حفظ الأغذية

تطبيقات وتمارين عملية

الدكتور أحمد جمال الدين الوراقى

أستاذ علوم الأغذية
كلية الزراعة
جامعة الملك سعود

الناشر: عمادة شؤون المكتبات - جامعة الملك سعود
ص.ب ٢٢٤٨٠ - الرياض - المملكة العربية السعودية.

© ١٩٨٤م جامعة الملك سعود
جميع حقوق الطبع محفوظة . غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب ، أوخزنه في أي نظام لخزن المعلومات واسترجاعها ، أونقله على أية هيئة أوبأية وسيلة سواء كانت إلكترونية أوشرائط ممغنطة أو ميكانيكية ، أواستنساخا ، أوتسجيلا ، أوغيرها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع .

الطبعة الأولى ١٤٠٤هـ (١٩٨٤م)

مكتبة جامعة الملك سعود
الرقم العام : ٢٤١٦٨٧
مكتبه : م
رقم المصنف : ٧٢٨٣٨
122339

مطابع جامعة الملك سعود

تقديم وشكر

هناك واجب على المشتغلين بشتى المجالات العلمية نحو إثراء المكتبة العربية كل في تخصصه، كما أنه من الملاحظ وجود الرغبة عند الكثيرين من هؤلاء نحو القيام بهذا الواجب، ومن حسن الحظ أن تلتقي هذه الرغبة بالتشجيع والترحيب الذي لا حدود له من جامعة الملك سعود مشكورة بالمؤلفات الجادة التي يقدمها أعضاء هيئة التدريس بها.

ومن بين المجالات التي تفتقر المكتبة العربية إليها علوم الأغذية عامة وحفظ الأغذية بصفة خاصة. ولسنا بحاجة إلى التنبيه إلى أهمية هذا الفرع من فروع علوم الأغذية للدارسين في الجامعات ولمن يطرقون أبواب العمل في صناعة حفظ الأغذية التي تشهد اهتماما واضحا في عالمنا العربي في الوقت الحاضر.

والمؤلفات باللغة العربية في علوم الأغذية قليلة، وفي هذه المؤلفات القليلة توجد الموضوعات التطبيقية متناثرة بحيث يصعب على الدارس أو الصانع أن يتتبعها وقد دفعني ذلك إلى أن أضع هذا الكتاب لعله يؤدي ما قصدت إليه من نفع للمهتمين بحفظ الأغذية دراسة أو تطبيقا.

إنني أسجل شكري الجزيل إلى إدارة كلية الزراعة جامعة الملك سعود على ترحيبها بكل من يسهم بجهد في التأليف في المجالات الزراعية كما أشكر المسئولين عن مكتبتها على مساعداتهم القيمة وإمدادي بالمراجع التي كان لها الأثر الكبير في إخراج

هذا الكتاب، وشكرا للسيد محمد عبد الله شومان على معاونته في إعداد الصور والأشكال التي تضمنها الكتاب وإلى الزملاء في قسم علوم الأغذية بكلية الزراعة جامعة الملك سعود على ما قدموه من مساعدة قيمة.

والله أسأل أن يوفق الجميع إلى ما فيه الخير،

المؤلف

ا. د. أحمد جمال الدين الوراقي

المحتويات

صفحة

تقديم وشكر ..... هـ
قائمة الأشكال ..... م
قائمة الجداول ..... ف

الباب الأول: قياس تركيز المحاليل في مصانع ومختبرات الأغذية

الهيدرومترات ٤
التقديرات الرفراكتومترية ١٧
تدريب عملي على استعمال الرفراكتومتر في تقدير معامل
الانكسار للعينة السائلة المراد اختبارها ٣١
قياس تركيز المحاليل بقنينة الكثافة ٣٢
ميزان وستفال ٣٤
السكريات المستخدمة في تصنيع الأغذية ٣٨
الملح المستخدم في تصنيع الأغذية ٣٩
حسابات تحضير وخلط المحاليل السكرية والملحية ٤٠
حسابات خلط المحاليل المختلفة التركيز ٤٥
تمارين عامة على حسابات تركيز وخلط المحاليل ٤٨

صفحة

الباب الثاني : إعداد المواد الخام للتصنيع

المواد الخام اللازمة للمصنع ٥٥
إعداد المواد الخام للحفظ ٥٧
اختبارات ٦٧

الباب الثالث : التجفيف

تعاريف واصطلاحات ٧٣
حسابات نسبة التجفيف ٧٦
صواني التجفيف ٨١
تطور طرق التجفيف الصناعي في العشرين سنة الأخيرة ٨٣
تجفيف الخضر ٨٦
التجفيف الشمسي للحاصلات البستانية ١٠٧
تجفيف الفواكه ١٠٨
تقدير الرطوبة في المواد الغذائية المجففة ١١٨
تقدير ثاني أكسيد الكبريت في المواد الغذائية المجففة ١٢٢
عمل منحنى تشرب المادة الغذائية المجففة للماء ١٢٤

الباب الرابع : الحفظ بالحرارة المنخفضة

تجميد بعض الفواكه ١٢٩
تركيز العصائر لحفظها بالتجميد ١٣٢
حفظ بعض العصائر المركزة بالتجميد ١٣٤
المنتجات الثانوية لمصانع الموالح ١٣٧
تركيز العصير بالتجميد ١٣٨
حسابات الحمل التبريدي ١٤١
أمثلة ومسائل على حسابات التبريد والتجميد ١٤٤
تخزين البيض بالتبريد والتجميد ١٥١
تدريب عملي على حفظ البيض بالتبريد ١٥٩

صفحـة

تدريب عملي على حفظ فصوص برتقال بسرة بالتجميد ١٦٠
تدريب عملي على حفظ الأسماك بالتجميد ١٦١
تدريب عملي على اختبار سرعة التبريد للأعماق المختلفة من
المواد الغذائية ١٦٤
تدريب عملي على اختبار تأثير تغليف المواد الغذائية المجمدة ١٦٦

الباب الخامس: الحفظ بالمعاملات الحرارية

كيفية تحديد الوقت اللازم للتعقيم التجاري ١٧١
المعاملات الحرارية وتأثيرها على الأحياء الدقيقة ١٧٦
اختبارات العلب الصفيح (المعلبات) ١٨٦
تدريب عملي على قياس سمك طبقة القصدير على الصفيح ١٩٣
تدريب عملي على الكشف عن الكبريت والأنتيمون في المادة المرنة ١٩٧
تدريب عملي على فحص العلب الصفيح المستخدمة في تعبئة المواد
الغذائية ١٩٨
تقسيم الأغذية حسب رقمها الهيدروجيني (pH) ٢٠٦
تدريب عملي على تقدير الدرجة الحجمية في بعض المعلبات ٢٠٨

الباب السادس: صناعة التخليل

مراحل عملية التخليل ٢١٣
المواد التي تدخل في صناعة المخللات ٢١٤
أوعية التخليل ٢٢١
طرق التمليح ٢٢٢
تخليل الزيتون الأخضر ٢٢٣
تخليل الزيتون الأسود ٢٢٧
تخليل البنجر ٢٢٨
تخليل القنبيط ٢٣٠
تخليل الخيار ٢٣٠

صفحة

تخليل الليمون ٢٣٣
تخليل البصل ٢٣٤
مخلوط المخللات ٢٣٦
فساد المخللات ٢٣٧
تدريب عملي على تتبع التركيز بالسالومتر وتركيز الحمض
في محاليل تخليل الخيار ٢٤٠
تدريب عملي على التعرف على أنواع من المخللات من السوق
المحلية واختبارها ٢٤٢

الباب السابع : منتجات الطماطم

اعتبارات وخطوات مشتركة في منتجات الطماطم ٢٤٨
عصير الطماطم ٢٥٧
الطماطم الكاملة المحفوظة بالتعليب ٢٧٠
مسحوق الطماطم ٢٧٧
صلصة الطماطم الحِرِّيفة (كتشب الطماطم) ٢٨٣
تقدير جودة منتجات الطماطم ٢٨٦
تدريب عملي على تقدير المواد الصلبة الكلية في عجينة
الطماطم أو لب الطماطم بعدة طرق ٢٨٧
تدريب عملي على تقدير حموضة منتجات الطماطم ٢٩٧
اختبار مدى التلوث بالفطريات في منتجات الطماطم بطريقة هوارد ٣٠٠
تدريب عملي على اختبار عينة من عجينة الطماطم ٣٠١
اختبارات اللون في منتجات الطماطم ٣٠١

الباب الثامن : صناعة عصير الفواكه والخضراوات

تعريف ٣٠٧
التركيب الكيماوي للعصير وقيمته الغذائية ٣٠٧
خطوات صناعة عصير فاكهة أو خضر ٣٠٩
ملاحظات عملية في صناعة عصير البرتقال ٣٣١

صفحة

عصير البرتقال المركز المجمد ٣٤٢
عصير البرتقال فوري الاسترجاع ٣٤٥
رحيق (نكتار) الفواكه والعصير المحتوي على اللب ٣٤٦
عصائر الخضراوات ٣٤٩
تدريب عملي على عصير الفاكهة ٣٥٤

الباب التاسع : شراب الفاكهة

صناعة الشراب الطبيعي ٣٦٢
الشراب الصناعي ٣٦٩
عيوب الشراب ٣٧٤
تدريب عملي على صناعة شراب البرتقال الطبيعي ٣٧٦
تمارين ومسائل على صناعة الشراب ٣٨٠
صناعة المشروبات الغازية ٣٨٤
تمرين عملي على فحص مشروبات غازية ٤٠٣

الباب العاشر : صناعة المربى والجيلي والمرملاد والفاكهة المحفوظة

تعاريف ٤٠٩
المواد الداخلة في صناعة المربى والجيلي والمرملاد ٤١٠
خطوات عمل المربى ٤٢٨
خطوات صناعة الجيلي ٤٤٢
خطوات صناعة المرملاد ٤٤٣
أمثلة ومسائل ٤٤٤
عيوب المربى والجيلي والمرملاد ٤٤٩
الاختبارات التي تجرى في مصانع المربى والجيلي والمرملاد ٤٥٢

المراجع .....
المراجع العربية ٤٦١
المراجع الأجنبية ٤٦٢

صفحة

الملاحق

ملحق (١): جدول تحويل درجات الحرارة الفهرنهيتية إلى درجات حرارة مئوية، والعكس ٤٦٧
ملحق (٢): جدول تحويل الأرطال إلى كيلوجرامات، والعكس ٤٦٩
ملحق (٣): جدول تحويل البوصات إلى سنتيمترات، والعكس ٤٧١
ثبت المصطلحات (عربي - انجليزي) ٤٧٣
ثبت المصطلحات (انجليزي - عربي) ٤٩٣

قائمة الأشكال

رقم الشكل — صفحة

١ ـ أشكال مختلفة من الهيدرومترات ١٠
٢ ـ القراءات الصحيحة والخاطئة للهيدرومترات ١٤
٣ ـ انكسار الأشعة الضوئية بين وسطين ١٨
٤ ـ حالات سقوط وانكسار وانعكاس الأشعة بين وسطين ١٨
٥ ـ كيف تتكون منطقة مضيئة ومنطقة مظلمة ١٩
٦ ـ المنشوران الزجاجيان في الرفراكتومتر ٢١
٧ ـ وضع التلسكوب والمنشور والأشعة الصادرة عن المنشور ٢١
٨ ـ حقل الرؤية أعلى التلسكوب (شكل تخطيطي) ٢٢
٩ ـ منشور أميسي لتجميع الأشعة المتفرقة في الرفراكتومتر ٢٣
١٠ ـ الخط الفاصل في حالة الانعكاس الكلي في الرفراكتومتر ٢٤
١١ ـ الحقل الضوئي للرفراكتومتر الشائع (المواد الصلبة الذائبة ومعامل الانكسار) ٢٤
١٢ ـ شكل عام لأجزاء الرفراكتومتر آبي ٢٥
١٣ ـ شكل عام لتصميم آخر لرفراكتومتر آبي ٢٦
١٤ ـ الرفراكتومتر ذو الغاطس ٢٧
١٥ ـ ميزان وستفال ٣٥
١٦ ـ أنواع مختلفة من حلل السلق ٦٥

رقم الشكل صفحة

١٧ - جهاز حلزوني دوار للسلق ٦٦
١٨ - صورة توضح التسخين بإمرار بخار في جدار مزدوج لحلة التسخين ٦٨
١٩ - ماكينة تحويل عجينة البطاطس إلى حبيبات نظام الدفعات ٩٩
٢٠ - مجفف من نوع المقصورات أثناء وضع صواني المادة المراد تجفيفها ٩٩
٢١ - رسم تخطيطي لمجفف بالهواء مع سيكلون لجمع المادة المجففة ١٠٦
٢٢ - تقدير الرطوبة بالتقطير ١٢٠
٢٣ - قياس ارتفاع بياض البيض ١٥٦
٢٤ - قياس قطر بياض البيض ١٥٧
٢٥ - قياس ارتفاع صفار البيض ١٥٧
٢٦ - قياس قطر صفار البيض ١٥٨
٢٧ - منخل تدريج اسطواني ١٧٩
٢٨ - جهاز تدريج ذو منخل مسطح ١٧٩
٢٩ - منخل تدريج ثابت ١٧٩
٣٠ - جهاز التدريج ذو الحبال ١٧٩
٣١ - صناعة أغطية العلبة ١٨١
٣٢ - خطوات عملية قفل العلب ١٨١
٣٣ - تتابع عمليات صناعة جسم العلبة ١٩٠
٣٤ - خطوات قفل العلب الصفيح ١٩١
٣٥ - ماكينة قفل علب مع إدخال غاز خامل ١٩٢
٣٦ - أنواع التجعد في مكان القفل في العلب ١٩٥
٣٧ - المصيدة في جهاز تقدير سمك القصدير في الصفيح ١٩٥
٣٨ - الطبق والسلك البلاتيني في جهاز تقدير سمك القصدير في الصفيح ١٩٥

رقم الشكل صفحة

٣٩ ـ جهاز تقدير التفريغ في العلب الصفيح ٢٠٢
٤٠ ـ مقياس الضغط في العلب المنتفخة أو الغلايات
أو حلل التركيز أو خطوط البخار ٢٠٢
٤١ ـ مقياس التفريغ في العلب الصفيح ٢٠٣
٤٢ ـ مقياس التفريغ في العلب الصفيح، أو قياس
الضغط سواء في العلب المنتفخة، أو الزجاجات
ذات الغطاء المعدني الرقيق مثل المياه الغازية ٢٠٣
٤٣ ـ رسم تخطيطي يوضح أبعاد القفل المزدوج التي
تختبر للحكم على جودة عملية القفل ٢٠٥
٤٤ ـ بعض عيوب القفل المزدوج ٢٠٦
٤٥ ـ الفحص الكامل للطماطم بواسطة عمال مدربين ٢٥٠
٤٦ ـ جهاز لفصل بذرة الطماطم ٢٥٠
٤٧ ـ الخط الكامل لغسيل وفرز الطماطم والذي يوضح
مرحلتي الغسيل ومنضدة الفرز التي تشتمل على
فتحات توضع بها الثمار غير الصالحة ٢٥١
٤٨ ـ جهاز هرس الطماطم ٢٥٢
٤٩ ـ المسخن الأنبوبي الذي يستخدم على نطاق واسع
لتسخين لب الطماطم بعد الهرس وقبل التصفية ٢٥٥
٥٠ ـ المسخن الأنبوبي وفيه يظهر الطرف مفتوحا لتوضيح
الأنابيب التي يدور فيها لب الطماطم ٢٥٥
٥١ ـ وحدة التركيز المستمر لصناعة عجينة الطماطم ٢٦٢
٥٢ ـ جهاز روتوفلم الأفقي لتبخير عصير الطماطم
على هيئة غشاء رقيق ٢٦٣
٥٣ ـ ماكينة التبريد السريع والمستمر والمستخدم فيه رشاش
ماء للعلب سعة ٥كجم من عجينة الطماطم ٢٧٨

رقم الشكل صفحة

٥٤ - النوع المفتوح الدوار للتبريد بالرشاشات للعلب سعة أكثر من ٥كجم من عجينة الطماطم ٢٧٨
٥٥ - برج «بيرز» لإنتاج مسحوق الطماطم مرتفع الجودة ٢٨٢
٥٦ - الجهاز الحلزوني لاستخلاص عصير الموالح ٣١٦
٥٧ - رسم تخطيطي يوضح تصميم نوع من المبخرات ٣٣٢
٥٨ - رسم تخطيطي يوضح أساس خط استخلاص العصير المعروف باسم FMC ٣٣٥
٥٩ - مجموعات عصارات موالح خط FMC ٣٣٦
٦٠ - رسم تخطيطي يوضح خطوات صناعة المياه الغازية ٤٠٢
٦١ - رسم تخطيطي لخطوات صناعة البكتين ٤١٩

قائمة الجداول

رقم الجدول — صفحة

١ ـ التصحيح الحراري للمحاليل السكرية المقاسة بالبركس أو البالنج المدرجة على ٦٣°ف ..... ٦، ٧

٢ ـ علاقة البالنج أو البركس بالكثافة النوعية والبوميه ..... ٨، ٩

٣ ـ معامل الانكسار وما يقابله من قراءات الرفراكتومتر ذي الغاطس ٢٨

٤ ـ متوسط حمولة الصينية الواحدة من الفواكه المختلفة بالرطل في مجففات النفق ٨٢

٥ ـ ما يتطلبه الطن الواحد من الفواكه من الصواني في في مجففات النفق ٨٣

٦ ـ تأثير المحتوى الصلب للبطاطس الخام على تكاليف البطاطس المجففة ٨٩

٧ ـ نسبة الفقد أثناء التقطيع والغسيل والسلق ٩٤

٨ ـ مكونات شوربة دجاج مع شعيرية على شكل عجينة ١٠٤

٩ ـ شوربة خضار ١٠٥

١٠ ـ الحرارة النوعية والحرارة الكامنة لبعض الأغذية ١٤٥

١١ ـ الحرارة الحيوية أثناء تنفس بعض الخضر والفواكه وقت التبريد على ٣ درجات مختلفة ١٤٦

رقم الجدول صفحة

١٢ ـ درجات الجودة في البيض وصفات البيضة المرتبطة بجودتها ١٥٤
١٣ ـ مدة تعقيم بعض الخضروات في علب ٣٠٧×٤٠٩
أو برطمانات ٣٠٣ ..... ١٧٥
١٤ ـ الدرجات الحجمية للبسلة المعلبة ١٧٨
١٥ ـ مدة التسخين الابتدائي للأحجام المختلفة من العلب ١٨٢
١٦ ـ مدة التعقيم التجاري للأحجام المختلفة من العلب ١٨٢
١٧ ـ تأثير درجات الحرارة المختلفة على الأحياء الدقيقة ١٨٧
١٨ ـ رقم التجعد في منطقة القفل المزدوج في العلب ٢٠٢
١٩ ـ أبعاد القفل في العلب ٢٠٤
٢٠ ـ الدرجات الحجمية للجمبري ٢٠٩
٢١ ـ الدرجات الحجمية للزيتون ٢٢٦
٢٢ ـ المعاملات الحرارية لعصير الطماطم ٢٥٩
٢٣ ـ نسبة الماء المتبخر من لب الطماطم أثناء التركيز ٢٦٦
٢٤ ـ كمية اللب الناتجة والوزن النوعي عند تركيزات مختلفة للب الطماطم ... ٢٦٧
٢٥ ـ المعاملة الحرارية للعلب في حالة التعبئة بدون سوائل ٢٧٥
٢٦ ـ المعاملة الحرارية للعلب في التعبئة مع سوائل ٢٧٦
٢٧ ـ نموذج المكونات التي تدخل في صناعة صلصة الطماطم
الحريفة ٢٨٥
٢٨ ـ نموذج آخر لمكونات صلصة الطماطم الحريفة نسبة المواد
الصلبة بها ٢٧٪ بالرفراكتومتر ٢٨٥
٢٩ ـ العلاقة بين معامل الانكسار ونسبة المواد الصلبة ودرجة
البركس في عجينة الطماطم ٢٩١
٣٠ ـ تصحيح قراءة الوزن النوعي عند تقديره غير ٢٠°م ٢٩٢
٣١ ـ العلاقة بين الوزن النوعي ومعامل الانكسار ونسبة المواد
الصلبة ٪ في عجينة الطماطم المخففة ..... ٢٩٢ ـ ٢٩٥

رقم الجدول صفحة

٣٢ ـ العلاقة بين الوزن النوعي ومعامل الانكسار ونسبة المواد الصلبة٪ في عجينة الطماطم المركزة ٢٩٦
٣٣ ـ التركيب الكيماوي لبعض عصائر الخضر والفاكهة ٣٠٨
٣٤ ـ مراحل التركيز في مبخر TASTE ٣٤٤
٣٥ ـ أمثلة لاسنسات تستعمل بديلة للعصير الطبيعي ٣٧١
٣٦ ـ شروط الماء الصالح لصناعة المشروبات الغازية ٣٨٥
٣٧ ـ عدد حجوم غاز ك ا المذابة في حجم ماء في درجات الحرارة المختلفة ..... (٣٩٢-٣٩٣)
٣٨ ـ العلاقة بين تركيز السكر في المنتج النهائي وكمية البكتين للحصول على القوام المناسب في الهلام والمربى والمرملاد ٤١٣
٣٩ ـ أنواع الأحماض في بعض الفواكه والخضر ٤١٥
٤٠ ـ متوسط حموضة بعض الفواكه ٤١٦
٤١ ـ الأوزان المعادلة من الدرجات المختلفة من البكتين ٤٢١
٤٢ ـ متوسط كمية البكتين في بعض الفواكه على أساس الوزن الرطب ٤٢٤
٤٣ ـ متوسط كمية البكتين في بعض الفواكه على أساس الوزن الرطب وعلى أساس الوزن الجاف ٤٢٥
٤٤ ـ تصنيف الفواكه حسب محتوياتها من السكر والحمض والبكتين ٤٢٥
٤٥ ـ العلاقة بين نسبة السكر ودرجة الغليان ٤٣٠
٤٦ ـ المكونات الداخلة في صناعة بعض أنواع المربى الأمريكية العادية ٤٣٨
٤٧ ـ المكونات الداخلة في صناعة بعض أنواع المربى الأمريكية الفاخرة ٤٣٩

الرقم **صفحة**

٤٨ ـ المكونات الداخلة في صناعة المربى العادية
في ألمانيا والبلاد الأوروبية الأخرى ٤٤٠
٤٩ ـ المكونات الداخلة في صناعة بعض أنواع المربى
الإنجليزية العادية والخاصة ٤٤١
٥٠ ـ المكونات الداخلة في صناعة بعض أنواع الجيلي
والمرملاد في بريطانيا ٤٤٥
٥١ ـ المكونات الداخلة في صنع مرملاد برتقال
بدرجات جودة مختلفة ٤٤٥