إستخدام الطاقة الشمسية
فى
تجفيف المحاصيل الزراعية

دكتور / محمود محمد مصطفى سعد

دكتور / شـــاكر شحـــاته رزق

دكتور مهندس / محمد نبيل مصطفى كمال متولى

الدار الدولية للنشر والتوزيع

3-9-664-1
1-664-9-3

إستخدام الـ

في

تجفيف المحاصيل الزراعية

وزارة الجامعات
المكتبة المركزية
جامعة الملك سعود

دكتور / محمود محمد مصطفى سعد
أستاذ علوم وتكنولوجيا الأغذية
كلية الزراعة بشبين الكوم (جامعة المنوفية)

دكتور / شاكر شحاته رزق
أستاذ بمعهد بحوث علوم وتكنولوجيا الأغذية
مركز البحوث الزراعية بالجيزة

دكتور مهندس / محمد نبيل مصطفى كمال متولى
أستاذ مساعد بقسم هندسة القوى الميكانيكية
(معمل الطاقة الشمسية) بكلية الهندسة والتكنولوجيا
بالمطرية / القاهرة - جامعة حلوان

الدار الدولية للنشر والتوزيع
القاهرة - مصر

فهـرس المحتويـات

رقم الصفحة

الباب الأول : الطاقة الشمسية ١

١-١ الطاقات الطبيعية وتحويلاتها على الأرض . ١

١-٢ ماهية الطاقة الشمسية والتركيب الفيزيقى للشمس ٤

١-٣ العلاقة الهندسية بين الشمس والأرض ٧

١-٤ معدلات توزيع الإشعاع الشمسى على سطح الكرة الأرضية ٨

١-٥ الحركة النسبية للأرض حول الشمس . ١٠

١-٦ تحديد زوايا سقوط إشعاع الشمس على الأرض لمستوى أفقى ١٢

١-٧ تحديد زوايا الشمس على الأسطح المائلة ١٤

١-٨ تحديد معامل تصحيح شدة التشميس على السطح المائل ١٥

١-٩ الصفات المناخية والإشعاعية لجمهورية مصر العربية ١٨

١-١٠ التطبيقات الشمسية ٢٦

الباب الثانى : مصادر الطاقات التقليدية والطاقات المتجددة ٢٨

٢-١ إمكانيات مصادر الطاقة فى العالم وفى مصر ٢٨

٢-٢ أهمية إستخدام المجففات الشمسية فى مصر ٣٠

الباب الثالث : مجمعات (مسخنات) الهواء الشمسية ٣٤

٣-١ عناصر تجميع الطاقة الشمسية ٣٤

٣-٢ المجمع الشمسى المثالى ٣٥

٣-٣ الأداء الحرارى للمجمعات المسطحة ٤١

٣-٣-١ الإتزان الحرارى للمجمع الشمسى ٣-٣-٢ معامل إنتقال الحرارة الخطى

٣-٣-٣ حساب كفاءة المجمع الشمسى

٣-٤ العوامل المؤثرة فى تحسين كفاءة المجمعات الشمسية المسطحة ٤٨

٣-٤-١ الأغطية الشفافة المتعددة ٣-٤-٢ الأسطح والطلاءات المتميزة

٣-٤-٣ الطبقات الفاصلة بين الغطاء والسطح الماص

٣-٥ أهم المواد المستخدمة فى تصنيع المجمعات الشمسية ٥٢

٣-٥-١ الأسطح الماصة لأشعة الشمس ٣-٥-٢ المواد المستعملة فى تخزين الطاقة الشمسية ٣-٥-٣ الأسطح المستعملة كغطاء شفاف

٣-٥-٤ المواد المستعملة فى العزل الحرارى

٣-٦ أهم أجهزة القياس المستخدمة فى التطبيقات الشمسية ٥٩

٣-٦-١ درجة الحرارة ٣-٦-٢ الرطوبة النسبية ٣-٦-٣ سرعة الهواء

٣-٦-٤ شدة الإشعاع الشمسى ٣-٦-٥ عدد ساعات التشمس الحقيقية

٣-٧ الخواص الإشعاعية لمواد التطبيقات الشمسية ٦٦

٣-٧-١ العوامل المؤثرة فى الخواص الإشعاعية للمواد

٣-٨ معايرة مسخنات الهواء الشمسية ٧٠

الباب الرابع : أنواع المجففات الشمسية ٧٤

٤-١ المجففات الشمسية المباشرة ٧٤

٤-٢ المجففات الشمسية الغير مباشرة ٧٤

٤-٣ المجففات الشمسية متعددة الأنظمة ٧٤

٤-٤ العوامل التكنولوجية المؤثرة فى إختيار المجففات الشمسية ٧٥

٤-٥ أهم تصميمات المجففات الشمسية فى العالم ٧٧

٤-٥-١ مجفف العنب الشمسى (إستراليا) ٧٧

٤-٥-٢ مجفف شمسى لتجفيف الأخشاب (الهند) ٧٩

٤-٥-٣ مجفف شمسى بتيارات الحمل الطبيعى (الهند) ٧٠

٤-٥-٤ المجفف الشمسى الصندوقى (سوريا) ٨١

٤-٥-٥ المجفف الشمسى ذو التهوية الطبيعية عن طريق الرياح(سوريا) ٨٤

٤-٥-٦ مجفف القرية (تركيا) ٨٤

٤-٥-٧ مجفف شمسى ذو مسخن ابتدائى (تركيا) ٨٧

٤-٥-٨ مجفف نفقى من البلاستيك متعدد الأغراض (آسيا - أفريقيا - أوروبا) ٧

٤-٥-٩ المجفف الشمسى ذو التهوية الطبيعية (مصر) ٩١

٤-٥-١٠ المجفف والمسخن الشمسى العائلى (مصر) ٩١

٤-٥-١١ مجففات ومسخنات حقائب البلاستيك الشمسية (مصر) ٩٥

٤-٥-١٢ المجفف الشمسى الرأسى ذو التهوية المزدوجة (مصر) ٩٨

٤-٥-١٣ المجفف الشمسى الأفقى ذو الطراز النفقى (مصر) ٩٨

٤-٥-١٤ مجفف الحبوب الشمسى (إنجلترا) ١٠٤

٤-٥-١٥ المجفف الشمسى ذو السقف الزجاجى (البرازيل) ١٠٥

٤-٥-١٦ مجفف الخضر والفاكهة الشمسى (البرازيل) ١٠٧

٤-٥-١٧ مجفف شمسى نصف إسطوانى (شيلى) ١٠٧

٤-٥-١٨ مجفف شمسى ذو تغذية هواء علوية (شيلى) ١٠٩

٤-٥-١٩ المجفف الشمسى ذو المجمع الأنفى المتد (شيلى) ١٠٩
٤-٥-٢٠ مجفف الپامبو (الأرجنتين) ١١١
٤-٥-٢١ مجفف الغلاف الشمسى (جزيرة باربادوس / البحرالكاريبى) ١١٢
٤-٥-٢٢ مجفف الغلاف الشمسى (الولايات المتحدة الأمريكية) ١١٤
٤-٥-٢٣ المجفف الشمسى ذو الغرفة المفتوحة (الولايات المتحدة الأمريكية) ١١٤
٤-٥-٢٤ مجفف الفاكهة والخضروات الشمسى (الولايات المتحدة الأمريكية) ١١٧
٤-٥-٢٥ مجفف النباتات العطرية الشمسى (الولايات المتحدةالأمريكية) ١١٨
٤-٥-٢٦ المجفف الشمسى متعدد الأنظمة ذى السعة الكبيرة (الولايات المتحدة الأمريكية) ١١٩

الباب الخامس : الإعتبارات التكنولوجية لتجفيف المواد الغذائية ١٢٨
٥-١ الضغط البخارى وعملية التجفيف ١٢٨
٥-٢ معدلات التجفيف ١٢٨
٥-٣ العوامل التى تؤثر على التجفيف بالهواء الساخن ١٣٤
٥-٤ مدى ملائمة الهواء الساخن للتجفيف ١٣٥
٥-٥ حجم الهواء اللازم لتبخير المحتوى الرطوبى بالمادة الغذائية ١٣٨
٥-٦ معدل تصرف الهواء اللازم للتجفيف ١٤٣
٥-٧ إعادة إستعمال الهواء ١٤٤
٥-٨ أنواع مراوح ونفاخات الهواء ١٤٥
٥-٩ المجففات الصناعية المستخدمة مع مسخنات الهواء الشمسية ١٤٧
٥-١٠ توزيع الهواء داخل المجفف النفقى ١٤٧

الباب السادس : تجهيز المحاصيل الزراعية للتجفيف ١٥٠
٦-١ أهمية تجفيف الخضروات ١٥٠
٦-١-١ معاملات ما قبل التجفيف ٦-١-٢ عمليات الفرز والغسيل
٦-١-٣ عمليات التقشير ٦-١-٤ التقطيع إلى شرائح ومكعبات ٦-١-٥ عمليات السلق
٦-١-٦ عمليات الكبرتة ٦-١-٧ التغيرات فى نوعية الخضر أثناء التجفيف
٦-٢ معاملات ما قبل التجفيف للفاكهة ١٥٧
٦-٢-١ المعاملة السكرية ٦-٢-٢ التجفيف

الباب السابع : الخطوات التكنولوجية لتجفيف أهم محاصيل الفاكهة والخضر ١٦٠
٧-١ تجفيف الفاكهة ١٦٠
٧-١-١ العنب ٧-١-٢ المشمش

٧-١-٣ الجوافة
٧-١-٤ الخوخ
٧-١-٥ التبن
٧-١-٦ البرقوق
٧-١-٧ البلح
٧-٢ تجفيف الخضر ١٦٨
٧-٢-١ البطاطس
٧-٢-٢ البصل
٧-٢-٣ الثوم
٧-٢-٤ الكرات
٧-٢-٥ البصل الأخضر
٧-٢-٦ الشطة
٧-٢-٧ البقدونس
٧-٢-٨ الباميا
٧-٢-٩ البطاطا
٧-٢-١٠ الجزر
٧-٢-١١ الطماطم
٧-٢-١٢ الفلفل البايمنتو
٧-٢-١٣ الفاصوليا الخضراء
٧-٢-١٤ الكرفس
٧-٢-١٥ الملوخية
٧-٢-١٦ النباتات العطرية
٧-٣ تخزين الفاكهة الجافة ١٧٤

الباب الثامن : تجفيف وحفظ الأسماك ١٧٦

٨-١ أهمية حفظ الأسماك ١٧٦
٨-٢ العمليات التى تجرى قبل عملية التجفيف . ١٧٨
٨-٣ عمليات الحفظ المبدئية بالتمليح ١٧٩
٨-٤ نوعية الأملاح المستخدمة . ١٨٠
٨-٥ إجراءات تجفيف الأسماك ١٨١
٨-٥-١ التجفيف الشمسى
٨-٥-٢ التجفيف باستعمال المجففات الشمسية
٨-٦ الإحتياطات الواجب إتخاذها لمنع فساد الأسماك أثناء التجفيف ١٨٣
٨-٧ التعبئة ١٨٣
٨-٨ التدخين ١٨٤
٨-٩ فساد الأسماك ١٨٦

الباب التاسع : العوامل التى تؤثر على جودة المواد الغذائية المجففة ١٨٨

٩-١ الفقد فى مكونات المواد الغذائية ١٨٨
٩-٢ تأثير التجفيف على الأحياء الدقيقة ١٨٩
٩-٣ تأثير التجفيف على الأنزيمات ١٩٠
٩-٤ تأثير عمليات التجفيف على الصبغات فى الأغذية ١٩٠

٩-٥ عمليات الإسترجاع ١٩١
٩-٦ ميكروبيولوجيا المواد الغذائية المجففة ١٩٢
٩-٧ التغيرات الكيماوية ١٩٥

الباب العاشر : المواد الغذائية ذات الرطوبة المتوسطة ١٩٦
١٠-١ تعريف ١٩٦
١٠-٢ خطوات التصنيع ١٩٧

الباب الحادى عشر : النشاط المائى وعوامل الفساد الميكروبية والكيماوية ١٩٩
١١-١ النشاط المائى للأغذية ١٩٩
١١-٢ قياس النشاط المائى أو الإتزان النسبى للرطوبة ٢٠٠
١١-٣ كيفية حساب قيمة النشاط المائى ٢٠٠
١١-٤ علاقة النشاط المائى للأغذية بالنشاط البيولوجى للكائنات الحية الدقيقة . ٢٠٢
١١-٥ تأثير النشاط المائى على إنتاج المواد السامة للفطريات ٢٠٦

الباب الثانى عشر : تعبئة وتغليف المواد الغذائية المجففة ٢٠٩
١٢-١ أهمية تعبئة المواد الغذائية ٢٠٩
١٢-٢ المواد المرنة المستعملة فى التعبئة . ٢١١

ملحق : جداول عناصر المناخ والإشعاع الشمسى لجمهورية مصر العربية ٢١٧

المراجع ٢٢٣