التداول بعد الحصاد

تحرير

Wojciech J. Florkowski

Robert L. Shewfelt

Bernhard Brueckner

Stanley E. Prussia

ترجمة

د. محمود عبدالفتاح يونس

هندسة التصنيع الغذائي – كرسي أبحاث تقنيات وتصنيع التمور
قسم الهندسة الزراعية – كلية علوم الأغذية والزراعة
جامعة الملك سعود

م. عاصم إبراهيم زين العابدين

هندسة التصنيع الغذائي – كرسي أبحاث تقنيات وتصنيع التمور
قسم الهندسة الزراعية – كلية علوم الأغذية والزراعة
جامعة الملك سعود

د. ضياء الدين عمر عبدالكريم

هندسة التصنيع الغذائي – كرسي أبحاث تقنيات وتصنيع التمور
قسم الهندسة الزراعية – كلية علوم الأغذية والزراعة
جامعة الملك سعود

د. إسلام محمد عبدالسلام

قسم النبات والأحياء الدقيقة – كلية العلوم
جامعة الملك سعود

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤٤هـ (٢٠٢٣م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

ج. فلوركوسكي، وتشيتيك.

التداول بعد الحصاد / وتشيتيك ج.فلوركوسكي؛ محمود عبدالفتاح يونس - الرياض، ١٤٤٤هـ

٥٥٦ ص؛ ١٧سم × ٢٤ سم

ردمك: ٤ - ٠٨٥ - ٥١٠ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- الصناعات أ. يونس، محمود عبدالفتاح (مترجم) ب. العنوان

ديوي ٦٦٠ ١٤٤٤/٤٣٧٩

رقم الإيداع: ١٤٤٤/٤٣٧٩

ردمك: ٤ - ٠٨٥ - ٥١٠ - ٦٠٣ - ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Postharvest Handling A Systems Approach

By: Wojciech J. Florkowski & Robert L. Shewfelt & Bernhard Brueckner & Stanley E. Prussia

© Elsevier Inc, 2014

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الرابع عشر للعام الدراسي ١٤٤٣هـ، المعقود بتاريخ ١٤٤٣/٨/٤هـ، الموافق ٢٠٢٢/٣/٧م، ليكون مرجعاً علمياً في مجاله.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

إهداء المترجمين

أشكر الله سبحانه وتعالى وأحمده أن وفقني لإنهاء هذا العمل. وأسأله تعالى أن يتقبله مني ويجعله صدقة جارية وعلم ينتفع به. والشكر كل الشكر إلى أساتذتي وزملائي على دعمهم الدائم طوال مسيرتي العلمية والعملية.

أهدي هذا العمل إلى والدتي ووالدي بارك الله لنا فيهم وأمدهم بالصحة والعافية، وإلى زوجتي الحبيبة رفيقة عمري التي أكرمني الله بها، وإلى أبنائي محمد، وأحمد وابنتي رودينا، فتحملوا ساعات عملي الطويلة وانشغالي عنهم في سبيل إنجاز هذا العمل.

محمود عبد الفتاح يونس

أحمد الله على إحسانه وأشكره على توفيقه وامتنانه. أهدي ثمرة جهدي إلى روح والدي العزيز المغفور له بإذن الله تعالى الحاج إبراهيم زين العابدين الذي كان لي خير السند والعون والتوجيه رحمه الله رحمة واسعة وأدخله فسيح جناته، إلى جسر الحب ورمز العطاء أمي الغالية، إلى توأم روحي أختي الحنونة. إلى رفيقة دربي ومهجة فؤادي زوجتي الحبيبة، إلى قُرَّة عيني ونبض فؤادي ابنتيَّ سلوى وأسيل. إلى أميراتي بنات أختي ليلى وآمنة.

إلى من فارقونا بأجسادهم، ولكن أرواحهم الطيبة ما زالت ترفرف بين جنباتنا، رحمهم الله رحمة واسعة، وأسكنهم فسيح جناته ورحم الله جميع موتى المسلمين.

إلى أساتذتي وزملائي، إلى جموع الأهل والأصدقاء، إلى كل من يحبني ودعا لي بالخير، إلى كل من أمدني بالنصح والإرشاد. إلى جميع الباحثين وطلبة العلم.

عاصم إبراهيم زين العابدين

أهدي هذا العمل إلى والدي العزيز عمر محمد الخير مصدر إلهامي ونور طريقي وإلى رفيقة الدرب زوجتي الحبيبة: نادية مصطفى عوض. وإلى بناتي العزيزات: رزان، تيسير ويقين. وإلى أحفادي فلذات كبدي: أميرة، ورائد، وياسمين.

ضياء الدين عمر عبد الكريم

سرني أن أهدي هذا العمل الذي وفقني الله سبحانه وتعالى لإتمامه إلى أبي العزيز الذي طالما شجعني وحفزني على التقدم والتطور، وإلى أمي الحنونة التي لولاها ولولا دعواتها لما كنت أنا ولما حققت أي نجاح، أطال الله في عمرهما على طاعته. وبكل فخر وسرور أهدي هذا العمل إلى رفيقة دربي وكفاحي زوجتي الغالية، وإلى فراشاتي الغاليات (نور، وشمس، وقمر، وسما) حفظهن الله. كما أهدي هذا العمل إلى أخي العزيز وأخواتي الغاليات. وفي النهاية أودُّ أن أهدي هذا العمل إلى كل طلاب العلم في مختلف أقطار وطننا العربي سائلًا المولى عز وجل أن يجعله علمًا ينتفع به.

إسلام محمد عبد السلام

شكر وتقدير المترجمين

يتقدم المترجمون بالشكر والتقدير لمركز الترجمة بجامعة الملك سعود لدعمه ومتابعته ترجمة هذا الكتاب. والشكر موصول لوكالة عمادة البحث العلمي للكراسي البحثية لتبنيها أنشطة كرسي تقنيات وتصنيع التمور وتشجيع الإنجازات العلمية لأعضاء الكراسي، ومنها هذا الكتاب المترجم. ولا يفوت المترجمون التقدم بالشكر والعرفان لأسرهم في تحمل أعباء الوقت الطويل والمضني الذي خصِّص لترجمة هذا للكتاب.

المترجمون

التعريف بالمترجمين

الدكتور/ محمود عبد الفتاح يونس

- أستاذ هندسة التصنيع المساعد - كرسي تقنيات وتصنيع التمور-كلية علوم الأغذية والزراعة –جامعة الملك سعود.
- حاصل على دكتوراه في العلوم الزراعية (الميكنة الزراعية) اغسطس ٢٠١٠ -كلية الزراعة -جامعة كفر الشيخ –مصر.
- حاصل على ماجستير في العلوم الزراعية (الميكنة الزراعية) يناير ٢٠٠٤ -كلية الزراعة بكفرالشيخ -جامعة طنطا.
- حاصل على بكالوريوس فى العلوم الزراعية (الميكنة الزراعية) يونيو ١٩٩٩ -كلية الزراعة بكفر الشيخ - جامعة طنطا.
- أستاذ مساعد بكرسي تقنيات وتصنيع التمور-كلية علوم الأغذية والزراعة جامعة الملك سعود اعتبارا من ٢٠١٢/٩/١٥م.
- باحث بمركز ميكنة الارز بميت الديبة-معهد بحوث الهندسة الزراعية-مركز البحوث الزراعية اعتبارا من ديسمبر ٢٠١١م.
- مدير تصدير شركة مصنع الرواد للكيماويات بالمملكة العربية السعودية اعتبارا من أكتوبر ٢٠١٠م.
- مهندس زراعي بشركة رهف جال الخليج للمقاولات الزراعية بالمملكة العربية السعودية اعتبارا من منتصف ديسمبر ٢٠٠٨م.
- مهندس زراعي بمركز ميكنة الأرز بميت الديبة – معهد بحوث الهندسة الزراعية اعتبارا من ٢٠٠٨/٧/١م
- مهندس زراعي منتدب بمركز ميكنة الأرز بميت الديبة – معهد بحوث الهندسة الزراعية اعتبارا من ٢٠٠٢/٨/٢٢م
- مهندس زراعي بمديرية الزراعة بكفر الشيخ اعتبارا من ٢٠٠٠/٨/٢٨م
- له العديد من الأبحاث العلمية المحكمة في مجلات محلية وعالمية ISI
- اشترك في تأليف ثلاثة كتب علمية، دار جامعة الملك سعود للنشر ، فهرس مكتبة الملك فهد الوطنية.
- اشترك في ترجمة مرجع علمي، دار جامعة الملك سعود للنشر ، فهرس مكتبة الملك فهد الوطنية.
- عضو في عدد من الجمعيات والهيئات والمؤسسات العلمية: الجمعية الكيميائية السعودية، نقابة المهن الزراعية المصرية، مؤسسة مصر المستقبل للتراث والتنمية والابتكار، الجمعية المصرية للهندسة الزراعية، الجمعية المصرية للتكنولوجيا الحيوية والعلوم البيئية.
- عمل كباحث رئيسي لمشروعين بحثيين، وباحث مشارك في ثلاثة مشاريع أخرى.

الدكتور/ ضياء الدين عمرمحمد الخير عبد الكريم

- سوداني الجنسية، ولد بمدينة بربر (ولاية نهر النيل) بالسودان في ١٩٥٩/٨/٦م.
- متزوج وأب لثلاث بنات.
- يعمل حالياً أستاذ مساعد هندسة التصنيع الزراعي بكرسي تقنيات وتصنيع التمور، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- حصل على بكالوريوس العلوم الهندسية في الهندسة الزراعية (مرتبة الشرف الأولى) من كلية الهندسة بجامعة الخرطوم في سبتمبر ١٩٨٣م.
- حصل على ماجستير التكنولوجيا في الهندسة الزراعية (الدرجة الأولى) من جامعة المهاتما فولي كريشنا الزراعية بجمهورية الهند في يوليو ٢٠٠١م.
- نال درجة دكتوراة في هندسة التصنيع الزراعي من جامعة تأميل نادو (Tamil Nadu) الزراعية (الهند) في فبراير٢٠٠٧م.
- بعد تخرجه من جامعة الخرطوم عمل مهندساً زراعياً بالمؤسسة العامة للزراعة الآلية بولاية القضارف بشرق السودان لمدة عامين (١٩٨٣ – ١٩٨٥م) بعد التخرج من جامعة الخرطوم.
- انتقل إلى العمل بالمؤسسة الشمالية الزراعية بمدينة الدامر بشمال السودان التي عمل بها حتى العام ١٩٨٧م.
- في أغسطس ١٩٨٧م عُيّنَ مساعد تدريس بقسم الهندسة الزراعية بكلية الهندسة (جامعة الخرطوم).
- وبعد حصوله على درجة الماجستير في عام ١٩٩٩م عُيّنَ محاضراً بقسم الهندسة الزراعية – كلية الهندسة – جامعة الخرطوم.
- ترقى لأستاذ مساعد بنفس القسم بعد الحصول على شهادة الدكتوراة في فبراير ٢٠٠٧م.
- وفي يوليو ٢٠١٢م التحق بكرسي تقنيات وتصنيع التمور، جامعة الملك سعود، الرياض للعمل كأستاذ مساعد حتى تاريخه.
- الدكتور ضياء الدين حضر العديد من المؤتمرات وبرامج التدريب وورش العمل في والدورات التدريبية مختلف التقنيات مثل: تقنية النانو من المفهوم إلى التطبيق، وكتابة مقترحات المشروعات، والمنح البحثية، والحوسبة السحابية، والحوسبة عالية الأداء، والتعلم بالآلة، وأمن المعلومات، ووضع مقترحات بحثية فعالة، وإنشاء إدارة البحوث، ووضع مقترحات بحثية فعالة، ونشر وتوزيع البحوث ومهارات الإشراف على الرسائل العلمية... الخ.
- شارك في: دورة تدريبية عن كيف تختار كتابا للترجمة؟ والتي عقدت في عمادة تطوير المهارات بجامعة الملك سعود في يوم ٢٦ /٢٠١٨/٢م بواقع (٥ ساعات تدريبية).
- كما شارك في دورة تدريبية في كيف تترجم كتابا؟ والتي عقدت في عمادة تطوير المهارات بجامعة الملك سعود خلال الفترة من ٢– ٢٠١٨/٥/٥م بواقع (١٠ ساعات تدريبية).
- الدكتور ضياء الدين شارك في نشر العديد من الأوراق العلمية في دوريات علمية محكمة.
- شارك في ترجمة وتحكيم ترجمات العديد من الكتب والمراجع في مجال تقنيات وتصنيع التمور ومعاملات ما بعد الحصاد للفواكه والخضروات.
- الباحث الرئيسي في مشروع تقنيات مبتكرة لإطالة فترة حفظ بلح البرحي وباحث مشارك في اثنين من مشاريع تجفيف التمور وإنتاج بودرة من عجينة التمور ضمن برنامج الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والإبتكار.

المهندس/ عاصم إبراهيم محمد زين العابدين

- من مواليد مارس ١٩٨٧م بمنطقة العجمي، مدينة الإسكندرية – جمهورية مصر العربية.
- حاصل على بكالوريوس الهندسة الزراعية من جامعة الإسكندرية عام ٢٠٠٨.
- عمل مهندس إنتاج بالشركة العربية للمطاحن والصناعات الغذائية من ٢٠٠٨ إلى ٢٠٠٩.
- التحق بجامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية وحصل على درجة الماجستير في الهندسة الزراعية عام ٢٠١٤ م.
- عمل باحثًا بكرسي الشيخ العمودي لأبحاث المياه، جامعة الملك سعود من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٤م.
- اتجه للعمل الميداني وشغل وظيفة منسق عام إدارة المشاريع والدراسات في إحدى شركات مقاولات القطاع الخاص بالرياض من ٢٠١٤ إلى ٢٠١٦م، وأشرف على تنفيذ عدة مشاريع استراتيجية في معظم أنحاء مناطق المملكة.
- يعمل باحثًا بكرسي تقنيات وتصنيع التمور بجامعة الملك سعود منذ ٢٠١٦ وحتى الآن.
- المسؤول التنفيذي عن الموقع الإلكتروني الخاص بالشبكة المعلوماتية الدولية للنخيل والتمور منذ ٢٠١٧ وحتى الآن.
- خلال العشر سنوات الماضية، شارك في خمسة مشاريع بحثية في مجال تقنيات وتصنيع التمور، والتقنيات المبتكرة في نظم المياه والري ممولة من برنامج الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار.
- له العديد من الأوراق العلمية المُحكمة في مجلات محلية وعالمية.
- شارك في العديد من المؤتمرات والندوات وورش العمل التي تخص مجال النخيل والتمور.
- اشترك في ترجمة ثلاثة مراجع وكتب علمية، ومراجعات فنية لكتب مؤلفة في عدة مجالات تختص بالهندسة الزراعية.
- عضو في عدد من الجمعيات العلمية والهيئات العملية والاتحادات الرياضية: الهيئة السعودية للمهندسين، الجمعية الكيميائية السعودية، نقابة المهن الزراعية المصرية، الاتحاد المصري للكاراتيه.
- حصل على قبول ببرنامج دراسة الدكتوراه في الهندسة الزراعية بجامعة الملك سعود للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢ م.

الدكتور/ إسلام محمد عبد السلام

- باحثًا في مرحلة ما بعد الدكتوراة بجامعة ميونيخ، ألمانيا.
- عمل باحثًا سابقًا بقسم النبات والأحياء الدقيقة، كلية العلوم، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- حصل على درجة الدكتوراه في مجال المعلوماتية الحياتية وأحياء النظم النباتية من جامعة الملك سعود عام ٢٠٢١م عبر منحة دراسية كاملة من الجامعة.
- شارك في نشر أكثر من ٥٠ مقالًا بحثيًا في مجلات دولية محكمة، وفصلين في كتب إنجليزية، إضافة إلى مقالين مرجعيين في مجال التقنية الحيوية النباتية.
- شارك في ترجمة ثلاثة كتب من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية، وتم نشرها عبر مطابع جامعة الملك سعود ومكتبة الملك عبد العزيز العامة.
- شارك في عدة مؤتمرات علمية دولية في مختلف دول العالم.
- حكّم العديد من الأبحاث العلمية لمجلات عالمية مرموقة، وهو عضو في عدة جمعيات عملية محلية ودولية.
- حصل على عدة جوائز منها جائزة الطالب المثالي أثناء مرحلة البكالوريوس، كما كان نائبًا لرئيس اتحاد طلاب كلية الزراعة بجامعة الإسكندرية عام ٢٠٠٧م.

مقدمة المترجمين

يعد هذا الكتاب أحد المراجع المهمة في مجال هندسة التصنيع الغذائي حيث يقوم بإلقاء الضوء على معاملات ما بعد الحصاد وتأثيرها على جودة المنتجات البستانية وحماية وسلامة الغذاء وتقليل فاقد ما بعد الحصاد، بما يؤدي ذلك إلى رفع كفاءة وتحسين جودة تلك المنتجات وتوفير الغذاء الآمن للمستهلك فضلًا عن فتح الطريق للأسواق العالمية وتعزيز الصادرات البستانية مما ينعكس إيجابًا على الاقتصاد الوطني.

على الرغم من التطور المتزايد لبعض أجزاء نظام الإمداد بالغذاء، فإن المستويات الإجمالية لفاقد ما بعد الحصاد تصل إلى ٣٠٪، وارتفاع محتوى الماء بالفواكه والخضراوات يعني أنها تشكل نسبة مذهلة تبلغ ٦٤٪ من إجمالي الفاقد من الغذاء. ويساعد الكتاب في تحسين الطرق المتبعة حالياً في حصاد وتداول المحاصيل عن طريق توفير معلومات عن أنسب طرق حصاد وتداول المحاصيل سواء للتصدير أو للسوق المحلى. وإعادة صياغة التحديات التي تواجه أولئك الذين يقومون بتصميم وتطوير وابتكار نظم ما بعد الحصاد في ضوء الأبحاث العلمية الحديثة في هذا المجال.

يلخص الكتاب أحدث المعلومات المتراكمة حول معالجات ما قبل التخزين المصممة لتقليل أو القضاء على الكائنات الحية الدقيقة المسببة للفساد ومسببات الأمراض المنقولة عن طريق الأغذية على المنتجات الطازجة ومنتجات القطع الطازجة، وعلى طرق كشف متطورة، دقيقة للغاية وحساسة وسريعة لتعود بالنفع على سلامة الأغذية وأمان المستهلكين. كما يعد هذا الكتاب مرجعاً علمياً مفيداً لبرامج الإرشاد لتطوير نظم ما بعد الحصاد.

ونود أن نزجي خالص الشكر والتقدير والعرفان لمركز الترجمة بجامعة الملك سعود، على الدعم والتشجيع لمشروعات الترجمة. كما نسأل الله العلي القدير أن ينفع به طالبي العلم والمعرفة في مجال هندسة التصنيع الغذائي والمجالات ذات العلاقة.

والحمد لله فهو نعم المولى ونعم النصير

المترجمون

إهداء

تم إهداء وتخصيص الطبعة الثالثة من هذا الكتاب تخليداً لذكري الدكتور تومي ناكاياما
(Dr. Tommy Nakayama)، علوم وتكنولوجيا الأغذية
وتكريمًا للدكتور براهم فيرما (Dr. Brahm Verma)، الهندسة البيولوجية والزراعية
وفي ذكري الدكتور جوزيف س. بروسل (Joseph C. Purcell)، الاقتصاد الزراعي والتطبيقي، محطة التجارب لجامعة
جورجيا، غريفين، جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية
و تكريماً للدكتور يورغن ويتشمان (Dr. Jürgen Weichmann) من الجامعة التقنية ميونخ، ألمانيا.
كان لدى تومي ناكاياما وبراهم فيرما الرؤية لتطوير
مشروع بحثي تعاوني بين علوم الأغذية والهندسة واستعانا
بعالم ومهندس لتحويل الرؤية إلى حقيقة واقعة.
جوزيف س. بروسل شجع الاقتصاديين الذين استعان بهم للمشاركة بنشاط
لتوسيع المعرفة الاقتصادية إلى المشاريع الجارية في الإنتاج
وأبحاث ما بعد الحصاد.
ألهم يورغن ويتشمان فريقه من العلماء الشباب باستمرار لكشف
العمليات النباتية الفسيولوجية الضرورية لتحسين تكنولوجيا ما بعد الحصاد.
بدون رؤيتهم وثقتهم بنا، لما تم كتابة وإخراج هذا الكتاب.

المقدمة

هذه هي الطبعة الثالثة المنقحة من الكتاب بعنوان "**تداول ما بعد الحصاد: نهج النظم**" الذي نُشر أولاً في عام ١٩٩٣. يولد تطبيق أسلوب تفكير النظم ونهج النظم في عمليات تداول ما بعد الحصاد للفواكه والخضراوات الطازجة اهتمامًا مستمرًا ويحفز البحوث متعددة التخصصات في هذا الموضوع. منذ نشر الطبعة الثانية، تم اقتراح طريقة نهج النظم لدراسة سياسة الغذاء والتنمية.

يوفر نهج النظم تقنية ضرورية لمعالجة التعقيدات المتزايدة للمشاكل العالمية الحديثة، وهو بمنزلة اعتراف ضمني بعدم ملاءمة الحلول الحالية للمشاكل العالمية الحقيقية من خلال تطبيق نهج انضباطي صارم. سيظل النهج الانضباطي مهما، ولكن الاستخدام العملي لهذه الحلول يستدعي وضعها في سياق الحالة الفعلية وبالأخذ في الاعتبار بالتأثيرات المباشرة وغير المباشرة المتزايدة الأهمية على الجهات الأخرى العاملة في صناعة الفواكه والخضراوات الطازجة.

منذ الطبعة الثانية من الكتاب، ازداد الاستهلاك العالمي للفواكه والخضراوات الطازجة. وقد نمت التجارة الدولية في الفواكه الطازجة بسرعة كبيرة، بما زاد من أهمية القواعد واللوائح ونظم درجات الحرارة والمسؤوليات القانونية لأن قيمة المنتجات الطازجة المشحونة مرتفعة. وقد زادت مجموعة متنوعة من القضايا من حيث تداول ما بعد الحصاد، التعبئة، النقل، تتبع مسار المنتجات الطازجة، تجارة التجزئة ومعالجة الاستدامة مع ازدياد عدد المستهلكين في جميع أنحاء العالم وتزداد تنوعاً من حيث قدرتهم على الشراء وتفضيلاتهم.

يظل نهج النظم وثيق الصلة بسلاسل القيمة لإمداد الفواكه والخضراوات الطازجة من أجل تحقيق الجودة التي يرغب فيها المستهلكون. وكما هو الحال في الطبعات السابقة، قدم فريق المؤلفين مساهماتهم في النسخة الحالية. ونحن نواصل النضال من أجل تشكيل رؤية مشتركة لهذه الصناعة، مع مشاركة الاعتراف بنهج النظم كرؤية واحدة تقود جهودنا الفردية. ونعتزم تطبيق هذا النهج ونحن منفتحون على وجهات نظر جديدة مع تغيير عالم صناعة الفواكه والخضراوات في السنوات الأخيرة، كان التقدم متفاوتاء بين مختلف التخصصات العاملة في مجال تقديم المنتجات الطازجة عالية الجودة للمستهلكين. وينعكس هذا التقدم المتفاوت في محتوى الطبعة الحالية بالمقارنة مع الطبعة الثانية.

لا يزال الاستهلاك المنزلي للفواكه والخضراوات الطازجة أقل من المستوى الموصى به في كثير من بلدان العالم. ونلاحظ في الطبعة الحالية أن مصدر التباين في الاستهلاك لا يقتصر على الدخل المتاح، بل يتأثر بعدد من العوامل. ويختلف الاستهلاك المنزلي للفواكه الطازجة عن استهلاك الخضراوات ويشكل تحدياً للموردين والباحثين في مرحلة ما بعد الحصاد. ويظل المستهلكون مفتاح النجاح الاقتصادي المستدام لصناعة الفواكه والخضراوات الطازجة وسيظلون محور تركيز هذه الصناعة.

يتيح التنويع الاستهلاكي والأسري فرصاً كانت غائبة سابقاً للتجارة والتسويق حيث تتطلب إجراءات تداول محددة، واختيار قنوات التوزيع، والتركيز على الجودة، ولكنه يطرح أيضًا تحديات جديدة من حيث حماية الجودة في الشحن وإيجاد حلول للنزاعات التجارية. تتوسع هذه التطورات الجديدة بتطبيق نهج النظم بدلاً من أن تحد منه، ويؤكد هذا الكتاب المنقح والمحدث على هذه الرسالة الموجهة إلى المستمعين في جميع أنحاء العالم؛ من العاملين في القطاعين الخاص والعام، إلى الطلاب والباحثين في المؤسسات الأكاديمية والحكومية.

قائمة المساهمين

نايجل هـ. بانكس (Nigel H. Banks)
شركة ما بعد الحصاد المحدودة، نيوزيلندا
فرانك بولين (Frank Bollen)
زيسبري (Zespri) إنترناشيونال المحدودة، جبل مونغانوي، نيوزيلندا
كلاوديو بونغي (Claudio Bonghi)
قسم الزراعة، الأغذية، الموارد الطبيعية، الحيوانات والبيئة (DAFNAE)، جامعة بادوفا، إيطاليا
جاكوبوس ج. بوير (Jacobus J. Bouwer)
كوس بوير (Koos Bouwer) للاستشارات، ويلجيمود (Welgemoed)، كيب تاون، جنوب إفريقيا
برنهارد بروكنر (Bernhard Brueckner)
معهد لايبنيز لمحاصيل الخضراوات والزينة (IGZ)، غروسبيرين، ألمانيا
إنجي بولنز (Inge Bulens)
مركز فلاندرز لتقنيات ما بعد الحصاد/BIOSYST-MeBioS، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
راي كولينز (Ray Collins)
كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة كوينزلاند، أستراليا
كارلوس هـ. كريسوستو (Carlos H. Crisosto)
قسم علوم النبات، جامعة كاليفورنيا، ديفيس، ولاية كاليفورنيا، الولايات المتحدة الأمريكية
جوس دي بايرديمايكر (Josse De Baerdemaeker)
مركز فلاندرز لتقنيات ما بعد الحصاد/BIOSYST-MeBioS، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
بارت دي كيتلاير (Bart De Ketelaere)
مركز فلاندرز لتقنيات ما بعد الحصاد/BIOSYST-MeBioS، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
مالكولم س. دود (Malcolm C. Dodd)
قسم علوم البستنة، جامعة ستيلينبوش، ستيلينبوش، جنوب إفريقيا

جان بيير إيموند (Jean-Pierre Emond)
مختبر الأنظمة الكهربائية البصرية، معهد جورجيا للبحوث التقنية، أتلانتا، ولاية جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية
إلعازار فالك (Elazar Fallik)
منظمة البحوث الزراعية (ARO) - مركز فولكاني (Volcani)، قسم علوم ما بعد الحصاد للمنتجات الطازجة، بيت داغان، إسرائيل
فويتش ج. فلوركوفسكي(Wojciech J. Florkowski)
قسم الاقتصاد الزراعي والتطبيقي، جامعة جورجيا، غريفين، ولاية جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية
إيمانويلا فونتا (Emanuela Fontana)
Emanuelafontana.com للاستشارات، فينوفو (تورينو)، إيطاليا
شنغفي فو(Shengfei Fu)
قسم الاقتصاد الزراعي والتطبيقي، جامعة جورجيا، أثينا، ولاية جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية
مارتن ل. أ. ت. م. هيرتو غ (Maarten L.A.T.M. Hertog)
مركز فلاندرز لتقنيات ما بعد الحصاد/BIOSYST-MeBioS، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
آنا م. كليباكا(Anna M. Klepacka)
كلية هندسة الإنتاج، جامعة وارسو لعلوم الحياة- GGWS، وارسو، بولندا
جيرون لامرتيان (Jeroen Lammertyn)
مركز فلاندرز لتقنيات ما بعد الحصاد/BIOSYST-MeBioS، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
جورج أ. مانغاناريس(George A. Manganaris)
قسم العلوم الزراعية، التقنية الحيوية وعلوم الأغذية، قبرص جامعة التقنية، ليميسوس، قبرص
تينج مينغ (Ting Meng)
قسم الاقتصاد الزراعي والتطبيقي، جامعة جورجيا، أثينا، ولاية جورجيا ، الولايات المتحدة الأمريكية
بادمنند مادهافان نامبيار (Padmanand Madhavan Nambiar)
قسم الاقتصاد الزراعي والتطبيقي، جامعة جورجيا، أثينا، ولاية جورجيا ، الولايات المتحدة الأمريكية
بارت م. نيكولاي (Bart M. Nicolaı)
مركز فلاندرز لتقنيات ما بعد الحصاد/MeBioS-BIOSYST، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
سيلفانا نيكولا (Silvana Nicola)
قسم علوم الزراعة، الغابات والأغذية - AgriForFood, DISAFA، جامعة دي تورينو، غروغلياسكو (تورينو)، إيطاليا
سوموبوش نويتشيندا (Sompoch Noichinda)
شعبة التقنيات الزراعية الصناعية، كلية العلوم التطبيقية، جامعة الملك مونغكوت (Mongkut) للتقنية في شمال بانكوك، بانكوك، تايلاند
كريستيان م. أورتيز(Cristian M. Ortiz)
LIPA: مختبر أبحاث منتجات الصناعات الزراعية، جامعة لابلاتا الوطنية، ومركز أبحاث وتطوير التقنية الغذائية، CIDCA (CONICET-UNLP)، لابلاتا الأرجنتين

ستانلي إي. بروسيا (Stanley E. Prussia)
جامعة جورجيا، كلية الهندسة، غريفين، ولاية جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية
ووتر سايس (Wouter Saeys)
مركز فلاندرز لتقنيات ما بعد الحصاد/MeBioS-BIOSYST، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
دانيال ب. ساربونغ (Daniel B. Sarpong)
جامعة غانا - ليبكون، غانا
روب إي شوتن (Rob E. Schouten)
مجموعة سلاسل الإنتاج البستانية (HPC: Horticultural Production Chains) ، جامعة ومركز أبحاث واغنينغن، واغنينغن، هولندا
شلومو (Sholomo Sela)
قسم علوم ما بعد الحصاد للمنتجات الطازجة، منظمة البحوث الزراعية، مركز فولكاني، إسرائيل
غانا شيريمنكو (Ghanna Sheremenko)
قسم الاقتصاد الزراعي والتطبيقي، جامعة جورجيا، أثينا، ولاية جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية
روبرت ل. شيوفيلت (Robert L. Shewfelt)
علوم وتقنيات الأغذية، جامعة جورجيا، أثينا، ولاية جورجيا ، الولايات المتحدة الأمريكية
آنا ل. سنودون (Anna L. Snowdo)
جامعة كامبريدج، كلية وولفسون، كامبريدج، المملكة المتحدة
غابرييل أو. سوزي (Gabriel O. Sozzi)
المجلس الوطني للبحث العلمي والتقني، مدينة بيونس أيرس، الأرجنتين
سارة أ. سباركس (Sara A. Sparks)
شركة التغليف الحراري للأغذية (Thermo Pac)، ستون ماونتن، جورجيا
ليوبولد (بول) م. م. تيجسكنز (Leopold (Pol) M.M. Tijskens)
مجموعة سلاسل الإنتاج البستانية(Horticultural Production Chains: HPC)، جامعة ومركز أبحاث واغنينغن، واغنينغن، هولندا
بيترو تومونى (Pietro Tonutti)
معهد علوم الحياة، سكولا سوبيريور سانت آنا، بيزا، إيطاليا
بيتر فيربوفن (Pieter Verboven)
مركز فلاندرز لتكنولوجيا ما بعد الحصاد/MeBioS-BIOSYST، جامعة لوفين الكاثوليكية، لوفين، بلجيكا
أرييل ر. فنسنتيا (Ariel R. Vincente)
LIPA : مختبر أبحاث منتجات الصناعات الزراعية، جامعة لابلاتا الوطنية كالي1900 CP .s/n 119 y 60 ، ومركز أبحاث وتطوير التقنية الغذائية،(CIDCA (CONICET-UNLP ، لابلاتا الأرجنتين

كيري ب. والش (Kerry B. Walsh)
مجموعة علوم النبات، جامعة كوينزلاند المركزية، روكهامبتون، كوينزلاند، أستراليا
ويندي ف. ويسمير (Wendy V. Wismer)
قسم العلوم الزراعية والغذائية والتغذوية، جامعة ألبرتا، إدمونتون، ألبرتا، كندا
تشاليرميشاي وونغس-أري (Chalermchai Wongs-Aree)
برنامج تقنيات ما بعد الحصاد، كلية الموارد الحيوية والتكنولوجيا، جامعة الملك مونغكوت للتكنولوجيا ثونبوري، بانكوك، تايلاند

المحتويات

إهداء المترجمين ..... **هـ**
شكر وتقدير المترجمين ..... **ز**
التعريف بالمترجمين ..... **ط**
مقدمة المترجمين ..... **م**
إهداء ..... **س**
المقدمة ..... **ف**
قائمة المساهمين ..... **ق**

الفصل الاول: نظم ما بعد الحصاد -مفاهيم ومتطلبات جديدة

أولًا: لقد تغير العالم ١
ثانيا: وجهات نظر في نظام ما بعد الحصاد ٢
ثالثا: مفاهيم في نظم ما بعد الحصاد ٣
رابعا: أهداف جديدة لنظم ما بعد الحصاد ٧
المراجع ٨

الفصل الثاني: تحديات في تداول الفواكه والخضراوات الطازجة

اولا: مقدمة ١١
ثانيا: تداول الفواكه والخضراوات من المزرعة إلى المستهلك ١٣
(أ) عمليات مرحلة الإنتاج ١٣
(ب) الحصاد ١٤
(ج) التعبئة ١٥
(د) النقل ١٥
(هـ) التخزين ١٦
(و) توزيع البيع بالتجزئة ١٧

ثالثا: نحو نهج أكثر تكاملا للتداول ١٧
رابعا: التحديات القابلة لحلول النظم ١٨
(أ) فسيولوجيا الإجهاد ١٩
(ب) إدارة الجودة ٢٠
(ج) التسويق ٢٠
(د) سلامة الغذاء ٢١
(هـ) أنظمة التداول المقيدة ٢٢
(و) العمل على واجهات نظام ما بعد الحصاد ٢٢
المراجع ٢٣

الفصل الثالث: عادات الأكل عند المستهلك وتصوراته لجودة المنتجات الطازجة

أولا: مقدمة ٣١
ثانيا: عادات الأكل الحالية للمنتجات الطازجة ٣٢
(أ) الموارد المتاحة والاستهلاك العالمي ٣٢
(ب) اتجاهات الاستهلاك في أمريكا الشمالية ٣٢
ثالثا: كيف يُعرف المستهلكون الجودة؟ ٣٥
رابعا: تصورات المستهلك لجودة المنتجات الطازجة ٣٦
(أ) مؤشرات الجودة الجوهرية – التأثير على المظهر ٣٦
(ب) صفات الجودة التجريبية – الطعم، والقوام "الملمس"، ومفاهيم الطزاجة ٣٧
(ج) صفات جودة الاعتماد ٣٩
خامسا: العوامل الشخصية والموقفية/الظرفية التي تؤثر على عادات تناول المنتجات الطازجة ٤٠
(أ) إمكانية الوصول، والسعر، والدخل ٤٠
(ب) العُمر والجنس ٤٢
سادسا: التعليقات الختامية ٤٤
المراجع ٤٥

الفصل الرابع: اختباروقياس مدى قبول المستهلك

اولا: مقدمة ٥٣
ثانيا: صفات الخبرة والاعتماد (المصداقية) ٥٤
ثالثا: مدى القبول ٥٥
رابعا: الاختبارات النوعية ٥٦
خامسا: الاختبارات الكمية: ٥٦
سادسا: اختبار الأفضلية (التفضيل) ٥٦

سابعا: اختبار القبول ٥٧
ثامنا: المقاييس ٥٨
تاسع: استخراج المعلومات ٥٩
عاشرًا: أماكن الاختبار ٥٩
الحادي عشر: شرائح (فئات) المستهلكين ٦٠
الثاني عشر: ضرورة اختبار القبول ٦١
المراجع ٦٢

الفصل الخامس: الجودة الغذائية للفواكه والخضراوات

أولًا: مقدمة ٦٩
ثانيًا: المكونات الغذائية ٧٠
(أ) الماء ٧٠
(ب) البروتينات ومركبات النيتروجين ٧٠
(ج) الدهون والأحماض الدهنية ٧١
(د) الأحماض العضوية ٧٢
(هـ) الكربوهيدرات القابلة للهضم ٧٣
(و) الألياف الغذائية ٧٣
(ز) الفيتامينات ٧٨
(ح) المعادن ٨٢
ثالثًا: مضادات الأكسدة ٩٦
(أ) الضرر التأكسدي ومضادات الأكسدة ٩٦
(ب) حمض الأسكوربيك ٩٧
(ج) الكاروتينات ٩٧
(د) توكوفيرولات (Tocopherols) وتوكوترينولات (Tocotrienols) ٩٨
(هـ) المركبات الفينولية ٩٨
المراجع ١٠٧

الفصل السادس: إدارة سلسلة القيمة وتداول ما بعد الحصاد

أولًا: مقدمة ١٢٧
(أ) الشركات والقدرة التنافسية وسلاسل التوريد ١٢٧
(ب) إدارة سلسلة التوريد ١٢٨
ثانيًا: إدارة سلسلة القيمة ١٢٩
(أ) مفهوم القيمة ١٢٩

(ب) مصادر ومحركات القيمة ١٣٠
(ج) توجه القيمة في سلاسل المنتجات الطازجة ١٣٠
ثالثًا: إدارة سلسلة القيمة ونظم ما بعد الحصاد ١٣٥
(أ) البيئة المتغيرة لإدارة سلسة التوريد في صناعة الأغذية ١٣٥
(ب) إدارة سلسة التوريد كإعداد للبستنة ما بعد الحصاد ١٣٨
(ج) البستنة فيما بعد الحصاد كمجال لخلق القيمة ١٤٠
المراجع ١٤٥

الفصل السابع: إنفاق المستهلك على الفواكه والخضراوات الطازجة

أولًا: مقدمة ١٤٩
ثانيًا: الاستهلاك اليومي الموصى به للفواكه والخضراوات ١٥٠
(أ) أ.نمو الدخل ١٥٢
(ب) ب.متوسط الإنفاق على الفواكه والخضراوات ١٥٢
ثالثًا: الإنفاق حسب كمية الدخل في بلدان مختارة ١٥٣
(أ) أمثلة على العوامل الأخرى التي تؤثر على اختيار المنتجات الطازجة ١٥٩
رابعًا: الأكثر شيوعًا من الفواكه والخضراوات المأكولة ١٦٢
(أ) الخضراوات ١٦٢
(ب) الفاكهة ١٦٤
خامسًا: التعليقات الختامية ١٦٥
المراجع ١٦٦

الفصل الثامن: تنظيم ما بعد الحصاد ومعايير الجودة للمنتجات الطازجة

أو لاً: تحديد المهمة ١٦٧
ثانيا: تعديل تنظيم سلوك سلسلة القيمة ١٦٨
(أ) "الأنظمة العليا" ١٦٨
رابعًا: مستويات وأمثلة من التنظيم ١٧٦
خامسًا: تنظيم التجارة الدولية ١٧٧
(أ) منظمة التجارة العالمية ١٧٧
(ب) الاتفاقيات التجارية الثنائية الدولية ١٧٩
ساد سًا: لغة التنظيم ١٧٩
(أ) كودكس ١٨٠
(ب) منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) ١٨١
(ج) لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (UNECE) ١٨١

(د) المعايير الوطنية ١٨٣
سابعًا: التنظيم داخل سلسلة الإمداد ١٨٥
(أ) المعيار العالمي للممارسات الزراعية الجيدة (جلوبال جاب) (Global GAP) المعيار الأوروبي للممارسات الزراعية الجيدة (يورو جاب) (Eurep GAP) ١٨٨
(ب) الشهادة العضوية ١٨٩
(ج) تيسكو– صديقة للبيئة (بدون ظاهرة الاحتباس الحراري)؟ ١٩٠
ثامنًا: بشأن تنظيم جودة الغذاء ١٩١
(أ) إعداد وحفظ معايير جودة الغذاء على المنتجات الطازجة ١٩١
(ب) تحديد جودة الغذاء ١٩١
(ج) من الذي يطبق معايير جودة الغذاء؟ ١٩٢
(د) وضع معيار جودة الغذاء ١٩٢
(هـ) أمثلة على معايير جودة الغذاء ١٩٩
(و) هل سيحدث ذلك؟ ٢٠٣
تاسعا: قضايا تنظيمية للمستقبل؟ ٢٠٦
شكر وتقدير ٢٠٨
المراجع ٢٠٨

الفصل التاسع: جودة المنتجات المقطعة الطازجة: الآثار المترتبة على نهج النظم

أولًا: مقدمة ٢١٥
أ.اتجاهات المستهلكين وسوق القطع الطازجة ٢١٦
ب.مخاطر سلامة الأغذية في سلسلة القطع الطازجة ٢١٨
ثانيًا: إدارة الزراعة لصناعة القطع الطازجة ٢١٩
(أ) أجودة المواد الخام لصناعة القطع الطازجة ٢١٩
(ب) أصناف ٢٢٠
(ج) ظروف الزراعة وإنتاج المواد الخام ٢٢٤
(د) حصاد وتداول المواد الخام ٢٣٤
ثالثًا: إدارة المعالجة لسلسلة القطع الطازجة ٢٣٨
(أ) جودة ما بعد الحصاد لمنتجات القطع الطازجة ٢٣٨
(ب) القطع ٢٣٨
(ج) أنظمة الغسل والتطهير والوسائل المساعدة ٢٤٣
(د) أنظمة التجفيف ٢٤٨
(هـ) التعبئة ٢٤٩
(و) درجات الحرارة وسلسلة التبريد ٢٥١

رابعاً: الاعتبارات المستقبلية ٢٥٥
المراجع ٢٥٦

الفصل العاشر: فسيولوجيا ما بعد الحصاد والحفاظ على جودة الفواكه الاستوائية

أولًا: مقدمة ٢٧٣
ثانيًا: العوامل التي تؤثر على جودة الفاكهة ٢٧٤
(أ) الأصناف ٢٧٤
(ب) تركيب الفاكهة ٢٧٥
(د) الاضطرابات الفسيولوجية ٢٨٢
(هـ) المناخ والممارسة الزراعية ٢٨٥
ثالثًا: توحيد المعايير/المقاييس ٢٩١
رابعًا: تحسين والمحافظة جودة ما بعد الحصاد ٢٩١
(أ) تحسين الجودة ٢٩١
(ب) التخزين ٢٩٣
(ج) الاضطرابات المرتبطة بعلاجات ما بعد الحصاد ٢٩٧
خامسًا: الاستنتاجات ٣٠١
المراجع ٣٠٢

الفصل الحادي عشر: الخصائص الميكروبية وسلامة المنتجات الطازجة

أولًا: مقدمة ٣١٣
ثانيًا: معالجات للحفاظ على الخصائص الميكروبية ٣١٦
(أ) أهيبوكلوريت الصوديوم ٣١٧
(ب) بيروكسيد الهيدروجين (HO) ٣١٧
(ج) الأوزون ٣١٧
(د) الأحماض عضوية ٣١٨
(هـ) ثاني أكسيد الكلور (ClO) ٣١٩
(و) التعبئة في الجو المعدل (MAP) ٣٢٠
(ز) الطلاءات ٣٢٠
(ح) الزُّيوتُ الأَسَاسِيَّة (العطرية) ٣٢١
(ط) الرطوبة النسبية ٣٢١
(ي) الأشعة فوق البنفسجية ٣٢٢
(ك) الماء الساخن ٣٢٢
(ل) التشعيع ٣٢٣

(م) الجمع بين المعالجات ٣٢٤
ثالثًا: الكشف ٣٢٦
(أ) الأساليب القائمة على الاستزراع والمستعمرة ٣٢٦
(ب) الأساليب القائمة على المناعة ٣٢٦
(ج) تفاعل البوليمرات المتسلسل ٣٢٧
(د) المستشعرات الحيوية ٣٢٧
(هـ) أنظمة التصوير ٣٢٨
رابعًا: الآفاق المستقبلية ٣٢٨
شكر وتقدير ٣٣٠
المراجع ٣٣٠

الفصل الثاني عشر: الفرز من أجل استبعاد العيوب

أولًا: مقدمة ٣٤٣
(أ) أسباب الفرز ٣٤٣
(ب) المصطلح العلمي لعملية الفرز ٣٤٤
ثانيًا: تصميم وتشغيل معدات الفرز اليدوي ٣٤٤
(أ) الإضاءة ٣٤٦
(ب) نوع العيب ٣٤٧
(ج) الإدراك البصري ٣٤٧
ثالثًا: عملية الفرز الآلي ٣٤٨
رابعًا: تحليل عمليات الفرز ٣٤٩
(أ) فعالية عملية الفرز ٣٥٠
(ب) النماذج التجريبية ٣٥٠
(ج) نظرية الكشف عن الإشارات ٣٥١
خامسًا: اقتصاديات عمليات الفرز ٣٥٨
المراجع ٣٦٠

الفصل الثالث عشر: التقييم غير المدمر: الكشف عن الصفات الخارجية والداخلية المرتبطة بشكل متكرر بالجودة والأضرار

أولًا: مقدمة ٣٦٥
ثانيًا: المظهر الخارجي ٣٦٥
(أ) اللون ٣٦٦
(ب) العيوب ٣٦٦

ثالثًا: العيوب الداخلية ٣٦٧
(أ) التصوير بالرنين المغناطيسي(Magnetic resonance imaging) ٣٦٧
(ب) التصوير المحوسب بالأشعة السينية والتصوير المقطعي (X-ray computed radiography and tomography)..... ٣٦٨
رابعًا: الصلابة (Firmness) ٣٧٠
(أ) تحليل الأثر(Impact analysis) ٣٧٠
(ب)قياسات استجابة النبضات الصوتية(Acoustic impulse response measurements) ٣٧١
خامسًا: مكونات المذاق ٣٧٢
(أ) التحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء القريب(Near infrared spectroscopy) ٣٧٣
(ب) أنظمة التصوير المتعددة والطيفية الفائقة(Multi-and hyperspectral imaging systems) ٣٧٤
(ج)التحليل الطيفي المكاني والزمني(Spatially and time resolved spectroscopy) ٣٧٥
سادسًا: النكهة ٣٧٥
(أ) تقنيات قياس الطيف الكتلي السريع(Fast mass spectrometric techniques) ٣٧٦
(ب) الأنوف الإلكترونية(Electronic noses) ٣٧٦
سابعًا: الاستنتاجات ٣٧٧
الشكر والتقدير ٣٧٨
المراجع ٣٧٨

الفصل الرابع عشر: قياس الجودة والنضج

اولاً: مقدمة ٣٨٩
ثانيًا: الجودة والمقبولية ٣٨٩
ثالثًا: صفات الجودة الخاصة بالسلعة ٣٩٠
رابعًا: جمع وإعداد العينات ٣٩٢
خامسًا: النضج ٣٩٢
سادسًا: قياس الجودة ٣٩٤
(أ) التقييم البصري ٣٩٤
(ب) اللون ٣٩٥
(ج) القوام ٣٩٧
(د) النكهة ٣٩٨
(هـ) المغذيات ٣٩٩
سابعًا: تقنيات التقييم الحسي ٤٠٠
(أ) أنواع الاختبارات الحسية ٤٠٠
(ب) إعداد وعرض العينات ٤٠٣
(ج) تقييم صفات الاستهلاك والشراء ٤٠٣

(د) ربط النتائج الحسية بالفيزوكيميائية ٤٠٤
ثامنًا: الجودة في سياق الأنظمة ٤٠٤
المراجع ٤٠٤

الفصل الخامس عشر: نمذجة صفات الجودة وخصائص المنتج المرتبطة بالجودة

أولا: مقدمة ٤١٣
ثانيا: ما الجودة؟ ٤١٤
(أ) الصفات مقابل الخصائص ٤١٦
(ب) الجودة المحددة مقابل القبول ٤١٧
(ج) القبول والتأثيرات الوراثية ٤١٨
ثالثا: نهج النظم في النمذجة ٤١٨
(أ) النمذجة الموجهة نحو العملية مقابل النماذج الإحصائية ٤١٨
(ب) مجال التخصص ٤٢٠
رابعا: أمثلة على النمذجة ٤٢٠
(أ) نماذج التخزين ٤٢٢
(ب) نماذج الدُفعات ٤٣١
(ج) نماذج النمو ٤٣٧
(د) نماذج العولمة ٤٣٨
خامسا: الاستنتاجات والتطورات المستقبلية ٤٤٠
المراجع ٤٤١

الفصل السادس عشر: سلسلة إمداد القيمة للمنتج الطازج من الحقل إلى المنزل: التبريد وتقنيات الدعم الأخرى

أولا: مقدمة ٤٤٩
ثانيا: سلسلة التبريد ٤٥٠
ثالثا: الإمداد والتموين (الخدمات اللوجيستية) ٤٥٢
(أ) إدارة درجة الحرارة في سلسلة الإمداد ٤٥٣
(ب) عوامل يجب أن تُؤخذ في الاعتبار ٤٥٤
رابعا: الحصاد والتعبئة ٤٥٥
خامسا: وسائل النقل ٤٦٤
(أ) شاحنات الطرق والمقطورات ٤٦٥
(ب) الشحن الجوي ٤٦٥
(ج) الشحن البحري ٤٦٦
سادسا: أنظمة المنتجات الغذائية في محلات الخضراوات والفاكهة وصناديق العرض ٤٦٦
(أ) المُبردات (الثلاجات) المنزلية ٤٦٧

سابعا: ملخص سلسلة التبريد ٤٦٨
ثامنا: التقنيات الداعمة ٤٦٩
(أ) مبادئ التبريد ٤٦٩
(ب) دورة التبريد ٤٧٠
(ج) كفاءة الطاقة في التبريد ٤٧٢
(د) تخفيض الحمل الحراري ٤٧٣
(هـ) تحسين كفاءة محطة (وحدة) التبريد ٤٧٤
(و) استرداد (استرجاع) الحرارة ٤٧٤
(ز) الرطوبة النسبية ٤٧٤
(ح) تقنيات أخرى ٤٧٥
عاشرًا: اتجاهات التطوير ٤٧٥
المراجع ٤٧٧

الفصل السابع عشر: التتبع في نظم ما بعد الحصاد

أولًا: مقدمة ٤٨١
(أ).محركات التتبع ٤٨١
(ب).تعاريف التتبع ٤٨٤
ثانيًا: نظرية التتبع في أنظمة ما بعد الحصاد ٤٨٥
(أ) وحدات التعريف ٤٨٥
(ب) التتبع ليس مطلقًا ٤٨٦
(ج) دقة التتبع ٤٨٧
(د) التعقب ٤٨٧
(هـ) التتبع ٤٨٨
(و) التسامح والنقاء ٤٨٨
ثالثًا: مكونات أنظمة التتبع ٤٨٩
(أ) تقنيات التعريف (تحديد الهوية) ٤٨٩
(ب) نظم المعلومات ٤٩١
رابعًا: الاستخدامات الموسعة لأنظمة التتبع ٤٩٢
(أ) أدوات التغذية الراجعة للمزارعين ٤٩٢
(ب) إدارة جودة سلسلة التبريد ٤٩٣
خامسًا: الاستنتاجات ٤٩٥
المراجع ٤٩٦

الفصل الثامن عشر: الفواكه والخضراوات في التجارة الدولية: الجوانب القانونية لمُطالبات الشحن

أولا: مقدمة ٥٠١
ثانيًا: النقل البحري المُبرد ٥٠٢
ثالثًا: مُطالبات الشحن ٥٠٤
رابعًا: الإجراء القانوني ٥٠٥
خامسًا: دراسة حالة ٥٠٧
المراجع ٥٠٩

الفصل التاسع عشر: أساليب مبتكرة ومتكاملة لدراسة فسيولوجيا الإجهاد بعد الحصاد والأساس الحيوي لجودة الفواكه أثناء التخزين

أولاً: مقدمة ٥١٥
ثانيًا: تقنيات دراسة المحتوى (الأوميكس) وفسيولوجيا الإجهاد بعد الحصاد ٥١٨
(أ) أضرار الحرارة المنخفضة والبرودة ٥١٨
(ب) انخفاض الأكسجين وارتفاع ثاني أكسيد الكربون ٥٢٢
(ج) الإيثيلين ومضاداته ٥٢٥
(د) معاملات وعوامل الإجهاد الأخرى بعد الحصاد ٥٢٧
ثالثًا: ملاحظات ختامية وآفاق مستقبلية ٥٢٩
المراجع ٥٣٠

الفصل العشرون: التحديات في تداول ما بعد الحصاد

المراجع ٥٤٢

ثبت المصطلحات (إنجليزي - عربي) ٥٤٣
كشاف الموضوعات ٥٥١