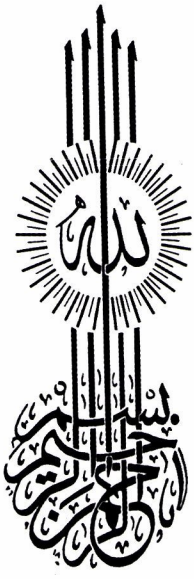
بسم الله الرحمن الرحيم

تقنيات الحبوب

مقدمة لطلاب علوم الأغذية والزراعة

تأليف

ن. ل. كينت أ. د. إيفيرز

ترجمة

الدكتور حسن بن عبدالعزيز المانع

قسم علوم الأغذية والتغذية - كلية الزراعة

جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ⓒ جامعة الملك سعود، ١٤٢٠هـ

هذه ترجمة عربية لـ:

This is an Authorized Arabic Translation of *Kent's Technology of Cereals: An Introduction for Students of Food Science and Agriculture*, by N.L. Kent and A.D. Evers.
Fourth Edition © 1994 Pergamon

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
كينيت، ن. ل.
تقنيات الحبوب؛ مقدمة لطلبة علوم الأغذية والزراعة / ن. ل. كينيت، أ. د. ايفيرز؛ ترجمة حسن بن عبدالعزيز المانع. ط٤. الرياض. .
٦٩٩ ص، ١٧سم × ٢٤ سم
ردمك ٨-٧٢٠-٠٥-٩٩٦٠
١- الحبوب والغلال أ- ايفيرز، أ. د. (م. مشارك)
ب- المانع. حسن بن عبدالعزيز (مترجم) ج- العنوان
ديوي ١, ٦٣٣ ١٩/٠٢٢٢

رقم الإيداع: ١٩/٠٢٢٢
ردمك : ٨-٧٢٠-٠٥-٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة. وقد وافق المجلس العلمي على نشره في اجتماعه العشرين للعام الدراسي ١٤١٧/١٤١٨هـ المعقود بتاريخ ٣/٢/١٤١٨هـ الموافق ٨/٦/١٩٩٧م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٠هـ

مقدمة المترجم

تعاني الجامعات والمكتبات العربية نقصاً واضحاً في المراجع العربية لمختلف مجالات العلوم الزراعية التطبيقية، الأمر الذي يدعو بالتعجيل في عمليات الترجمة والتأليف، خصوصاً للكتب العالمية ذات الطابع الأكاديمي، وقد كانت ترجمة هذا الكتاب ضرورة ملحة لما فيه من فائدة لطلاب علوم الأغذية والعلوم الزراعية الأخرى.

يستعرض هذا الكتاب آخر ما توصل إليه العلماء في مجال الحبوب حيث يتطرق إلى أوصافها النباتية، مكوناتها الكيميائية، أهميتها الغذائية، استعمالاتها المختلفة، إعدادها للتصنيع، طرق طحنها والاستفادة منها لصنع منتجات مستساغة كالعجائن والخبز والمكرونة، طرق صنع الخبز، ومجالات أخرى ذات العلاقة، لذا يمكن اعتبار هذا الكتاب مرجعاً علمياً في مجال تقنيات الحبوب، ويمكن اعتبار محتويات بعض فصوله ملائمة للمقررات الجامعية المتعلقة بهذا المجال.

معظم محتويات الفصل التاسع (الاستنبات والتخمير والتقطير) من الكتاب الأصلي تصف الخمور وصناعتها وإنتاج الكحول مما يجعله لا يتماشى مع تعاليم ديننا الحنيف لذلك ركزت على الاستنبات وحذفت التخمير والتقطير من هذا الفصل من الكتاب.

أحياناً قد يجد القارىء ترجمة لمصطلحات إنجليزية تختلف عن تلك التي وردت في مراجع أو معاجم سابقة فمثلاً المصطلح (Endosperm) ترجم إلى السويداء، وفي نظري أرى أن يكتب كما يلفظ لذا ترجمته إلى الإندوسبرم لشيوع فهمه بهذا اللفظ.

يتضمن فهرس المصطلحات الإنجليزية في آخر الكتاب ترجمة لأهم المصطلحات الأجنبية وقد وردت حسب الحروف الهجائية اللاتينية.

نظرًا للجهد الكبير الذي وضعته في ترجمة هذا الكتاب، فإني آمل في أن أكون قد وفقت في ترجمة هذا الكتاب على الوجه الصحيح، وأشكر كل من ساهم في تنفيذ هذا الكتاب خصوصاً مركز الترجمة بجامعة الملك سعود الذي لولا تعاونه وجهوده لما تم إخرج هذا الكتاب إلى اللغة العربية.

والله ولي التوفيق.

المترجـــم
د. حسن بن عبدالعزيز المانع
قسم علوم الأغذية والتغذية
كلية الزراعة - جامعة الملك سعود

مقدمة المؤلفين للطبعة الرابعة

كان الغرض الأساسي لإصدار الطبعة الرابعة لهذا الكتاب هو تحديث المعلومات التي وردت في الطبعة الثالثة، وذلك في مجالي الإحصائيات والتغذية، خصوصاً تلك التي تتعلق بتأثير عمليات التصنيع على القيمة الغذائية لمنتجات الحبوب ومقارنتها مع القيمة الغذائية للحبوب الكاملة، كما أضيفت معلومات جديدة في مجالات الطهي مع البثق وإنتاج الأعلاف واستعمالات الحبوب للأغراض الصناعية بصورة موسعة.

اختلفت الطبعة الرابعة عن الطبعات السابقة في طريقة عرض المعلومات، فبدلاً من تكريس فصل مستقل لمناقشة نوع واحد من أنواع الحبوب كل على حدة تم دمج المعلومات الواردة بشأن كل نوع لتصبح مواضيع شاملة لكل أنواع الحبوب. ويتضح ذلك في فصول الطحن الجاف والطحن الرطب والاستنبات وعجائن الدورم والمنتجات المحلية والأعلاف والاستعمالات الصناعية للحبوب، ولقد فضلنا طريقة العرض بهذه الصورة لتجنب التكرار، ولـزيادة تفهم المعلومات خصوصاً عند مقارنة محاصيل الحبوب المختلفة بعضها مع بعض.

ن.ل. كينت

أ.د. إيفيرز

مقدمة المؤلف للطبعة الأولى

كان الغرض الأساسي من تأليف هذا الكتاب هو إفادة طلاب علوم الأغذية، ولقد تم التركيز على المعلومات الغذائية للحبوب خصوصاً تلك التي تتعلق بتأثير معاملات التصنيع على القيمة الغذائية لمنتجات الحبوب، وبصورة عامة تم استعراض ومقارنة إمكانيات الاستفادة من كل نوع من أنواع الحبوب كمصادر للمنتجات الغذائية.

أشكر د. ن موران مدير البحث العلمي في الجمعية لتشجيعه وتوصياته، والشكر موصول إلي زملائي في جمعية أبحاث مطاحن الدقيق الإنجليزية لمساعدتهم القيمة في إعداد هذا الكتاب، كما أشكر كلا من:

الآنسة ر. بينيت من جمعية أبحاث الخبز الإنجليزية، السيد م. بيوتلر من شركة راينيتا المحددة، بروفسور ج. أ. جونسون من جامعة ولاية كنساس الأمريكية، بروفسور ج هوتورن من جامعة ستراث سلايد البريطانية بجلاسكو، الذين راجعوا فصول هذا الكتاب وأبدوا ملاحظات قيمة عليها.

كما أشكر الهيئات التي أعدت البيانات أو الصور الإيضاحية في الكتاب وهم (Henry Sion Ltd, Kellogg Co. Of Great Britain). وكذلك أشكر كل المؤلفين والمحررين ودور النشر الذين سمحو لنا باستنساخ كثير من الأشكال والجداول التوضيحية في الكتاب خصوصاً Controller of H.M.S.O (شكل ٣٨ و جداول ١, ٢٢, ٢٦, ٥٥, ٧٢).

ن.ل. كينت

جمعية أبحاث مطاحن الدقيق الإنجليزية

محطة أبحاث الحبوب

يوليو ١٩٦٤

اعتراف بالفضل

نشكر مساعدة زملائنا في جمعية أبحاث طحن الدقيق الدقيق وصناعة الخبز خصوصاً ما يلي : بريان إيفز، بربارا ستابليتون (في مكتبة الجمعية)، الآنسة برنيدا بيل، د. نورمان شام برليان، بيل كولنز، د. فيليب جرين ويل، بريان سيتوارت، د. روبن جاي وكل الشركات المساهمة في عضوية الجمعية.

نشكر الشركات التي أعد بيانات جدولي (١١ , ١ و ١١ , ٢) والصور التوضيحية التي وردت في الكتاب، كما نشكر محرري المجلات العلمية ودور النشر التي سمحت لنا باستنساخ صور وبيانات إيضاحية من مطبوعاتهم.

إن حقوق الطبع لشكل (١٤ , ١) الشيلم المصاب بالإرجوت تخص شركة Crown ولقد تم نسخها بإذن من مكتب Controller at Her Majesty's Stationery office .

ن.ل. كينت

أ. د. إيفيرز

المختصرات والوحدات والمكافئات

الجمعية الأمريكية لكيميائيي الحبوب	American Association of Cereal Chemists	AACC
فوسفات الكالسيوم الحمضية	Acid Calcium Phosphate	ACP
أزودي كربون أميد	azodicarbonamide	ADA
تطور العجينة النشيط	activated dough development	ADD
الألياف الحمضية	acid detergent fiber	ADF
الخميرة الجافة النشيطة	active dried yeast	A.D.Y.
الموسم	annum	an.
ذبذبة الراديو الهوائية المساعدة	Air Radio Frequency Assisted	ARFA
البليون (٩١٠)	billion	b
قبل ميلاد المسيح	before Christ	B.C.
طريقة التخمير السائب	bulk fermentation process	BFP
بيوتيليتيد هيدروكسي أنيسول	butylated hydroxy anisole	BHA
طلب الأكسجين الأحيائي	biological oxygen demand	BOD
نقطة الغليان	boiling point	b.p.
براءة اختراع إنجليزي	British Patent	BP
دستور الأدوية الإنجليزي	British Pharmacopoeia	B. P.
مواصفة إنجليزية	British Standard	B.S.
معهد المواصفات الإنجليزية	British Standards Institut	B.S.I.

البنزين	Benzene	BZ
الفرد	head (capitum)	cap.
مكتب التسمية الأحيائية	Commission of Biological Nomenclature	CBN
طريقة خبز شارلي رود	Chorleywood Bread Process	CBP
مركزي	Central	Cent.
للمقارنة	Compare	cf
فصل	Chapter	Ch.
كربوكسي ميثيل السليلوز	Carboxy methyl cellulose	CMC
لجنة الإشراف الطبي على قوانين الأغذية	Committee on Medical Aspects of Food Policy	COMA
التركيز	Concentration	cocn
لجنة السموم	Committee on Toxicology	COT
خشن	Coarse	C_s.
مجلس الأبحاث العلمية والصناعية	Council for Scientific and Industrial. Research	C.S.I.R.
كالسيوم سيترويل -٢- لاكتيليت	Calcium Stearoyl-2-lactylate	CSL
سيتيل ثالث ميثيل أمونيوم بروميد	Cetyl trimethylammonium bromide	CTAB
قمح دورم عنبري كندي غربي	Canadian Western Amber Durum wheat	CWAD
قمح ربيعي أحمر كندي غربي	Canadian Western Red Spring Wheat	CWRS
قمح شتوي أحمر كندي غربي	Canadian Western Red winter Wheat	CWRW
قمح ربيعي طري أبيض كندي غربي .	Canadian Western Soft White Spring Wheat	CWSWS
قمح الإستعمال الكندي الغربي	Canadian Western Utility Wheat	CWU
يميني الدوران (يدور في اتجاه عقارب الساعة)	dextrorotatory	D
إسترات الطرطريك ثنائية الأسيتيل لأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية	di-acetyl tartaric esters of mono - and di- glycerides of fatty acids	DATEM

على أساس الوزن الجاف	dry basis	d.b.
حبوب التقطير الجافة	dried distiller's grain	DDG
وزارة الصحة	Department of health	D.H.
حمض ديهيدروأسكوربيك	dehydro ascorbic acid	DHA
المادة الجافة	dry matter	d.m.
حمض دي أوكسي ريبونيكليك (حمض نووي)	de oxyribonucleic acid	DNA
جمهورية ألمانيا الديموقراطية	Democratic Republic (Germany)	GDR
القيمة المرجعية الغذائية	dietary reference value	DRV
وزارة الشؤون الاجتماعية	Department of Social Security	D.S.S.
الشرق	East	E
المعدل المقدر للاحتياجات	estimated average requirement	EAR
المجموعة الأوروبية	European Community	EC
الطبعة	edition	edn.
براءة اختراع أوروبية	European Patent	EP
منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (الفاو)	Food & Agriculture Organisation of the United Nations	F.A.O.
إدارة الغذاء والدواء الأمريكية	Food & Drug Administration of the U.S.A	F.D.A
حمض دهني حر	Free fatty acid	FFA
جمعية أبحاث طحن الدقيق والخَبزْ .	Flour Milling & Baking Research Association	FMBRA
جمهورية ألمانيا الفيدرالية	Federal Republic (Germany)	FR
جيجا (٩١٠)	giga (10^9)	G
الاتفاقية العامة للتعرفة والتجارة	General Agreement on Tariffs and Trade	GATT
درجة اللون	Grade Colour	GC
سمك نسيج المنخل	Grit gauze	gg
أحادي ستيارت جلسرول	Glycerol mono-stearate	GMS

سنبلة	head	hd
البروتين الدهني العالي الكثافة	high density lipoprotein	HDL
شراب الذرة العالي الفركتوز	high-fructose corn syrup	HFS
شراب النشا العالي الفركتوز	high-fructose starch syrup	HFSS
هيئة الحبوب المزروعة محليا	Home-Grown Cereals Authority	H-GCA
الكروماتوجرافيا السائلة العالية الأداء	High performance liquid Chromatography	HPLC
هيدروكسي بروبيل ميثيل سليلوز	hydroxy propyl methyl cellulose	HPMC
قمح ربيعي أحمر صلب	Hard Red Spring Wheat	HRS
قمح شتوي أحمر صلب	Hard Red Winter Wheat	HRW
حرارة عالية ووقت قصير	high temperature short time	HTST
خميرة جافة نشيطة جاهزة	Instant Active Dried Yeast	I.A.D.Y.
الجمعية الدولية لعلوم الحبوب وتقنياتها	International Association of Cereal Science and Technology	ICC
المنظمة الدولية للتقييس	International Organiation for Standardisation	ISO
الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية	International Union of Pure and Applied Chemistry	IUPAC
كيلو (10^3)	Kilo (10^3)	K
يساري الدوران (يدور في عكس عقارب الساعة)	Laevorotatory	L
البروتين الدهني المنخفض الكثافة	Low density lipoprotein	LDL
القيمة المرجعية الدنيا لتناول عنصر غذائي	Lower Reference Nutrient Intake	LRNI
حمض ليسرجيك	Lysergic acid	LSD
ملي (10^{-3})	milli (10^{-3})	m
ميكرو (10^{-6})	micro (10^{-6})	μ
مولي	molar	M

وزارة الزراعة والأسماك والأغذية	Ministry of Agriculture, Fisheries & Food	MAFF
الحد الأقصى	Maximum	max,
محتوى الرطوبة	moisture content	m.c.
وسط	medium	Med
ميدلنجز (نواتج طحن قمح وسطية تحتوى على نخالة)	middlings	Midds
الحد الأدنى	minimum	min.
جزيئي	molecular	mol.
الكتلة الجزيئية النسبية	relative molecular mass	M_r
مجلس البحث الطبي	Medical Research Council	M.R.C
الحد الأقصى للمتبقيات	Maximum residue level	MRL
ميكروويف	microwave	MW
نانو (10^{-9})	nano (10^{-9})	n
عادي	normal	N
نيتروجين	nitrogen	N
الجمعية الوطنية الإنجليزية والأيرلندية للطحانين .	National Association of British & Irish Millers	NABIM
ملاحظة	nota bene	N.B.
الألياف المتعادلة	neutral detergent fibre	NDF
انعكاس قرب أشعة تحت حمراء (التحليل الطيفي)	near infrared reflectance (Spectroscopy)	NIR(S)
عدد	number	No.
صفحة ، صفحات	page, pages	p., pp.
الخميرة الجافة النشيطةالمحمية	Protected active dried yeast	P.A.D.Y
بولي أكريل أميد جل إليكترو فوريزيز (الرحلان الكهربائي للدقائق)	Polyacrylamide gel electrophoresis	PAGE
براءة اختراع	Patent	Pat.
نسبة ، كمية	Proportion	Propn

أجزاء	Part(s)	Pt.
المقنن اليومي الموصى به (من العناصر الغذائية)	recommended daily amount (of nutrients)	RDA
حمض دي أوكس ريبونكليك هجين (حمض نووي)	recombinant DNA	r DNA
موجات الراديو	radiofrequency	RF
الرطوبة النسبية	relative humidity	r.h.
القيمة المرجعية لتناول عنصر غذائي	Reference Nutrient Intake	RNI
دورات في الدقيقة	evolutions per minute	r r.p.m
محلل اللزوجة السريع	rapid viscoanalyser	RVA
جنوب	South	S
فوسفات ألومنيوم الصوديوم	Sodium aluminium phosphate	SAP
حمض بيروفوسفات الصوديوم	Sodium acid pyrophosphate	SAPP
كبريتات دوديسيل الصوديوم	Sodium dodecyl sulphate	SDS
طحن الاستخلاص بالمذيب	Solvent extraction milling	SEM
بروتين حبيبة النشا	Starch granule protein	SGP
آلة مسموح بها قانوناً	Statutory Instrument	SI
النوع	Species	Sp., spp .
الوزن النوعي	Specific gravity	Sp. gr.
(عنصر فلزي)	Strontium	Sr
قمح شتوي أحمر طري	Soft Red Winter wheat	SRW
ستروييل-٢- لاكتيليت الصوديوم	Sodium stearoyl -2- lactylate	SSL
تحت النوع	Subspecies	ssp
ترطيب – نزع الجنين	tempering-degerming	TD
درجة الحرارة	temperature	temp.
منتجات نباتية مشكّلة القوام	textured vegetable products	t.v.p.

المملكة المتحدة	United Kingdom	U.K.
الولايات المتحدة الأمريكية	United States of America	U.S.A.
وزارة الزراعة الأمريكية	United States Department of Agriculture	USDA
براءة اختراع أمريكية	United States Patent	USP
أشعة فوق بنفسجية	Ultraviolet	UV
تفريغ	Vacuum	vac.
حجم بحجم	Volume for Volume	v/v
غرب	West	W
قماش المنخل	wire bolting cloth	w.
وزن بوزن	weight for weight	w/w
منظمة الصحة العالمية	World Health Organisation	WHO
وزن	weight	wt
سنة	year	yr
درجة	degree	o
أقل من (<)	less (fewer) than	<
أكثر من (>)	greater (more) than	>
ليس أكثر من (⊁)	not more than	⊁
نسبة مئوية (٪)	percentage	%

الوحـــدات

فدان (٤٣٥٦٠ قدم^{٢})	acre (43560 ft^{2})	ac
ضغط جوي	atmosphere	atm
ضغط بخار	vapour pressure	A_w
ضغط بخاري	steam pressure	bar
بومية (مقياس الكثافة المائي)	Baum'e (hydrometer scale)	Be'
وحدة حرارة إنجليزية	British thermal unit	Btu
بوشل (٨ جالون إنجليزي)	bushel (8 imperial gal)	bu
درجة مئوية	degree celsius (centigrade scale)	°C
سنتيمتر (١٠$^{-٢}$ متر)	centimeter(10^{-2}m)	cm
سعر حراري	calorie	cal
١٠٠٠ سعر حراري	Calorie (Kcal)	Cal
كيوري	curie	Ci
*وزن المائة الإنجليزي(١١٢ باوند)	hundred weight (112 Ib)	cwt
وزن المائة الأمريكي (١٠٠ باوند)	hundred weight (100 lb)	cwt (U..S.)
درجة فهرنهايت (ف*)	degree fahrenheit	°F
رقم السقوط	Falling Number	FN
قدم ، أقدام	foot, feet	ft

* تم إلغاؤه في المملكة المتحدة في ٣١ ديسمبر ١٩٨٠م .

وحدة فاراند	Farrand Unit	FU
جرام (جم)	gramme	g
جالون	gallon (imperial)	gal
جيجاجول (١٠^{٩} جول)	giga Joule (10^9 J)	GJ
ساعة	hour	h
هكتار (١٠^{٤} متر^{٢})	hectare (10^4 m^2)	ha
هكتو لتر(١٠^{٢} لتر)	hecto litre (10^2 l)	hl
حصان (طاقة)	horse power	h.p.
هيرتز	hertz	HZ
بوصة	inch	in.
وحدة دولية	International unit	i.u
جول	Joule	J
كيلو سعر (١٠^{٣} سعر)	Kilocalorie (10^3 cal)	K cal
كيلو جرام (١٠^{٣} جرام)	Kilogramme (10^3g)	Kg
كيلو جول (١٠^{٣} جول)	KiloJoule (10^3 J)	KJ
كيلو نيوتن (١٠^{٣} نيوتن)	Kilo newton (10^3 N)	KN
كيلووات (١٠^{٣} وات)	KiloWatt (10^3 W)	KW
لـتر	litre	l.
رطل	Pound	lb
متر	meter	m
مـلي مول	millimole	mM
ملجم/ كجم	Milligrammes per Kilogramme	mg/Kg
(= جزء بالمليون)	(= ppm)	
ميكرو جرام / كجم	microgrammes per Kilogramme	µg/Kg
(= جزء بالبليون)	(= ppb)	
مليون هكتار (١٠^{٦}هكتار)	mega hectare (10^6 ha)	Mha
مليون هيرتز (١٠^{٦} هيرتز)	mega hertz (10^6 Hz)	MH z
مليون جول (١٠^{٦} جول)	mega Joule (10^6 J)	MJ

مليون نيوتن (١٠^{٦} نيوتن)	mega - newton (10^6 N)	MN
مليون طن (١٠^{٦} طن)	mega - tonne (10^6t)	Mt
دقيقة (وقت)	minute (time)	min.
ملليتر (١٠$^{-٣}$ ليتر)	milli litre (10^{-3} l.)	ml
ملليمتر (١٠$^{-٣}$ متر)	millimetre (10^{-3}m)	mm
ميكرو جرام (١٠$^{-٦}$جرام)	microgramme (10^{-6} g)	µg
ميكرو متر (١٠$^{-٦}$ متر)	micrometer (10^{-6} m)	um
نيوتن (وحدة قوة)	newton (unit of force)	N
نانو متر (١٠$^{-٩}$ متر)	nanometre (10^{-9} M)	nm
أوقية	Ounce	OZ
بيكو كيوري (١٠$^{-١٢}$كيوري)	Pico Curie (10^{-12} Ci)	PCi
جزء بالبليون (ميكروجرام/ كيلوجرام)	parts per billion (ug/Kg)	ppb
جزء بالمليون (مليجرام/ كيلوجرام)	parts per million (mg/Kg)	ppm
رطل / بوصة٢	Pound per square inch	Psi
كنتال (١٠^{٢} كيلوجرام)	quintal (10^2 Kg)	q
راد (وحدة إشعاع)	Unit of radiation	rad
دورة	revolution	rev
ثانية (وقت)	Second (time)	sec
كيس (٢٨٠ رطل دقيق)	Sack (280 lb of flour)	sk
الطن المتري (١٠^{٣} كيلوجرام ٢٢٠٤ أرطال)	metric tonne (10^3 Kg; 2204 lb)	t
* الطن الطويل (٢٢٤٠رطلا)	long ton (2240 lb)	ton
طن (أمريكي) قصير (٢٠٠٠ رطل)	short ton (2000 lb)	ton (U.S)
وات	watt	W
وات/ ساعة	watt-hour	Wh
ياردة	Yard	yd

* أُلغى استخدامه في المملكة المتحدة في ٣١ ديسمبر عام ١٩٨٠م .

المكافئات

تم استخدام الوحدات المترية ووحدات النظام العالمي SI في هذا الكتاب . وتسهيلاً للقراء خاصة في الأقطار التي لا تستخدم فيها الوحدات المترية، فقد تم تدوين معاملات التحويل أدناه .

ويمكن الحصول على معلومات تفصيلية أكثر من الكتيب التالي :

National Physical Laboratory Booklet Changing to the Metric System, by Pamela Anderton and P.H. Bigg, London: H.M.S.O., 1967.

وكذلك الكتاب التالي:

Flour milling by J.F. Lock Wood, Stockport: Henry Simon Ltd., 4th edition, 1960, Appendix 14.

تم تدوين إنتاجية المساحة المزوعة لمحاصيل الحبوب بالكنتال/ هكتار (q/ha) تمييزًا لها عن وحدات النظام العالمي (١٠٠ كيلوجرام/ ١٠٠ متر^{٢})، والتي تكافئ عددياً كنتال/ هكتار .

الطـول

١ م (متر)	=	٣٩,٣٧ بوصة
١ م	=	٣,٢٨١ قدم
١ م	=	١,٠٩٣٦ ياردة

الحجم

١ ل (لـتـر)	=	١,٧٦ بنت
١ ل	=	٠,٢٢ جالون

١ ل	=	٠,٠٢٧٥ بوشل
١ م^{٣}	=	١٠٠٠ لتر
١ م^{٣}	=	٢٢٠ جالون

الكثافة

١ جم/ سم^{٣}	=	٦٢,٥ رطل/ قدم^{٣}
١ كجم/ م^{٣}	=	٠,٠٦٢٥ رطل/ قدم^{٣}
١ كجم/ هكتولتر	=	٠,٨٠٢ رطل/ بوشل

المساحة

١ م^{٢}	=	١٠,٧٦ قدم^{٢}
١ هكتار	=	٢,٤٧١ فدان

الكتلة

١ جرام	=	٠,٠٣٥٣ أوقية
١ كيلو جرام	=	٢,٢٠٤ رطل
١ كنتال	=	١٠٠ كجم
١ طن متري	=	٠,٩٨٤ طن
١ طن متري	=	١٠ كنتال
١ كيس	=	٢٨٠ رطل دقيق

الكتلة / وحدة المساحة

١ طن متري/ هكتار	=	٠,٣٩٨ طن/ فدان
١ كينتال / هكتار	=	٠,٧٩ وزن المائة/ فدان

التركيز

١ مجم/ ١٠٠ جم	=	٤,٥٤ مجم/ رطل
١ مجم/ ١٠٠ جم	=	٠,٠٤٤٧ أوقية/ كيس
١ مجم/ ١٠٠ جم	=	٠,٣٥٧٦ أوقية/ طن
١ مجم/ ١٠٠ جم	=	٠,٣٥١٨ أوقية/ طن متري
١ مجم/ باوند	=	٠,٠٠٩٨٥ أوقية/ كيس
١ مجم/ باوند	=	٠,٠٧٨٨ أوقية/ طن

١ ميكروجرام/ جرام= ١ مجم/ كجم = ١ جزء بالمليون

١ ميكروجرام/ كجم = ١ جزء بالبليون

الطاقة

١ جول	=	٠,٢٣٩ سعر
١ كيلو جول	=	٠,٩٤٥ وحدة حرارية إنجليزية
١ ميجا جول	=	٠,٢٧٨ كيلو وات/ ساعة
١ كيلو سعر	=	١,١٦٣ وات/ ساعة

القـوة

١ كيلو وات	=	١,٣٤١ حصان

الضغط

١ كجم/ سم^{٢}	=	١٤,٢٣٢ رطل/ بوصة^{٢}
١ كجم/ سم^{٢}	=	٠,٩٦٨ وحدة ضغط جوي
١ كيلو نيوتن/ م^{٢}	=	٠,١٤٥ رطل/ بوصة^{٢}
١ كيلو نيوتن/ م^{٢}	=	٠,٠٠٩٩ وحدة ضغط جوي

سطح التحميل

١ م^{٢}/ ٢٤ ساعة/ ١٠٠ كجم (قمح) = ٤٦٩,٥ قدم^{٢}/ كيس/ ساعة (دقيق)

سطح المطحنة

١ سم/ ٢٤ ساعة/ ١٠٠ كجم قمح = ١٦,٧ بوصة/ كيس/ ساعة دقيق
(مطحون حتى ٧٣٪ نسبة استخلاص)

١ بوصة/ ١٩٦ رطل برميل دقيق أمريكي = ١,٤٣ بوصة/ كيس

١ بوصة/ ١٠٠ رطل وزن المائة دقيق (أمريكي) = ٢,٨ بوصة/ كيس

درجة الحرارة

$$ف^{\circ} = (م^{\circ} \times ١ر٨) + ٣٢$$

$$م^{\circ} = \frac{٥}{٩} \times (ف^{\circ} - ٣٢)$$

المحتويات

الموضـــوع	
مقدمة المترجم	هـ
مقدمة المؤلفين للطبعة الرابعة	ز
مقدمة المؤلف للطبعة الأولى	ط
اعتراف بالفضل	ك
المختصرات والوحدات والمكافئات	م
الوحـدات	ش
المكافئات	ذ
المحتويات	أأ
الفصل الأول: محاصيل الحبوب: الاقتصاديات، الإحصائيات، الاستعمالات	١
الفصل الثاني: الوصف النباتي للحبوب	٦٥
الفصل الثالث: المكونات الكيميائية للحبوب	١١٣
الفصل الرابع: محاصيل الحبوب في العالم: النشأة، التصنيف، الأنواع، الجودة	١٦٩
الفصل الخامس: تخزين الحبوب ومعاملات ما قبل ا لتصنيع	٢٢٥
الفصل السادس: تقنيات الطحن الجاف	٢٧٧

الفصل السابع : جودة الدقيق ٣٦١
الفصل الثامن : تقنيات إنتاج الخبز ٤٠٩
الفصل التاسع : الاستنبات ٤٦٥
الفصل العاشر : عجائن قمح الدورم وأغذية الحبوب الكاملة ٤٨٥
الفصل الحادي عشر : حبوب الإفطار والمنتجات الأخرى المعدة
بالطهي مع البثق ٥٠٧
الفصل الثاني عشر : الطحن الرطب : النشا والجلوتين ٥٣٥
الفصل الثالث عشر : المنتجات المحلية والمعدة بمستوى صغير ٥٥٧
الفصل الرابع عشر : دور الحبوب في التغذية ٥٧١
الفصل الخامس عشر : الأعلاف والاستعمالات الصناعية للحبوب ٦٣٧
ثبت المصطلحات (عربي - إنجليزي) ٦٥٧
(إنجليزي - عربي) ٦٦٨
كشاف الموضوعات ٦٨١