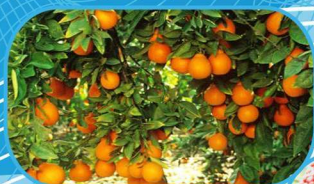


“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书

特色发酵型果酒加工实用技术

主 编 李国红



四川科学技术出版社

“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书

特色发酵型果酒加工 实用技术

主 编 李国红

副主编 孙中理 张翼 张颖 王超凯 郭杰

四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

特色发酵型果酒加工实用技术 / 李国红主编. — 成都: 四川科学技术出版社, 2018.5

(四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术丛书)

ISBN 978-7-5364-9021-5

I. ①特… II. ①李… III. ①果酒—酿酒 IV. ①TS262.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第076058号

特色发酵型果酒加工实用技术

TESE FAJIAOXING GUOJIU JIAGONG SHIYONG JISHU

主 编 李国红

出 品 人 钱丹凝

责任编辑 何 光

责任出版 欧晓春

封面设计 张永鹤

出版发行 四川科学技术出版社

成都市槐树街2号 邮政编码 61003

官方微博: <http://e.weibo.com/sckjcbs>

官方微信公众号: sckjcbs

传真: 028-87734039

成品尺寸 170mm × 240mm

印张 7.5 字数 120 千

印 刷 四川工职业技术学院印刷厂

版 次 2018年5月第一版

印 次 2018年5月第一次印刷

定 价 28.00 元

ISBN 978-7-5364-9021-5

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书, 请与本社邮购组联系

地址 / 成都市槐树街2号 电话 / (028)87734059 邮政编码 / 610031

“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书
编写委员会

组织编委	陈新有	冯锦花	廖卫民	张海笑	陈 岚
	何开华	陈 功	管永林	李春明	张 伟
	刘 念	岳文喜	黄天贵	巨 磊	
编委成员	康建平	朱克永	游敬刚	陈宏毅	卢付青
	潘红梅	李益恩	余文华	李洁芝	李 恒
	张其圣	周泽林	任元元	王 波	邹 育
	张星灿	邓 林	何 斌	柏红梅	李 峰
	谢文渊	谢邦祥	朱利平	王 进	李国红
	余乾伟	史 辉	黄 静	王超凯	张 磊
	张崇军	余彩霞	张凤英	唐贤华	周 文
	张 彩	王静霞	陶瑞霄	方 燕	余 勇
	高 凯	孙中理	付永山	胡继红	李俊儒
	吴 霞	张 翼	郭 杰	陈相杰	张 颖
	主 审	谢邦祥	彭 奎	陈宏毅	朱克永

组织编写 四川省经济和信息化委员会

编写单位 四川省食品发酵工业研究设计院

四川工商职业技术学院



前 言

党的十八大以来，我国把扶贫开发摆到治国理政的重要位置，提升到事关全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标的新高度。四川省委、省人民政府坚定贯彻习近平总书记新时期扶贫开发重要战略思想，认真落实中央各项决策部署，坚持把脱贫攻坚作为全省头等大事来抓，念兹在兹、唯此为大，坚决有力推进精准扶贫、精准脱贫。四川省经济和信息化委员会按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，结合行业特点，创新提出了智力扶贫与产业扶贫相结合的扶贫方式。

为推进农业农村改革取得新进展，继续坚持农业农村改革主攻方向不动摇，突出农业供给侧结构性改革，扎实抓好“建基地、创品牌、搞加工”等重点任务的落实，进一步优化农业产业体系、生产体系、经营体系，带动广大农民特别是贫困群众增收致富，更需“扶贫必先扶智”。贫困的首要原因在于地区产业发展长期低下，有限的资源不能转化为生产力。究其根本，生产力低下源自劳动力素质较差，文化程度低，没有掌握相关的生产技术，以致产品的附加值低，难以实现较高的市场价值。所以，国务院《“十三五”脱贫攻坚规划》指出，要立足贫困地区资源禀赋，每个贫困县建成一批脱贫带动能力强的特色产业，每个贫困乡、村形成特色拳头产品。

2017年中共四川省委1号文件提出，四川省将优化产业结构、全面拓展农业供给功能、发展农产品产地加工业作为重要举措，大力开发农产品加工技术的保障作用尤为重要。基于农产品加工产业是实现产业脱贫的重要手段之一，为了服务于四川省组织的全面实施农产品产地初加工惠民工程，即重点围绕特色优势农产品，开展原产地清洗、挑选、榨汁、烘干、保鲜、包装、贴牌、贮藏等商品化处理和加工，推动农产品及加工副产物综合利用，让农民分享增值收益。

在中共四川省委、省人民政府的指导下，四川省经济和信息化委员会组织四川省食品发酵工业研究设计院、四川工商职业技术学院的专家、学者，根据农业生产加工的贮藏、烘干、保鲜、分级、包装等环节需要的产地初加工方法、设施和工艺，针对农产品产后损失较严重的现实需要，编撰了“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书。该丛书力图传播农产品加工实用技术，优化设施配套，降低粮食、果品、蔬菜的产后损失率，推进农产品初加工和精深加工协调发展，提高加工转化率和附加值，为加快培育农产品精深加工领军企业奠定智力基础。



该丛书主要面向四川省四大贫困片区88个贫困县的初高中毕业生、职业学校毕业生、回乡创业者及农产品加工从业者等，亦可作为脱贫培训教材。丛书立足于促进创办更多适合四川省农情、适度规模的农产品加工龙头企业及合作社、企业和其他法人创办的产地加工小工厂，立足于农业增效、农民增收，立足于促进农民就地就近转移和农村小城镇建设找出路，大幅度提高农产品附加值，努力做到区别不同情况，做到对症下药。针对四川省主要贫困地区的特色优势农产品资源，结合现代食品加工的实用技术，通过该丛书提升贫困地区从业者的劳动技能、技术水平和自身素质，改变他们的劳动形态和方式，促进贫困地区把丰富的自然资源进行产业化开发，发展特色产品、特色品牌，创特色产业，从潜在优势变成商品优势，进而变成经济优势，深入推进农村一、二、三产业融合发展，尽快帮助贫困地区群众解决温饱问题达到小康，为打赢脱贫攻坚战、实施“三大发展战略”助力。

四川省经济和信息化委员会

2017年6月

目 录

第一章 概 述	1
第二章 发酵型果酒的基础知识	3
第一节 果酒的分类	3
第二节 品酒知识	4
第三节 发酵型果酒加工的基本原理	7
第四节 原料成分及其对酿酒的影响	8
第五节 原料的处理	10
第三章 发酵型果酒的原辅料	13
第一节 水 果	13
第二节 糖质原料	13
第三节 果酒辅料	15
第四章 发酵型果酒的生产工艺	23
第一节 果酒发酵的依据	23
第二节 果酒的发酵	24
第三节 发酵与调配计算	26
第四节 发酵型果酒的陈酿	30
第五节 发酵型果酒的后处理	32
第六节 发酵型果酒的调配	37
第七节 发酵型果酒的主要生产设备	38
第五章 特色发酵型果酒的生产技术	40
第一节 柑橘酒	40
第二节 猕猴桃酒	43
第三节 苹果酒	47
第四节 枇杷酒	54
第五节 樱桃酒	58



第六节 无花果酒	63
第七节 草莓酒	67
第八节 青梅酒	70
第九节 梨 酒	74
第十节 石榴酒	78
第十一节 桑葚酒	80
第十二节 芒果酒	82
第十三节 蓝莓酒	86
第六章 发酵型果酒常见病害及其防治	93
第一节 非生物性病害及其防治	93
第二节 重金属引起的病害及其防治	95
第三节 棕色破败病及其防治	97
第四节 主要病害微生物及其防治	98
第七章 发酵果酒副产物的综合利用	102
附 录	105
参考文献	111
后 记	112

第一章 概述

我国是除葡萄以外的其他水果种植面积广阔、资源丰富（包括栽培和野生两大种）、种类繁多、产量较大的国家。我国果品种植总面积和总产量一直稳居世界第一。2016 年水果总产量达 27 500 万 t，且呈现逐年上升趋势。利用各类水果酿造的口味不同、风味各异的果酒在我国已有悠久历史。随着经济的发展、人们生活水平的提高，农户脱贫增收、开发和利用各种资源（包括各种野生资源）已成为必然的趋势。水果中含有大量的糖类、有机酸、维生素、矿物质等营养物质，利用水果酿造果酒以满足不同品位、不同爱好的消费者的需求已成必然。发酵型果酒不仅酒精含量低、营养丰富，还具有一定的保健养生功能，既能满足消费者对健康产品的需求，亦符合国家《“健康中国 2030”规划纲要》的要求，具有巨大的市场潜力。

在果酒中，葡萄酒是世界性产品，其产量、消费量和贸易量均居第一位。其次是苹果酒，在英国、法国、瑞士等国较普遍，美国和中国也有酿造。再有柑橘酒、枣酒、梨酒、杨梅酒、柿酒、刺梨酒等，它们在原料选择上要求并不严格，也无专门用的酿造品种，只要含糖量高、果肉致密、香气浓郁、出汁率高的果品都可以用来酿酒。

发酵果酒是利用新鲜水果为原料，在尽量保存水果原有营养成分的情况下，利用自然发酵或人工添加酵母菌来分解糖分而酿造出的具有一定特色的营养型酒类。果酒以其独特的风味及色泽，逐渐成为新的消费时尚。

发酵型果酒清亮透明、酸甜适口、醇厚纯净而无异味，具有果实特有的芳香。部分果酒里含有大量的多酚，可以起到抑制脂肪在人体中堆积的作用；含有人体所需多种氨基酸和维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C 及铁、钾、镁、锌等矿物元素；酒精含量一般为 7% ~ 18%vol，适当饮用果酒对健康大有裨益。

以苹果酒为例，它是精选优质苹果为原料发酵酿造而成，保存了苹果的营养和保健功效，含有多种维生素、微量元素以及人体必需的氨基酸和有机酸，常饮苹果酒有促进消化、舒筋活血、美容健体的功效。

饮用果酒时不宜空腹，更不要搭配其他酒同饮。最好的做法是搭配一些苏打饼干或者蔬菜沙拉，一方面符合果酒的口感，另一方面，苏打饼干和蔬菜中的纤



维可以保护胃黏膜免受刺激，减缓酒精的吸收速度，还可起到缓解压力、稳定情绪的作用。

果酒因其酸甜美味，很受女性青睐，但不宜饮用过量，否则会导致食欲下降，降低人体抵抗力及胃肠消化功能，而且在经期前几天最好不要饮用太多的果酒，否则容易导致出血量加大。

小型发酵果酒生产，设备简单、投资不大、易于推广、见效快，成本随产品设计而定。发酵酒生产主要设备是发酵容器，可以用土罐、土缸、发酵池、发酵罐等，至于贮存、配制、净水、过滤、灭菌、灌装等设备都有定制产品，易于采购。生产成本随产品设计可高可低，灵活性强。

总之，特色发酵型果酒的特点是：酒精含量低、原料广泛、品种繁多、工艺相仿、口感各异、风格独特、营养和功能各有特色。

第二章 发酵型果酒的基础知识

第一节 果酒的分类

一、果酒的特性

1. 酒度低

果酒是以新鲜水果或果汁为原料，经果酒酵母发酵酿制而成的低度饮料酒，酒精含量一般在 7% ~ 18%vol。

2. 种类多

不同的水果可以酿制不同的果酒，所以不同的水果种类可以酿制不同类别和口味的特色果酒。

3. 营养价值高

果酒不仅保留了水果中的营养，含有丰富的维生素和人体所需的氨基酸，部分还含有大量的多酚，可以起到抑制脂肪在人体中堆积的作用，使人不容易积累脂肪和赘肉。此外，与其他酒类相比，果酒对于保护心脏、调节女性情绪的作用更为明显。

4. 外观美

果酒的外观大多数澄亮透明、有光泽。

5. 口感好

果酒口感好，令人舒畅愉悦，各种香味细腻、柔和，余味绵长，并且有果香、发酵的酒香、陈酿的醇香。

二、果酒的分类

(一) 按酿造方法和产品特点不同分类

1. 发酵果酒

用果汁或果浆经酒精发酵酿造而成的果酒，如葡萄酒、苹果酒。根据发酵程度不同，又分为全发酵果酒与半发酵果酒。

半发酵果酒：果汁或果浆中的糖分部分发酵。

全发酵果酒：果汁或果浆中的糖分全部发酵，残糖 1% 以下。



2. 蒸馏果酒

果品经酒精发酵后，再通过蒸馏所得到的酒，如白兰地、水果白酒等。

3. 配制果酒

将果实或果皮、鲜花等用食用酒精或白酒浸泡取液，或用果汁加糖、酒基、香精、色素等食品添加剂调配而成的果酒。

4. 起泡果酒

酒中含有二氧化碳的果酒，如小香槟、汽酒属于此类。

(二) 按含糖量分类 (以葡萄糖计 g/L, 葡萄酒 GB15037-2006, 饮料酒 GB/T17204-2008)

1. 干型果酒 含糖量 $\leq 4.0\text{g/L}$ 。

2. 半干型果酒 含糖量 $4.1 \sim 12.0\text{g/L}$ 。

3. 半甜型果酒 含糖量 $12.1 \sim 45.0\text{g/L}$ 。

4. 甜型果酒 含糖量 $\geq 45.1\text{g/L}$ 。

(三) 按果酒中乙醇含量分

1. 低度果酒

乙醇含量在 $10\%\text{vol}$ 以下为低度果酒。

2. 高度果酒

乙醇含量在 $10\%\text{vol}$ 以上为高度果酒。

第二节 品酒知识

一、鉴别方法

1. 果酒外观鉴别

果酒应具有原果实的真实色泽，酒液清亮透明，具有光泽，无悬浮物、沉淀物和混浊现象。

2. 果酒香气鉴别

果酒一般应具有原果实特有的香气，陈酒还应具有浓郁的酒香，而且一般都是果香与酒香混为一体。酒香越丰富，酒的品质越好。

3. 果酒滋味鉴别

果酒应该酸甜适口，醇厚纯净而无异味，甜型酒要甜而不腻，干型酒要干而不涩，不得有突出的酒精气味。

4. 果酒酒度鉴别

我国国产果酒的酒度多在 12% ~ 18%vol 范围内。

二、品酒的场所

品酒场地最好选在采光良好，空气清新，气温凉爽的房间内。有色的玻璃窗或带色彩的灯光，都会影响眼睛对酒色的判断，均不太理想。室温以 18 ~ 20℃ 为佳。

红葡萄酒饮用温度：淡雅的红酒在 12℃ 左右，酒精稍高的在 14 ~ 16℃，口感丰厚的在 18℃ 左右，但最高不应超过 20℃，因为温度太高会让酒香快速氧化而挥发，使酒精味太浓，气味变浊，而温度太低又会使酒香味冻凝而不易散发，易出现酸味。

室内应避免有任何味道，香水味、香烟味、花香味或厨房传出来的味道都应该避免。另外还需要具备白色的背景，最好采用白色的桌布和餐巾，以便衬在酒杯的后面，观察酒色。

三、品酒时间

理想的品酒时间是在饭前，品酒之前最好避免先喝烈酒、咖啡，吃巧克力、抽烟或嚼槟榔。专业性的品酒活动，大多选在上午 10~12 时之间举办，据说这个时段，人的味觉最灵敏。

四、果酒的饮用方式

日常喝果酒时最好配饼干或沙拉。

一般来说，夏天要喝冰镇的果酒，冬天则要加温，喝热的果酒。不过，果酒虽然有益健康，但毕竟含有一定的酒精，因此不宜喝得过多，一次最好不要超过 1L，尤其是喝的时候要尽量避免空腹，最好用一点饼干或蔬菜沙拉之类的食物下酒，在口味上也比较相配。

五、果酒品评

（一）干白葡萄酒

1. 色

麦秆黄色、透明、澄清、晶亮。

2. 香

有新鲜怡人的葡萄果香（品种香），兼有优美的酒香。果香和谐、细致，令人清心愉快，不能有醋的酸气味感。



3. 味

完整和谐、轻快爽口、舒适洁净。不应有重橡木桶味，不应有异杂味。

4. 典型

应有清新、爽、利、愉、雅感，具有本类酒应有的风格。

(二) 甜白葡萄酒

1. 色

麦秆黄色、透明、澄清、晶亮。

2. 香

有新鲜怡人的葡萄果香（品种香），有优美的酒香，果香和酒香配合和谐、细致、轻快，不应有醋的酸气感。

3. 味

甘绵适润，完整和谐，轻快爽口，舒适洁净。不应有橡木桶味及异杂味。

4. 典型

应有清新、爽、甘、愉、雅感。具有本类型酒应有的风格。

(三) 干红葡萄酒

1. 色

近似红宝石色或本品种的颜色，不应有棕褐色，透明、澄清、晶亮。

2. 香

有新鲜怡人的葡萄果香及优美的酒香，香气谐调、馥郁、舒畅、不应有醋气感。

3. 味

酸、涩、利、甘，和谐、完美、丰满、醇厚、爽利、浓冽幽香。不应有氧化感及重橡木桶味感，不应有异杂味。

4. 典型

应有清、爽、馥、愉、醇、幽的味感及本品种的独特风格。

(四) 甜红葡萄酒（包括山葡萄酒）

1. 色

红宝石色，可微带棕色或本品种的正色，透明、澄清、晶亮。

2. 香

有怡人的果香及优美的酒香，香气谐调、馥郁、舒畅，不应有醋气感及焦糖气味。

3. 味

酸、涩、甘、甜，和谐、完美、丰满、醇厚、爽利，浓冽香馥，爽而不薄，醇而不烈，甜而不腻，馥而不艳。不应有氧化感及过重的橡木桶味，不应有异杂味。

4. 典型

应有爽、馥、酸、甜感，和谐统一，具有本品种的特殊风格。

(五) 香槟酒

1. 色

鲜明、协调、有光泽，透明澄清、澈亮，无沉淀、无浮游物、无失光现象。

2. 香

果香、酒香柔和、轻快，不具异臭，具有独特风格。

3. 味

纯正、协调、柔美、清爽、香馥，后味杀口，轻快，余香，无异味，有独特风格。

总分 = 色得分 × 10% + 透明得分 × 10% + 音响得分 × 15% + 香得分 × 25% + 味得分 × 40%

(六) 特色果酒

1. 色

鲜明、协调、光泽，无褪色、变色。透明澄清，澈亮，无沉淀，无浮游物，无失光现象。

2. 香

具有原果香、酒香（配制酒具原果或植物芳香），柔协，浓馥持久，无异臭，具有独特风味。

3. 味

纯正，完美协调，柔美，爽适，有余香，无异味，有独特风格。

总分 = 色得分 × 10% + 透明得分 × 10% + 香得分 × 35% + 味得分 × 45%

第三节 发酵型果酒加工的基本原理

发酵型果酒的酿造要经历酒精发酵和陈酿两个阶段。在这两个阶段中发生着不同的生物化学反应，对果酒的质量起着不同的作用。

一、果酒发酵期中的生物化学变化

1. 酒精发酵

酒精发酵是果酒酿造过程中的主要生物化学变化。它是果汁中的己糖，经果酒酵母的作用，最后生成酒精和二氧化碳。果酒酵母细胞含有多种酶类，如：转化酶能使蔗糖水解成葡萄糖和果糖。酒化酶使己糖分解成乙醇和二氧化碳。蛋白



酶使蛋白质分解成氨基酸。氧化酶促进果酒陈酿,并使单宁、色素和胶体物质沉淀。还原酶能使某些物质与氢起还原作用,尤其是与含硫物质作用生成硫化氢而释放。

2. 酒精发酵过程中的其他产物

果汁经酵母菌的酒精发酵作用,除生成乙醇和二氧化碳外,还产生少量的甘油、琥珀酸、醋酸和芳香成分等,这些都关系于果酒的质量。

二、果酒在陈酿过程中的变化

刚发酵后的新酒,浑浊不清,味不醇和,缺乏芳香,不适饮用,必须经过一段时间的陈酿,使不良物质消除或减少,同时生成新的芳香物质。陈酿期的变化主要有以下两个方面:

(1) 酯化作用 果酒中醇类与酸类化合生成酯,如醋酸和乙醇化合生成清香型的醋酸乙酯,醋酸与戊醇化合生成果香型的醋酸戊酯。

(2) 氧化还原与沉淀作用 果酒中的单宁、色素等经氧化而沉淀,醋酸和醛类经氧化而减少,糖苷在酸性溶液中逐渐结晶下沉,以及有机酸盐、果屑细小微粒等的下沉,也都在陈酿期中完成。因此经过陈酿,可使果汁的苦涩味减少,酒进一步澄清。

第四节 原料成分及其对酿酒的影响

一、水果中的糖分及其对酿酒的影响

糖是酵母菌生长和繁殖的碳源,同时也是酒精发酵的底物。水果中的糖分绝大部分是葡萄糖、果糖和蔗糖,属于发酵性糖,许多酵母菌能对这三种糖发酵。此外尚有乳糖、蜜二糖和棉籽糖等,对这些糖许多酵母则无能为力,或只能利用一部分。水果中含可发酵性糖越多,经发酵生成的酒也越多。实际上要使水果原汁发酵到10% vol以上的含酒量,绝大部分水果的含糖量是不够的,因此必须补糖。

表 2-1 各种水果中糖的种类和含量(%)

水果名称	果糖	蔗糖	备注
橘	1.48	4.53	平均数
橙	1.32	3.24	平均数
苹果	6.5 ~ 11.8	1.0 ~ 5.3	
梨	6.0 ~ 9.7	0.4 ~ 2.6	
杏	0.1 ~ 3.4	2.8 ~ 10.0	
桃	3.9 ~ 4.4	4.8 ~ 10.7	
李子	1.0 ~ 7.0	1.5 ~ 9.2	

二、水果中的酸及其对酿酒的影响

果酒中的酸有原料带来的,如水果中的酒石酸、苹果中的苹果酸、杨梅中的柠檬酸等。也有发酵过程中产生的,如醋酸、丁酸、乳酸、琥珀酸等。酒中含酸量如果适当,酒的滋味就醇厚、协调、适口。反之则差。同时,酸对防止杂菌的繁殖也有一定的作用。生产中用于表示果酒含酸量的指标有总酸和挥发酸。总酸:即成酸性反应的物质总含量,与果酒的风味有很大关系(果酒一般总酸量为5~8g/L)。挥发酸:是指随着水蒸气蒸发的一些酸类,实践中以醋酸计算(果酒中的挥发酸不得高于1.5g/L)。

水果中的含酸量,在果酒酿制过程中,是发酵与果酒风味不可缺少的组分。含酸量适当的高一点,即pH值低一点,对发酵是有利的,因为果酒酵母能耐较低的pH值,在pH值3~4范围内均能正常发酵。有些酵母甚至能在pH值3.0以下的也能正常繁殖,而大多数细菌以及霉菌都不能在低pH值下生长繁殖。所以含酸量高的果汁发酵不易感染杂菌,同时可以减少二氧化硫添加量。但是含酸量过高,势必给成品酒带来不良影响。如酸度过大,口感就不协调,在调配时就要加糖水稀释,这样原汁含量就会减少,对酿制高档酒不利;如用化学品来中和部分酸,往往会给成品酒带来不良影响。

表 2-2 各种水果中有机酸种类和含量(mg/kg)及pH值

水果名称	总酸量	柠檬酸	苹果酸	草酸	水杨酸	pH 值
苹果	2 ~ 16	+	+		0	3.0 ~ 5.0
梨	1 ~ 5	2.4	1.2	30	0	3.2 ~ 3.95
杏	2 ~ 2.6	1	1.3	140	0	3.4 ~ 4.0
桃	2 ~ 10	2	5		0	3.2 ~ 3.9
李子	4 ~ 35	+	3.6 ~ 29	60 ~ 120	0.29	
樱桃	3 ~ 8	1	5	0	0	3.2 ~ 3.95

三、果胶质含量及其对酿酒的影响

果胶是一种多糖类复杂的化合物,以不稳定的胶体状态存在于果汁中,含量为5%~6%。果酒生产中果胶质对果汁的澄清度及成品酒的清亮度都有直接影响。纤维类物质大量存在于果皮中,在果酒生产中,果皮中的色素及呈香物质的溶出量与纤维类物质的性质和结构关系密切。

针对果胶酶在果酒生产中的应用问题和生产中的工艺有效物损失,专用的复合酶制剂解决方案应当包括以下内容: