



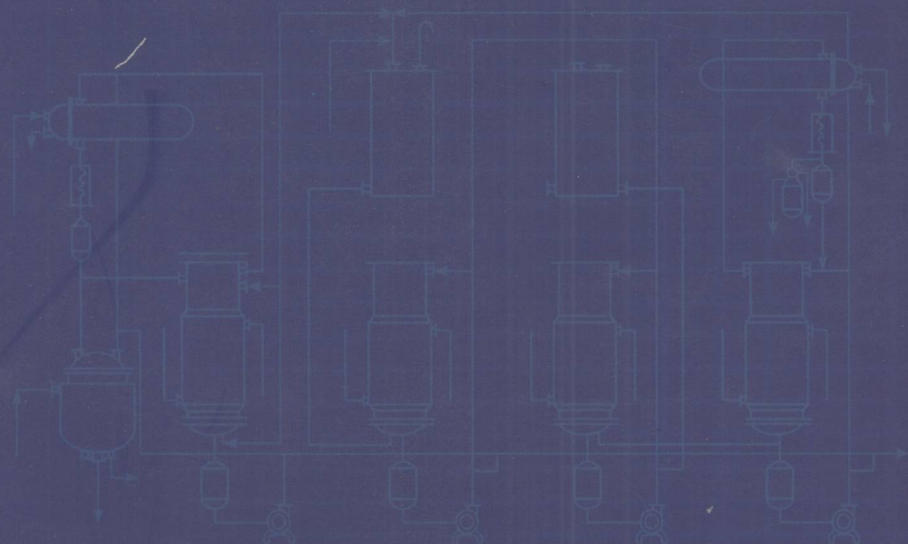
普通高等教育“十一·五”精品课程建设教材

NONGFUCHANPINZONGHELIYON
NONGFUCHANPINZONGHELIYON
NONGFUCHANPINZONGHELIYON

农副产品综合利用

李全宏 ◎ 主编

李新华 ◎ 主审



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

普通高等教育“十一五”精品课程建设教材

农副产品综合利用

李全宏 主编
李新华 主审

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

农副产品综合利用/李全宏主编. —北京:中国农业大学出版社, 2009. 9
ISBN 978-7-81117-770-1

I. 农… II. 李… III. 农副产品-综合利用 IV. S38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 080597 号

书 名 农副产品综合利用

作 者 李全宏 主编 李新华 主审

策划编辑 宋俊果 刘 军

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62731190, 2620

编辑部 010-62732617, 2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 19.75 印张 486 千字

印 数 1~4 000

定 价 30.00 元

责任编辑 董 田 刘耀华

责任校对 陈 莹 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

E-mail: cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编审人员

主 编 李全宏(中国农业大学)
副 主 编 程建军(东北农业大学)
庞 杰(福建农林大学)
吴雪辉(华南农业大学)
岳喜庆(沈阳农业大学)
周建平(湖南农业大学)
李 军(河北科技师范学院)

参编人员(按姓氏拼音排序)

代养勇(山东农业大学)
韩翠萍(东北农业大学)
韩明霞(中国农业大学)
高海生(河北科技师范学院)
巩发永(西昌学院)
李文香(青岛农业大学)
刘 畅(河北科技师范学院)
马俪珍(天津农学院)
王成荣(青岛农业大学)
武俊瑞(沈阳农业大学)
肖军霞(青岛农业大学)
谢 宏(沈阳农业大学)
薛雅琳(国家粮食局科学研究院)
于殿宇(东北农业大学)
曾 亮(西南大学)
张 蕊(国家粮食局科学研究院)
张宇昊(西南大学)
赵会义(国家粮食局科学研究院)
周泉城(山东理工大学)
主 审 李新华(沈阳农业大学)

全国高等学校食品类专业系列教材 编审指导委员会委员

(按姓氏拼音排序)

- | | | | |
|-----|-------------|------|-------------|
| 曹小红 | 天津科技大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 陈绍军 | 福建农林大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 陈宗道 | 西南大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 董海洲 | 山东农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 郝利平 | 山西农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 何国庆 | 浙江大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 贾英民 | 河北科技大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 江连洲 | 东北农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李洪军 | 西南大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李里特 | 中国农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李士靖 | 中国食品科学技术学会 | 副秘书长 | 教授 |
| 李新华 | 沈阳农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李云飞 | 上海交通大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 林家栋 | 中国农业大学 | 教授 | 中国农业大学出版社顾问 |
| 罗云波 | 中国农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 南庆贤 | 中国农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 蒲彪 | 四川农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 钱建亚 | 扬州大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 石阶平 | 国家食品药品监督管理局 | 教授 | 博士生导师 |
| 史贤明 | 上海交通大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 孙远明 | 华南农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 夏延斌 | 湖南农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 谢笔钧 | 华中农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 谢明勇 | 南昌大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 杨公明 | 华南农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 岳田利 | 西北农林科技大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 赵丽芹 | 内蒙古农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 周光宏 | 南京农业大学 | 教授 | 博士生导师 |

出版说明并代序

承蒙广大读者厚爱,食品科学与工程系列教材出版6年来,业已成为目前全国高等学校本科食品类专业教育使用最为广泛的主要教科书。出版之初,这套教材便被整体列为教育部“面向21世纪课程教材”,至今已累计发行33万册,其中《食品生物技术导论》、《食品营养学》、《食品工程原理》、《粮油加工学》、《食品试验设计与统计分析》等书已成为“十五”、“十一五”国家级规划教材。实践证明,这套教材的设计、编写是成功的,它满足了这一时期我国食品生产发展和学科建设的需要,为我国食品专业人才培养做出了积极的贡献。

教材建设是学科建设的重要内容,是人才培养的重要支柱,也是社会和经济发展的反映。近年来,随着我国加入世界贸易组织,食品工业在机遇和挑战并存的形势下得以持续快速的发展,食品工业进入到了一个产业升级、调整提高的关键时期。食品产业出现了许多新情况和新问题,原有的教材无论在内容的广度上,还是在深度上,都已经难以满足时代的需要。教材建设无疑应该顺应时代发展,与时俱进,及时反映本学科科学技术发展的最新内容以及产业和社会经济发展的最新需求。正是在这样的思想指导下,我们重新修订和补充了这套教材。

在中国农业大学出版社的支持下,我们组织了全国40多所大专院校、科研院所的300多位一线专家教授,参与教材的编写工作,专家涉及生物、工程、医学、农学等领域。在认真总结原有教材编写经验的基础上,综合一线任课教师和学生的使用意见,对新增教材进行了科学论证和整体策划,以保证本套教材的系统性、完整性和实用性。新版系列教材在原有15本的基础上新增了20本,主要涉及食品营养、食品质量与安全、市场与企业管理等相关内容,几乎覆盖所有食品学科专业的骨干课程和主要选修课程。教材既考虑到对食品科学与工程最新理论发展的介绍,又强调了食品科学的具体实践。该系列教材力求做到每本既相对独立又相互衔接,互为补充,成为一个完整的课程体系。本套教材除可作为大专院校的教科书外,也可作为食品企业技术人员的参考材料和技术手册。

感谢参与策划、编写这套教材的所有专家学者,他们为这套教材贡献了经验、智慧、心血和时间,同时还要感谢各参与院校和单位所给予的支持。

由于本系列教材的编写工程浩大,加之时间紧、任务重,不足之处在所难免,希望广大读者、专家在使用过程中提出宝贵意见,以使这套教材得以不断完善和提高。

罗云波

2008年8月16日

于马连洼

前 言

经过 14 所高校与科研单位历时一年多的辛勤努力,《农副产品综合利用》一书可以和读者见面了。本书着重介绍农副产品资源综合利用的原理与技术,力求反映相关学科最新的理论与实践。考虑到副产品的综合利用是多学科集成的特点,注重教材的系统性;针对其实践性强的特点,结合产业发展现状编写案例分析,以启发学生的思维,培养其实践与创新能力。

本教材共分 7 章,内容包括农副产品综合利用化学基础,综合利用新技术原理,并就果蔬副产品、粮油副产品、畜、禽、水副产品、茶副产品和芳香植物的综合利用技术分别进行论述。编写过程中引用参考了国内外大量文献资料及最新研究成果,使书中内容得到充实和完善。本书着重从食品科学的角度阐述农副产品综合利用的相关内容,可作为高等院校食品科学与工程类专业的教学用书,也可供从事与食品、农产品生产加工相关工作的科技人员、管理人员参考。

本教材由中国农业大学李全宏担任主编,沈阳农业大学李新华主审,东北农业大学程建军、福建农林大学庞杰、华南农业大学吴雪辉、沈阳农业大学岳喜庆、湖南农业大学周建平、河北科技师范学院李军担任副主编。山东农业大学代养勇,东北农业大学韩翠萍、于殿宇,中国农业大学韩明霞,河北科技师范学院高海生、刘畅,西昌学院巩发永,青岛农业大学李文香、王成荣、肖军霞,天津农学院马俪珍,沈阳农业大学武俊瑞、谢宏,国家粮食局科学研究院薛雅琳、张蕊、赵会义,西南大学曾亮、张宇昊,山东理工大学周泉城参加编写。

具体编写分工为:李全宏编写绪论;庞杰、马俪珍、王成荣、肖军霞、高海生、刘畅、李全宏、韩明霞、周泉城共同编写第 1 章;李文香、巩发永、吴雪辉、于殿宇共同编写第 2 章;程建军、李军、武俊瑞、周建平共同编写第 3 章;薛雅琳、张蕊、赵会义、谢宏、周泉城、武俊瑞共同编写第 4 章;岳喜庆、韩翠萍、武俊瑞共同编写第 5 章;周建平、曾亮、张宇昊共同编写第 6 章;代养勇编写第 7 章。全书由李全宏统稿,韩明霞全程参与该书的统稿工作。

教材集中了 14 家院所 20 多位专家学者的智慧,他们在本领域不同方面分别奉献了自己的专长,编写的内容都极具价值,非常珍贵。需要说明的是,因教材篇幅所限,把具体“案例”部分存放在书后赠送的光盘中,供读者参考。

在本教材的编写中,得到了各位参编老师与学者的大力支持和鼎力合作,同时也收到了很多宝贵的修改意见,在此向他们表示衷心的感谢!

由于农副产品加工的产品种类繁多,并且新产品研发与新技术的应用日新月异,尽管我们力求把本书编好,但是由于编者的水平有限,书中疏漏和不妥之处在所难免,希望广大师生和读者批评指正。

编 者

2008 年 12 月 4 日

目 录

绪论	1
0.1 农副产品的概念	2
0.2 农副产品的利用现状	2
0.3 农副产品中的功能成分	3
0.4 农副产品综合利用加工技术	5
0.5 农副产品综合利用的发展前景	6
第1章 农副产品综合利用化学基础	9
1.1 碳水化合物	10
1.2 蛋白质	14
1.3 脂类	20
1.4 植酸、黄酮、生物碱	32
1.5 天然色素	37
1.6 风味物质	39
1.7 甾醇化合物	43
第2章 农副产品综合利用新技术原理	47
2.1 制备技术	48
2.2 分离提取技术	55
2.3 浓缩技术	76
2.4 干燥技术	81
第3章 果蔬副产品综合利用技术	101
3.1 果蔬副产品的种类与资源	102
3.2 果蔬副产品中蛋白质的分离提取技术	102
3.3 果蔬副产品中果胶的分离提取技术	105
3.4 果蔬副产品中色素的分离提取技术	116
3.5 果蔬副产品在饲料中的利用技术	126
3.6 果壳活性炭的制备技术	131
第4章 粮油副产品综合利用技术	135
4.1 粮油副产品的种类与资源	136
4.2 粮油副产品中碳水化合物的分离提取技术与应用	145
4.3 粮油副产品中油脂的分离提取技术与应用	148
4.4 粮油副产品中蛋白质类的分离提取技术与应用	153

4.5	粮油副产品中其他活性成分的综合利用技术	164
4.6	粮油副产品的饲料利用技术	182
第5章	畜、禽、水副产品综合利用技术	189
5.1	畜、禽、水副产品的种类与资源	190
5.2	畜、禽毛类副产品制取胶原蛋白及氨基酸	193
5.3	利用动物杂皮制取明胶的技术与应用	198
5.4	动物血的综合利用技术与应用	200
5.5	利用动物骨制取骨胶、骨油、骨炭、骨粉的技术与应用	209
5.6	利用动物内脏制取肝素的技术与应用	213
5.7	利用畜禽粪进行沼气发酵的技术与应用	217
5.8	乳清的综合利用技术与应用	219
5.9	畜、禽、水副产品的饲料利用技术	229
第6章	茶副产品综合利用技术	235
6.1	茶副产品的种类与资源	236
6.2	茶叶副产品中功能成分与风味物质的分离提取技术	240
6.3	茶籽油的分离提取技术	245
6.4	茶树花的综合利用技术	251
6.5	茶饮料的研究与开发	253
6.6	茶食品的研究与开发	270
第7章	芳香植物的综合利用技术	275
7.1	芳香植物的种类与资源	276
7.2	精油的发展现状	277
7.3	精油的提取技术	280
7.4	精油的精制和质量检验技术	298
	主要参考文献	302

附录(光盘)目录

第 1 章 农副产品综合利用化学基础	1
1.1 碳水化合物	2
1.1.2 碳水化合物的制备	2
1.1.2.1 单糖的制备	2
1.1.2.2 低聚糖的制备	3
1.1.2.3 多糖的制备	5
1.2 蛋白质	7
1.2.2 蛋白质的分离纯化	7
1.2.2.2 蛋白质的分离纯化方法	7
1.3 脂类	11
1.3.3 农副产品中脂类化合物的组成、结构与功能	11
1.3.3.1 动物油脂	11
1.3.3.2 植物油脂	16
1.3.4 植物油脂分离技术	29
1.3.4.1 传统植物油提取工艺——大豆油生产实例	29
1.3.5 油脂的水解及合成	30
1.3.5.1 动植物油脂制取脂肪酸的生产原理及方法 ——大豆油脂脂肪酸生产实例	30
1.4 植酸、黄酮、生物碱	31
1.4.1 植酸	31
1.4.1.3 植酸的生产工艺	31
1.7 甾醇化合物	32
1.7.3 甾醇的生产工艺	32
1.7.3.1 胆固醇的制取	32
1.7.3.2 植物甾醇的制取	33
1.7.3.3 豆甾醇的制取	33
1.7.3.4 β -谷甾醇的制取	33
第 2 章 农副产品综合利用新技术原理	34
2.2 分离提取技术	35
2.2.1 离心技术	35
2.2.1.1 过滤式离心机	35
2.2.1.2 沉降式离心机	39
2.2.2 超临界流体萃取技术	46
2.2.2.2 超临界 CO ₂ 流体萃取的工艺流程	46
2.2.2.4 超临界 CO ₂ 流体萃取技术在食品工业中的应用	49
2.2.3 膜分离技术	54

2.2.3.1	超滤	54
2.2.3.2	微滤	58
2.2.3.3	反渗透	61
2.2.3.4	纳滤	63
2.2.3.5	电渗析	64
2.2.4	分子蒸馏技术	65
2.2.4.3	分子蒸馏设备	65
2.3	浓缩技术	67
2.3.2	冷冻浓缩	67
2.3.2.3	冷冻浓缩的应用	67
2.3.3	真空浓缩	68
2.3.3.4	真空浓缩的应用	68
2.4	干燥技术	69
2.4.3	常见的农副产品干燥方法	69
2.4.3.1	真空干燥	69
2.4.3.2	真空冷冻干燥技术	73
2.4.3.3	红外线干燥	78
第4章	粮油副产品综合利用技术	79
4.2	粮油副产品中碳水化合物的分离提取技术与应用	80
4.2.2	粮油副产品中碳水化合物的分离提取技术与应用	80
4.2.2.2	多糖的分离提取技术与应用	80
4.3	粮油副产品中油脂的分离提取技术与应用	83
4.3.2	粮油副产品中油脂提取技术的应用	83
4.3.2.1	米糠油的提取和精制	83
第6章	茶副产品综合利用技术	89
6.5	茶饮料的研究与开发	90
6.5.4	茶饮料的加工工艺	90
6.5.4.1	绿茶、红茶和乌龙茶的加工工艺	90
6.5.4.2	冰茶的加工工艺	91
第7章	芳香植物的综合利用技术	94
7.4	精油的精制和质量检验技术	95
7.4.3	植物精油制品的分析检验	95
7.4.3.1	试样制备	95
7.4.3.2	香气鉴定	96
7.4.3.3	物理常数测定	96
7.4.3.4	化学常数测定	98
7.4.3.5	精油的仪器分析	99
参考文献		101

绪 论

本章学习目的与要求

通过对绪论的学习,初步了解农副产品
的概念、利用现状、功能成分及其综合利用加
工技术、发展前景等,为今后的学习奠定
基础。

我国农副产品资源丰富,每年副产品的加工利用产生 350 多种食品和加工品,同时产生大量的废弃物,导致副产品的原料得不到充分的利用和环境的污染。提高农副产品资源的综合利用水平,变无用为有用,变一用为多用,实现农产品加工零排放,已经成为当今我国农产品精深加工与利用和产业升级面临的重要课题。农副产品再生资源通过有效的综合利用可以使农副产品增值,实现农业的可持续发展。发达国家从环保和经济效益 2 个角度对副产品的加工原料进行综合利用,把副产品转化成高附加值的产品。农业产后阶段的综合利用是农业增加效益最重要的环节,农业初级产品经加工和综合利用后所形成的精加工产品,其附加值可递增数倍乃至更多。

0.1

副产品的概念

农副产品包括大宗农产品在采后加工利用过程中产生的皮渣等废弃物,如压榨苹果汁之后的苹果皮渣和苹果籽、提取大豆蛋白和大豆油之后的豆粕、麸皮和玉米芯等。也包括具有一定商品价值或营养价值的小宗农产品,如香草植物、南瓜等。

0.2

副产品的利用现状

目前我国平均每天有超过 4 000 万 t 的农产品干物质废弃物有待加工利用,我国农产品的综合利用水平较低,只停留在产品的一级开发、二级开发上。以植物蛋白资源为例,我国每年生产副产品豆粕 500 万 t、棉籽饼 200 万 t,但转化成食品的量不足 1%,同时,还有超过 30 万 t 玉米蛋白粉、100 万 t 麦麸蛋白尚未开发。其中,被利用的部分主要是利用这些废弃物进行发电、饲料加工。此外,我国植物纤维资源的利用潜力更为丰富,每年有秸秆 5~6 亿 t、米糠 1 000 万 t、稻壳 2 000 万 t、玉米芯 1 000 万 t、麦麸 2 000 万 t、蔗渣 700 万 t、苹果皮渣 300 万 t 等资源基本未开发利用。

以苹果皮渣为例,它是一种理想的果胶资源,其果胶含量为 10%~15%。我国是世界苹果产量最大的国家,2005 年产量超过 2 000 万 t,约占世界生产总量的 1/2。全国现有果汁生产企业 60 多家,加工以榨取果汁为主,年产皮渣达 300 万 t 以上,产生的苹果皮渣多数被废弃,少数皮渣经干燥后作为生物饲料,每吨售价约为 1 000 元。一方面,苹果皮渣中果胶等有效成分得不到利用,造成资源浪费;另一方面,榨汁后的废果渣无法处理,导致发酵和腐烂造成环境污染。而同期果胶的价格昂贵,国内市场价格约为 10 万元/t,国际市场价格在 1.25 万美元/t 左右,按照果胶提取率 10% 计算,每吨干燥皮渣可得 100 kg 果胶,销售额为 1 万元,扣除生产成本后,从皮渣中提取果胶后可增值 6~8 倍,达到“废物变宝”的目的。

农产品靠数量取得效益的时期已经过去,必须加快从数量效益型向质量效益型的转变。因此,我国农产品加工业的发展不能再以简单的消耗资源和增加劳动力来扩大生产、提高效益,而应该提高原料的综合利用程度,走可持续发展的道路。单一产品的加工不仅不能使我国有限的农产品资源得以充分、合理、有效的利用,还会带来环境污染问题。农产品加工业

的发展方向是更加注重原料的综合利用程度,减少环境污染,实现农产品原料的梯度加工,提高经济效益和生态效益。

0.3 农副产品中的功能成分

农副产品中丰富的功能成分为其综合利用提供前提。多糖、低聚糖、蛋白质、维生素、色素、黄酮类、生物碱等有效成分,在开发功能食品和生物医药方面都具有广阔的应用领域,从而将食品的营养、安全等基本属性与色、香、味、形、感官等修饰属性和防癌、强心、益智、减肥、健肾、降糖等功能属性有机结合起来。

0.3.1 糖类物质

0.3.1.1 多糖

多糖是一类由单糖组成的天然高分子化合物,广泛存在于植物、动物和微生物中。多数植物多糖具有显著的生物学功能,可通过工业化的提取和利用,开发润肠、降血脂和控制肥胖等功能产品。此外,多糖还具有增稠和稳定的理化特性,可以开发相应的食品添加剂。

0.3.1.2 低聚糖

低聚糖是由2~10个分子单糖通过糖苷键连接形成直链或支链的低度聚合糖。低聚糖具有热量低、抗龋齿、促进肠道中有益菌群双歧杆菌的增殖等生理功能,目前已经深受人们关注。

0.3.2 蛋白质

蛋白质作为人类膳食必不可少的营养成分,其利用的充分性已成为农副产品综合利用的重要内容。油料作物副产品中蛋白质的含量丰富,经提取油脂后,可作为提取分离蛋白质的原料。

0.3.3 植酸

植酸以植酸钙镁钾盐的形式广泛存在于植物种子内,也存在于动物有核红细胞内,植酸作为螯合剂、抗氧化剂、保鲜剂、水的软化剂、发酵促进剂、金属防腐蚀剂等,广泛应用于食品、医药、油漆涂料、日用化工、金属加工、纺织工业、塑料工业及高分子工业等领域。

0.3.4 多酚类物质

多酚物质是羟基直接连接在苯环上的酚类及聚合物的总称。它们具有多种生理功能和药理作用,如具有抗氧化性、能消除体内自由基、降血脂、降血压、抑菌,调节体内酶系统,从而达到清除或抑制生物异源性、延缓或阻止其他营养成分氧化等生理活性,特别是可以降低

维生素 C 的氧化达 30%~40% 和降血脂等。在油脂、食品、医药、日化等领域具有广阔的应用前景,因此多酚物质的研究引起了人们的普遍关注。农副产品加工皮渣废弃物中含有丰富的多酚类物质,我国庞大的葡萄皮渣、苹果皮渣、洋葱、姜和茶叶等资源,为生产富含多酚类物质的功能食品提供了充足的原料。

0.3.5 色素类化合物

天然色素是从植物中提取的,其中有很多种类均具有生理活性,是国际上竞相开发的热点。其中,天然类胡萝卜素的开发较为成熟,它广泛分布在自然界中,一般呈现黄色、橙色和红色。而 β -胡萝卜素是最普遍的类胡萝卜素,现在已经广泛应用于食品加工中,它不仅给这些产品提供黄色的色调,而且还可以提供维生素 A,这主要是由于 β -胡萝卜素在人体内可以转化成维生素 A。此外,还有番茄红素、辣椒色素、叶黄素等类胡萝卜素类和血红素。

0.3.6 生物碱

生物碱是指一类存在于生物体中的含氮杂环化合物,具有治病作用,有抗菌消炎、降血压、预防癌症等生理作用的碱性有机化合物。此外,有的生物碱还有杀虫剂的作用。提取生物碱的植物有地鳖虫、瓜馥木、川乌、平贝母和苦豆子等。苦豆子中的生物碱属于纯天然产物的提取药物,能够迅速降解,无生态环境污染问题,有较高的选择性,且对人畜安全不产生抗性,具有无药害、对作物生长有刺激作用、可兼治病虫害、提高植物的免疫功能等优点。我国的苦豆子资源十分丰富,主要分布于我国北方的新疆维吾尔自治区、宁夏回族自治区、甘肃省、陕西省等地。

0.3.7 甾醇类化合物

甾醇作为存在于细胞中的甾体组分和人类膳食脂质中的功能性组分,可保持生物内环境稳定、控制糖原和矿物质的代谢、调节应激反应等,直接用于消炎、降血脂、抗溃疡和防治癌症等,也是生产甾体药物的重要原料。我国拥有丰富的天然甾醇资源,其主要存在于植物的根、茎、叶、果实和种子中。不同的植物种类,其含量不同。一般植物油及其加工副产物的植物甾醇含量最丰富,其次是谷物、谷物副产品 and 坚果,水果和蔬菜中含量少。工业生产的动物甾醇主要是胆固醇,生产方法依原料不同,而分为溶剂法和皂化法。

0.3.8 天然风味物质

近 20 年来,国外香料工业发展迅速,全世界香精香料年消费额约为 45 亿美元,年平均增长率为 10% 左右。随着人们对植物香精在医药、食品、烟酒、日用化学等工业中的研究和应用日益增多,国际精油的研究日益广泛。天然香料出口是我国香料工业的特色,我国天然香料和合成香料的生产潜力和发展前景已引起国际香料行业的重视。目前,天然风味物质原料有香草植物、水果、蔬菜、肉类等,如薰衣草、迷迭香、广藿香、玫瑰、天竺葵、茉莉、苹果、

柠檬、大蒜、生姜等。

0.3.9 农副产品中的其他生物活性成分

根据原料的特性差异,各类农副产品都含有多种有价值的功能成分,对其有效提取与综合利用需要成熟的技术手段,同时需要对各类功能成分的来源、功能特性有全面的了解,以应用于食品、制药和化工行业。酿酒工业中的葡萄皮渣中含有多种有益物质,如白藜芦醇、原花青素、葡萄籽油等,白藜芦醇具有预防心脏病、软化血管、降低血液中胆固醇的低密度脂蛋白、抗癌等多种生理活性。到目前为止,已从72种以上的植物中分离出白藜芦醇,其中葡萄、花生和一些药用植物(如虎仗)中的含量丰富。研究表明,花生红衣与仁中含有相当多的白藜芦醇,是葡萄中含量的900倍。如加以综合利用,不仅可以减少环境污染,还可以获得可观的经济效益。如何有效地开展农副产品的综合利用是一个较为复杂的课题,需要与实际情况相结合。

0.4 农副产品综合利用加工技术

高新技术是农副产品综合利用中的关键因素之一。目前,生物技术、膜技术、超临界流体萃取技术、分子蒸馏技术、芳香物回收技术、增溶技术、瞬间高温杀菌技术、真空浓缩技术、微胶囊技术、高效浓缩发酵技术、微波技术、真空冷冻干燥技术、无菌贮存与包装技术、超高压技术、超微粉碎技术、膨化与挤压技术及其相关工程技术及设备已开始农副产品综合利用领域中得到普遍应用。深入研究运用这些现代化的高新技术改造传统的技术和工艺,加强农副产品的深加工及资源的综合开发利用,并进行食品、化工与医药中新产品、新工艺、新包装、新设备及多级利用增值技术的研究与开发是十分必要的。

0.4.1 前处理技术

从农产品的副产品如皮果残渣、麸皮、植物根茎、种子废弃物以及动物血液等原料中提取高附加值的风味物质、活性多糖、活性蛋白以及类黄酮、酚类物质等功能性成分的方法很多,常规提取主要有索氏法、水浸提取法、溶剂萃取法等。但这些方法存在操作繁琐、提取效率低、需要加热、工艺时间长、溶剂回收率低等缺点。随着科学技术的不断发展,为提高提取物的质量,降低生产成本,许多新的前处理技术如超声波处理技术、微波处理技术、超微粉碎技术及生物酶解技术等已得到广泛应用。

0.4.2 分离提取技术

在食品工业的生产中,经常需要将固—固、固—液、液—液、固—液—液的混合物料中的组分加以分离,利用悬浮粒子与周围液体间存在的密度差,可采用低温高速离心分离的装置将其分离,这是比较传统的分离方法;超临界流体以其独特的物理化学特性,尤其在非极性、

极性天然化合物的低温分离过程中得到了很好的应用,该技术近年来在产业化应用方面取得了长足的进步;膜分离技术也因其加工温度不高、无毒、无害、无残留、无污染、分离效率高等特点,特别适用于热敏性天然营养素的提取、分离和精制;分子蒸馏则以处理热敏性高、沸点高、产量要求不大但价值又高的物料有其独特优势;而对于那些产量要求大、价值较低、热敏性不高、沸点较低的物料,则仍以常规真空蒸馏为宜。

0.4.3 浓缩技术

浓缩是从溶液中除去部分溶剂的单元操作,是溶质和溶剂部分分离的过程。浓缩过程中,水分在物料内部借对流扩散作用从液相内部到达液相表面后除去。生产上采用的有膜浓缩、冷冻浓缩和真空浓缩,膜浓缩条件温和,流程简单,能耗较低,适合于生物活性物质的分离,在微生物、酶制剂、生物活性因子及食品的分离中应用广泛;冷冻浓缩更好地保证了被浓缩物的品质,使香气更加和谐,在食品加工领域有广泛的应用前景,特别适合于含挥发性芳香物的热敏食品的浓缩;真空浓缩是生产乳粉、浓缩果汁、香料、色素、调味料及酶制剂等产品的重要单元操作。它不仅能较好地保留产品特有的风味,对热敏性营养物质的保存也非常有利。生产上常将冷冻浓缩和真空浓缩相结合来达到浓缩的目的。

0.4.4 干燥技术

农副产品干燥是利用热量使湿物料中水分等湿分被汽化去除,从而获得固体产品的操作。农副产品干燥不同于化工产品的干燥,需要考虑农副产品卫生、营养损失、色香味变化等,对干燥温度和时间有严格限制。在农副产品工业中,常用的形式主要有箱式真空干燥设备、双锥式真空干燥设备、带式真空干燥设备、喷射式连续真空干燥器等。真空干燥装置热源主要采用蒸汽或电等方式加热,利用热传导、对流或辐射原理将热量从外部传到物料内部。将真空技术与微波加热技术及其他干燥技术相结合,出现了一些新的真空干燥装置类型。冷冻干燥在农副产品干燥方面的应用也十分广泛,但是冷冻干燥最有前途的应用领域是高附加值的生物活性物质的制备。此外,还有红外线干燥和太阳能干燥等在食品领域应用得比较广泛。

0.5 农副产品综合利用的发展前景

我国农副产品综合利用技术和能力由于长期受产业化工程技术的制约和产品质量低劣的影响,不仅远远落后于世界水平,而且滞后于食品、化工和医药等相关产业的发展,已成为现阶段制约我国农产品产后增值和产业发展的“瓶颈”。针对我国农产品产业面临的新形势,大力发展农副产品综合利用技术的研究与应用,是实现我国农产品产业长期、健康、快速、可持续发展的重要措施。

需要注意的是,农副产品的终端产品往往是食品、药品或动物饲料的添加剂或中间产品,食品安全问题已受到世人瞩目,我国政府、企业、科学界和民众也日益关注这一问题。所