بدء
بسم الله الرحمن الرحيم

تكنولوجيا الزيوت والدهون

الجزء الأول

تأليف

الدكتور أحمد جمال الدين الوَرَّاقي

الأستاذ بكلية الزراعة - جامعة الملك سعود

عمادة شؤون المكتبات - جامعة الملك سعود

ص.ب ٢٢٤٨٠ - الرياض ١١٤٩٥ - المملكة العربية السعودية

مكتبة جامعة الملك سعود
الرقم العام: ٥٥٢٨٥٨
مكتبة:
رقم الجهاز: ٧١٤٠٨

١٤١٦هـ (١٩٩٥م) جامعة الملك سعود
الطبعة الأولى: ١٤١٦هـ (١٩٩٥م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية
٦٦٥ الوراقي، أحمد جمال الدين.
٧٧٤و تكنولوجيا الزيوت والدهون/ أحمد جمال الدين الوراقي
٠ - ط ٠١ - الرياض: عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، ١٤١٤هـ/ ١٩٩٤م.
مج ١؛ ٥٥٢ ص؛ ١٧ × ٢٤سم
ردمك ٨ - ٢٣ - ٠٥ - ٩٩٦٠ (مج١، جلد)
× - ٠٢٢ - ٠٥ - ٩٩٦٠ (مج١، غلاف)
٩ - ٠٦٢ - ٠٥ - ٩٩٦٠ (المجموعة)
١. الزيوت والشحوم - صناعة وتجارة. أ. العنوان.

رقم الإيداع ١٣٩٥/ ١٤ بتاريخ ٦/ ٩/ ١٤١٤هـ

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي في اجتماعه الثاني للعام الدراسي ١٤٠٦/ ١٤٠٧هـ الذي عقد في ١٠/ ١/ ١٤٠٧هـ الموافق ١٤/ ٩/ ١٩٨٦م

مطابع جامعة الملك سعود

المقدمة

أقدم هـذا الكتاب «تكنـولوجيـا الزيـوت والدهـون» للقارىء العربي الكـريم، أضمه إلى مجموعة الكتب التي قـدمتها للمكتبة العربية في مجال الزيـوت والدهون، فقد قدمـت كتابين (قـاموس وشرح مصطلحات الـزيوت والـدهون، وتحت الطبـع كيمياء الزيوت والدهون).

وإني لأشعر بعد أن أتممـت كتابي هذا بأني أديت رسالـة كان علي أن أؤديها نحو لغتنا العربية العظيمة.

إن لغتنـا العـربيـة لتستحق منـا كل عنـاية، وكما أنها تـدفعنـا إلى الغـوص وراء كنوزهـا، فإن من الواجب علينا إثـراءها بإنتاجنـا العلمي، فهي قادرة على أن تعبر عن علوم العصر بما فيها من ثروة لفظية، وما لها من قدرة على التعبير، ومرونة تقتضيها حياتنا العلمية الحالية. ولقد وصفها الشاعر العربي حافظ إبراهيم بقوله:

أنا البحر في أحشـائه الدُّر كـامنٌ فهل ساءلوا الغواص عن صدفاتي

ويكفي اللغـة العربيـة شرفًا أنها لغـة القرآن الكـريم، وفي ذلك يقول الشـاعر حـافظ إبراهيم أيضًا:

وسعت كتاب الله لفظـا وغـايـة وما ضقت عن آي به وعظات
فكيف أضيق اليوم عن وصف آلة وتنسيق أسمـــاء لمخترعـات

فقـد أفحم بذلك المنطـق كل من ينكر قـدرة اللغـة العربيـة عن أن تكـون لغة العلـوم الطبيعية، سواء كانت علومًا بحتة أو تطبيقية.

ولقد كانـت اللغة العربية لغة العلـم يوم أن كانت للمسلمين دولة تمتـد أطرافها من أقصى الشرق إلى أقصى الغـرب المعـروف في تلك الأيـام، ونقل المسلمـون علـوم الحضارات السـابقة ترجمة إلى اللغـة العربية، وأضـافوا إليهـا بلغتهم العربية كـذلك ما أضـافوه من علـوم الحضـارة التي شهد لهم بها العـالم والتي كـانت الأساس للحضـارة الغربية الحديثة.

وأمامنا مثال واضح من عصرنا الحاضر: فكليـات الزراعة في الوطن العربي دأبت على أن تكون لغـة التدريس بها هي اللغـة العربيـة، وكان ذلك دافعًـا إلى قيام أسـاتذة العلـوم الزراعيـة بالتأليف والترجمة بلغـة الضاد، فكـان أن كثرت المؤلفـات العربيـة في المجالات الـزراعية عن سواهـا من المجالات العلمية كـالطب والهندسة، وسـدت هذه المؤلفات بعض النقص في مكتبتنا العربية.

وهنـاك من ينادون بتعـريب التعليم الجامعي ــ وأنا منهم ــ وهنـاك معارضـون لـذلك، ومـن حججهم عـدم تـوافـر المراجع العلميـة والكتب الـدراسيـة التي تفي بالغرض، ولقد كان السبب في ذلك عدم وجـود المتخصصين ـ إلى عهد قريب ـ الذين يستطيعون التأليف باللغة العربية أو الترجمة إليهـا، ولكن الآن، بعد أن كثرت جامعاتنا العربيـة وامتلأت بـالمتخصصين في مجالات العلوم المختلفة، لم يعـد لنا عـذر إذا أهملنا التأليف بلغتنا العظيمـة، ما علينا إلا أن نهتم بـالبحث العلمي والتأليف العلمي الجاد وإنها لمسؤولية كبيرة تقع على أكتـافنا. وأعود مرة أخرى إلى الشاعـر حافظ إبراهيم حين يقول:

أرى لرجال الغرب عزًا ومنعةً وكم عَزَّ أقوام بعز لغات
فإن تكلوني للظروف فإنني أخاف عليكم أن تحين وفاتي

فهل تهون علينا لغتنا العظيمة لنكون نحن سببا من أسباب وفاتها؟ حاشا لله.

إننا لننظر إلى الإنتاج العلمي الغزير الذي تدفعه دور النشر الأجنبية إلى المكتبات كل عام، وننظر إلى إنتاجنا الفكري المتواضع بشيء من الحسرة على تخلفنا في هذا المضمار، وهو تخلف كان للظروف التاريخية يد فيه، كما كان علينا أيضا جزء من مسؤولية حدوثه.

والآن وقد بدأت الأذهان تعي ضخامة الشقة بيننا وبين العالم الذي سبقنا بمراحل كبيرة، وأصبح كثير من الجامعات يدفع أساتذته إلى التأليف، بالتشجيع الأدبي والمادي بما في ذلك تحمل أعباء الطباعة والنشر أصبح القادرون على التأليف والترجمة إلى العربية الذين تقصر مواردهم عن الوفاء بذلك مهيأون لتكريس جهودهم لخدمة اللغة العربية بإثرائها بمؤلفاتهم وبحوثهم وترجماتهم.

أعود إلى كتابي هذا الذي قصدت به خدمة الباحث، وطالب العلم، والصانع في مجال الزيوت والدهون، وقد جعلته في جزءين ، تناول الجزء الأول ما يأتي:

مقدمة كيميائية مختصرة، اعتمادا على أن هناك كتابا لي موسعا في كيمياء الزيوت والدهون (تحت الطبع)، ثم أتبعت المقدمة بفصل في استخلاص الزيوت والدهون، وفصل ثالث في تنقية الزيوت والدهون، وفي النهاية فصل عن الزيوت والدهون النباتية المهمة.

وفي الجزء الثاني قدمت للقارىء الفصل الأول محتويا على الدهون الحيوانية المهمة، وبهذا الفصل جزء عن زيوت الأسماك لأول مرة على حد علمي في المؤلفات

العربيـة، ويحتوي الفصل الثـاني على الزيـوت المهدرجة والمرجـرين، كما يبحث الفصل الثـالث في فساد الـزيوت والـدهـون، وأخيرا بعض الاعتبارات الصحيـة والغذائيـة في الزيوت والدهون في الفصل الرابع.

ولقـد حرصـت على أن يتضمن الكتاب المعلـومـات الحديثـة في مجال الزيـوت والدهـون، وكانت معظم مراجعي أجنبيـة حيث لا توجد في المكتبة العـربية كتب كثيرة عن هذا الموضوع.

أرجو أن أكون قد وفقت فيما ابتغيته من خدمة القـارىء العربي العزيز طالبا كان أو باحثًا أو منتجًا للزيوت والدهون.

ولا يفـوتني في النهايـة أن أشكـر جـامعة الملك سعـود التي تمد يـدهـا بالعـون والدعم لكـل من أراد أن يثري المكتبة العـربية تأليفًـا أو ترجمة، والتي لـولا تشجيعها لما استطاع أن يرى كتابي هذا ـ أو كتبي السابقة ـ طريقه إلى النور.

والله أسأ ل أن يوفقنا جميعا لما يحب ويرضى.

أ.د. أحمد جمال الدين الوراقي

المحتويات

صفحة

المقدمة ..... هـ
قائمة الأشكال ..... ث
قائمة الجداول ١١

الفصل الأول: مقدمة عن التركيب الكيميائي للزيوت والدهون

مقدمة ٣
تعاريف: ٣
الليبيدات ٣
الزيوت والدهون ٤
تقسيم الليبيدات: ٤
١ ـ الليبيدات البسيطة ٤
أ) الدهون المتعادلة ٤
ب) الشموع ٥
٢ ـ الليبيدات المركبة ٥
أ) الفوسفوليبيدات أو الفوسفاتيدات ٦

ب) سيربروسيدات ٧
جـ) ليبيدات كبريتية ٧
٣) الليبيدات المشتقة ٧
أ) الحموض الدهنية ٧
ب) الألكحولات ٨
جـ) المواد الهيدروكربونية ٨
الحموض الدهنية في الزيوت والدهون الطبيعية ٩
تسمية الحموض الدهنية ١٠
١ ـ الحموض الدهنية المشبعة ١٢
٢ ـ الحموض غير المشبعة ذوات الرابطة المزدوجة الواحدة ١٢
٣ ـ الحموض عديدة الروابط المزدوجة ١٥
٤ ـ الحموض ذوات الروابط الثلاثية ١٩
٥ ـ الحموض الهيدروكسيلية والحموض الكيتونية ٢٠
٦ ـ حموض بها مجموعات استبدال مختلفة ٢٣
٧ ـ الحموض الحلقية ٢٥
٨ ـ الحموض ثنائية الكربوكسيل ٢٧
الجليسريدات: ٢٩
طرق تسمية الجليسريدات ٣٢
المواد غير الجليسريدية في الدهون والزيوت الخام ٣٤
الفوسفاتيدات ٣٥
١ ـ الليسيثينات والسيفالينات ٣٥
٢ ـ السفنجوميلينات ٣٧
٣ ـ ليبوسيتولات ٣٧
المواد الملونة في الزيوت والدهون ٣٨
١ ـ الكاروتينات أو الكاروتينويدات ٤١
٢ ـ الجوسيبول ٤٢

٣ ـ الكلوروفيل ٤٣
٤ ـ كرومان ٥، ٦ كينون ٤٥
الروائح في الزيوت والدهون ٤٥
الستيرولات في الزيوت والدهون ٤٨
أهمية الستيرولات واستخلاصها ٥٠
بعض الستيرولات المهمة ٥٠
التوكوفيرولات في الزيوت والدهون ٥٩
ألفاتوكوفيرول ٥٩
بيتاتوكوفيرول ٦٠
جاماتوكوفيرول ٦٠
دلتاتوكوفيرول ٦٠
وجود التوكوفيرولات ٦٠
المواد الهيدروكربونية ٦٦

الفصل الثاني: استخلاص الزيوت والدهون

تقويم البذور الزيتية ٧١
تخزين خامات صناعة الزيوت والدهون ٧٥
التغيرات التي تحدث بالتخزين وتأثيرها ٧٩
الأنسجة الحيوانية الدهنية ٨٠
تخزين الأنسجة الدهنية للحيوانات البحرية ٨١
تخزين الثمار الزيتية ٨١
تخزين البذور الزيتية ٨٢
تخزين جوز الهند ٨٣
مصادر الزيوت والدهون في الصناعة ٨٣
طرق الاستخلاص ٨٦

أولا: الاستخلاص بالحرارة ٨٨
إعداد الأنسجة الحيوانية للاستخلاص بالحرارة ٨٨
طرق السلي ٨٩
١ ـ السلي الجاف ٨٩
٢ ـ السلي الرطب ٩١
٣ ـ السلي بالهضم ٩٢
ثانيا: الاستخلاص بالطرق الميكانيكية ٩٤
١ ـ تخزين وتنظيف البذور الزيتية ٩٤
٢ ـ التقشير وفصل القشور ٩٦
٣ ـ الهرس ١٠١
٤ ـ طبخ البذور الزيتية ١٠٥
الطبخ لغرض الضغط الهيدروليكي على دفعات ١٠٧
الطبخ لغرض الضغط المستمر ١١١
٥ ـ المعاملة الميكانيكية ١١١
الاستخلاص بالضغط الميكانيكي ١١١
الاستخلاص بالضغط بطريقة الدفعات ١١٧
الضواغط المفتوحة ١١٨
الضواغط المقفلة ١١٩
ثالثا: الاستخلاص بالمذيبات ١٢٠
مقارنة بين الاستخلاص بالمذيبات والفصل بالطرق الميكانيكية ١٢٠
الاعتبارات النظرية للاستخلاص بالمذيبات ١٢٦
معدل الاستخلاص ١٢٨
١ ـ تأثير سمك الصفائح وتركيبها ١٢٨
٢ ـ تأثير اللزوجة ١٣٢
٣ ـ تأثير مكونات الزيت ١٣٣
٤ ـ تأثير الحرارة ١٣٤

المذيبات المستخدمة في استخلاص الزيت ١٣٤
أجهزة الاستخلاص بالمذيبات ١٣٧
أ) أجهزة الاستخلاص بالدفعات ١٣٧
ب) أجهزة الاستخلاص المستمر ١٤٣
استعادة المذيب ١٤٨
أ) استعادة المذيب من الميسيلا ١٥٠
ب) استعادة المذيب من الكسب ١٥٣
تجهيزات مصانع الاستخلاص ١٥٤

الفصل الثالث: تنقية الزيوت والدهون

أهمية التنقية ١٥٧
تعريف التنقية ١٥٨
عمليات التنقية ١٥٨
أولا: التخلص من الحموض الدهنية الحرة ١٥٨
عملية التخلص من الصموغ ١٥٩
المعادلة بالقلوي ١٦٠
كمية القلوي ١٦١
العوامل التي تؤثر في الزيادة المطلوبة من القلوي ١٦٣
طرق التعادل بالقلوي ١٦٧
أ) طريقة الدفعات الجافة ١٦٧
ب) الطريقة الرطبة بالدفعات ١٧١
جـ) الطريقة المستمرة ١٧٢
د) المعادلة بطريقة الضباب ١٧٧
هـ) معادلة الحموضة في الميسيلا ١٧٧
و) معادلة الحموضة في الزيوت منخفضة الجودة ذات الألوان المعتمة ١٧٨

معادلة الحموضة بقلويات غير الصودا الكاوية ١٧٩
ترسيب الصابون بعد المعادلة ١٨٢
تحميض الصابون ١٨٤
استعمالات الصابون الناتج كمنتج ثانوي لمصانع الزيوت ١٨٥
فاقد التنقية ١٨٧
إزالة الصموغ وصناعة الليسيثين التجاري ١٩٠
ثانيا: قصر الألوان في الزيوت والدهون ١٩٢
قصر اللون بالادمصاص (الامتزاز) ١٩٤
قصر اللون على دفعات ٢٠١
قصر اللون بطريقة مستمرة ٢٠٢
قصر لون الزيوت بالكيماويات ٢٠٣
قياس ألوان الزيوت والدهون ٢٠٧
درجات اللون في الزيوت والدهون ٢١٠
ثالثا: التخلص من الروائح ٢١٠
الأساس العلمي لإزالة الرائحة ٢١١
تأثير عملية إزالة الرائحة ٢١٢
العوامل التي تؤثر على عملية إزالة الرائحة ٢١٤
العوامل التي تؤثر على كمية البخار اللازمة ٢١٥
المواد التي تصنع منها أجهزة إزالة الروائح ٢١٧
الفقد في عملية إزالة الروائح ٢١٧
الفقد بالتقطير البخاري ٢١٨
الفقد الميكانيكي مع البخار ٢١٩
الاعتبارات العملية في إزالة الروائح ٢٢٠
حماية الزيت من الأكسدة ٢٢٤
استعادة المتقطر ٢٢٦
إزالة الروائح بنظام الدفعات ٢٢٧

إزالة الروائح بالنظام المستمر وشبه المستمر ٢٢٩

الفصل الرابع: الزيوت والدهون النباتية

تطور الانتاج العالمي من الزيوت والدهون النباتية والحيوانية ٢٣٩
فول الصويا وزيت فول الصويا ٢٤٠
واردات المملكة من فول الصويا وزيت فول الصويا ٢٤٣
تركيب بذرة فول الصويا ٢٤٤
صناعة الزيت والعلف من فول الصويا ٢٤٥
١) التخزين ٢٤٥
٢) التنظيف ٢٤٥
٣) التقشير ٢٤٥
٤) التهيئة لعمل رقائق ٢٤٦
٥) عمل الرقائق ٢٤٦
٦) الاستخلاص ٢٤٦
٧) التصفية والترشيح ٢٤٧
٨) التخلص من المذيب من الميسيلا ٢٤٨
٩) التخلص من المذيب من الرقائق ٢٤٨
١٠) إزالة الصموغ ٢٤٨
١١) معادلة الحموض الدهنية الحرة ٢٤٩
١٢) قصر اللون ٢٤٩
١٣) إزالة الستيارين ٢٥١
١٤) إزالة الروائح ٢٥٢
١٥) التعبئة ٢٥٣
هدرجة زيت فول الصويا ٢٥٥
مواصفات زيت فول الصويا ٢٥٥

زيوت النخيل ٢٦٠
واردات المملكة من جوز الهند ومنتجاته ٢٦٦
نخيل الزيت ٢٦٦
نضج الثمار وصفاتها ٢٦٧
استخلاص الزيت ٢٦٧
أ) طريقة الاستخلاص للاستهلاك المحلي ٢٦٨
ب) طريقة الاستخلاص للتصدير ٢٦٨
جـ) طرق ميكانيكية ٢٧١
صفات زيت النخيل ٢٧٢
الكاروتين في الزيت ٢٧٣
التوكوفيرول في زيت النخيل ٢٧٣
تنقية الزيت ٢٧٣
الهدرجة ٢٧٥
التبييض ٢٧٥
استعمالات الزيت ٢٧٥
زيت نواة النخيل: ٢٧٥
طرق استخلاص زيت نواة النخيل ٢٧٦
صفات زيت نواة النخيل ٢٧٦
استعمالات زيت نواة النخيل ٢٧٧
زيت جوز الهند ٢٧٨
الإعداد لاستخلاص الزيت ٢٧٨
طرق استخلاص الزيت ٢٨٣
طرق الاستخلاص الجاف البدائية ٢٨٤
الطرق الميكانيكية ٢٨٤
الاستخلاص بالمذيبات ٢٨٥
تنقية زيت جوز الهند ٢٨٦

١) تنقية بالقلوي ٢٨٦
٢) قصر اللون ٢٨٦
٣) التخلص من الرائحة ٢٨٦
استعمالات زيت جوز الهند ٢٨٦
أ) الاستعمالات الغذائية ٢٨٦
ب) الاستعمالات غير الغذائية ٢٨٧
استعمالات كسب جوز الهند ٢٨٨
تركيب الكسب ٢٨٨
استخدامات الكسب ٢٨٩
استعمالات أخرى لأجزاء شجرة جوز الهند ٢٨٩
صفات زيت جوز الهند ٢٩٠
١) الحموض الدهنية والجليسريدات في الزيت ٢٩٠
٢) المواد غير القابلة للتصبن ٢٩٢
٣) الصفات الطبيعية والكيميائية ٢٩٣
تخزين زيت جوز الهند ٢٩٤
زيت عباد الشمس ٢٩٦
صناعة الزيت ٢٩٨
استعمالات الزيت ٢٩٨
الزيت في بذور عباد الشمس ٢٩٩
صفات الزيت ٢٩٩
المواد غير الجليسريدية بالزيت ٣٠١
المواصفات القياسية العربية ت.د.ع.: ٣٤, ٦٦٤ زيت بذرة عباد الشمس ٣٠٢
زيت بذرة القطن ٣١٠
نبذة اقتصادية ٣١٠
تركيب بذرة القطن ٣١٣
صفات زيت بذرة القطن ٣١٥

التركيب الكيميائي لزيت بذرة القطن ٣١٦
المواد غير الجليسريدية في زيت بذرة القطن ٣١٨
صناعة زيت بذرة القطن ٣٢٠
تخزين البذور ٣٢٠
خطوات الصناعة باختصار ٣٢١
درجات زيت بذرة القطن ٣٢٢
الإنتاج ٣٢٢
المواصفات القياسية العربية رقم ٥٢ت.د.ع.: ٣٩, ٦٦٤
زيت بذرة القطن المعد للطعام ٣٢٣
زيت الزيتون ٣٣٥
ثمرة الزيتون كمصدر للزيت ٣٣٥
أصناف الزيتون ٣٣٥
أولا: أصناف الزيتون في العالم العربي ٣٣٥
ثانيا: أصناف الزيتون في العالم غير العربي ٣٣٥
إنتاج المملكة وارداتها من الزيتون وزيت الزيتون ٣٣٦
استخراج الزيت للأغراض الغذائية ٣٣٩
الإنتاج ٣٤١
التنقية ٣٤١
صفات زيت الزيتون ودرجاته التجارية ٣٤٢
الحموض والتركيب الجليسريدي للزيت ٣٤٣
كشف الغش في زيت الزيتون ٣٤٤
بعض المواد غير الجلسريدية في زيت الزيتون ٣٤٤
زيت السمسم ٣٤٥
إنتاج السمسم في المملكة ٣٤٥
واردات المملكة من السمسم ٣٤٧
صفات الزيت واستعمالاته ٣٤٧

التركيب الجليسريدي ٣٤٨
المواد غير الجليسريدية في زيت السمسم ٣٤٩
صناعة زيت السمسم ٣٥١
زيت الذرة ٣٥٢
نسبة الزيت في حبة الذرة ٣٥٣
فصل الجنين من حبة الذرة ٣٥٤
استخلاص الزيت من الجنين ٣٥٥
التنقية ٣٥٦
استعمالات الزيت ٣٥٦
تركيب زيت الذرة ٣٥٦
(١) الحموض والجليسريدات ٣٥٦
(٢) المواد غير القابلة للتصبن ٣٥٧
صفات زيت الذرة ٣٥٨
المواصفة العربية السعودية م.ق.س. ٢٩/ ١٣٩٧هـ (١٩٧٧م)
«زيت الذرة المعد للطعام» ٣٥٩
المواصفة القياسية العربية رقم ٢٨٣ ت.د.ع.: ٣٤, ٦٦٤ «زيت
الذرة المعد للطعام» ٣٦٥
زيت الخروع ٣٧٥
بذور زيت الخروع ٣٧٧
صناعة زيت الخروع ٣٧٧
خطوات صناعة زيت الخروع ٣٧٧
تنقية زيت الخروع ٣٧٩
درجات زيت الخروع ٣٧٩
صفات زيت الخروع ٣٨١
التركيب الكيميائي لزيت الخروع ٣٨٢
استعمالات زيت الخروع ٣٨٢

استعمالات كسب الخروع ٣٨٣
دودة الحرير الخروعية ٣٨٤
زبدة الكاكاو ٣٨٤
التركيب المورفولوجي للحبة ٣٨٥
الدهن في فول الكاكاو ٣٨٦
صفات زبدة الكاكاو ٣٨٦
الأحماض الدهنية في زبدة الكاكاو ٣٨٧
بدائل زبدة الكاكاو ٣٨٨
زيت الأرز ٣٨٩
الدهن في حبة الأرز ٣٨٩
زيت الأرز من الناحية الكيميائية ٣٨٩
صناعة زيت الأرز ٣٩٠
استعمالات زيت الأرز ٣٩٤
١) استعمال الزيت كغذاء ٣٩٤
٢) الاستعمالات الصناعية ٣٩٥
٣) شمع الأرز ٣٩٥
المواصفة القياسية المصرية م.ق.م.: ١١٨٤-١٩٧٣م «زيت رجيع الكون الخام» ٣٩٦
زيت الفول السوداني ٣٩٩
استعمالات زيت الفول السوداني ٣٩٩
استخلاص الزيت ٣٩٩
التركيب الكيميائي للزيت وعلاقته بالحفظ ٤٠٠
تنقية الزيت ٤٠١
المواصفة القياسية العربية رقم ١٢٠ت.د.ع. ٧, ٦٣٣ «زيت الفول السوداني المعد للطعام» ٤٠٢
زيت بذرة الكتان ٤١٠

زيت بذرة الكتان من الناحية الاقتصادية ٤١٠
نسبة الزيت في بذرة الكتان ٤١١
صفات زيت بذرة الكتان ٤١١
التركيب الكيميائي ٤١٢
صناعة الزيت ٤١٦
استعمالات زيت بذرة الكتان ٤١٨
زيت تنج ٤١٩
تركيب ثمرة تنج ٤١٩
صفات زيت تنج ٤٢٠
الحموض الدهنية في زيت تنج ٤٢٠
استعمالات زيت تنج ٤٢١
صناعة زيت تنج ٤٢١
إنتاج الزيوت والدهون من الأحياء الدنيئة ٤٢٢
دهون الطحالب ٤٢٣
دهون البكتريا ٤٢٦
من أهم صفات الدهون البكتيرية ٤٢٧
دهون الفطريات ٤٢٧
الفطريات اللزجة ٤٢٧
الفطريات من قسم Phycomycetes ٤٢٨
الفطريات ذوات الكيس ٤٢٨
إنتاج الزيوت من الخمائر وأشباه الخمائر ٤٢٩
صفات دهون الخمائر ٤٣٠
زيت فطر الإرجوت ٤٣١

الملاحق

المواصفة العربية م.ق.س ٧١/ ١٣٩٧هـ(١٩٧٧م) «الزيوت والدهون النباتية المعدة للطعام» ٤٣٣
المواصفات القياسية المصرية م. ق.م. ٤٩-١٩٧١م «الزيوت النباتية المعدة للطعام» ٤٣٩
المواصفات السعودية عن البذور الزيتية والزيوت والدهون ٤٤٥
بيان مواصفات الزيوت والدهون وطرق التحليل التي وضعتها CAC ٤٤٧
المراجع ٤٥١
ثبت المصطلحات
أولا: عربي - إنجليزي ٤٧١
ثانيا: إنجليزي - عربي ٤٩٧
كشاف الموضوعات ٥٢٥

قائمة الأشكال

صفحة

٢/ ١	مجفف فول الصويا	٧٥
٢/ ٢	مجفف للبذور الزيتية في شكل برج	٧٦
٢/ ٣	رسم توضيحي لصندوق تجفيف البذور الزيتية وجوز الهند	٧٦
٢/ ٤	نوع من مجففات البذور الزيتية أفقي الوضع	٧٧
٢/ ٥	مجفف ذو عربات لتجفيف جوز الهند والبذور الزيتية	٧٧
٢/ ٦	منخل أو غربال هزاز لتنظيف البذور الزيتية	٧٨
٢/ ٧	منخل مزدوج دوار لتنظيف البذور الزيتية	٧٨
٢/ ٨	مغناطيس لفصل الشوائب الحديدية من البذور الزيتية	٧٨
٢/ ٩	جهاز لفصل الشوائب الحديدية من البذور الزيتية بالقوة الكهرومغناطيسية	٧٩
٢/ ١٠	آلة تنظيف البذور الزيتية ذات أغراض مختلفة	٩٥
٢/ ١١	مقطع في طاحونة ذات مطارق تستعمل لطحن جوز الهند	٩٦
٢/ ١٢	طاحونة ذات مطارق مفتوحة (لإظهار المطارق)	٩٧
٢/ ١٣	آلة هرس البذور الزيتية ذات خمس اسطوانات	٩٧
٢/ ١٤	آلة هرس البذور ذات ثلاث اسطوانات	٩٨
٢/ ١٥	طاحونة بذور زيتية من القرن السادس عشر	٩٨

٢/ ١٦	طاحونة قرصية للبذور الزيتية وهي مفتوحة	٩٩
٢/ ١٧	مقطع في طاحونة قرصية	٩٩
٢/ ١٨	نماذج لسطوح أقراص الطحن	١٠٠
٢/ ١٩	طاحونة للبذور الزيتية ذات سطوح مسننة	١٠٢
٢/ ٢٠	ماكينة تكسير البذور الزيتية ذات أربع اسطوانات	١٠٣
٢/ ٢١	أسطوانات تحويل البذور المهروسة إلى رقائق	١٠٣
٢/ ٢٢	الشكل العام لاسطوانات التحويل إلى رقائق بعد طبخها	١٠٤
٢/ ٢٣	ماكينة هرس البذور الزيتية إلى رقائق	١٠٤
٢/ ٢٤	جهاز طبخ البذور الزيتية ذو ثلاثة قدور مزودة بقميص بخار	١٠٨
٢/ ٢٥	رسم تخطيطي لجهاز الطبخ السابق	١٠٨
٢/ ٢٦	جهاز طبخ البذور الزيتية ذو أربعة قدور رأسية	١٠٩
٢/ ٢٧	جهاز الاستخلاص الميكانيكي ذو القفص يحتوي على اسطوانات الهرس، قدور طبخ وقفصين للاستخلاص	١١٢
٢/ ٢٨	جهاز الاستخلاص الميكانيكي ذو الألواح والقماش	١١٢
٢/ ٢٩	رسم تخطيطي لضاغط بريمي يدوي لاستخلاص الزيت	١١٣
٢/ ٣٠	جهاز استخلاص ميكانيكي بريمي ذو سعة إنتاجية متوسطة	١١٣
٢/ ٣١	جهاز استخلاص بريمي تصميم أندرسون	١١٤
٢/ ٣٢	قفص مربع من نوع ضاغط ذو قفص Cage press	١١٤
٢/ ٣٣	جهاز استخلاص ميكانيكي طراز أوروبي	١١٥
٢/ ٣٤	مستخلص بالضغط ذو الصندوقين	١١٥
٢/ ٣٥	جهاز استخلاص ميكانيكي بريمي (حلزوني)	١١٦
٢/ ٣٦	توضيح تبريد أسطوانة جهاز الاستخلاص بالماء من الخارج	١١٦
٢/ ٣٧	مقطع في الاسطوانة البريمية	١١٦
٢/ ٣٨	مرشح بالضغط يعمل يدويا	١٢١
٢/ ٣٩	مرشح الألواح والقماش يعمل هيدروليكيا	١٢١

٢/ ٤٠ جهاز ترشيح الزيت بالضغط في أكياس القماش والورق ١٢٢
٢/ ٤١ كسارة للكسب المستخلص بالآلات البريمية ١٢٢
٢/ ٤٢ كسارة صغيرة للكسب تعمل باليد أو بالكهرباء ١٢٣
٢/ ٤٣ قطاع مستعرض في كسارة الكسب ١٢٣
٢/ ٤٤ شكل عام لماكينة كبيرة لتكسير الكسب ١٢٤
٢/ ٤٥ منحنيات الاستخلاص بالمذيبات ١٣٠
٢/ ٤٦ توضيح العلاقة بين قطر الاسطوانة وسطح التلامس بين الاسطوانات والبذور ١٣١
٢/ ٤٧ خط استخلاص بالمذيبات نظام الدفعات ١٣٨
٢/ ٤٨ شكل عام لجهاز استخلاص بالمذيبات نظام الدفعات ١٣٨
٢/ ٤٩ جهاز «روتوسيل» للاستخلاص بالمذيبات ١٣٩
٢/ ٥٠ جهاز استخلاص «كيندي» بالمذيبات ١٤٠
٢/ ٥١ جهاز استخلاص بالمذيبات ذو الأقفاص ١٤٠
٢/ ٥٢ جهاز استخلاص بالمذيبات ذو الأقفاص) ١٤١
٢/ ٥٣ جزء تفصيلي من جهاز الاستخلاص بالمذيبات ذو الأقفاص ١٤٢
٢/ ٥٤ شكل تخطيطي لوحدة استخلاص «دي سميث» ١٤٥
٢/ ٥٥ منظر عام لوحدة استخلاص دي سميث مزودة بمجموعة تقطير وتكثيف ١٤٥
٢/ ٥٦ منظر عام لماكينة استخلاص بالمذيبات «كاروسيل» ١٤٦
٢/ ٥٧ رسم تخطيطي لماكينة استخلاص بالمذيبات «كاروسيل» ١٤٦
٢/ ٥٨ مستخلص بونوتو ذو العمود والصفائح الدوارة ١٤٩
٢/ ٥٩ جهاز استخلاص بالغمر ١٤٩
٣/ ١ الجزء العلوي لجهاز معادلة الزيت وقصر لونه ١٦٠
٣/ ٢ لفائف البخار والمقلب داخل خزان المعادلة وقصر اللون ١٦١
٣/ ٣ مقطع في قدر معادلة أو قصر لون الزيوت تحت التفريغ ١٦٨
٣/ ٤ منظر عام لقدور معادلة الحموض الدهنية الحرة في الزيوت ١٦٩

٣/ ٥	منظر عام لمصنع تنقية الزيت بطريقة شاربلس المستمرة باستعمال الرماد الصودي	١٧٤
٣/ ٦	وحدة تكرير زيت نباتي صغيرة	١٧٤
٣/ ٧	مجموعة من أجهزة الطرد المركزي للتكرير المستمر	١٧٥
٣/ ٨	ماكينات دي لافال للتكرير المستمر للزيوت	١٧٥
٣/ ٩	الطارد المركزي العالي السرعة في نظام شاربلس لتنقية الزيوت النباتية	١٧٦
٣/ ١٠	خروج السوائل ودخولها في فصل الصابون عن الزيت بالطرد المركزي	١٨٣
٣/ ١١	قطاع في جهاز طرد مركزي لترويق الزيوت أي فصل الأجزاء الصلبة	١٨٦
٣/ ١٢	مقطع في جهاز طرد مركزي دي لافال لفصل الصموغ	١٩٣
٣/ ١٣	جهاز فوتاتور لقصر اللون بطريقة مستمرة	١٩٨
٣/ ١٤	خط قصر اللون تحت تفريغ بطريقة مستمرة	٢٠٤
٣/ ١٥	نظام ألفا لافال للتنقية بالبخار	٢٠٨
٣/ ١٦	العلاقة بين درجة حرارة عملية إزالة الرائحة وفقد الجليسريدات	٢١٩
٣/ ١٧	فقد الزيت في عملية إزالة الرائحة في معدلات مختلفة لانسياب البخار وضغط ١٠مم، ٢٥مم	٢٢١
٣/ ١٨	ترتيب قدر إزالة الرائحة والمكثف البارومتري ومستقبل الماء المكثف في عملية إزالة الرائحة	٢٢٥
٣/ ١٩	خط إزالة الرائحة بطريقة الدفعات	٢٢٨
٣/ ٢٠	خط التخلص من الرائحة بطريقة شبه مستمرة	٢٢٩
٣/ ٢١	خط إزالة الرائحة المستمر	٢٣٠
٣/ ٢٢	جهاز إزالة الرائحة المستمر ذو الصواني	٢٣٢
٣/ ٢٣	نظام استعادة المتقطر أثناء عملية إزالة الرائحة	٢٣٣
٤/ ١	الإنتاج العالمي من الزيوت وتوزيعه على مصادره الأساسية	٢٣٧
٤/ ٢	تطور واردات المملكة من فول الصويا وزيت فول الصويا	٢٤٣
٤/ ٣	رسم تخطيطي لعمليات استخلاص زيت فول الصويا	٢٥٤
٤/ ٤	رسم توضيحي لصندوق تجفيف البذور الزيتية وجوز الهند	٢٦٢

٤/ ٥	تطور واردات المملكة من زيت النخيل	٢٦٢
٤/ ٦	تطور واردات المملكة من زيت نواة النخيل	٢٦٣
٤/ ٧	تطور واردات المملكة من غذاء جوز الهند وزيت جوز الهند	٢٦٤
٤/ ٨	نخيل الزيت منزرع في هندوراس	٢٦٥
٤/ ٩	سوباطة (عِزْق) نخيل استروكاريم	٢٦٦
٤/ ١٠	سوباطة (عِزْق) نخيل الكورد	٢٦٨
٤/ ١١	الثمرة ولب الثمرة للباباسو	٢٦٩
٤/ ١٢	نقل جوز الهند بالحمير في جنوب شرق آسيا	٢٦٩
٤/ ١٣	ماكينة معاملة ثمار النخيل بالماء الذي يغلي	٢٦٩
٤/ ١٤	التجفيف الشمسي لجوز الهند في الفلبين	٢٧٠
٤/ ١٥	ثمار نخيل الزيت (٠,٣ من الحجم الطبيعي)	٢٧٤
٤/ ١٦	هامة شجرة جوز الهند	٢٨٠
٤/ ١٧	شجرة نخيل الزيت	٢٨٠
٤/ ١٨	الضغط على جوز الهند بالأرجل في جنوب تايلاند	٢٨١
٤/ ١٩	ثمار جوز الهند المجفف (الكوبرا)	٢٨١
٤/ ٢٠	كسارة جوز الهند بدون صندوق أو قادوس	٢٨٢
٤/ ٢١	رسم تخطيطي لمصنع تنقية زيت جوز الهند	٢٨٢
٤/ ٢٢	تطور واردات زيت بذرة القطن وبذرة القطن في المملكة	٣١٤
٤/ ٢٣	مثال لوعاء مخروطي لفصل الحبيبات الصلبة الدقيقة في الهواء وعلى الشمال يوجد المخروط وعلى اليمين جهاز لفصل الألياف الدقيقة للقطن من الهواء	٣١٦
٤/ ٢٤	عمليات استخلاص الزيت والتكرير من بذرة القطن ونواتج هذه الصناعة	٣١٩
٤/ ٢٥	تطور واردات المملكة من الزيتون وزيت الزيتون	٣٣٧
٤/ ٢٦	طاحونة لثمار الزيتون	٣٣٩
٤/ ٢٧	تطور واردات المملكة من السمسم	٣٤٦
٤/ ٢٨	حبوب الذرة ومقطع في كوز الذرة وكوز الذرة الكامل	٣٥٤

قائمة الجداول

		صفحة
١/ ١	الحموض الدهنية المشبعة الشائعة في الطبيعة في زيوت النباتات ودهون الحيوانات البرية وبعض خواصها	١ ١٣
١/ ٢	الحموض الدهنية ذات الرابطة المزدوجة الواحدة الشائعة في الزيوت والدهون الطبيعية	١٤
١/ ٣	الحموض الدهنية ذوات الروابط المزدوجة الثنائية والعديدة الموجودةفي الدهون الطبيعية	١٦
١/ ٤	الحموض الهيدروكسيلية والكيتونية في دهون الغذاء وغيرها	٢١
١/ ٥	الحموض الدهنية المتفرعة في بعض المواد الحيوية	٢٤
١/ ٦	الحموض المشبعة ثنائية الكربوكسيل ذات الأهمية الحيوية	٢٨
١/ ٧	عدد أنواع الجليسريدات الثلاثية الناتجة حسب عدد أنواع الحموض الدهنية	٣١
١/ ٨	تركيز الفوسفاتيدات في بعض الزيوت النباتية الخام	٣٦
١/ ٩	تركيز الفوسفاتيدات في بعض الأنسجة والدهون الحيوانية	٣٧
١/ ١٠	النسبة المئوية للحموض الدهنية في بعض الفوسفاتيدات النباتية	٣٩
١/ ١١	النسبة المئوية للحموض الدهنية في فوسفاتيدات بعض المصادر الحيوانية	٤٠

١/ ١٢	الستيرولات في بعض الزيوت والدهون	٤٨
١/ ١٣	الستيرولات الصلبة والحرةفي بعض الزيوت والدهون	٤٩
١/ ١٤	أجزاء الستيرولات في بعض الزيوت النباتية	٥٣
١/ ١٥	تركيز التوكوفيرولات في بعض الزيوت والدهون	٦٢
١/ ١٦	تركيز التوكوفيرولات في زيوت بذر الكتان وبذور الأعشاب التي تنمو مع الكتان	٦٤
١/ ١٧	توزيع الفاتوكوفيرول في أنسجة الفئران المغذاة على وجبات منخفضة وعالية ووفيرة في محتواها من فيتامين هـ	٦٥
١/ ١٨	المواد الهيدروكربونية التي عزلت من بعض المصادر النباتية	٦٨
١/ ٢	مواصفات فول الصويا الأصفر والأخضر والبني والأسود والخليط	٧٢
٢/ ٢	مواصفات بذر الكتان	٧٢
٣/ ٢	نسب الزيت التي يمكن استخلاصها من بعض المصادر	٨٤
٤/ ٢	نسب اللب والقشور والزيت في بعض البذور	٨٦
٥/ ٢	تغير قيمة الميل n وقيمة k عند تغير قيمة T في بعض البذور الزيتية	١٣١
٦/ ٢	درجات الغليان لبعض المذيبات الشائعة	١٣٥
٧/ ٢	درجات الغليان (°ف) لمخاليط من زيت بذرة القطن والهكسان	١٥١
١/ ٣	التركيز المئوي لهيدروكسيد الصوديوم المقابل للتركيز بالبوميه على ١٥°م	١٦٣
٢/ ٣	حساب النسبة المئوية للقلوي بتركيزات مختلفة اللازمة لمعادلة الحموض الدهنية الحرة الموجودة في الزيت بنسب مئوية مختلفة ومحسوبة كحمض أوليك	١٦٤
٣/ ٣	النسبة المئوية للزيادة من قلوي الصودا الكاوية بتركيزات مختلفة من بوميه المقابلة للنسبة المئوية من الزيادة في هيدروكسيد الصوديوم الجاف	١٦٥

٤/٣ تـركيزات القلـوي المستعملة في معـادلة بعض الـزيوت ونسبـة زيادة القلوي اللازمة ١٦٧

٥/٣ مقارنة بين الزيت المعادل بطريقة الدفعات والمعادل بالطريقة المستمرة ١٧٢

٦/٣ تأثير إزالة الرائحة على أرقام البيروكسيد في دهن الخنزير ٢١٢

٧/٣ الضغط البخاري لحمض البالميتيك في درجات حرارة مختلفة ٢١٥

٨/٣ كمية البخار اللازمة لإزالـة المواد الطيارة من زيت فول الصويا على درجات حرارة مختلفة ٢١٦

٩/٣ بعض الصفات الحرارية لمخلوط دوثرم ٢٢٣

١/٤ تطور إنتاج العالم من الزيوت والدهون بالمليون طن ٢٣٨

٢/٤ المساحة المنزرعة بفول الصويا في العالم وفي قاراته المختلفة/ ١٠٠هكتار ٢٤١

٣/٤ الإنتاج العالمي من فول الصويا ٢٤١

٤/٤ زيت فول الصويا في التجارة العالمية في القارات في السنوات الأخيرة (بالطن المتري) ٢٤٢

٥/٤ تأثير بعض المعاملات على لون زيت فول الصويا ٢٥١

٦/٤ تركيب زيت فول الصويا وبعض صفاته في صوره المختلفة ٢٥٩

٧/٤ إنتاج زيوت النخيل مقارنة بالزيوت الأخرى في العالم في الخمسينيات ٢٦١

٨/٤ كمية واردات المملكة من زيوت النخيل عام ١٩٨١م ٢٦٥

٩/٤ تركيز التوكوفيرول في بعض الزيوت ٢٧٤

١٠/٤ الحموض الدهنية الداخلة في تكوين زيوت جوز الهند والنخيل وباباسو ٢٩١

١١/٤ الصفات الطبيعية والكيميائية لزيت جوز الهند ٢٩٥

١٢/٤ متوسط النسبة المئوية للمعادن في كسب جوز الهند ٢٩٦

١٣/٤ تركيب كسب جوز الهند ٢٩٧

١٤/٤ تطـور واردات المملكة من بـذور وزيت عباد الشمس من عـام ١٩٧٦م إلى عام ١٩٨١م ٢٩٨

١٥/٤ صفات زيت عباد الشمس والحموض الدهنية المكونة له ٣٠٠

١٦/٤ المواصفات القياسية لزيت عباد الشمس حسب AOCS ٣٠١

٤/ ١٧	واردات المملكة من بذرة القطن وزيت بذرة القطن من البلاد المختلفة	٣١٣
٤/ ١٨	الحموض المكونة لزيت بذرة القطن والنسب المئوية لكل منها	٣١٧
٤/ ١٩	التركيب الجليسريدي لزيت بذرة القطن. الجليسريدات الرئيسة	٣١٧
٤/ ٢٠	صفات زيت بذرة القطن المكرر (معادل - مبيض - مزال الرائحة)	٣١٨
٤/ ٢١	واردات المملكة من البلاد المختلفة من الزيتون وزيت الزيتون عام ١٩٨١م	٣٣٨
٤/ ٢٢	بعض ثوابت زيت الزيتون وصفاته	٣٤٣
٤/ ٢٣	تطور إنتاج المملكة من السمسم	٣٤٦
٤/ ٢٤	واردات المملكة من السمسم في عام ١٩٨٠م من الدول المختلفة	٣٤٧
٤/ ٢٥	الحموض الدهنية في زيت السمسم (نسب مئوية وزنا)	٣٤٨
٤/ ٢٦	مواصفات زيت السمسم حسب AOCS	٣٤٩
٤/ ٢٧	الجليسريدات في زيت الذرة	٣٥٧
٤/ ٢٨	الصفات الرئيسة لزيت الذرة	٣٥٨
٤/ ٢٩	بعض الإحصاءات عن الخروع في العالم	٣٧٥
٤/ ٣٠	توزيع إنتاج بذور الخروع على القارات (بالألف طن)	٣٧٦
٤/ ٣١	صادرات وواردات زيت الخروع في العالم في السنوات الثلاث ١٩٧٦، ١٩٧٧، ١٩٧٨م	٣٧٦
٤/ ٣٢	صفات زيت الخروع	٣٨٠
٤/ ٣٣	التركيب الكيميائي للتفل بعد الاستخلاص	٣٨١
٤/ ٣٤	نسبة الأجزاء التي تنتج عن التقشير	٣٨٥
٤/ ٣٥	خواص زبدة الكاكاو	٣٨٧
٤/ ٣٦	الحموض الدهنية المكونة لزبدة الكاكاو والتركيب الجليسريدي لها	٣٨٨
٤/ ٣٧	الحموض الدهنية في زبدة الكاكاو والمستخلصة بطريقتين	٣٨٨
٤/ ٣٨	الحموض الدهنية في زيت ردة الأرز	٣٩٠

٤/ ٣٩ الصفات الطبيعية والكيميائية لزيت الأرز ٣٩١
٤/ ٤٠ الناتج بالكيلوجرام من طن من الزيت الخام بدرجات حموضة مختلفة بعد خطوات صناعة الزيت المختلفة ٣٩٤
٤/ ٤١ التركيب التقريبي للجليسريدات لزيت الفول السوداني ٤٠١
٤/ ٤٢ مواصفات زيت بذر الكتان التجاري ٤١٣
٤/ ٤٣ الحموض الدهنية الداخلة في تركيب زيت بذر الكتان من مصادر مختلفة ٤١٤
٤/ ٤٤ التركيب الجليسريدي لزيت بذر الكتان ٤١٥
٤/ ٤٥ توزيع الجزيئات في زيت بذر الكتان رقمه اليودي ١٧٦ ٤١٦
٤/ ٤٦ مستخلص الايثير لبعض أنواع الطحالب البنية ٤٢٤
٤/ ٤٧ ليبيدات كلوريللا نامية في ظروف تجريبية مختلفة ٤٢٥
٤/ ٤٨ بعض الحموض الدهنية التي وجدت في البكتريا ٤٢٦
٤/ ٤٩ صفات المستخلص الايثيري من المادة المجففة في مرحلتين من مراحل نمو الفطر ٤٢٨
٤/ ٥٠ صفات الدهن المستخلص من بعض الخمائر ٤٣٠
٤/ ٥١ صفات زيت الإرجوت ٤٣٢