٤,١٠	٢,٥٠	١٠,٧٠	٠,٩٠

(المصدر: Salunkhe et al.1991)

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

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

(المصدر: Salunkhe et al.1991)

الخضار والفواكه وعلى ٥٠٪ من فيتامين أ، و ٢٠٪ من كلٍ من الثيامين 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 الدهن وتمد حاجة الإنسان بحوالي ١٪ فقط (الشكل رقم ١,١).

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

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

$$CO_2 + H_2O + \text{chlorophylls} \xrightarrow{\text{light}} C_6H_{12}O_6 + O_2$$

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:

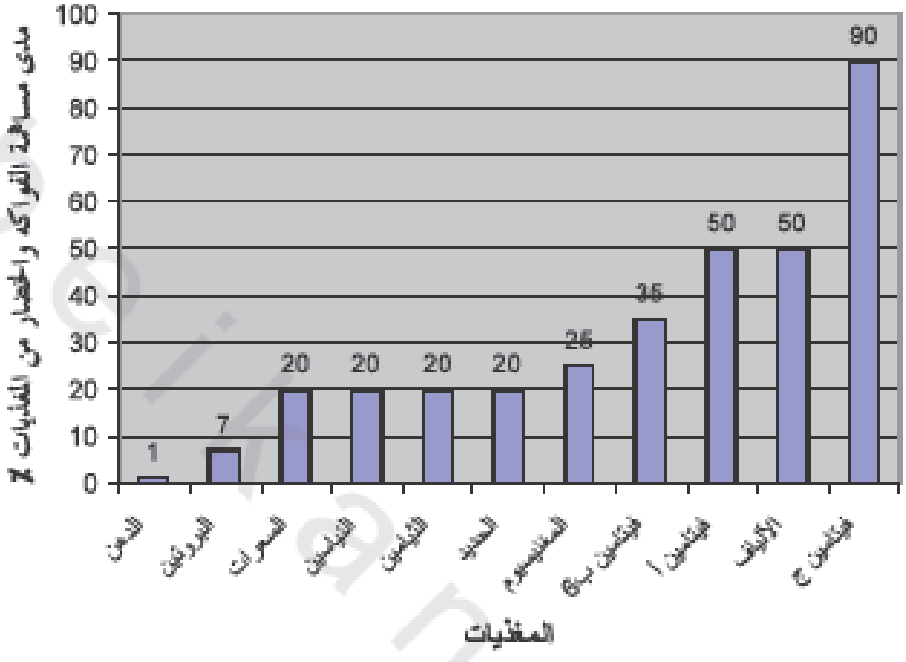
(١,٣,١) الصنف Cultivar

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 والحلواني عند درجة ٥°م ولمدة أربعة أسابيع على أن العنب من الصنف الحلواني كان أكثر عرضة لعمليات الفقد في الوزن والتعفن والفرط مقارنة بعنب السلطي.

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

الصنف	القشور	الدرنة المقشرة	القشور والدرنات المقشرة
كاتادين	٨١	٢,٣٠	١٠,١٠
كينيبك	٧٦	١,٥٠	٩,٧٠
راسيت بيربانك	٦٩	١,٢٠	٨

(المصدر: Salunkhe et al.1991)



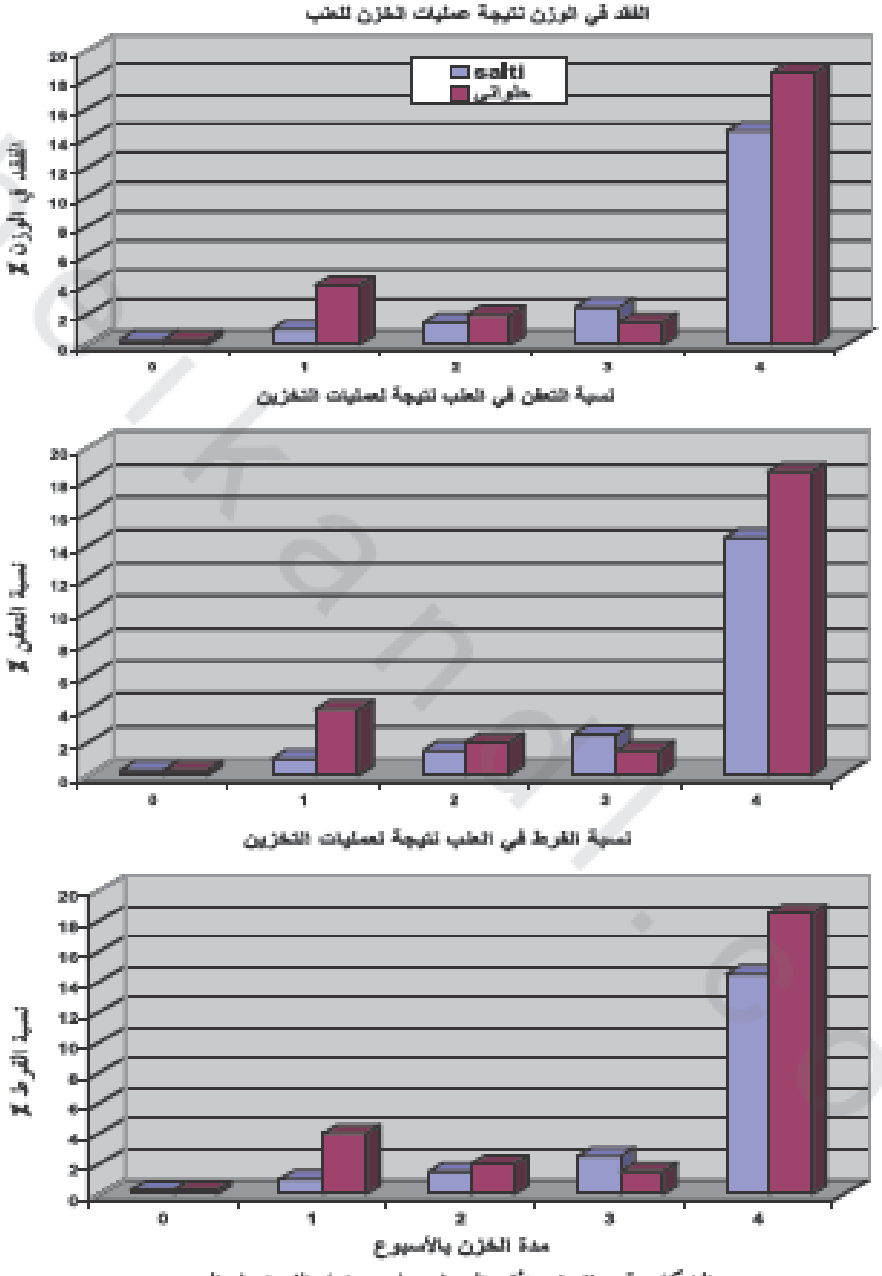
الشكل رقم (١,١). مدى مساهمة الفواكه والخضار من المتاول من العناصر التغذوية والطاقة على المستوى العالمي.

(المصدر: Salunkhe et al.1991)

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

الصنف	موسم ١٩٦٨م	موسم ١٩٦٩م
كاتادين	١٠,١٠	١٢,١٠
لينابب ب٥١٤١-٦	١٨,١٠	٢٥,٤٠

(المصدر: Salunkhe et al.1991)



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

(المصدر: Yousif,2001a)

obeikandl.com

(١,٣,٢) الظروف البيئية

وهذه تشمل المناخ ونوع التربة والري والخف 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 لمتبقيات المبيدات تأثيرٌ سلبي على نكهة الفواكه والخضار الطازجة، وعند تجاوز هذه المتبقيات 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 (١,٥). تأثير التسميد على محتوى الجزر من الكاروتينويدات (ملجم/كجم وزن طازج).

معاملات التسميد	البيتا كاروتين	الألفا كاروتين	ألفا+بيتا كاروتين	بيتا/ألفا كاروتين	الزانثوفيل
بدون تسميد	١٠٦	٤٤	١٥٠	٢,٤٠	١٠
فوسفور+بوتاسيوم +مغنيسيوم	١٤٤	٤٨	١٩١	٣	١٤
نيتروجين+بوتاسيوم +مغنيسيوم	١٢٣	٥٥	١٧٨	٢,٢٠	١٢
نيتروجين+فوسفور مغنيسيوم	١٥٠	٥٩	٢٠٩	٢,٥٠	١٥
نيتروجين+فوسفور + بوتاسيوم	١٣٧	٥٩	١٩٧	٢,٣٠	١٣
المتوسط	١٣٢	٥٣	١٨٥	٢,٥٠	١٤

(المصدر: Jongen, 2002)

الجدول رقم (١,٦). تأثير الظل على محتوى ثمار البندورة من المواد الصلبة والسكر.

الصنف	المكونات	بدون ظل	بوجود ظل
بوتينتيت	مادة صلبة (٪)	٦,٤٠	٥,٧٠
	سكريات (جم/١٠٠ جم)	٣,٨٠	٣
ايلسا 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			
	١٣٣٠	١٤٣٣	٢٠٠٠	المتوسط
٢٩٥	٢٣	٢٠	٣١	٢٥
٦٤١	٢٥	٢١	٣٢	٢٦
ميشيليت	٢٦	٢٤	٣٤	٢٨
رد ماكسيكان	٢٣	٢٠	٢٩	٢٤
كاليكو	٢٤	٢٠	٣٠	٢٤
المتوسط	٢٤,٣٣	٢٠,٤٤	٣١	٢٥,٢٣

(المصدر: Jongen, 2002)

كالخليج مثلاً، تقطف قبل أسبوع من وصولها إلى درجة النضج الكامل أو ريعان النضج. ومن المعروف أن الحصاد المبكر للفاكهة ومن ثم خزنها غالباً ما يؤدي إلى ذبولها وفقدها لنكهتها المميزة، أما إذا جمعت الفواكه أو الخضار بعد نضجها بوقت طويل نسبياً ثم خزنت فقد يؤدي ذلك إلى فقدها لبعض المكونات وخاصة الفيتامينات، ومن ناحية أخرى فقد وجد أن قطف ثمار الليمون بلون أخضر فاتح وخزنها على ١٥°م و٨٥٪ رطوبة نسبية يعطي عصيراً ذا جودة أفضل من العصير الذي تم الحصول عليه من ثمار ليمون قطفت 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.

الصنف	نسبة القوت(٪)	المادة الصلبة (٪)	الحامض (٪)	المادة الصلبة/الحامض	أقل محتوى من العصير يجب الحصول عليه بالوزن
فالينسيا	٢٥	٨,٥٠	٠,٥٠	١٠ : ١	٥٠
بوميلو	٥٠	٩	٠,٦٠	١٠ : ١	٥٠
بونكان	٥٠	٨,٥٠	٠,٥٠	١٠ : ١	٥٠
ماندرين	—	٧,٥٠	٠,٧٠	٧ : ١	٥٠

(المصدر: Jongen, 2002)

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

العوامل/الصنف/النضج	الصلابة	المواد الصلبة الذائبة (٪)	الحموضة كحمض الستريك (٪)	التقييم الحسي	
				لون	صلابة
كولينجز	٤١	١١,٢٠	٠,٦١	٤,٧٠	٦,٨٠
رد كاب	٥٥	٩,٧٠	٠,٤٠	٤,٨٠	٦,٦٠
سن هيفن	٥٦	٩,٦٠	٠,٥٥	٥,٠١	٦,٣٠
ايلبارتا	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	١١,٥٠	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: Jongen, 2002)

obeikandl.com

الجدول رقم (١,١٠). تأثير موعد القطف لثمار البندورة على نسبة الحامض للسكر وغيرها من الصفات الكيماوية.

تاريخ القطف	المواد الصلبة الذائبة (٪)	المواد الصلبة الكلية (٪)	البيروجين الكلي (٪)	البوتاسيوم ملجم/١٠٠جم	الحموضة مللي مكافيء/جم	الحامض/ سكر
أيار	٤	٥	٠,١٣	٢٩٩	١,٩٣	٠,٤٨
تموز	٤,٣٠	٦,٢٠	٠,١٤	٢٧٢	١,٧٧	٠,٤١
أيلول	٤,٤٠	٦,٣٠	٠,١١	٢٢٦	١,٦٥	٠,٣٨
قيمة ف	٠,٩٠	٨,٩٠	٣,٣٠	٤٠,٦٠	١,٤٠	٣
أقل فرق معنوي (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 الخزن 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 النهوية 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 بالمحاصيل 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 تَكَوُّن 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 أكسيديز 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 المئوي، 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 والمانجو.

٥- الاحتفاظ بالمحصول للحصول على أسعار مناسبة.

تتأثر جودة الفواكه المخزنة وفترة الخزن بدرجة حرارة المخزن بدرجة كبيرة، فمثلاً تحتفظ البطاطا بجودة مرتفعة إذا خزنت على ١٠ °م، إلا أنها تميل إلى التبيت Sprouting عند هذه الدرجة من الخزن، ولذا تخزن تجارياً على ٤ °م أو أقل، مع أن هذه الدرجة من الخزن تؤدي إلى تراكم السكريات المختزلة وهو أمر غير مرغوب به أثناء التصنيع، حيث يؤدي إلى الاسمرار، وللتخلص من هذه السكريات يتم خزن 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 الخزنية للمحصول.

(١,٥) القيمة التغذوية والأهمية الصحية للفواكه والخضار

يمكن للفواكه والخضار التي تستهلك بكميات كبيرة كالبندورة 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 التغذوية النسبية لا تظهر مرتفعة. فقد أجريت دراسة لتحديد المغذيات أو القيمة التغذوية لحوالي ٤٢ من الفواكه والخضار، وتم ترتيب هذه الفواكه والخضار حسب محتواها من المغذيات المختلفة. ويبين الجدول رقم (١,١٢)، أن التمور 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 التمور 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 والملفوف هي الأغنى بالكالسيوم. أما الفسفور 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 بالثيامين (الجدول رقم ١,١٥) والسبانخ والبازلاء والفاصولياء هي الأغنى بالرايبوفلافين، ويتضح من الجدول رقم (١,١٦) أن كميات جيدة من النياسين تتوفر

في كل من البازلاء والبطاطا والفاصولياء. أما الفلفل والزهرة والسبانخ والبرتقال فهي الأغنى نسبياً بفيتامين ج (الجدول رقم ١.١٦).

الجدول رقم (١.١١). تأثير الصنف على العمر التخزيني لبعض أنواع الفواكه.

الفاكهة/الصنف	عدد أيام فصل النمو	عدد أيام الخزن المناسب
الفراولة		
كلوندايك وغيره	٢٨	٧–٥
الكرز		
بلاك تتاريون	٥٧	١٤
بنج	٧١	١٤
نابليون		
المشمش		
الرويال	١٠٠	٢١–٧
الخوخ		
ببل	١٢٢	١٤
ايلبارتا	١٢٨	٢٨–٢١
الكمثرى		
بارتليت	١١٠–١٣٠	٩٠–٧٥
بوسك	١٣٠–١٤٥	١٠٥–٩٠
آنجو	١٤٥–١٥٠	١٨٠–١٢٠
التفاح		
بلو ترانزبيرانت	٧٠–٧٥	٧–٠
جوناثان	١٤٠–١٤٥	٩٠–٦٠
وايتساب	١٦٠–١٧٠	١٨٠–١٥٠

(المصدر: Luh and Woodroof, 1988)

obeikandl.com

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

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

* يقصد بالترتيب النسبي المرتبة التي تحتلها 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 يمد الأغنى في محتواه من ذلك العنصر في حين أن الرقم ٤٢ يعني العكس تماماً.

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

(المصدر: Luh and Woodroof, 1988)

الجدول رقم (١,١٣). محتوى بعض أنواع الفواكه والخضار من البروتين والرطوبة وحـــوامض الفوليـــك والبانتوثينك والبيرودوكسين.

فاكهة/ خضار	البروتين (٪)	الترتيب النسبي	الرطوبة (٪)	حامض الفوليك (ملجم/١٠٠جم)	حامض البانتوثينك (ملجم/١٠٠جم)	البيرودوكسين (ملجم/١٠٠جم)
فاصوليا خضراء	٨,٤٠	١	٦٧,٥٠	–	–	–
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: Luh and Woodroof, 1988)

الجدول رقم (١,١٤). محتوى بعض أنواع الفواكه والخضار من الكالسيوم والحديد والصوديوم والترتيب النسبي لها.

فاكهة/ خضار	الكالسيوم (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسبي	الحديد (ملجم /١٠٠جم)	الترتيب النسبي	الصوديوم (ملجم/١٠٠جم)	الترتيب النسبي
فاصوليا خضراء	٥٧	١٠	٢,٨٠	٣	٢٢,١٠	٤
برتقال	٤١	١٤	–	–	١٢,٢٠	١٣
فراولة	–	–	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: Luh and Woodroof, 1988)

obeikandl.com

الجدول رقم (١,١٥). محتوى بعض أنواع الفواكه والخضار من الفوسفور والرايبوفلافين والنياسين والترتيب النسبي لها.

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

(المصدر: Luh and Woodroof, 1988)

وبصفة عامة واستناداً إلى ما توصلت إليه البحوث العلمية فيمكن القول أن البازلاء والفاصوليا والسبانخ والزهرة والبطاطا هي الأعلى في قيمها التغذوية مقارنة بغيرها من الفواكه والخضار (الجدول رقم ١,١٧)، وتلخص الجداول أرقام (١,١٨–١,٢٠) القيمة التغذوية للفواكه والخضار التي تم الإشارة إليها.

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

١- إن الأكسجين متطلب ضروري لاستمرار الحياة، الا أن استعماله في العمليات الحيوية في جسم الانسان ينتج عنه ما يسمى بالجذور الحرة (Free Radicals) والتي تملك إلكترونات غير مرتبطة فتحاول ربطها عن طريق مهاجمة خلايا الجسم في العملية المسماة الأكسدة.

٢- قد تتسبب 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 (١,١٦). محوى 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 خضراء	–	–	–	–	١,٤٠	٧
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	–	–
كرز حامض	١٠٠٠	١٣	–	–	–	–
مشمش	٢٧٠٠	١٠	–	–	–	–
برتقال	٢٠٠	٢٩	٥٠	١٣	–	–
قرنبيط	٦٠	٣٦	٧٨	٩	٠,٧٠	١٧
ملفوف	١٣٠	٣٢	٤٧	١٤	٠,٣٠	٣٤
بندورة	٩٠٠	١٥	–	–	–	–
خس	٩٠٠	١٤	–	–	–	–

(المصدر: Woodroof and Luh,1986)

obeikandl.com

الجدول رقم (٩،١٧). القيمة التغذوية والمحتوى المائي والفيتاميني لبعض أنواع الفواكه والخضار والترتيب النسبي للمغذيات التي تحويها.

فاكهة/خضار	الترتيب النسبي حسب القيمة التغذوية	الرطوبة (٪)	الترتيب النسبي لتركيز ١٠ من الفيتاميات 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 Luh,1986)

obeikandi.com

الجدول رقم (١٨,١). القيمة التغذوية لبعض الفواكه والخضار الشائعة في الوطن العربي والترتيب النسبي للسعرات التي تحويها (في كل ١٠٠ جم من الأجزاء التي تؤكل).

فاكهة/خضار	الرطوبة (٪)	الطاقة (سعر حراري)	البروتين (٪)	الدهون (٪)	الكربوهيدرات (٪)
التمور	٢٠	٣٠٠(١)*	٣(٩)	٠,٥٠	٨٠(١)
سفرجل	٨٤	٥٧	٠,٤٠	٠,١٠	١
مشمش	٨٥	٥١(١٣)	١(٣٢)	٠,٢٠(١٨)	١٢,٨٠ (١٢)
خوخ	٨٩	٣٨(٢١)	٠,٦٠(٣٨)	٠,١٠(٣١)	٩,١٠ (١٧)
برتقال	٨٦	٤٩(١٤)	١(٣١)	٠,٢٠(١٨)	١٢,٢٠ (١٣)
جريب فروت	٨٨	٤١(٢٠)	٠,٥٠(٤٠)	٠,١٠(٣١)	١٠,٦٠ (١٥)
برقوق	٨١	٦٦(٨)	٠,٥٠(٤٠)	٠,٢٠(١٨)	١٧,٨٠ (٥)
عنب	٨٢	٦٩(٧)	١,٣٠ (٢١)	١ (١)	١٥,٧٠ (٧)
كرز حامض	٨٤	٥٨(١١)	١,٢٠ (٢٥)	٠,٣٠(١٧)	١٤,٣٠ (١١)
تفاح	٨٤	٥٨(١٠)	٠,٢٠(٤٢)	٠,٦٠(٥)	١٤,٥٠ (٩)
فراولة	٩٠	٣٧(٢٣)	٠,٧٠(٣٦)	٠,٥٠(٦)	٨,٤٠ (٢١)
بطيخ	٩٣	٢٦(٣٣)	٠,٥٠(٣٩)	٠,٢٠(١٨)	٦,٤٠ (٢٧)
كمثرى	٨٣	٦١(٩)	٠,٧٠(٣٧)	٠,٤٠(١٠)	١٥,٣٠ (٨)
موز	٧٦	٨٥(٤)	١,١٠ (٣٠)	٢,٢٠ (١٨)	٢٢,٢٠ (٣)
جزر	٨٨	٤٢(١٩)	١,١٠ (٣٠)	٠,٢٠(١٨)	٩,٧٠ (١٨)
بطاطا حلوة	٧١	١١٤(٣)	١,٧٠ (١٧)	٠,٤٠(١٢)	٢٦,٣٠ (٢)
بندورة	٩٤	٢٢(٣٦)	١,١٠ (٣٠)	٠,٢٠(١٨)	٤,٧٠ (٣٥)
ذرة حلوة	٧٣	٩٦(٤)	٣,٥٠ (٧)	١ (١)	٢٢,١٠ (٢)
فلفل	٩٣	٢٢(٣٥)	١,٢٠ (٢٥)	٠,٢٠(١٨)	٤,٨٠ (٣٤)
خس	٩٥	١٤(٤٠)	١,٢٠ (٢٥)	٠,٢٠(١٨)	٢,٢٥ (٤٢)
بطاطا	٨٠	٧٦(٦)	٢,١٠ (١٤)	٠,١٠(٣١)	١٧,١٠ (٦)

obeikandl.com

تابع الجدول رقم (٩,١٨).

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

* الأرقام التي داخل الأقواس تمثل الترتيب النسبي للمغذيات في الخضار والفواكه حيث أن الرقم ١ يمثل أعلى قيمة والرقم ٤٢ يمثل أقل قيمة.

(المصدر: Woodroof and Luh,1986)

الجدول رقم (١٩,١). المحتوى المعدني لبعض الفواكه والخضار الشائعة في الوطن العربي والترتيب النسبي* للمعادن التي تحويها (ملجم/١٠٠ جم من الأجزاء التي تؤكل).

فاكهة/خضار	كالسيوم	فوسفور	حديد	صوديوم	بوتاسيوم	مغنيسيوم
التمور	٢٠٠	١٥	٤	١٣	٨٥٤	٥٨
سفرجل	١١	١٧	٠,٧٠	٤	١٩٧	-
مشمش	١٧(٢٩)	٢٣ (٣٠)	٠,٥٠(٢٥)	١(٣٤)	٢٨١(١٨)	١٢(٣١)
خوخ	٩(٣٦)	١٩ (٣٤)	٠,٥٠(٢٥)	١ (٣٤)	٢٠٢ (٣٢)	١٠(٣٨)
برتقال	٤١ (١٤)	٢٠ (٣٣)	٠,٤٠(٣٥)	١(٣٤)	٢٠٠ (٣٣)	١١ (٣٧)
جريب فروت	١٦(٣٠)	١٦ (٣٨)	٠,٤٠(٣٥)	١(٣٤)	١٣٥ (٣٩)	١٢(٣١)
برقوق	١٨ (٢٨)	١٧ (٣٦)	٠,٥٠ (٢٥)	٢ (٢٨)	٢٧٨ (٢٠)	٢٠(٢١)
عنب	١٦(٣٠)	١٢ (٣٩)	٠,٤٠(٣٥)	٣ (٢٦)	١٥٨(٣٧)	١٣ (٣٠)
كرز حامض	٢٢ (٢٦)	١٨(٣٥)	٠,٤٠(٣٥)	٢ (٢٨)	١٩١(٣٤)	١٤(٢٧)
تفاح	٧ (٤٠)	١٠ (٤٢)	٠,٣٠ (٤١)	١(٣٤)	١١٠ (٤١)	٨ (٤١)
فراولة	٢١ (٢٧)	٢١ (٣٢)	١ (١٥)	١(٣٤)	١٦٤(٣٥)	١٢(٣١)
بطيخ	٧ (٣٩)	١٠ (٤١)	٠,٥٠ (٢٥)	١(٣٤)	١٠٠ (٤٢)	٩(٣٩)
كمثرى	٨ (٣٧)	١١(٤٠)	٠,٣٠ (٤١)	٢ (٢٨)	١٣٠ (٤٠)	٧(٤٢)
موز	٨ (٣٧)	٢٦ (٢٩)	٠,٧٠ (١٧)	١(٣٤)	٣٧٠ (١٠)	٣٣ (١٠)
جزر	٣٧(١٦)	٣٦ (٢١)	٠,٧٠ (١٧)	٤٧ (٦)	٣٤١ (١٢)	٢٣ (١٨)
بطاطا حلوة	٣٢(١٩)	٢٧(٢٧)	٠,٧٠ (١٧)	١٠ (١٩)	٢٤٣ (٢٧)	٢١(١٢)
بندورة	١٣(٣٤)	٢٢(٣٦)	٠,٥٠ (٢٥)	٣ (٣٥)	٢٤٤ (٢٥)	١٤(٢٧)
ذرة حلوة	٣ (٤٢)	١١١ (٣)	٠,٧٠ (١٧)	١٠ (١٨)	٢١٨ (١٩)	٤٨ (٥)
فلفل	٩ (٣٥)	٢٢(٣١)	٠,٧٠ (١٧)	١٣ (١٤)	٢١٣ (٣٠)	١٨ (٢٢)
خس	٣٥ (١٨)	٢٦ (٢٨)	٢ (٥)	٩(٢٠)	٢٦٤ (٢١)	١١ (٣٥)
بطاطا	٧ (٤١)	٥٣ (١٢)	٠,٦ (٢٤)	٣ (٢٧)	٤٠٧ (٤)	٣٤ (٩)

تابع الجدول رقم (٩,١٩).

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

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

(المصدر: Woodroof and Luh,1986)

obeikandl.com

الجدول رقم (١,٢٠). المحتوى الفيتاميني لبعض الفواكه والخضار الشائعة في الوطن العربي والترتيب النسبي* للفيتامينات التي تحويها (في كل ١٠٠ جم من الأجزاء التي تؤكل).

فاكهة/ خضار	فيتامين أ (وحدة دولية)	الثيامين ب١ (ملجم)	الرايبوفلافين ب٢ (ملجم)	النياسين (ملجم)	فيتامين ج (ملجم)
التمور	-	٠,١٠	٠,١٥	-	٣
سفرجل	٤٠	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٢٠	١٥
مشمش	٢٧٠٠ (١٠)	٠,٠٣ (٣٣)	٠,٠٤ (٢٧)	٠,٦٠ (٢٤)	١٠ (٣١)
خوخ	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)	٣٨ (١٦)
برقوق	٣٠٠ (٢٥)	٠,٠٨ (١٩)	٠,٠٣ (٣٦)	٠,٥٠ (٢٨)	٥ (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)	٠,٠٣٠ (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	١١٠٠٠ (١)	٠,٠٦ (٢١)	٠,٠٥ (٢٣)	٠,٦٠ (٢٤)	٨ (٣٦)
بطاطا حلوة	٨٨٠٠ (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)	١,٧٠ (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)	١,٥٠ (٦)	٢٠ (٢٥)

obeikandl.com

تابع الجدول رقم (٩,٢٠).

فاكهة/ خضار	فيتامين أ (وحدة دولية)	الثيامين ب١ (ملجم)	الرايبوفلافين ب٢ (ملجم)	النياسين (ملجم)	فيتامين ج (ملجم)
كوسا	٤١٠(٢٣)	٠٥,٠(٢٦)	٠٩,٠(١٥)	١ (٩)	٢٢ (٢٣)
بصل	٤٠(٣٨)	٠٣,٠(٣٣)	٠٤,٠(٢٧)	٢٠,٠(٣٧)	١٠ (٢٩)
خيار	٢٥٠(٢٧)	٠٣,٠(٣٣)	٠٤,٠(٢٧)	٢٠,٠(٣٧)	١١ (٢٨)
سبانخ	٨١٠٠(٥)	١٠,٠(١٠)	٢٠,٠(٧)	٦٠,٠(٢٠)	٥١ (١٢)
فاصولياء خضراء	٢٩٠(٢٦)	٢٤,٠(٢)	١٢,٠(١١)	١,٤٠ (٧)	٢٠ (١٩)
بازلاء	٦٤٠(١٧)	٣٥,٠(١)	١٤,٠(١٠)	٢,٩٠ (١)	٢٧ (٢٠)
شمام	٣٤٠٠(٩)	٠٤,٠(٣١)	٠٣,٠(٣٦)	٦٠,٠(٢٠)	١٠ (٢٩)
بتجر	٢٠ (٤٠)	٠٣,٠(٣٣)	٠٥,٠(٢٣)	٤٠,٠(٢٩)	٩,٩٠ (١٦)
ملفوف	١٣٠(٣٢)	٠٥,٠(٢٦)	٠٥,٠(٢٣)	٣٠,٠(٣٢)	٤٧ (١٤)
قرنبيط	٦٠(٣٦)	١١,٠(٨)	١٠,٠(١٤)	٧٠,٠(١٧)	٧٨ (٩)
لفت أخضر	٧٦٠٠(٧)	٢١,٠(٣)	٣٩,٠(١)	٨٠,٠(١٤)	١٣٩ (٣)
فلفل	٤٧٠(٢٢)	٠٨,٠(١٦)	٠٨,٠(١٦)	٥٠,٠(٢٦)	١٢٨ (٤)

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

(المصدر: Woodroof and Luh,1986)

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

٤- ومع أن الجسم يكون مانعات 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 بمانعات الأكسدة عن طريق الغذاء الذي يتناوله.

من هنا جاءت أهمية التوجه نحو الأغذية الغنية بمانعات الأكسدة كالفواكه والخضار والحبوب والتي تحتوي على التوكوفيرولات والكاروتينات والفلافونويدات وغيرها.

لقد رتبت إحدى الدراسات بعض الأغذية حسب محتواها من مانعات الأكسدة وهي كما يلي:

أولاً: أهم الأغذية فيما يتعلق بمحتواها من مانعات الأكسدة

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

ثانياً: الفواكه

الرمان، العنب، البرتقال، الكمثرى، الأناناس، الليمون، التمور، 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

الفول، الفاصولياء المرقطة، 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 والآيزوثيوسيانيت 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 بمنع 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. ومما يجدر ذكره أيضا 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) الجلوكوالكالويدات (المواد القلوانية السكرية) Glucoalkaloids

وهي مكونات طبيعية تتواجد في كل من البطاطا والباذنجان والبندورة والفلفل. وتشمل هذه المواد السولانين والشيكونين Chakonine. وهي مواد مسؤولة عن الطعم المر واللون الأخضر في البطاطا كما أنها تعد عوامل مانعة 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 الجلوكوالكالويدات. 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) اللاثيروجينز والسموم العصبية Lathyrogenes and Neurotoxins

ينشأ هذا التسمم عند تناول بذور النباتات من الجنس ليثرس *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) النيترات Nitrate

قد تتحول النترات إلى نتريت 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 المتناول

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 وتتعرض 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.