مقدمـــــــــة

راودتنى فكرة تأليف كتاب فى كيمياء وتحليل الأغذية منذ زمن طويل يربو على عشرين عاما ، فعزمت على البدء فى تأليف كتاب لتحليل الأغذية وبدأت فى تجميع المادة العلمية وإستغرقت فترة إعداد للمسودة الأولى لهذا الكتاب ثلاث سنوات ، إلا أننى لم أجد التمويل المناسب حينذاك لإظهاره إلى حيز الوجود . وظلت تراودنى هذه الفكرة طوال الأعوام السابقة خاصة عندما يقترب الفصل الدراسى الأول من كل عام وأبدأ فى إعداد أو تحديث المادة العلمية لمقررات تحليل الأغذية . فعزمت هذا العام بعد أن توكلت على الله ، أن أصدر الجزء الأول من هذا الكتاب ليضاف إلى المكتبة العربية التى تعانى من قصور شديد فى هذه النوعية من المؤلفات .

لإجراء أى بحث أو دراسة فى مجال علوم وتكنولوجيا الأغذية سواء لقطاع التصنيع الغذائى أو للسلطات الصحية الحكومية أو كجزء أساسى من نشاط الجامعات يستلزم الأمر تقدير تركيب الغذاء ودراسة مختلف صفاته ويجابه علماء التغذية تحديا كبيرا فى ضرورة التحديد الدقيق لتركيب المادة الغذائية فى مختلف مراحل إنتاجها بدءا من المواد الخام ، وأثناء تصنيعها ، وصولا إلى المنتج النهائى . وبمعرفة تركيب المادة الغذائية يمكن تقدير القيمة الغذائية ، والتعرف على الصفات الوظيفية ، وضمان السلامة الصحية للمنتجات الغذائية ، وعادة ما تملى طبيعة المادة الغذائية على القائم بعملية التحليل إختياره لطريقة التحليل المناسبة حيث نجد أن نفس المكون تتغير طريقة تحليله وتتبدل تبعا لطبيعة المادة الغذائية المراد تحليلها .ويعتمد نجاح أى تحليل لأى مكون من مكونات المادة الغذائية على الإختيار المناسب لطريقة التحليل بحيث تتوائم مع طبيعة المنتج ثم إعداد العينة بالطريقة الصحيحة ، وإجراء التحليل بعناية بالغة بواسطة متخصصين يدركون أهمية وأسباب إجراء كل خطوة من خطوات التحليل ، وفى النهاية تتم عملية حساب النتائج ومن ثم تفسيرها بالصورة المنطقية المناسبة .

ولتحليل الأغذية دورا رئيسيا فى تحقيق رغبات المستهلك فى الحصول على السلع الغذائية التى يصبو إليها ، فالمستهلك الواعى يعلم علم اليقين علاقة الغذاء بالصحة ، ولذلك فهو لا يتناول الغذاء إلا إذا توفرت لديه معلومات كافية عن تركيبه العام ، ومحتواه من الفيتامينات والعناصر المعدنية ومقدار سعراته الحرارية ، ولذلك أصبحت

بطاقة المنتج بها تلك المعلومات (البطاقة الغذائية) ،وبطبيعة الحال فإن تلك المعلومات لن تتوفر إلا بالتحليل الكيميائى الدقيق للغذاء .

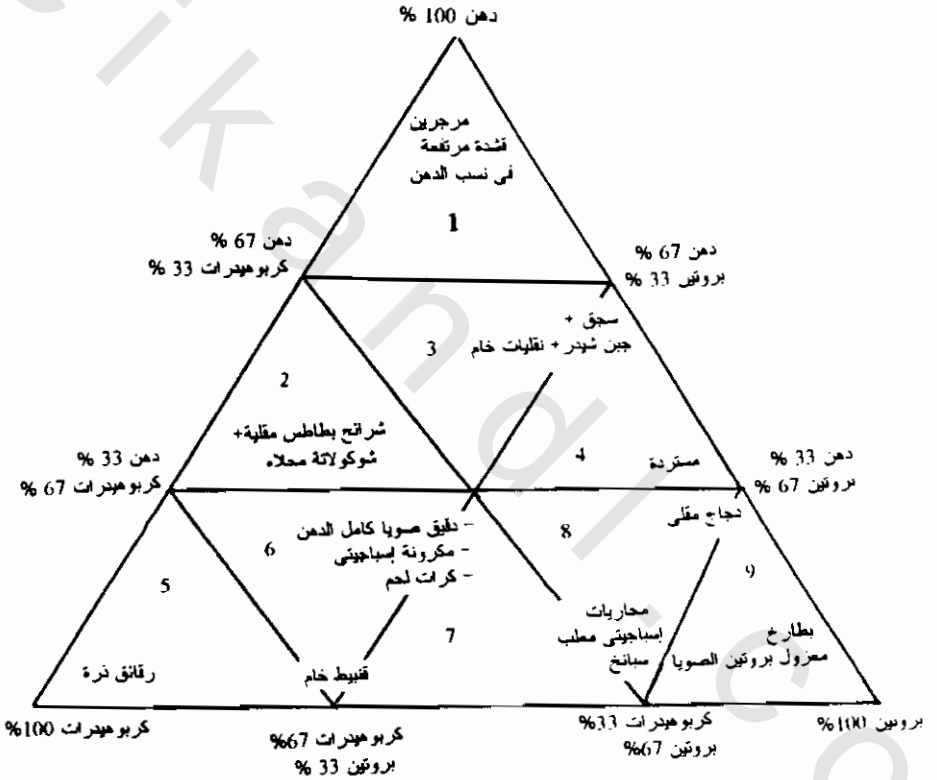
ولكى تستطيع شركات إنتاج الأغذية المنافسة فى الأسواق يجب أن تفى منتجاتها بمتطلبات المستهلكين . ولتحقيق ذلك يجب أن يسود مفهوم توكيد الجودة وعندئذ تخضع سلسلة إنتاج الغذاء بدءا من المادة الخام ، وخطوات الإنتاج ، وحتى الوصول للمنتج النهائى لتحليل دقيق للتأكد من سلامة كل خطوة من خطوات الإنتاج .

ويتولى الرقابة على الغذاء فى الدولة هيئات حكومية تضع نصب أعينها محاور الرقابة الثلاث من إعداد تشريعات ومواصفات قياسية ، ثم سبل تحليل الأغذية فى المختبرات الغذائية المتخصصة ، مع إجراء عمليات التفتيش الفعالة على مصادر إنتاج الغذاء بغية تحقيق الهدف المنشود من توفير غذاء آمن وصحى للمستهلكين بكافة أنماطهم ومستوياتهم المعيشية .

وعادة ما يتأثر إختيار الطريقة المناسبة لتحليل غذاء ما على تركيبه الكيميائى . فعلى سبيل المثال ، يمكن أن تحدث أثناء تحليل الأغذية المرتفعة فى نسبة الدهن أو السكر تداخلات تؤثر على النتائج النهائية للتقييم ، ونتيجة لتأثير نتيجة التحليل بالتغير فى تركيب الأغذية المختلفة أصبحت هناك طرق مختلفة لتقدير نفس المكون بحيث تتوائم الطريقة مع تركيب الغذاء .

وقد إقترحت الهيئة الرسمية للمحللين الكيميائيين ***AOAC*** نظام يعرف بنظام " الزوايا الثلاث" ***Triangle*** والذى يقسم فيه الغذاء إلى مجموعات والأغذية التى تقع تحت نفس المجموعة يمكن تحليل مكوناتها بنفس طريقة التحليل . وفى هذه الطريقة يفترض أن كل زاوية من زوايا المثلث الثلاث تمثل مجموعة الأغذية التى يقترب تركيبها من 100 % دهن أو 100 % كربوهيدرات أو 100 % بروتين ، وتقسم الأغذية إلى ثلاث أقسام " مرتفعة " ، " منخفضة " ، " متوسطة " إعتمادا على مستوى أى مكون من مكوناتها الرئيسية وهى الدهون والكربوهيدرات والبروتين . وتوضع الأغذية فى ترتيب ثلاثى الشكل يعطى 9 إحتمالات للمستوى العالى والمتوسط والمنخفض للدهون والكربوهيدرات والبروتينات بحيث يكون مجموع مكونات المادة الغذائية من تلك العناصر الثلاث دائما 100 (كما هو موضح فى الشكل التخطيطى).

ومن الأمثلة على إستخدامات تلك الطريقة يتضح أنه يمكن تطبيق طريقة تحليل واحدة لمكون ما على شرائح البطاطس والشوكولاتة المحلاه لأنهما منخفضان فى مستوى البروتين متوسطان فى مستواهما من الكربوهيدرات والدهون . أما عندما تكون المادة الغذائية كاللبن المجفف منزوع الدهن والمرتفع فى البروتين والكربوهيدرات والمنخفض فى نسبة الدهن فإنه تطبق عليه طرق تحليلية أخرى تختلف عن تلك المستخدمة فى شرائح البطاطس والشوكولاتة المحلاة .



رسم تخطيطى لمكونات الغذائية إعتمادا على محتواها من البروتين والدهون والكربوهيدرات بعد إستبعاد الرطوبة والرماد

وتجدر الإشارة إلى أن هناك عوامل عديدة تؤثر على قيمة النتائج المتحصل عليها عند تقدير مكون ما من المادة الغذائية بطريقة تحليل معينة .

فهناك إعتبارات خاصة بكل طريقة تحليل مثل درجة تخصصها ، ودقتها ، وحساسيتها ، بالإضافة لدرجة التأكد من صحة النتائج . ولتكون نتائج التحليل الكيميائى مناسبة يجب أن تتم معايرة جهاز التحليل وإستخدامه وتشغيله بالطريقة الصحيحة . وللتيقن من صحة نتائج طريقة التحليل يتم دائما إستخدام عينة تحليل مرجعية معلومة التركيب يطلق عليها العينة المرجعية القياسية ***Standard reference materials*** . وهناك منظمات أو هيئات خاصة فى دول عديدة توفر هذه العينات المرجعية لمختبرات التحليل من أمثلتها المعهد القومى للمواصفات والتكنولوجيا فى الولايات المتحدة الأمريكية ، ومكتب المجتمع للعينات المرجعية ببلجيكا ، وكذلك تقدم الجمعية الأمريكية لكيميائيى الحبوب ***American Association of Cereal Chemistry*** العينات المرجعية أو تتولى بنفسها إجراء دراسة مع المختبرات الغذائية التى ترغب فى التأكد من صحة تقديراتها .

وتصدر الطرق الرسمية لتحليل المنتجات الغذائية هيئات معروفة عالميا مثل هيئة المحللين الكيميائيين الرسمية ***AOAC*** ، والهيئة الأمريكية لكيميائيى الحبوب ***AACC*** ، والهيئة الأمريكية لكيميائيى الزيوت ***AOCS*** . وتقدم هذه الهيئات وغيرها المراجع والمجلات العلمية التى تنشر فيها هذه الطرق التحليلية بالإضافة لتقديمها خدمات أخرى كالتدريب والمؤتمرات العلمية ونشر أبحاث العلماء من مختلف أنحاء دول العالم .

المؤلف

obeikandl.com

قائمـــــة ببعض الإختصارات

الإختصار	الإسم العربى	الإسم الإنجليزى
AACC	الهيئة الأمريكية لكيميائى الحبوب	*American Associtition of cereal*
AAS	قياس طيف الإمتصاص الذرى	*atomic absorption spectroscopy*
AC	تيار متغير	*alternating current*
ADP	أدينوزين 5- ثنائى الفوسفات	*adinosine-5-diphosphate*
AES	قياس طيف الإنبعاث الذرى	*atomic emission spectroscopy*
AOAC	الهيئة الرسمية للمحللين الكيميائيين	*Association of Official Analytical Chemists*
AOCS	الهيئة الأمريكية لكيميائي الزيوت	*American Oil Chemists'Society*
APHA	الهيئة الأمريكية للصحة العامة	*American Public HealthAssociation*
ATP	أدينوزين 5- ثلاثى الفوسفات	*adinosine-5-triphosphate*
BGG	جاما جلوبيولين بقرى	*bovine gamma globulin*
BHA	بيوتيلاتيد هيدروكسى أنيسول	*butylated hydroxyanisole*
BHT	بيتيلاتيد هيدروكسى تولوين	*butylated hydroxytoluene*
CI	التأين الكيميائى	*chemical ionization*
CI	مستوى الثقة	*confidence interval*
CV	معامل التباين	*coefficient of variance*
DC	تيار مستمر	*direct current*
DE	درجة الأسترة	*degree of estrification*
ECD	كشاف مسك الأيونات	*Electron capture detector*
EIA	التحليل المناعى الإنزيمى	*enzyme immunoassay*
ELISA	التحليل بربط الإنزيم بالإمتصاص المناعى	*enzyme linled immunosorbent assay*
EMF	القوة الدافعة الكهربية	*electromotive force*
ERH	الرطوبة النسبية المتزنة	*equilibrium relative humidity*
FAME	إسترات ميثيل الأحماض الدهنية	*fatty acid methyl ester*
FAO	منظمة الأغذية والزراعة	*Food and Agriculture Organization*
FDA	هيئة الأغذية والأدوية	*Food and Drug Adminstration*
FFA	الحامض الدهنى الحر	*free fatty acid*
FID	كشاف التأين باللهب	*flame ionization detector*
FSIS	خدمة سلامة وفحص الأغذية	*Food Safety and Inspection Service*
FT	محول فورير	*Fourier transform*
GC	كروماتوجرافيا الغاز	*gas chromatography*
GC-MS	كروماتوجرافيا الغاز - مقياس مطياف الكتلة	*gas chromatography – mass spectroscopy*
GLC	كروماتوجرافيا السائل- غاز	*gas liquid chromatography*
GMP	الممارسة العملية السليمة	*Good Manufacturing Practice*
HACCP	تحليل مخاطر نقط التحكم الحرجة	*Hazard Analysis Critical Control Point*
HPLC	كروماتوجرافيا السائل ذات الأداء العالى	*high performance liquid chromatography*

Immunoassay	التحليلات المناعية	*IAs*
Institute of Food Technology	معهد تكنولوجى الأغذية	*IFT*
Infrared	أشعة تحت حمراء	*IR*
ionic strength adjustor	ضابط القوة الأيونية	*ISA*
ion- selective electrode	إلكترود إختيارى للأيونات	*ISE*
International Standardization Organization	المنظمة الدولية للتقييس	*ISO*
Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives	لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية للمضافات الغذائية.	*JECFA*
Karl Fischer Reagent	دليل كارل فيشر	*KFR*
potassium acid phthalate	فثالات بوتاسيوم حامضية	*KHP*
Milliequivalent	ملليمكافئات	*mEq*
mega hertz	ميجاهرتز	*MHz*
mass spectrometry	مقياس مطياف الكتلة	*MS*
molecular weight	الوزن الجزيئ	*MW*
nuclear magnetic resonance	التأرجح النووى المغناطيسى	*NMR*
oil stability index	معامل ثبات الزيت	*OSI*
polacrylamide gel electrophoresis	إلكتروفوريسيس جيل البولى أكريلاميد	*PAGE*
isoelectric point	نقطة التعادل الكهربى	*pI*
parts per billion	جزء فى البليون	*ppb*
parts per million	جزء فى المليون	*ppm*
parts per trillion	جزء فى التريليون	*ppt*
refractive index	معامل الإنكسار	*RI*
radioimmunoassay	التحليل المناعى الإشعاعى	*RIA*
standard deviation	الإنحراف المعيارى	*SD*
sodium dodecyl sulfate	كبريتات دوديسيل الصوديوم	*SDS*
standard error	الخطأ القياسى	*SE*
size exclusion chromatography	كروماتوجرافيا الإقصاء الحجمى	*SEC*
solids-not fat	المواد الصلبة اللادهنية	*SNF*
thiobarbituric acid	حامض الثيوباربيتيوريك	*TBA*
TBA reactive substances	المواد المتفاعلة مع حامض الثيوباربيتيوريك	*TBARs*
thin-layer chromatography	كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة	*TLC*
Trimethylsilyl	ثلاثى ميثيل السيليل	*TMS*
total solids	المواد الصلبة الكلية	*TS*
total soluble solids	المواد الصلبة الذائبة الكلية	*TSS*
United State Department of Agriculture	قسم الزراعة بالولايات المتحدة	*USDA*
Ultraviolet	الأشعة فوق البنفسجية	*UV*
Visible	الأشعة المرئية	*Vis*
Wet weight basis	على أساس الوزن الرطب	*wwb*