

 Springer

马铃薯 生产与食品加工

(原第四版)

【美】威廉·F·塔尔伯特 奥拉·史密斯 主编
刘孟君 翻译

上海科学技术出版社

马铃薯生产与食品加工

主 编 [美]威廉·F·塔尔伯特 [美]奥拉·史密斯

翻 译 刘孟君

图书在版编目(CIP)数据

马铃薯生产与食品加工 / (美)威廉·F·塔尔伯特
(William F. Talburt), (美)奥拉·史密斯(Ora Smith)
主编;刘孟君译. —上海:上海科学技术出版社,2017.1
ISBN 978-7-5478-3348-3

I. ①马… II. ①威…②奥…③刘… III. ①马铃薯—
栽培技术②马铃薯—食品加工 IV. ①S532②TS235.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 273637 号

Translation from the English language edition:

Potato Processing

edited by William F. Talburt and Ora Smith

Copyright © 1987 by Van Nostrand Reinhold Company Inc.,
a former division of Springer Science + Business Media B. V.

This Springer imprint is published by Springer Nature

The registered company is Springer Science + Business Media B. V.

All Rights Reserved

马铃薯生产与食品加工

主 编 [美]威廉·F·塔尔伯特 [美]奥拉·史密斯

翻 译 刘孟君

责任编辑 全立勇 文字编辑 兰明娟

封面设计 戚永昌

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

上海中华商务联合印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 34.75

字数: 780 千字

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-3348-3/S·148

定价: 168.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换



内容提要

《马铃薯生产与食品加工》是 20 世纪以来西方世界出版的最经典和最权威的食品加工用马铃薯生产与加工专业书籍,总结了食品加工用马铃薯生产与加工一百多年来的研究成果与实践,在美国再版三次。本书是中国迄今为止所引进的第一本食品加工用马铃薯生产与加工的系统专业性书籍,其食品加工用马铃薯生产与加工的原理、技术,以及研究方法在我国都鲜有介绍。因此,它将对我国马铃薯产业发展,特别是马铃薯主粮化有极大的借鉴意义和推动作用。目前,本书仍为美国马铃薯生产与食品加工研究者、农场主、食品加工企业技术人员以及相关专业的在校生的重要参考书之一。

本书共有 20 章。第 1~6 章主要阐述食品加工用马铃薯品种、栽培、施肥、病虫害防治、抑芽及收获方面的原理与技术;第 7 章主要阐述食品加工用马铃薯的运输和贮藏技术,特别是加工薯片与薯条用马铃薯所要求的特殊栽培和贮藏技术;第 8~9 章主要阐述马铃薯的营养价值和食品加工用马铃薯去皮的原理、方法、技术以及所需设备;第 10~19 章阐述西方主流马铃薯产品(薯片、冷冻法式炸条、马铃薯颗粒粉、马铃薯雪花粉、脱水马铃薯丁、灌装马铃薯、预去皮马铃薯产品和全粉)的加工原理、技术和设备。第 20 章介绍马铃薯食品加工所带来的环境问题以及控制的方法。

本书所介绍食品加工用马铃薯栽培、贮藏和加工原理与技术,以及相应的研究方法理论阐述透彻,实用性强,对中国食品加工用马铃薯研究、生产和加工有很强的指导意义。因此,对于马铃薯相关的产业、企业、研究和教学机构以及从业人员,本书是一本极佳的参考书。



主 编

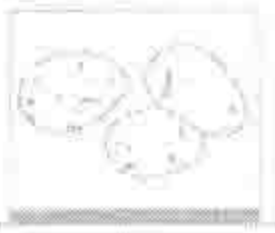
威廉·F·塔尔伯特(加利福尼亚圣罗莎)(William F. Tallburt, Santa Rosa, California)

奥拉·史密斯(纽约伊萨卡岛)(Ora Smith, Ithac, New York)



翻 译

刘孟君(西北农林科技大学农学院)



参 编

- Ernak P. Boyle, PhD. Fruit and Vegetable Laboratory, Western Regional Research Laboratory, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, 800 Buchanan Street, Albany, CA 94710
- Ernak P. Boyle, PhD^①. Fruit and Vegetable Laboratory, Western Regional Research Laboratory, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, 800 Buchanan Street, Albany, CA 94710
- Bernard Feinberg^①. US Department of Agriculture, Western Regional Research Laboratory, Albany, CA 94710
- Irvin C. Feustel, PhD. Fruit and Vegetable Marketing and Utilization Branch, Federal Extension Service, US Department of Agriculture, Albany, CA 94710
- John W. Filbert, MS. CH2M Hill Inc, Northwest, PO Box 428, Corvallis, Oregon 97339
- Carl E. Hendel, PhD^①. Fruit and Vegetable Laboratory, Western Regional Research Laboratory, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, 800 Buchanan Street, Albany, CA 94710
- Veldon M. Hix, PhD. Miles J. Willard & Company, 949 East 17 th Street, PO Box 1747, Idaho Falls, ID 83402
- W. J. Hooker, PhD. Professor Emeritus of Botany and Plant Pathology, Michigan State University and the Agricultural Experiment Station, Eastt Lansing, MI 48824
- Charles C. Huxsoll, PhD. Western Regional Research Laboratory, US Department of Agriculture, 800 Buchanan Street, Albany, CA 94710
- Guenther Kluge. Research Director, Pfanni-Werke, Otto Eckart KG, Grafinger Strase 6800 Munich 80, Germany
- Ray W. Kueneman, BS. Vice President, Research and Development, J. R. Simplot, Caldwell, ID 83605

① 去世。

- J. P. Malagamba, PhD. Head of the Physiology Department, International Potato Center (CIP), PO Box 5969, Lima, Peru
- Cilive M. Mccay, PhD^①. Professor Emeritus of Nutrition, Cornell University, Ithaca, NY 14853
- Jeanette B. Mccay, PhD^② (287). Assistant Professor, College of Home Economics, Cornell University, Ithaca, NY 14853
- W. R. Mullins, BS(697). Fruit and Vegetable Laboratory, Western Regional Research Laboratory, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, 800 Buchanan Street, Albany, CA 94710
- Robert L. Olson, BS^③ (697). Western Regional Research Laboratory, Agricultural Service, US Department of Agriculture, 800 Buchanan Street, Albany, CA 94710
- R. E. Pailthorp, MS(747). CH2M Hill Inc, PO Box 22508, Denver, CO 80222
- Roger M. Reeve, PhD^④(491). Western Regional Research Laboratory, US Department of Agriculture, Berkeley, CA 94710
- Glenn A. Richter, MS(747). CH2M Hill Inc, PO Box 1647, Gainesville, FL 32602
- R. L. Sawyer, PhD(183). Director General, International Potato Center, Apartado 5969, Lima 100, Peru
- Sigmund Schwimmer, PhD (11). Fruit and Vegetable Laboratory, Western Regional Research Laboratory, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, 800 Buchanan Street, Albany, CA 94710
- Ora Smith^⑤(73,203,287,371). Professor Emeritus, Cornell University Ithaca, NY
- Traver J. Smith, BS, PE(333). Magnuson Corporation, 1122 Mayette Avenue, San Jose, CA 95125
- William F. Talburt(1,11,491,535,613,683). 6916 Fairfield Drive, Santa Rosa

① 去世。

② 现地址: 39 Lakeview Lane, Englewood, FL 33533。

③ 现地址: 687 San Luis Road, Berkeley, CA 94707。

④ 现地址: 4352 Mountain View Avenue, Oakland, CA 94605。

⑤ 现地址: 1707 Slaterville Road, Ithaca, NY 14850。



译者的话

马铃薯原产南美,因其丰产性和强的适应性,在世界各地得到广泛种植,成为仅次于小麦、水稻和玉米的重要作物。同时,由于马铃薯可加工食品种类繁多,所以又成为世界上最“多才多艺”的农作物。

可考历史表明,马铃薯传入中国的时间较短,于 1812 年传入;因为其丰产性和强适应性,在中国的分布和产量都不断增加,成为继小麦、水稻和玉米之后的重要农作物。据报道,截至 2010 年,中国马铃薯种植面积与产量分别达 $520.54 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (7 808 万亩)和 $8\ 154 \times 10^4 \text{ t}$ 。同时,马铃薯产业化水平不断提高,目前全国马铃薯加工企业已经发展到约 5 000 家,其中规模化深加工企业约 150 家,全国精淀粉年加工能力 $200 \times 10^4 \text{ t}$ 左右,全粉超 $10 \times 10^4 \text{ t}$,薯片薯条 $25 \times 10^4 \text{ t}$ 左右。2010—2011 年,中国马铃薯产业生产过剩,主产区价格一夜间回到 20~25 年前的价格,薯农收入急剧下降,致使马铃薯产业上台阶步履蹒跚。

译者作为农业科学战线的一位高校普通科研工作者和教师,于 20 世纪 90 年代投身马铃薯研究与教学工作,发表过马铃薯方面的论文,荣获过农业部颁发的马铃薯方面的奖项;更重要的是经常深入马铃薯生产的最前线,几乎踏遍了陕西省马铃薯主产区每一个区县的山山水水,不仅亲身经历了中国马铃薯产业发展的曲折与辉煌,同时深谙马铃薯产业发展的问题。因此,针对 2010—2011 年以来中国马铃薯产业发展所面临的困境,基于个人经历和对马铃薯产业的了解,我认为马铃薯产业必须像中国经济一样进行转型,把面积和产量驱动的马铃薯产业转化为食品产品驱动的马铃薯产业。

目前,中国马铃薯产业的现状是面积和产量不断增加,但价格波动大。造成这种状况的原因表面看来是生产过剩,但译者认为其深层次的原因是:①马铃薯食品产品单一,以鲜食为主;②运输和贮藏技术落后,特别是对食品加工用马铃薯的运输和贮藏,导致大量腐烂和其他损耗;③传统马铃薯加工食品,如粉条和粉丝,其消费量和消费人群有限,而适合中国人口味且可规模化生产的马铃薯食品,除了外来产品外几乎没有;④食品加工用马铃薯的研究、生产、加工技术几乎处于空白状态,阻碍了中国特色马铃薯食品的开发。总之,如果不改变马铃薯产业以鲜食为主的产业结构,马铃薯产业就没有出路,也无法改造升级,无法实现增加薯农收入和

满足消费者需求的愿望。

面对中国马铃薯产业发展的现状,特别是在农业部提出马铃薯主粮化战略后,作为马铃薯产业的老兵,译者基于自己在西方学习马铃薯的经历,再次认真学习和钻研马铃薯产业先进国家食品加工用马铃薯生产与加工的发展,同时结合中国的实际,筛选出本书并将其翻译成中文,以期为中国食品加工用马铃薯的生产和加工提供借鉴和参考,促进马铃薯产业特别是马铃薯主粮化发展,造福于薯农。

需要说明的是,原版书中是以英制为计量单位的,译者在翻译时尽可能将之换算成我国的法定计量单位。但有些英制计量单位在实践中仍具有参考作用,故书中仍加以保留或标注于括号中与法定计量单位并列,读者可根据书后的英美制计算单位与法定计量单位的对照和换算表进行换算。

因本书主要内容初次介绍到中国,且涉及农学、机械、食品加工等众多学科,故翻译难度极大,因此得到大量的帮助。译者在此对所有为本书翻译提供过帮助的个人和机构表示深深的感谢,特别要感谢杨凌信达雅语言文字工作室(www.ylxdylsw.com)在语言上提供的帮助、西北农林科技大学孙广宇教授在贮藏病害上提供的帮助和美国南达科他州立大学李万隆教授在美国地方食品方面提供的帮助。

翻译 西北农林科技大学农学院 刘孟君

2016年5月17日



目 录

第 1 章 马铃薯生产与加工史	塔尔伯特(W. F. Talburt)	1
1.1 早期历史		1
1.2 引入旧世界		2
1.3 国内与国际马铃薯生产		2
1.4 美国马铃薯加工近期趋势		3
1.5 马铃薯加工的未来		6
参考文献		7
第 2 章 马铃薯块茎的结构与化学构成		
	塔尔伯特(W. F. Talburt) 施维默(S. Schwimmer) 伯尔(H. K. Burr)	8
2.1 块茎解剖结构		8
2.2 近似分析与矿物质含量		9
2.3 淀粉		10
2.4 糖分		14
2.5 酚及其相关物质		18
2.6 叶绿素		20
2.7 龙葵素(茄碱)		21
2.8 氮		22
2.9 脂类和有机酸		24
2.10 挥发性化合物		25
参考文献		26
第 3 章 马铃薯品种	汤普森(N. R. Thompson)	34
3.1 品种定义		35
3.2 分类		35
3.3 品种起源		35

3.4	退化	36
3.5	现有品种	37
3.6	新品种	44
3.7	品种选用	45
	参考文献	46
第4章	栽培与环境条件对加工用马铃薯的影响	史密斯(O. Smith) 49
4.1	影响马铃薯产量、干物质含量和品质的因素	49
4.2	影响马铃薯产品变色的因素	69
4.3	加工用马铃薯的种植与收获	81
	参考文献	88
第5章	块茎病害	胡克(W. J. Hooker) 100
5.1	非寄生性起源失调症	103
5.2	细菌性软腐病	105
5.3	褐腐病	107
5.4	细菌性环腐病	108
5.5	普通疮痂病	110
5.6	粉痂病	111
5.7	晚疫病	111
5.8	早疫病	113
5.9	镰刀菌干腐病与萎蔫病	114
5.10	坏疽病	116
5.11	囊腐病	116
5.12	粉红腐烂病	116
5.13	茎腐病	116
5.14	黄萎病	117
5.15	银屑病	118
5.16	病毒病	118
	参考文献	119
第6章	抑制发芽	索耶(R. L. Sawyer) 马拉佳姆巴(J. P. Malagamba) 124
6.1	发芽控制作业考虑事项	125
6.2	化学抑制剂	125
6.3	辐射	131

6.4 结语	132
参考文献	133
第7章 马铃薯的运输与贮藏	史密斯(O. Smith) 137
7.1 马铃薯运输	137
7.2 贮藏对马铃薯的影响	144
7.3 马铃薯贮藏设施	171
7.4 马铃薯贮藏方法	175
参考文献	180
第8章 马铃薯的营养价值	麦凯(C. M. McCay) 麦凯(J. B. McCay) 史密斯(O. Smith) 193
8.1 蛋白质与其他氮组分	195
8.2 茄碱	200
8.3 维生素	201
8.4 矿物质	205
8.5 淀粉与糖类	207
8.6 果胶类物质与脂类	208
8.7 农药残留	210
8.8 烹制中营养价值的保护	211
8.9 加工马铃薯	213
8.10 马铃薯全粉和削皮的营养价值	217
参考文献	218
第9章 加工用马铃薯去皮	史密斯(T. J. Smith) 胡珂索尔(C. C. Huxsoll) 225
9.1 清洗	225
9.2 马铃薯去皮的一般注意事项	226
9.3 摩擦去皮	231
9.4 蒸汽去皮	232
9.5 苛性钠(碱液)去皮	235
9.6 红外干式苛性钠去皮	239
9.7 其他去皮方法	241
9.8 薯皮清除设备	242
9.9 修整	244
9.10 氧化作用	244
9.11 去皮操作方法小结与比较	245

参考文献	247
第 10 章 薯片	史密斯(O. Smith) 249
10.1 薯片产量	250
10.2 薯片颜色	255
10.3 薯片含油量	276
10.4 薯片的味道与气味	280
10.5 薯片质地或酥脆性	295
10.6 质量控制测定	296
10.7 薯片加工技术	297
10.8 方便食品包装的类型	307
10.9 组合马铃薯方便食品	310
10.10 薯片品质的改善	312
参考文献	315
第 11 章 冷冻法式炸条及其他冷冻马铃薯产品	
塔尔伯特(W. F. Talburt) 韦弗(M. L. Weaver) 里夫(R. M. Reeve) 库内曼(R. W. Kueneman)	330
11.1 冷冻马铃薯产品行业的成长	330
11.2 冷冻马铃薯产品的方便性和品质	332
11.3 影响法式炸条用马铃薯品质的因素	333
11.4 炸制用马铃薯的准备	338
11.5 炸制、脱脂和冷却	342
11.6 冷冻与包装	347
11.7 贮藏对冷冻法式炸条的影响	348
11.8 质量控制	349
11.9 终制炸制	350
11.10 冷冻法式炸制马铃薯的美国分级标准	350
11.11 非主流冷冻马铃薯产品	352
参考文献	356
第 12 章 脱水马铃薯泥——马铃薯颗粒粉	
塔尔伯特(W. F. Talburt) 波义耳(F. P. Boyle) 亨德尔(C. E. Hendel)	361
12.1 回填法	362
12.2 制粒与细胞破裂的避免	363
12.3 加工作业	365

12.4	贮藏	367
12.5	质量评估与分析方法	369
12.6	结语	371
	参考文献	371
第 13 章	脱水马铃薯泥——马铃薯雪花粉	
	威拉德(M. J. Willard) 希克斯(V. M. Hix) 克卢格(G. Kluge)	375
13.1	背景	375
13.2	商品性生产	377
13.3	马铃薯雪花粉的用途	379
13.4	加工要求	380
13.5	马铃薯雪花粉加工	382
13.6	质量控制	395
13.7	马铃薯雪花粉的贮藏期限和味道	399
13.8	营养价值与消化率	404
13.9	拥有较高容重或改进质地且以马铃薯雪花粉为基料的产品	407
	参考文献	408
第 14 章	脱水马铃薯丁	
	塔尔伯特(W. F. Talburt) 库内曼(R. W. Kueneman)	415
14.1	原料选用	416
14.2	干燥准备工作	422
14.3	脱水	427
14.4	筛选、检验和分拣	430
14.5	包装	432
14.6	采购的质量控制与指标	433
14.7	马铃薯的微波能脱水	433
	参考文献	434
第 15 章	马铃薯淀粉	
	特雷德韦(R. H. Treadway)	438
15.1	生产方法	440
15.2	废弃物转化为副产品	444
15.3	淀粉组分、修饰和衍生物	445
15.4	马铃薯淀粉的利用	446
15.5	马铃薯淀粉未来展望	448
	参考文献	449

第 16 章 马铃薯全粉	威拉德(M. J. Willard) 希克斯(V. M. Hix)	450
16.1 历史背景		450
16.2 加工方法		452
16.3 成分构成与吸湿性		455
16.4 用途		457
16.5 展望		461
参考文献		461
第 17 章 灌装马铃薯	塔尔伯特(W. F. Talburt)	463
17.1 原料要求与选用		464
17.2 灌装方法		465
17.3 联邦规章与等级		470
参考文献		470
第 18 章 预去皮马铃薯	菲伯格(B. Feiberg) 奥尔森(R. L. Olson) 马林斯(W. R. Mullins)	472
18.1 原料要求		474
18.2 去皮		475
18.3 修整与分切		477
18.4 防止变色		477
18.5 冷藏		481
18.6 包装		482
18.7 相关产品		483
18.8 分析方法		486
参考文献		489
第 19 章 其他马铃薯产品	费斯特尔(I. C. Feustel)	491
19.1 工业产品		491
19.2 食品产品		493
参考文献		503
第 20 章 马铃薯废物的处理与处置		
	佩尔少普(R. E. Pailthorp) 菲尔伯特(J. W. Filbert) 里克特(G. A. Richter)	505
20.1 污染		505
20.2 加工厂废水特性		508

20.3 废水处理方法	517
20.4 市政处理	532
参考文献	533
附录	537

第 1 章

马铃薯生产与加工史

塔尔伯特(W. F. Talburt)



1.1 早期历史

马铃薯加工历史非常悠久。历史学家与考古学家将马铃薯(*Solanum tuberosum*)历史追溯到至少公元 200 年,当时秘鲁山区有种植。在那个遥远的时代,人们已通过夜冻昼消对马铃薯进行脱水。通过对消冻马铃薯进行踩踏,排除其汁液。如此进行若干遍后,水分降低,马铃薯得以保存。然而,在近乎 2 000 年以后,这种脱水方法再次在英格兰重见天日,并用于脱水马铃薯制作中所谓的冷冻挤压工序。

很多世纪以来,马铃薯就一直是秘鲁印第安人主要的食物来源。很显然,足量马铃薯脱水后,可在青黄不接没有马铃薯供应时食用,或饥荒发生时食用。在西班牙探险者到达新世界时,马铃薯十分广泛地分布于中南美洲、墨西哥和美国南部部分地区。然而,没有记录表明马铃薯在安第斯地区以外有种植。野生植株可作为食物的来源,而且块茎在一定程度上是所食用部分,但是至今没有发现如何驯化的证据。

现今,秘鲁种植马铃薯的精细程度不亚于前哥伦布时代。在利马的市场上可以看到一些稀奇古怪的马铃薯类型。经过数世纪在秘鲁的栽培,出现了很难被认为是马铃薯的品种。一些品种呈金黄色,另一些品种呈紫色、粉红色、粉紫色、蓝色,可以是斑驳网纹状、圆形、方形、圆锯齿形和棒状,也可以拥有光滑或疙疙瘩瘩的薯皮。