

现代果汁 加工技术与设备

仇农学 主编
罗仓学 易建华 副主编



化学工业出版社

现代果汁加工技术与设备

仇农学 主编

罗仓学 易建华 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

现代果汁加工技术与设备/仇农学主编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 11
ISBN 7-5025-7891-9

I. 现… II. 仇… III. ①果实汁液-水果加工-生产工艺②果实汁液-水果加工-食品加工设备③果汁饮料-食品加工-生产工艺④果汁饮料-食品加工-食品加工设备 IV. ①TS255.44②TS275.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 135277 号

现代果汁加工技术与设备

仇农学 主编

罗仓学 易建华 副主编

责任编辑: 路金辉

文字编辑: 温建斌

责任校对: 李 丽

封面设计: 潘 虹

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

[http:// www. cip. com. cn](http://www.cip.com.cn)

*

新华书店北京发行所经销

北京市兴顺印刷厂印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 33¼ 字数 824 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7891-9

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

《现代果汁加工技术与设备》一书和读者见面了。这是我国饮料界一件十分可喜的事情，特表由衷的祝贺！

果汁生产在果品加工业中的历史并不长，但是发展的速度却相当快。这是由于人们对果汁具有的营养成分及其对人体健康的生理功能的重要意义有了越来越深刻的认识。另外，还因为果汁加工技术和生产设备的进步以及果品原料、半成品、成品保藏技术的发展，有力地推动了果汁生产的快速发展。

果汁饮料已经成为现代食品工业的一个重要组成部分。现代果汁加工的科学技术有了超越的发展，几乎每 2~3 年就有一项重大的工艺突破。国内许多先进的果汁生产企业正在吸收并应用这些新技术和新装备。

果汁已被列为世界贸易食品，国际市场对果汁需求量不断增长。我国浓缩苹果汁出口量在 2005 年继续显示出增长的态势。

我国果品资源相当丰富，大多是制汁的优质原料，且有特色。还有不少的野生果品资源可供开发。近十年来又从国外引进了生产果汁的现代先进设备和生产线，这为我国生产高品质果汁创造了良好条件，并为我国饮料工业健康发展奠定了基础。

该书分析了我国果汁加工技术发展过程及与世界先进果汁加工技术的差距，比较系统地阐述了果汁加工的科学理论，介绍了近些年来国内外加工工艺和技术装备的新发展，并就果汁的安全性、质量控制、果汁标准等保障体系作了说明与讲解。

该书在总结了国内外同行专家十多年来在原料、工艺、技术、工程、设备、包装等方面的研究成果基础上提出了提高我国果汁生产技术的工艺关键和各项技术要点。这对我国果汁饮料工业无疑是非常有益和十分有用的。

现向在我国从事果汁加工的教学、科研、生产管理的技术人员推荐此书，并愿与同仁们一道为促进我国果汁生产的新发展，不断提高果汁品质而共同努力！

中国农业大学
食品科学与营养工程学院
蔡同一
2005 年 11 月 2 日于绿苑

前言

我国是世界水果生产第一大国,从种植规模看,面积占世界的 20.2%,产量占世界的 14.5%,其中多种水果产量居世界领先地位,如苹果产量占世界的 35.4%,桃占 30%,梨占 53%,均列世界第一位;柑橘占 10.1%,排世界第三位。除此以外,我国水果产业在品种资源、成本价格和市场区位方面也具有明显的比较优势。与此同时,我国的果业也出现了阶段性、地区性、季节性的相对过剩。因此,大力发展果品深加工,对于调整农业产业结构,提高农产品加工转化能力和附加值,增强我国农产品的国际竞争力,促进农村经济与社会的可持续发展,具有十分重要的战略意义。果品加工业的发展已成为事关我国农业全局和长远可持续发展的战略制高点。

值得一提的是,近十几年来我国的苹果汁加工异军突起,对外已在世界果汁生产国中占有举足轻重的地位,并被视为一个不容忽视的强劲竞争对手,对内已成为拉动地方经济发展,促进农民增收的支柱产业。

我国以现代果汁加工为主导的水果深加工起步于 20 世纪 80 年代,从 1983 年山东省乳山市与四川省万县(现为重庆市万州区)分别引进国外浓缩苹果清汁和浓缩橙汁生产线开始,到目前为止浓缩果汁生产线及果浆生产线已发展到 100 多条,生产厂家超过 100 家。生产的产品已由单一的苹果清汁扩大到各种水果的清汁、浊汁和果浆等产品。其中浓缩苹果清汁及梨清汁的产量占世界的 50% 以上。但是,面对加入 WTO 后的新局面,我国果汁产品在国际市场上遭遇“绿色壁垒”的现象屡见不鲜。这些事实说明,虽然在果汁加工的硬件方面,我们使用的进口设备不比发达国家的差,然而我们在果汁加工技术的消化吸收和创新等方面却没有和设备进口同步发展。纵观我国果汁加工的发展过程,我们与世界先进技术水平的差距主要表现在以下几方面。

① 加工企业缺乏适宜于加工需要的专用品种和优质原料,这使得我国部分果汁产品与国外产品在质量、风味、价格等的竞争中不占优势。

② 深加工关键技术如浑浊型果汁稳定性技术、鲜榨果汁冷除菌、低温杀菌、无菌冷灌装技术、生产线自动测控技术等研究还没有重大突破。

③ 水果深加工企业研发能力薄弱,许多企业重引进、轻研发,重硬件、轻软件,“产、学、研”结合的技术创新体系尚未形成。

④ 行业标准不健全,质量控制体系不完善,无法与国际标准接轨。发达国家在食品安全与质量控制中普遍实行的“危害分析和关键控制点”(HACCP)、“良好生产规范”(GMP)体系和 ISO 9000 族系质量管理规范,在我国不少水果深加工企业中还没有完全有效建立起来。

编写本书的初衷,就是针对我国果汁加工与世界先进技术水平存在的差距,比较系统地阐述现代果汁加工的有关理论,近年来国内外果汁加工工艺和技术装备的新进展以及果汁安全性与质量保证体系。

本书共分 3 篇 21 章。其中,第 1、2、3、9 章由罗仓学撰稿;第 4、13 章由仇农学撰稿,第 5、11、12 章由朱振宝撰稿,第 6、8、10 章由易建华撰稿,第 7、14 章由常玉华撰稿;第 15、16 章由肖旭霖撰稿,第 17 章由李忠宏撰稿,第 18 章由仇农学、郭善广撰

稿，第 19、20、21 章由杨芙莲撰稿，陈姗姗、王宏、丁辉煌、葛含静和张洁承担了附录和部分章节的撰稿，同时他们为本书书稿的电子化及出版做了大量工作。全书由仇农学审定。

由于编者水平所限，时间仓促，谬误之处敬请批评指正。

编 者

2005 年 9 月

目 录

第 1 篇 果汁加工原料

第 1 章 果汁加工原料基础	2
1.1 果汁加工原料的种类和常用品种	2
1.1.1 我国适宜加工果汁的主要果品种类	2
1.1.2 果汁加工常用品种简介	6
1.2 原料基地建设	15
1.2.1 建立原料基地的基本原则	15
1.2.2 无公害和绿色果品原料生产技术	16
1.3 原料在果汁厂的暂储	25
1.3.1 水果加工前储藏的主要影响因素	25
1.3.2 果汁加工原料的暂储设施	26
参考文献	27
第 2 章 果汁加工原料的质构与加工特性	29
2.1 果汁加工原料组织结构与加工的关系	29
2.1.1 原料的细胞和组织结构	29
2.1.2 生物学特性	33
2.1.3 化学特性	34
2.2 原料的化学成分与加工特性的关系	35
2.2.1 水分	35
2.2.2 碳水化合物	35
2.2.3 有机酸	38
2.2.4 含氮物质	40
2.2.5 单宁物质	40
2.2.6 酶	42
2.2.7 色素物质	44
2.2.8 糖苷类物质	44
2.2.9 维生素	45
2.2.10 矿物质	45
2.2.11 芳香物质	45
参考文献	46
第 3 章 果汁加工原料的质量	47
3.1 果汁原料的质量特征	47
3.1.1 成熟度	47
3.1.2 新鲜度	50

3.1.3 清洁度·····	50
3.1.4 健康度·····	51
3.2 果汁加工原料的质量标准·····	53
3.2.1 果品原料的质量标志·····	53
3.2.2 影响果品质量的主要因素·····	53
3.2.3 加快我国果汁原料质量标准体系的建立·····	54
3.3 果汁原料的鉴定和验收·····	56
参考文献·····	57

第2篇 果汁加工工艺

第4章 传统果汁加工工艺与现代果汁加工工艺 ·····	60
4.1 果汁定义与果汁加工工艺概述·····	60
4.1.1 关于果汁的定义·····	60
4.1.2 果汁加工工艺概述·····	61
4.2 传统果汁加工工艺的特点·····	67
4.2.1 传统澄清工艺·····	67
4.2.2 传统过滤工艺·····	69
4.3 现代果汁加工工艺·····	73
4.3.1 苹果汁和柑橘汁的现代加工工艺·····	74
4.3.2 现代果汁加工主要单元操作·····	75
参考文献·····	91
第5章 原料清洗与预处理工艺 ·····	93
5.1 原料清洗的目的和意义·····	93
5.2 原料清洗工艺·····	94
5.2.1 清洗的原理、方法和设备·····	94
5.2.2 清洗工艺和技术的新进展·····	98
5.2.3 果蔬专用清洗剂·····	100
5.2.4 原料清洗实例·····	101
5.3 原料预处理工艺·····	102
5.3.1 拣选·····	102
5.3.2 去皮、除柄(梗)和除核·····	102
参考文献·····	105
第6章 原料破碎和压榨提汁工艺 ·····	106
6.1 原料破碎工艺·····	106
6.1.1 机械破碎·····	106
6.1.2 冷冻破碎工艺·····	114
6.1.3 其他破碎工艺·····	114
6.2 压榨提汁工艺·····	115
6.2.1 压榨理论·····	115

6.2.2 压榨工艺的分类及实例	117
6.3 工艺处理对果汁质量的影响	123
6.3.1 颜色变化	123
6.3.2 芳香成分变化	126
6.3.3 风味变化	128
参考文献	129
第7章 酶处理工艺	130
7.1 酶与酶制剂概述	130
7.1.1 工业酶制剂的市场和发展历史	130
7.1.2 工业酶制剂的来源及特点	131
7.1.3 酶制剂在食品工业中的应用	132
7.1.4 酶的活力及酶活力单位	132
7.1.5 影响酶反应的因素	133
7.2 果汁加工常用酶制剂及其特性	134
7.2.1 果胶酶及其特性	134
7.2.2 果浆酶及其特性	140
7.2.3 淀粉酶及其特性	142
7.2.4 纤维素酶及其特性	144
7.2.5 其他果汁加工用酶简述	145
7.3 果汁加工中酶处理技术的应用	146
7.3.1 果浆处理	146
7.3.2 酶法澄清	147
7.3.3 用于柑橘类水果的果汁脱苦	148
7.3.4 橙皮苷酶用于防止带果肉橘子汁白色浑浊	149
7.3.5 其他酶处理技术	149
7.4 固定化酶在果汁加工中的应用	150
7.4.1 固定化酶的原理与方法	150
7.4.2 固定化酶在食品工业及果汁加工中的应用	152
参考文献	153
第8章 澄清、过滤、吸附与离子交换工艺	155
8.1 传统澄清、过滤工艺	155
8.1.1 果汁中浑浊物	155
8.1.2 果汁预澄清	156
8.1.3 果汁澄清处理方法	157
8.1.4 影响果汁澄清的因素	159
8.2 基于酶处理和膜分离技术的澄清工艺	160
8.2.1 膜分离技术概述	161
8.2.2 膜分离技术在果汁澄清中的应用	165
8.3 吸附与离子交换及其在果汁加工中的应用	172
8.3.1 吸附概述	172

8.3.2 常用吸附剂	172
8.3.3 吸附过程的理论	173
8.3.4 离子交换与离子交换树脂概述	175
8.3.5 离子交换理论	178
8.3.6 离子交换操作方法	180
8.3.7 吸附与离子交换在果汁加工中的应用	182
参考文献	186
第9章 浓缩、杀菌与灌装工艺	188
9.1 浓缩工艺	188
9.1.1 概述	188
9.1.2 浓缩工艺	189
9.1.3 其他浓缩工艺	192
9.2 杀菌工艺	197
9.2.1 果汁的腐败及腐败菌	197
9.2.2 细菌的耐热性	199
9.2.3 杀菌方法	203
9.3 灌装工艺	206
9.3.1 灌装方法	206
9.3.2 无菌灌装设备	207
参考文献	209
第10章 芳香物质的回收	210
10.1 水果中的芳香成分概述	210
10.1.1 水果中主要的芳香成分	210
10.1.2 影响水果芳香成分的因素	215
10.2 芳香成分回收工艺	217
10.2.1 芳香成分回收的原理	217
10.2.2 芳香成分回收实例	220
10.2.3 各种水果原汁芳香物质回收的工艺问题	222
10.3 芳香成分回收新进展	223
10.3.1 超临界流体萃取技术的应用	223
10.3.2 其他芳香物质回收技术	224
参考文献	225
第11章 加工废弃物综合利用	226
11.1 概述	226
11.2 利用苹果渣生产蛋白饲料	228
11.2.1 生产蛋白饲料的意义	228
11.2.2 饲料生产工艺流程及工艺要点	230
11.3 利用果渣提取果胶	231
11.3.1 利用苹果渣制备果胶	232
11.3.2 柚皮果胶的提取制备	234

11.3.3	利用葡萄皮渣提取果胶·····	234
11.3.4	果胶产品指标·····	235
11.4	利用苹果渣提取膳食纤维·····	236
11.4.1	膳食纤维的分类·····	236
11.4.2	膳食纤维的生理功能及用途·····	236
11.4.3	利用苹果渣提取膳食纤维·····	237
11.4.4	产品特点·····	237
11.5	利用果籽制油·····	237
11.5.1	苹果籽油的制备·····	237
11.5.2	葡萄籽油的制备·····	238
11.6	果渣的其他利用途径·····	241
11.6.1	苹果渣发酵生产乙醇·····	241
11.6.2	利用苹果渣制取食品添加剂——苹果粉·····	242
11.6.3	苹果渣固态发酵生产柠檬酸·····	242
11.6.4	利用苹果渣生产果醋·····	242
11.6.5	苹果渣中提取天然香料·····	243
11.6.6	苹果渣提取苹果多酚·····	243
11.6.7	葡萄皮渣中提取酒石酸·····	243
11.6.8	葡萄籽中提取原花青素·····	243
11.6.9	柚皮色素的提取技术·····	244
	参考文献·····	244
第12章	水果最少加工工艺和非热加工工艺 ·····	246
12.1	概述·····	246
12.1.1	最少加工工艺·····	246
12.1.2	非热加工工艺·····	247
12.2	果蔬最少加工工艺·····	248
12.2.1	果蔬最少加工过程中的变化·····	248
12.2.2	果汁的最少加工研究进展·····	249
12.3	非热加工工艺与果汁品质·····	250
12.3.1	超高压技术及其在果汁加工中的应用·····	250
12.3.2	高压脉冲电场及其在果汁加工中的应用·····	261
12.3.3	其他非热加工技术简介·····	263
	参考文献·····	266
第13章	果汁标准体系简介 ·····	268
13.1	食品法典委员会(CAC)及相关法规·····	268
13.1.1	食品法典委员会结构组成·····	268
13.1.2	食品法典委员会有关果汁的法规·····	275
13.2	IFU 相关标准简介·····	283
13.2.1	IFU 简介·····	283
13.2.2	IFU 的组织结构及现状·····	283

13.3	AIJN 相关标准简介	284
13.3.1	AIJN 简介	284
13.3.2	AIJN 操作规范	285
13.3.3	AIJN 的目标	285
13.3.4	AIJN 的对外活动	286
13.3.5	AIJN 的主要成就和目前的工作	286
13.4	21CFR 相关标准简介	287
13.4.1	美国联邦法典 (CFR) 介绍	287
13.4.2	21CFR 中有关果汁的标准	287
13.4.3	21CFR part 120 的主要内容	288
13.5	RSK 相关标准简介	288
13.5.1	RSK 值的发展及意义	288
13.5.2	RSK 系统	289
13.5.3	苹果汁的 RSK 值及解释	289
13.6	SGF 相关标准简介	291
13.6.1	SGF 的建立和发展	291
13.6.2	SGF 的组成、功能和目标	292
13.6.3	SGF 的研究工作重点	292
13.6.4	SGF 在中国的工作	293
13.7	我国果汁标准化进程和现状	296
13.7.1	我国果汁标准化的进展	296
13.7.2	我国现行果汁标准简介	298
	参考文献	301
第 14 章	果汁安全性与质量保证体系	302
14.1	果汁的安全性因子	302
14.1.1	生物性安全因子	302
14.1.2	化学性安全因子	304
14.1.3	物理性安全因子	305
14.2	果汁加工全程质量控制技术	305
14.2.1	果汁中的耐热菌控制技术	305
14.2.2	果汁中棒曲霉素控制技术	307
14.2.3	果汁中农药残留控制技术	309
14.2.4	果汁中富马酸控制技术	311
14.3	果汁加工的良好操作规范 (GMP)	313
14.3.1	GMP 基本原理	314
14.3.2	果汁加工企业的 GMP 认证体系	315
14.3.3	GMP 与 HACCP 系统的关系	316
14.4	HACCP 与果汁安全性质量控制	317
14.4.1	HACCP 原理简介	317
14.4.2	果汁生产企业实施 HACCP 的方法	318

14.4.3 果汁加工 HACCP 体系	320
14.5 ISO 22000《食品安全管理体系要求》简介	323
参考文献	323

第 3 篇 果汁加工设备

第 15 章 原料输送与水处理设备	326
15.1 水果输送系统	326
15.1.1 流送槽构造及工作原理	326
15.1.2 流送槽设计计算	327
15.2 原料输送机械	328
15.2.1 螺旋输送机	328
15.2.2 带式输送机	334
15.3 水处理机械与设备	337
15.3.1 废水处理概述	337
15.3.2 预处理及设施	340
15.3.3 混凝	342
15.3.4 过滤	344
15.3.5 果汁厂废水处理实例	347
15.3.6 工艺用水净化处理设备	349
参考文献	358
第 16 章 破碎、打浆、榨汁机械	359
16.1 破碎机械	359
16.1.1 锤片式破碎机	359
16.1.2 布赫 (BUCHER) 破碎机	362
16.1.3 葡萄除梗破碎机	363
16.2 打浆机械	364
16.2.1 打浆机械构造及工作原理	364
16.2.2 打浆机主要构件及其作用	365
16.2.3 影响打浆效果的因素	365
16.2.4 打浆机参数的确定	366
16.3 榨汁机械与设备	367
16.3.1 间歇式榨汁机	367
16.3.2 连续式榨汁机	371
参考文献	376
第 17 章 传统过滤设备	377
17.1 离心式过滤设备	377
17.1.1 离心过滤的原理	377
17.1.2 主要的离心过滤设备	377
17.2 助滤式过滤设备	379

17.2.1	助滤式过滤原理	379
17.2.2	过滤介质与助滤剂	380
17.2.3	常用的助滤式过滤设备	382
17.3	其他过滤设备	388
17.3.1	带式过滤机	388
17.3.2	带式压榨过滤机	388
	参考文献	390
第 18 章	膜分离设备	391
18.1	概述	391
18.1.1	膜的定义和膜分离过程	391
18.1.2	膜分离过程的推动力和阻力	392
18.1.3	膜的污染及控制	394
18.1.4	膜组件	396
18.1.5	膜分离过程的方式	399
18.2	膜的操作模式	400
18.2.1	膜的组合原理	400
18.2.2	膜系统的基本配置	400
18.3	微滤和超滤	403
18.3.1	过程原理	403
18.3.2	微滤和超滤在果汁加工中的应用	404
18.4	纳滤和反渗透	408
18.4.1	过程原理	408
18.4.2	纳滤在果汁加工中的应用	410
18.5	无机膜及过滤设备	415
18.5.1	无机膜的类型和特点	415
18.5.2	无机分离膜组件及装备	417
18.5.3	无机膜的污染及清洗	418
18.5.4	无机膜在果汁加工中的应用	418
	参考文献	419
第 19 章	果汁浓缩及芳香物质回收设备	421
19.1	蒸发器的类型	421
19.1.1	升膜式蒸发器	421
19.1.2	强制循环蒸发器	422
19.1.3	降膜式蒸发器	422
19.1.4	板式蒸发器	422
19.1.5	蒸发器的选择	423
19.2	多效蒸发和节能	424
19.2.1	多效蒸发	424
19.2.2	节能措施	425
19.3	果汁真空浓缩设备	427

19.3.1	升膜式真空浓缩设备	427
19.3.2	降膜式真空浓缩设备	428
19.3.3	其他真空浓缩设备	430
19.3.4	真空浓缩设备的附件	432
19.4	果汁冷冻浓缩设备	433
19.4.1	冷冻浓缩的原理与工艺	433
19.4.2	果汁冷冻浓缩设备	434
19.5	果汁中芳香物质回收设备	435
19.5.1	果汁中芳香物质回收原理	435
19.5.2	果汁中芳香物质回收设备	436
	参考文献	437
第 20 章	果汁的杀菌设备与无菌包装机械	438
20.1	果汁杀菌设备	438
20.1.1	板式杀菌设备	438
20.1.2	管式杀菌设备	440
20.1.3	非加热杀菌设备	444
20.2	果汁无菌包装机械	449
20.2.1	无菌包装的原理与基本操作	449
20.2.2	典型无菌灌装设备	451
	参考文献	454
第 21 章	CIP 清洗系统	455
21.1	CIP 系统的特点和组成	455
21.1.1	CIP 系统的定义、要求及其优点	455
21.1.2	CIP 工艺流程及工作原理	456
21.2	CIP 设备	458
21.2.1	CIP 设备的构成	458
21.2.2	CIP 设备的类型	462
21.2.3	影响清洗效果的因素	462
21.2.4	CIP 设备的操作要点	465
21.2.5	CIP 清洗系统举例	467
21.3	CIP 清洗过程中应注意的问题	467
21.4	CIP 清洗效果评定标准	468
	参考文献	468

附 录

附录 1	部分果汁标准	470
附录 1.1	CAC 关于果汁及相关产品的标准目录	470
附录 1.2	CAC 仅用物理方法保存的其他标准未涉及的果汁通用标准 CODEX STAN 164—1989 (全球标准)	470

附录 1.3	CAC 仅用物理方法保存的浓缩苹果汁标准 CODEX STAN 63—1981 (全球标准)	473
附录 1.4	CAC 仅用物理方法保存的苹果汁标准 CODEX STAN 48—1981 (全球标准)	475
附录 1.5	CAC 仅用物理方法保存的浓缩橙汁标准 CODEX STAN 64—1981 (全球标准)	477
附录 1.6	CAC 仅用物理方法保存的橙汁标准 CODEX STAN 45—1981 (全球标准)	479
附录 1.7	CAC 仅用物理方法保存的浓缩葡萄汁标准 CODEX STAN 83—1981 (全球标准)	481
附录 1.8	CAC 仅用物理方法保存的浓缩菠萝汁标准 CODEX STAN 138—1983 (全球标准)	483
附录 1.9	CAC 仅用物理方法保存的浓缩黑加仑汁标准 CODEX STAN 121—1981 (全球标准)	486
附录 1.10	IFU 关于果汁的规定	488
附录 1.11	AIJN 标准 AIJN 关于苹果汁的标准	489 490
附录 1.12	苹果汁的 RSK 值	493
附录 1.13	中华人民共和国国家标准 GB/T 18963—2003 浓缩苹果清汁	494
附录 1.14	美国联邦法规 21 CFR Part 120 关于果蔬汁产品 HACCP 的规定	500
附录 2	部分果汁设备供应商提供的果汁工艺流程	509
附录 2.1	利乐公司苹果汁工艺流程	509
附录 2.2	利乐公司柑橘汁工艺流程	510
附录 2.3	利乐公司浆果加工工艺流程	511
附录 2.4	利乐公司果浆 (puree) 加工工艺流程	512
附录 2.5	福乐伟公司单级带式榨汁工艺流程	513
附录 2.6	福乐伟公司双级带式榨汁工艺流程	513
附录 2.7	福乐伟公司带式榨汁机-卧螺双级榨汁工艺流程	514
附录 2.8	福乐伟公司卧螺-带式榨汁机双级榨汁工艺流程	514
附录 2.9	威斯伐利亚公司浓缩果汁 FRUPEX 工艺流程	515
附录 2.10	威斯伐利亚公司柑橘汁澄清工艺流程	515

第1章 果汁加工原料

第1章 果汁加工原料

第1章 果汁加工原料

第1篇 | 果汁加工原料

