



高等职业教育“十二五”规划教材

白酒生产技术 (第二版)

黄亚东 主编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

高等职业教育“十二五”规划教材

白酒生产技术

(第二版)

黄亚东 主编



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

白酒生产技术/黄亚东主编. —2 版. —北京: 中国轻

工业出版社, 2014. 6

高等职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5019-9717-6

I. ①白… II. ①黄… III. ①白酒 - 酿酒 - 高等职业
教育 - 教材 IV. ①TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 067583 号

责任编辑: 江 娟 王 朗

策划编辑: 江 娟

责任终审: 张乃柬

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王超男

责任校对: 燕 杰

责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2014 年 6 月第 2 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 15

字 数: 302 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-9717-6 定价: 30.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

140252J2X201ZBW

编写人员

主编 黄亚东

主审 吴建峰

参编 杨 猛 罗竹青 周新虎 左文霞

汪宝华 王家玉 刘永前 沈洪涛

张家林 徐 盛

前 言

中国白酒是世界七大蒸馏酒之一,其生产历史悠久,工艺独特,在国内外享有盛誉。随着我国酿酒工业的发展、酿酒科技的进步及产业结构的变化,新技术、新工艺、新设备、新材料、新方法、新标准等不断涌现,酿酒行业对从业人员的要求越来越高。白酒生产技术和白酒生产企业的生产实践是高职院校食品生物技术类专业开设的一门重要的专业技术课程,主要面向白酒生产企业关键技术岗位,培养适应生产、技术及管理需要的技术技能型人才。

本书为校企合作开发的紧密结合生产实际的项目化教材,开发理念是以职业活动及工作过程为导向,以职业技能为核心,以典型的工作任务为载体,集理论知识、操作技能和职业素养于一体,以白酒酿造工、品酒师的国家职业标准为依据,按照典型白酒生产企业相关岗位的任职要求构建教材体系,选择教学内容,突出培养学生的综合素质及职业能力,便于实行课程考核与职业技能鉴定“直通车”。

《白酒生产技术(第二版)》在第一版的基础上,增加了企业案例,丰富了思考题形式,引进了职业标准,引入了产品标准,精选了场景照片,体现了项目导向。内容主要包括白酒生产原辅材料、白酒酿造微生物、制曲技术、白酒酿造技术、白酒中的微量成分、白酒的贮存与老熟、白酒的勾兑与调味、白酒的品评、白酒的包装等,具有很强的职业性、实践性和操作性。通过本课程的理论学习与技能训练,学生可了解白酒生产的基本概念、工艺原理及质量控制方法,掌握典型设备的构造、工作原理、操作要点及有关注意事项,并能灵活运用所学知识和技能分析、解决白酒生产中的一般性技术问题,同时培养学生的工程意识、职业意识和责任意识。

本书由江苏食品药品职业技术学院黄亚东教授主编,参加编写的有江苏食品药品职业技术学院杨猛、罗竹青,江苏洋河酒厂股份有限公司周新虎,江苏今世缘酒业股份有限公司左文霞、汪宝华、王家玉、刘永前,江苏韩侯酒业有限公司沈洪涛,江苏汤沟两相和酒业有限公司张家林、徐盛。全书由黄亚东教授统稿,由江苏今世缘酒业股份有限公司吴建峰高级工程师主审。

本书既可作为高职院校食品生物技术类专业核心课程教材或食品加工、粮食加工、农产品加工等专业的选修课教材,也可作为白酒酿造企业从业人员的职业培训教材,还可供从事白酒生产及科研工作的技术人员参考。

本书的编写得到了参编者所在单位领导的大力支持和帮助,书中引用和借鉴

了一些已发表的文献资料，在此向相关作者和提供过帮助的人员表示感谢。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2014年2月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 白酒的定义	1
第二节 白酒的分类	2
第三节 白酒的发展	4
思考题	4
第二章 白酒生产中的原辅材料	6
第一节 酿酒原料及辅料	6
第二节 制曲原料及要求	7
第三节 白酒生产用水	7
思考题	9
第三章 白酒酿造中的微生物及应用	11
第一节 微生物基础知识	11
第二节 三种典型的微生物	12
第三节 微生物的生长、培养及保藏	20
思考题	21
第四章 酒曲及制曲技术	23
第一节 酒曲的种类	23
第二节 制曲技术	23
第三节 名优酒制曲生产工艺	33
第四节 其他曲的制曲技术	46
思考题	53
第五章 大曲白酒的生产技术	55
第一节 浓香型大曲酒的酿造工艺流程及特点	55
第二节 浓香型大曲酒生产工艺操作	68
第三节 提高浓香型曲酒质量的可行性措施	92
第四节 各香型白酒生产工艺	103
思考题	123
第六章 白酒中的微量成分	126
第一节 主要微量成分	126
第二节 白酒中微量成分的来源	133
第三节 白酒中的沉淀和异杂味	134

思考题	136
第七章 白酒的贮存与老熟	138
第一节 白酒的贮存	138
第二节 白酒的老熟	149
思考题	151
第八章 白酒的勾兑与调味	153
第一节 白酒的勾兑	153
第二节 白酒的调味	161
第三节 低度白酒的勾兑与调味技术	164
第四节 酒体设计	166
第五节 酒精度的计算	169
第六节 白酒的过滤	174
思考题	175
第九章 白酒的品评	177
第一节 品评的目的和意义	177
第二节 评酒的步骤及方法	179
第三节 评酒的标准	183
第四节 对评酒员的要求	187
第五节 评酒员的训练和考核	188
第六节 不同类型原酒的品评	189
第七节 成品酒的品评	195
思考题	196
第十章 白酒的包装	199
第一节 白酒包装的流程	199
第二节 白酒包装的注意事项	208
思考题	208
附录一 白酒生产中常用的名词术语	210
附录二 白酒产品的感官和理化指标	217
参考文献	232

第一章 绪 论

[教学目标]

重点掌握：白酒的定义；白酒的分类。

一般掌握：白酒工业的发展方向。

了解：世界各大蒸馏酒。

第一节 白酒的定义

一、白酒

白酒又名烧酒、火酒，是以粮谷等为原料，以酒曲、活性干酵母、糖化酶等为糖化发酵剂，经固态、半固态或液态发酵、蒸馏、贮存、勾兑而制成的蒸馏酒。

二、世界各大蒸馏酒

(1) 白酒 以淀粉质或糖质等为原料，以酒曲、活性干酵母、糖化酶等为糖化发酵剂，经固态、半固态或液态发酵、蒸馏、贮存、勾兑而制成的蒸馏酒。

(2) 白兰地 以葡萄或其他水果为原料，经发酵、蒸馏、调配而成的蒸馏酒。

(3) 威士忌 以谷物和大麦芽为原料，经发酵、蒸馏、贮存、调兑而成的蒸馏酒。

(4) 朗姆酒 以甘蔗糖蜜或蔗汁为原料，经发酵、蒸馏、贮存、勾兑而制成的蒸馏酒。

(5) 俄得克 又名伏特加，是以食用酒精为基础，经桦木炭脱臭、除杂，增强酒体醇和感的一类酒。

(6) 金酒 以食用酒精为基础，加入杜松子及其他香料共同蒸馏而制成的蒸馏酒。

(7) 其他蒸馏酒

① 墨西哥的龙舌兰酒：以龙舌兰为原料酿制而成的蒸馏酒。

② 利口酒：用食用酒精浸泡果实、香料或药材，经调配而成的蒸馏酒。

③ 日本的烧酒：按酒兑法分为甲类和乙类。甲类烧酒是把含酒精的材料用连续式蒸馏机进行蒸馏而得的酒，酒精度在 36%（体积分数）以下。乙类烧酒是把含酒精的材料用单式蒸馏机进行蒸馏而得的酒，酒精度在 45%（体积分数）以下。

第二节 白酒的分类

我国的白酒品种繁多,根据不同的分类方法,可将白酒分为若干类别。

一、按主要原料分类

(1) 粮食白酒 以粮谷为原料酿制而得到的白酒。常用的原料有高粱、玉米、大米、小麦、糯米、青稞等。

(2) 代用原料白酒 以非粮谷类含淀粉或含糖的物质为原料,经酿制而成的白酒。常用的代用原料有薯类、甜菜等。

二、按生产工艺分类

(1) 固态法白酒 采用我国名优白酒的传统生产方式,即固态配料、发酵、蒸粮、蒸馏而得到的白酒,如大曲、小曲和麸曲白酒等。

(2) 半固态法白酒 采用半固态发酵、蒸馏而得到的白酒,如米香型白酒和豉香型白酒等。

(3) 液态法白酒 经液态配料、液态糖化、液态发酵和液态蒸馏而得的白酒。液态法白酒又可分为以下三种。

① 固液态勾兑白酒:用固态法白酒和液态法白酒或食用酒精与部分固态法白酒及其酒头、酒尾等勾兑而成的白酒。

② 串香白酒:以食用酒精为酒基,经固态发酵的香醅串蒸而成的白酒。

③ 调香白酒:以食用酒精为酒基,与不同来源的具有白酒香味的食用香味液进行勾兑而成的白酒。

(4) 机械化白酒 利用机械设备代替手工操作生产的白酒。

(5) 半机械化白酒 采用传统的白酒生产方式,对部分生产工序用机械设备代替手工操作生产的白酒。如出入池用电动葫芦抓斗、出入甑用活底甑代替手工操作,从而减轻了工作人员的劳动强度。

(6) 手工生产的白酒 采用传统的白酒生产方式,各工序均为手工操作,劳动强度较大。

三、按糖化发酵剂分类

(1) 大曲白酒 以大曲为糖化发酵剂,经发酵、蒸馏而得的白酒。大曲是自然糖化发酵剂,含有形成白酒香味成分的多酶系统,有益于微生物自然发酵。

(2) 小曲白酒 以小曲为糖化发酵剂,经发酵、蒸馏而成的白酒。小曲中的微生物主要有根霉、拟内孢霉、乳酸菌和酵母菌等。其所含的微生物种类虽然比大曲少,但仍属“多微”糖化和“多微”发酵的曲种。

(3) 麸曲白酒 以麸皮为载体,经加纯种酵母发酵而成的白酒,其工艺操作与大曲白酒基本相同。发酵时,通常采用水泥池。

四、按白酒香型分类

(1) 浓香型白酒 以四川泸州老窖为代表(过去称为泸型酒)。其感官特征是无色透明,窖香浓郁,绵甜醇厚,香味谐调,尾净爽口。其主体香味成分是己酸乙酯。

(2) 酱香型白酒 又称茅型酒,以贵州茅台、四川郎酒为代表,其感官特征是微黄透明,酱香突出,优雅细腻,酒体醇厚,后味悠长,空杯留香持久。

(3) 清香型白酒 以山西汾酒、武汉的黄鹤楼酒等为代表,其感官特征是清香纯正,醇甜柔和,自然谐调,余味爽净。其主体香味成分是乙酸乙酯。

(4) 米香型白酒 以桂林三花酒和全州湘山酒为代表,其感官特征是无色透明,米香纯正、清雅,入口绵甜,落口爽净,回味怡畅。初步认为其主体香味成分是 β -苯乙醇、乳酸乙酯和乙酸乙酯。

(5) 凤香型白酒 以陕西西凤酒为代表,其感官特征是无色透明,醇香秀雅,醇厚甘润,余味爽净。其主体香味成分是乙酸乙酯。

(6) 其他香型白酒 是指上述五种香型之外的白酒类型,它们吸取某些香型白酒工艺的精华,通过糅合而形成自己独特的典型风格。这种类型的酒往往有两种或两种以上的香型风格,如豉香型酒、芝麻香型酒、四特香型酒、药香型酒、老白干香型酒、兼香型、馥郁香型。它们的共同风格特征是:各自的香气舒适独特,香味谐调,醇和味长。

五、按产品档次分类

(1) 高档酒 指用料好、工艺精湛、发酵期和贮存期较长、售价较高的酒。如名酒类的特曲、特窖、陈曲、陈窖、陈酿、老窖、佳酿等。

(2) 中档酒 工艺较为复杂,发酵期和贮存期稍长,售价中等的白酒。如大曲酒、杂粮酒等。

(3) 低档酒 又称大路货酒,如瓜干酒、串香酒、调香酒、粮香酒和广大农村地区销售的散装白酒等。

六、按酒精度分类

酒精度是指白酒中酒精容量的百分比,也就是酒精的含量。白酒按酒精度可分为高度白酒和低度白酒。

(1) 高度白酒 高度白酒的酒精含量为41%~68%(体积分数)。

(2) 低度白酒 低度白酒的酒精含量为25%~40%(体积分数)。

第三节 白酒的发展

白酒在过去的一段时间里发展速度适中,产业规模大,但是较分散。白酒酿造技术不太纯熟,香型种类不多,机械化规模小,劳动强度较大,产量不是太高。目前,随着科学技术的不断进步,分析检验方法的不断提高,有些酒厂已经实现连续性的、大规模的机械化生产。白酒机械化生产采用的风式二次除尘原料粉碎系统、大曲机械成型机、机械晾糟等设备代替了原有的手工操作,降低了劳动强度,提高了效率,增强了酒的品质。同时,勾兑技术也不断纯熟,酒的风味日益增多。但是随着白酒产业规模的扩大和集中,白酒行业内的竞争越来越激烈,兼并重组的现象越来越频繁。

在未来的几年里,白酒的发展整体将呈平稳态势。随着科学技术的进步,传统白酒工艺不断创新,生物制曲、发酵、香型、贮存、勾兑、分析检测等新工艺新技术不断进步,各种酒香型之间互相借鉴、融合,适应消费者需求已成发展方向。固液结合新工艺白酒越来越多地进入消费市场。在需求上,白酒以“优质、低度、低粮耗、卫生、营养、健康、有序、适度发展”为方向;在香型上,倾向“少香型、多流派、有个性”的发展方向,提出了“淡化香气、强化口味、突出个性、功能独特”的观点;在技术上,积极应用现代科学技术成果来总结、完善、改革传统工艺,加快实现白酒生产的机械化和科学化,这在一定程度上就要求从业人员加强操作训练,提高技术创新能力。

思考题

一、名词解释

1. 白酒 2. 酒精度

二、填空题

1. 液态法白酒可分为_____、_____、_____。
2. 白酒生产中常用的代用原料有_____、_____等。
3. 小曲中的微生物主要有_____、_____、_____和_____等。
4. 米香型白酒的主体香味成分是_____、_____和_____。

三、判断题

1. 大曲、小曲和麸曲白酒属于固态法白酒。 ()
2. 大曲酒、杂粮酒工艺较为复杂,发酵期和贮存期稍长。 ()
3. 浓香型白酒的主体香味成分是乙酸乙酯。 ()
4. 麸曲白酒的发酵通常采用水泥池作为发酵设备。 ()

四、选择题

1. 高度白酒的酒精含量为_____ (体积分数)。
A. 41% ~68% B. 80% ~85% C. 86% ~89% D. 76% ~80%
2. 不属于按产品档次分类的是_____。
A. 高档酒 B. 中档酒 C. 低档酒 D. 下档酒
3. 不属于按糖化发酵剂分类的是_____。
A. 大曲白酒 B. 小曲白酒 C. 麸曲白酒 D. 杂粮白酒

五、简答题

1. 按香型不同, 白酒可分为哪几类?
2. 按使用的糖化发酵剂不同, 白酒可分成哪几类?
3. 简述我国白酒工业的发展方向。

第二章 白酒生产中的原辅材料

[教学目标]

重点掌握：酿酒原料的种类及要求；制曲原料的种类及特点。

一般掌握：酿造用水、降度用水的基本要求；典型浓香型大曲酒酿酒原料及配比。

了解：白酒生产用水的分类；白酒酿造常用辅料的种类、作用及要求。

第一节 酿酒原料及辅料

1. 酿酒原料及要求

(1) 高粱 要求颗粒饱满，无杂质，不霉烂，淀粉含量高。

(2) 小麦及大麦 要求麦粒饱满，无虫蛀，不霉烂，不发芽，无泥沙及其他杂物。

(3) 糯米 淀粉含量高，质软，蒸煮后黏性大，必须与其他原料配合使用，添加一定量的糯米会使酿成的酒具有甘甜味，如五粮型酒的原料中配有 15% ~ 20% 的糯米。

(4) 玉米 淀粉含量高，长时间蒸煮才能使淀粉充分糊化。经粉碎、蒸煮后的玉米疏松适度，不黏糊，有利于发酵，但酿酒前需将玉米的胚芽除去。

(5) 大米 含淀粉 76% ~ 90%，蛋白质、脂肪及纤维含量较少，质地纯正，结构疏松，有利于糊化。有利于低温缓慢发酵，使成品酒较纯净。在混蒸混烧的白酒蒸馏中，大米可将饭香味带至酒中，使酒质爽净，所以五粮液、剑南春、洋河酒等均配有一定量的粳米。

2. 酿酒辅料及要求

(1) 辅料 白酒厂多以稻壳（稻壳一般使用 2 ~ 4 瓣的粗壳，不用细壳）、谷糠、酒糟为辅料，它们是理想的疏松剂和保水剂。如图 2 - 1 所示。

(2) 辅料要求 新鲜干燥；无杂质；无霉变；具有一定的疏松度与吸水能力；含果胶、多缩戊糖等成分少。

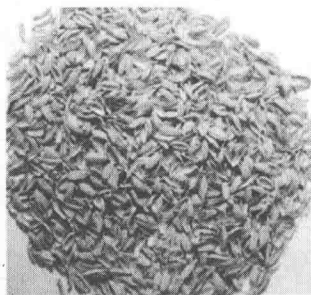


图 2 - 1 稻壳

第二节 制曲原料及要求

制曲原料必须满足工艺需求,有的厂家的大曲是大麦、小麦和豌豆按一定的比例混合作为制曲原料,有的则用纯小麦作为制曲原料。小曲以麦麸、大米或米糠为原料,麸曲以麸皮为原料。

1. 制曲原料的基本要求

适于有用菌的生长和繁殖;有利于酿造酶系的形成;有利于酒体质量的提高。

2. 制曲原料的种类及特点

(1) 大麦 黏结性能较差,皮壳较多。若用以单独制曲,则品温速生骤降。若与豌豆共用,可使成品曲具有良好的曲香味和清香味。

(2) 小麦 淀粉含量较高,富含面筋等营养成分,含有 20 多种氨基酸及丰富的维生素,黏着力较强,是各类微生物繁殖、产酶的优良天然物料。

(3) 豌豆 黏性大,淀粉含量较高。一般与大麦混合使用,以弥补大麦的不足,但用量不宜过多。大麦与豌豆的用量比例一般以 3:2 为宜。

第三节 白酒生产用水

1. 白酒生产用水的分类

白酒生产用水一般可分为酿造用水、降度用水、锅炉用水和冷却用水。

2. 白酒生产用水的要求

(1) 酿造用水 酿造用水应符合一般生活用水的标准,但是其中某些指标又高于生活用水。酿造用水指标如下: pH 6.8 ~ 7.2; 总硬度 2.50 ~ 4.28mmol/L (7 ~ 120d); 硝酸态氮 0.2 ~ 0.5mg/L; 无细菌及大肠杆菌; 游离余氯量在 0.1mg/L 以下。

(2) 降度用水

① 外观: 无色透明,无悬浮物。

② 口味: 将水加热至 20 ~ 30℃,口尝应具有清爽的气味、味净微甘。

③ 硬度: 白酒酿造一般在硬水以下的硬度均可使用,勾兑用水的硬度应在 8°d 以下 [水的硬度是指水中存在钙、镁等金属盐的总量。我国常用德国度表示水的硬度 (°d)。硬水是溶有较多含钙、镁物质的水,硬度在 18.1 ~ 30°d。软水是溶有较少含钙、镁物质的水,硬度在 4.1 ~ 8.0°d]。

④ pH 为 7,呈中性,一般微酸性或微碱性的水也可使用。

⑤ 水中应不含有对发酵、酒质有影响的成分。

(3) 锅炉用水 无固形悬浮物;总硬度低;在 25℃ 时, pH > 7; 含油量及

溶解物等越少越好。

(4) 冷却用水 主要用于蒸煮过程中蒸煮醪与糖化醪的冷却，及各类蒸馏时的冷凝。只需要温度低，硬度适当的水。硬度过高，会使冷却设备结垢过多，影响冷却效率。

3. 白酒生产用水的处理方法

在白酒酿造中，常用生产用水的处理方法有：离子交换法、电渗析法、反渗透法、超滤法等。

(1) 离子交换法 是用离子交换剂和水中溶解的某些阴、阳离子发生交换反应，除去水中有害离子的方法。离子交换设备如图 2-2 所示。

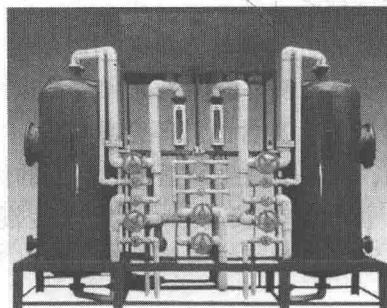


图 2-2 阴、阳离子交换器

(2) 电渗析法 是在直流电场的作用下，利用离子交换膜对离子进行选择透过，使溶液中的阴、阳离子发生定向迁移而与溶剂发生分离，从而实现溶液的分离、提纯和浓缩的方法。电渗析设备如图 2-3 所示。

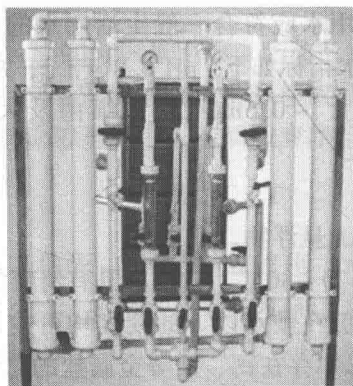


图 2-3 电渗析器

(3) 反渗透法 是利用反渗透膜选择性地透过溶剂的性质，对溶液施加压力以克服溶液的渗透压，使溶剂通过反渗透膜而从溶液中分离出来的方法。反渗透设备如图 2-4 所示。

(4) 超滤法 是以压力差为推动力,通过膜的筛分作用将溶液中大于膜孔的大分子溶质截留,使这些溶质与溶剂及水分子组分分离的方法。超滤设备如图 2-5 所示。

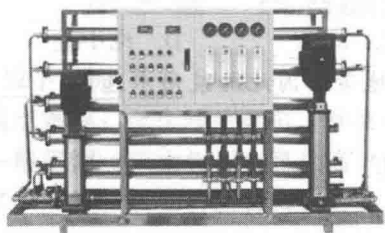


图 2-4 反渗透设备

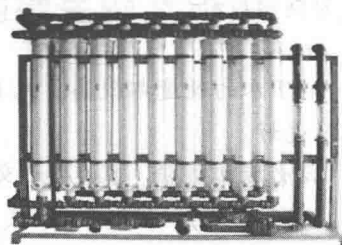


图 2-5 超滤设备

在实际生产中要根据原水的水质来选用适宜的处理方法,有时往往要进行综合处理。如果原水为洁净的自来水,则可先经活性炭吸附,再用由阴、阳两种离子交换树脂柱串联的设备进行处理;若使用不太清的井水,可进行如下的综合处理,以保证水质:

井水→加明矾→曝气、砂滤→加漂白粉杀菌→活性炭柱→离子交换柱→净水

根据一些酒厂的实践,地下水的硬度都较高,尤其是盐碱地带,因此加浆用水选用电渗析、超滤、反渗透等方法处理效果更好。

思考题

一、名词解释

1. 水的硬度
2. 超滤法

二、填空题

1. 白酒生产中常用的酿酒原料有 _____、_____、_____、_____等。
2. 白酒生产用水可分为 _____、_____、_____、_____。
3. 白酒生产用水常用的处理方法有 _____、_____、_____、_____等。
4. 一般小曲以 _____ 为原料,麸曲以 _____ 为原料。

三、判断题

1. 降度用水应无色透明,无悬浮物。 ()
2. 豌豆黏性大,淀粉含量较高。一般与大麦混合使用,可弥补大麦的不足,大麦与豌豆的用量比例一般为 3:2。 ()
3. 降度用水选择 pH 为 7,呈中性的水,一般微酸性或微碱性的水也可使用。 ()