تحليل الأغذية

الجزء العملي

تأليف

أ.د. عبد الرحمن بن صالح الخليفة

أستاذ بقسم علوم الأغذية والتغذية

كلية علوم الأغذية والزراعة–جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٣٣هـ (٢٠١٢م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنيّة أثناء النشر

الخليفة، عبد الرحمن صالح

تحليل الأغذية: الجزء العملي./ عبد الرحمن صالح الخليفة - الرياض، ١٤٣٢هـ

٢٢٩ص؛ ١٧×٢٤سم

ردمك ٧ - ٩٢٤ - ٥٥ - ٩٩٦٠ - ٩٧٨

١- الأغذية ٢- الأغذية — تحليل ٣- تقنية الأغذية أ.العنوان

ديوي ٠٧، ٦٦٤ ١٤٣٢/١٠٣٦٧

رقم الإيداع: ١٤٣٢/١٠٣٦٧

ردمك ٧ - ٩٢٤ - ٥٥ - ٩٩٦٠ - ٩٧٨

حكّمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره بعد إطّلاعه على تقارير المحكّمين في اجتماعه العشرون للعام الدّراسي ١٤٣٢/١٤٣١هـ المعقود بتاريخ١٤٣٢/٧/٢٤هـ الموافق ٢٠١١/٦/٢٦م

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٣هـ

مقدمة

يعتبر هذا الكتاب (تحليل الأغذية – الجزء العملي) مكملاً لكتاب تحليل الأغذية – الجزء النظري حيث يعتبر هذا الجزء التطبيق العملي لبعض المواضيع الموجودة في الجزء النظري. ولقد روعي في اختيار المواضيع الوقت والأجهزة المتوفرة للمعامل التدريسية لتحليل الأغذية لطلبة الجامعات. لذا فإن هذا الكتاب يخرج ليسد فجوة في الجزء العملي في مجال تحليل الأغذية لطلاب أقسام علوم الأغذية والتغذية والأقسام الأخرى ذات العلاقة.

أتمنى أن يكون هذا الكتاب إثراء للمكتبة العربية في مجال تحليل الأغذية.

والله من وراء القصد.

المؤلف

المختصرات
Abbreviations

AOAC	جمعية الكيميائيين المحللين الرسميين
FAO	منظمة الأغذية والزراعة
FDA	هيئة الغذاء والدواء (الأمريكية)
GC/GLC	الكروماتوغرافيا الغازية/الكروماتوغرافيا السائلة/الغازية
HPLC	الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء
ISO	المنظمة الدولية للتقييس
NMR	مطيافية الرنين المغناطيسي النووي
ppm	جزء بالمليون
TLC	كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

تراكيز المحاليل

التعبير عن نسبة المحاليل كما يلي :

وزن/حجم (%) (%w/v)

= الوزن في جم من المذاب لكل ١٠٠مل محلول

وزن/وزن(%) = (%w/w)

= وزن في جم من المذاب لكل ١٠٠جم من المحلول

حجم/حجم (%) (%v/v)

= حجم في مل من المذاب لكل ١٠٠مل من المحلول

تركيز المعادن عادة يحسب على أساس الجزء بالبليون (ppb) أو الجزء بالمليون (ppm)

الجزء بالمليون ذو علاقة بوحدات أخرى تقاس كما يلي :

$$ppm = \frac{\mu g}{g} = \frac{mg}{1000g} = \frac{mg}{L}$$

$$1000\ ppm = \frac{1000\mu g}{g} \quad \frac{1mg}{g} \quad \frac{0.001g}{g} \quad \frac{0.1g}{100g} = 0.1\%$$

السلامة المختبرية
Laboratory Safety

يستخدم في هذا الكتاب العديد من الكيماويات، والتي يؤدي عدم التداول الصحيح لها إلى إلحاق أضرار بالقائم بالعمل والأشخاص الآخرين، ولذلك يجب الحذر في جميع طرق العمل المعملية والأخذ بالنقاط الآتية:

- ارتداء ملابس واقية، مثل المعاطف المعملية وحماية العيون، في جميع الأوقات.
- الانتباه إلى طرق التخلص من الكيماويات المعملية والرجوع إلى الوثائق الخاصة بها.
- يجب إزالة (غسل) جميع القلويات والأحماض التي لوثت اليدين أو الوجه، وذلك بغسلها أولاً بالماء، واتخاذ الخطوة الصحيحة لاستكمال إزالة خطرها.
- يجب التداول والعمل مع الأحماض المركزة كحمض الكبريتيك وحمض النيتريك وحمض الهيدروكلوريك والماء بحذر شديد وبخاصة إذا كانت ساخنة.
- يجب تجنب ملامسة الجلد للقلويات الساخنة كهيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم.

المحتويات

الصفحة

مقدمة ..... هـ

المختصرات ..... ز

تراكيز المحاليل ..... ط

السلامة المختبرية ..... ك

١- تقييم طرق التحليل والمعطيات ١

(١,١) متطلبات الطرق التحليلية واختبارها ١

(١,٢) عرض النتائج ٣

(١,٣) نوعية النتائج ٤

(١,٤) التقييم الإحصائي لجودة المعطيات ٧

(١,٥) الأرقام المعنوية ٩

(١,٦) تقريب الأعداد ١١

٢- كيفية إعداد تقرير عن تجربة معملية ١٣

٣- إعداد العينات للتحاليل وطرق حفظها ١٥

٤- العلاقة بين الوزن الجزيئي والوزن المكافئ ١٩

(٤,١) تفاعلات الحموضة والقلوية ١٩

(٤,٢) تفاعلات الأكسدة والاختزال ٢١

٥- تحضير المحاليل القياسية ٢٥
(٥,١) المحاليل الحمضية القاعدية ٢٦
(٥,٢) محاليل الأكسدة والاختزال ٣١
٦- تقدير الحموضة الكلية وتركيز أيون الهيدروجين ٣٣
٧- تقدير الرطوبة والجوامد الكلية في الأغذية ٣٩
(٧,١) مقدمة ٣٩
(٧,٢) فرن تحت التفريغ (الحبوب،منتجات الحليب،الفواكة والخضرة) ٤٠
(٧,٣) التجفيف في الفرن العادي (اللحوم ومنتجاتها) ٤١
(٧,٤) التجفيف في الكستبان ٤٣
(٧,٥) نسبة الجوامد الكلية =١٠٠- نسبة الرطوبة ٤٤
(٧,٦) التجفيف باستخدام فرن الميكروويف ٤٦
(٧,٧) استخدام جهاز الرطوبة السريع ٤٧
(٧,٨) تقدير الرطوبة بالتقطير بالتولوين ٤٨
(٧,٩) تقدير محتوى الرطوبة (طريقة كارل فيشر) ٥١
٨- تقدير الرماد ٥٥
(٨,١) مقدمة ٥٥
(٨,٢) تقدير الرماد الكلي ٥٥
(٨,٣) الرماد الذائب في الماء ٥٨
(٨,٤) الرماد غير الذائب في الحمض ٥٨
٩- تقدير الدهن الخام ٦١
(٩,١) مقدمة ٦١
(٩,٢) تقدير الدهن بطريقة سوكسلت ٦٢

(٩,٣) طريقة جولد فيش ٦٦
(٩,٤) طريقة بابكوك ٦٧
(٩,٥) تقدير محتوى الدهن في منتجات الحليب بطريقة جربر ٧٠
(٩,٦) تقدير الدهن بطريقة ماجونير ٧٥
(٩,٧) طريقة فان جوليك لتقدير الدهن في اللحوم والأسماك ٧٨
١٠- تقدير البروتين ٨١
(١٠,١) تقدير البروتين الخام – بطريقة كلداهل ٨١
(١٠,٢) تقدير البروتين بطريقة لونية (طريقة برادفورد) ٨٦
(١٠,٣) تعيين محتوى البروتين بالمعايرة بالفورمول ٨٧
١١- تقدير الكربوهيدرات ٩١
(١١,١) تقدير السكريات بالمعايرة الحجمية بإرجاع النحاس (طريقة
لان واينون) ٩١
(١١,٢) تقدير الكربوهيدرات في الأغذية بالطريقة اللونية لـــ DNS ٩٦
(١١,٣) طريقة الفينول– حمض الكبريتيك لقياس الكربوهيدرات الكلية ... ١٠٠
(١١,٤) تقدير الكربوهيدرات – طريقة لونية ١٠٥
١٢- تقدير الألياف ١٠٩
(١٢,١) طريقة ويندي ١٠٩
(١٢,٢) تقدير الألياف الغذائية في الأغذية بطريقة AOAC الإنزيمية الوزنية.. ١١٢
١٣- تقدير حمض الأسكوربيك ١١٧
(١٣,١) تقدير حمض الأسكوربيك المختزل بالطريقة اللونية ١١٧
(١٣,٢) تقدير حمض الأسكوربيك بالمعايرة ١٢٢

١٤- خصائص الزيوت والدهون ١٢٥
(١٤,١) مقدمة ١٢٥
(١٤,٢) رقم التصبن ١٢٥
(١٤,٣) رقم اليود طريقة (wijis) ١٢٩
(١٤,٤) رقم البيروكسيد ١٣٣
(١٤,٥) تقدير رقم الأحماض الدهنية الحرة ١٣٧
١٥- تقدير النترات والنيتريت ١٤١
(١٥,١) تقدير النترات والنتريت في منتجات اللحوم والمحاليل الملحية بالقياس اللوني ١٤١
١٦- تقدير الفوسفور بطريقة أزرق الموليبدينم اللونية ١٤٧
١٧- تقدير الكالسيوم في الأغذية بالمعايرة بالبرمنجات ١٥١
١٨- تقدير الملح في المحاليل الملحية (معايرة مور) ١٥٥
١٩- تقدير الحديد بطريقة ثنائي بيريديل اللونية ١٥٧
٢٠- تقدير المعادن عن طريق الامتصاص الذري والانبعاث الطيفي (التحليل باللهب) ١٦١
٢١- تقدير المعادن باستخدام جهاز ICP ١٦٥
٢٢- قياس تركيب الدهون من الأحماض الدهنية باستخدام الكروماتوجرافي الغازي ١٦٩
٢٣- فصل السكريات في العسل باستخدام جهاز الكروماتوجرافي السائل عالية الأداء ١٧٥
٢٤- تقدير الكحول في المشروبات ١٧٩
(٢٤,١) تقدير الكحول بطريقة التقطير ١٧٩
(٢٤,٢) تقدير الكحول باستخدام جهاز الكروماتوجرافي الغازي ١٨٢

٢٥- الكشف عن المواد الغريبة ١٨٧
(٢٥,١) مقدمة ١٨٧
(٢٥,٢) الكشف عن المواد الغريبة في الأجبان ١٨٧
(٢٥,٣) المواد الغريبة في المربيات ١٨٩
(٢٥,٤) المواد الغريبة في أغذية الأطفال ١٩٠
(٢٥,٥) المواد الغريبة في شرائح البطاطس ١٩١
(٢٥,٦) المواد الغريبة في العصائر ١٩٢
٢٦- تقدير مضادات الأكسدة ١٩٥
المراجع ١٩٩
ثبت المصطلحات ٢٠١
أولاً: عربي – إنجليزي ٢٠١
ثانياً: إنجليزي – عربي ٢١٣
كشاف الموضوعات ٢٢٥