

Baijiuniangzaogong

职业技能培训鉴定教材

# 白酒酿造工

人力资源和社会保障部教材办公室  
新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局

组织编写



(高级 技师)


# Baijiuniangzaogong

职业技能培训鉴定教材

# 白酒酿造工

(高级 技师)

主 编 周荣祖  
编 者 陈双英 黄新贵 卜宇宏 辛华峰  
审 稿 潘 巍  
李 强

 中国劳动社会保障出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

白酒酿造工：高级、技师/人力资源和社会保障部教材办公室，新疆生产建设兵团劳动局，新疆生产建设兵团农业局组织编写。—北京：中国劳动社会保障出版社，2010  
职业技能培训鉴定教材  
ISBN 978-7-5045-8373-4

I. ①白… II. ①人…②新…③新… III. ①白酒-酿造-职业技能鉴定-教材 IV. ①TS262.3  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 139109 号

### 中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

\*

新华书店经销

北京北苑印刷有限责任公司印刷 北京密云青云装订厂装订

787毫米×960毫米 16开本 14.5印张 276千字

2010年7月第1版 2010年7月第1次印刷

定价：29.00元

读者服务部电话：010-64929211/64921644/84643933

发行部电话：010-64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010-80497374

## 教材编审委员会

- 主任** 李勇先 (新疆生产建设兵团副秘书长、农业局局长)
- 副主任** 曲德林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)  
彭玉兰 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)  
刘景德 (新疆生产建设兵团农业局副局长)  
苗启华 (新疆生产建设兵团农业局总畜牧师)
- 委员** 多 林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局就业培训处处长)  
杜之虎 (新疆生产建设兵团农业局种植业管理处处长)  
黄国林 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心主任)  
丁卫东 (新疆生产建设兵团农业局乡镇企业产业指导处处长)  
张利淇 (新疆生产建设兵团农业局园艺处副处长)  
宋安星 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心副主任)  
李宏健 (新疆生产建设兵团兽医总站畜牧科科长)  
尤满仓 (原新疆生产建设兵团农业局处长)

## 教材编审委员会办公室

- 主任** 多 林
- 副主任** 杜之虎 黄国林
- 成 员** 宋安星 冉 颢 尤满仓 陈纪顺  
李晓梅 唐晓东

# 内 容 简 介

本教材以《国家职业标准·白酒酿造工》为依据，以新疆生产建设兵团白酒酿造实际为基础进行编写。教材在编写过程中紧紧围绕“以企业需求为导向，以职业能力为核心”的编写理念，力求突出职业技能培训特色，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材详细介绍了高级白酒酿造工和白酒酿造工技师要求掌握的最新实用知识和技术。全书分为两个部分共13个模块单元，高级部分主要包括：白酒酿造中的微生物、大曲的质量检验与储存、原料蒸煮及糖化过程的物质变化、白酒的蒸馏、白酒的老熟与勾兑调味、白酒包装；技师部分主要包括：培菌制曲、人工窖泥的培养、酿酒安全度夏与越冬、白酒发酵、白酒的蒸馏、白酒的储存与勾调、检验与质量管理。每一单元后安排了单元测试题及答案，书末提供了理论知识和操作技能考核试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材是高级白酒酿造工和白酒酿造工技师职业技能培训与鉴定考核用书，也可供相关人员参加就业培训、岗位培训使用。



# 前 言

为满足各级培训、鉴定部门和广大劳动者的需要，人力资源和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社在总结以往教材编写经验的基础上，联合新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心，依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求，研发了农业类系列职业技能培训鉴定教材，涉及农艺工、果树工、蔬菜工、牧草工、农作物植保员、家畜饲养工、家禽饲养工、农机修理工、拖拉机驾驶员、联合收割机驾驶员、白酒酿造工、乳品检验员、沼气生产工、制油工、制粉工等职业和工种。新教材除了满足地方、行业、产业需求外，也具有全国通用性。这套教材力求体现以下主要特点：

**在编写原则上，突出以职业能力为核心。**教材编写贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，依据国家职业标准，结合企业实际，反映岗位需求，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能，均作详细介绍。

**在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。**根据职业发展的实际情况和培训需求，教材力求体现职业培训的规律，反映职业技能鉴定考核的基本要求，满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

**在编写模式上，采用分级模块化编写。**纵向上，教材按照国家职业资格等级编写，各等级合理衔接、步步提升，为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上，教材按照职业功能分模块展开，安排足量、适用的内容，贴近生产实际，贴近培训对象需要，贴近市场需求。

**在内容安排上，增强教材的可读性。**为便于培训和鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象，同时也便于培训对象迅速抓住重点，提高学习效率，在教材中精心设置了“培训目标”等栏目，以提示应该达到的目标，需要掌握的重点、



难点、鉴定点和有关的扩展知识。另外，每个学习单元后安排了单元测试题，每个级别的教材都提供了理论知识考核试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本系列教材在编写过程中得到新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。

编写教材有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，不足之处在所难免，恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

人力资源和社会保障部教材办公室



# 目 录

## 第一部分 高级白酒酿造工

### 第 1 单元 白酒酿造中的微生物/3-24

第一节 细菌、霉菌、酵母菌 /4

第二节 己酸菌的选育、分离 /10

第三节 酵母菌的培养及应用 /14

第四节 菌种的保存和复壮 /17

第五节 正确使用显微镜 /19

### 第 2 单元 大曲的质量检验与储存/25-31

第一节 大曲的质量评定 /26

第二节 大曲的储存 /29

### 第 3 单元 原料蒸煮及糖化过程的物质变化/32-39

第一节 原料蒸煮过程中物质的变化 /33

第二节 糖化过程的物质变化 /36

### 第 4 单元 白酒的蒸馏/40-58

第一节 固态发酵法蒸馏 /41

第二节 液态发酵法蒸馏 /47





**第5单元 白酒的老熟与勾兑调味/59-73**

- 第一节 白酒的老熟 /60
- 第二节 浓香型白酒老熟过程中的物质变化 /64
- 第三节 调味酒的鉴别以及白酒勾兑与调味 /67

**第6单元 白酒包装/74-96**

- 第一节 白酒包装设备的工作原理 /75
- 第二节 白酒包装的质量要求 /80
- 第三节 质量管理中常用的分析方法 /82

**第二部分 白酒酿造工技师**

**第7单元 培菌制曲/99-114**

- 第一节 微生物营养与代谢 /100
- 第二节 大曲质量的鉴别 /108

**第8单元 人工窖泥的培养/115-121**

- 第一节 人工培养窖泥的方法 /116
- 第二节 窖泥的老化与养护 /118

**第9单元 酿酒安全度夏与越冬/122-132**

- 第一节 酿酒的安全度夏 /123
- 第二节 酿酒的安全越冬 /128

**第10单元 白酒发酵/133-147**

- 第一节 白酒发酵中的温度变化 /134
- 第二节 白酒生产过程中的微生物及酶 /136
- 第三节 白酒发酵的类型与发酵过程中物质的变化 /140

**第 11 单元 白酒的蒸馏/148—164****第一节 白酒蒸馏过程中的微量物质的变化 /149****第二节 甑桶蒸馏及原理 /157****第 12 单元 白酒的储存与勾调/165—178****第一节 储存环境和储存容器对白酒质量的影响 /166****第二节 白酒风格与工艺条件的关系 /168****第三节 白酒勾调的原理 /172****第 13 单元 检验与质量管理/179—213****第一节 化验操作 /180****第二节 全面质量管理 /202**

高级白酒酿造工理论知识考核试卷 /214

白酒酿造工技师理论知识考核试卷 /217

ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

第一部分

高级白酒酿造工

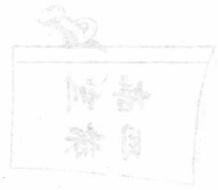




以上过程中涉及到的微生物，包括细菌、霉菌、酵母菌等。主要分布在空气中、土壤、水体、动植物体内外等。在自然环境中，微生物广泛分布，种类繁多。在工业生产中，微生物的应用越来越广泛，如食品发酵、医药生产、环境保护等。微生物的代谢产物和细胞本身都具有重要的经济价值。在酿酒过程中，微生物的发酵作用是将糖类物质转化为酒精和二氧化碳的关键步骤。不同的微生物具有不同的发酵特性，选择合适的微生物是酿酒成功的关键。

## 第 7 章 葡萄酒的酿造

# 第



# 单元

## 白酒酿造中的微生物

- 第一节 细菌、霉菌、酵母菌/4
- 第二节 己酸菌的选育、分离/10
- 第三节 酵母菌的培养及应用/14
- 第四节 菌种的保存和复壮/17
- 第五节 正确使用显微镜/19



白酒酿造过程中的微生物主要是细菌、霉菌、酵母菌。它们在酿造过程中的生理生化性能各不相同，在显微镜下观察其形态也各有特征。掌握不同微生物的形态特征，利用微生物在生长繁殖过程中的不同特性及所需培养条件的不同，可对微生物进行选育、分离。

## 第一节 细菌、霉菌、酵母菌



培训  
目标

→ 掌握细菌、霉菌、酵母菌的特征及作用

### 一、细菌

#### 1. 细菌的形态与结构

绝大多数细菌是单细胞原核微生物，它可以引起人畜疾病，也可应用于生产，如乳酸、醋酸、丙酮等的发酵。细菌的细胞结构在原核微生物中具有代表性，近年来学界对其的研究较为深入。

细菌体积较小，无色透明，形状多样，其构造如图 1—1 所示。当生长环境改变时，常引起细菌形态的改变。但在一定的生活环境条件下，各种细菌的形态保持一定。

细菌根据不同形状，可分为球菌、杆菌、螺旋菌。

(1) 球菌。细菌呈球形，单一存在时呈圆形，有两个或两个以上连在一起时，其接触面有的扁平，有的内陷呈凹面，球菌分裂产生新细胞，细胞间排列有一定的方式，一般可分为单球菌（如尿素微球菌）、双球菌（如肺炎双球菌）、链球菌（如乳链球菌）、四联球菌（如四联微球菌）、八叠球菌（如尿素八叠球菌）、葡萄球菌（如金黄色葡萄球菌），如图 1—2 所示。

(2) 杆菌。杆状的细菌称为杆菌，其形态也有很多变化。有些杆菌很长，呈圆柱状；有些菌很短，接近椭圆形。杆菌的两端呈各种不同形状，有平截状、钝圆、略尖、膨大等。大多数杆菌排列呈分散状，少数呈链状、栅栏状或八字形，如图 1—3 所示。杆状菌在细菌中种类最多，工农业生产中占很大比例。

(3) 螺旋菌。呈弯曲、螺旋状的细菌称为螺旋菌，依菌体弯曲程度可分为弧形（呈香蕉形或逗点状）和螺旋形两类，弧形菌的弯曲程度不超过一圈，螺旋形菌弯曲程度较多。前者往往为偏端单生鞭毛或丛生鞭毛，后者两端都有鞭毛，如图 1—4 所示。



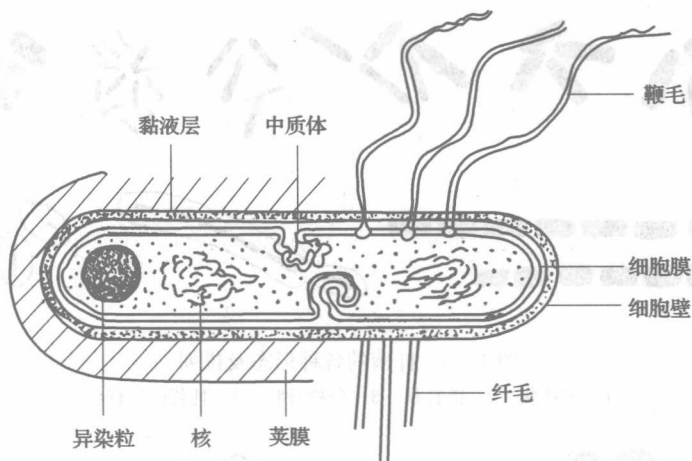


图 1—1 细菌的构造模式图

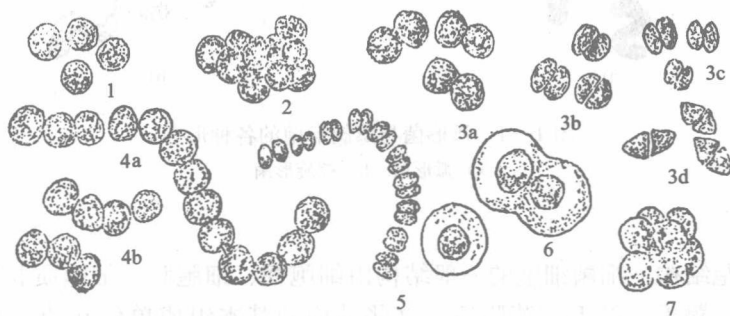


图 1—2 球菌的各种形态

1—球菌 2—葡萄球菌 3 (a—d)—双球菌 4 (a—b)—链球菌  
5—含有双球菌的链球菌 6—具有荚膜的球菌 7—八叠球菌

细菌除上述球菌、杆菌和螺旋菌三种基本形态外，还有柄杆菌属、球衣菌属等。

细菌的形态受环境条件的影响很大，一般处于幼龄阶段和生长条件适宜时，能表现出特定形态；在较老的培养物中或不正常条件下，会出现不正常形态，尤其杆菌常出现梨形、分枝等异常现象。一般异常形态分为畸形和衰残形，畸形是由于化学、物理因素的刺激，影响细胞发育，引起异常形态；衰残形是由于细菌培养时间过长，细胞衰老，营养成分缺乏，或由于自身的排泄物积累过多等因素引起的异常形态。

细菌的大小：细菌个体很小，必须用显微镜放大百倍后才能看见，测量其大小也必须通过显微镜。细菌因种类不同，大小有显著的差别，即使同一细菌也常因菌龄和培养环境不同，其大小也有差别。一般情况下，细菌最大不超过几微米，大多数球菌细胞直径为  $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ ，杆菌一般长  $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 、宽  $0.5 \sim 1 \mu\text{m}$ ，螺旋菌一般长  $7 \sim 10 \mu\text{m}$ ，宽

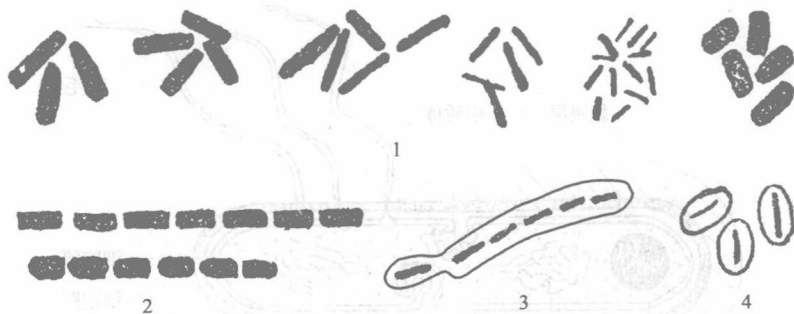


图 1—3 杆菌的各种形态及排列

1—单杆状 2—链杆状 3—分枝杆状 4—具荚膜的杆状



图 1—4 弧形菌与螺旋形菌的各种形态

a) 弧形菌 b) 螺旋形菌

单元

1

1.0  $\mu\text{m}$ 。

细菌的细胞结构：细菌细胞的一般结构由细胞壁、细胞膜、细胞质和原核组成，特殊结构有芽孢、鞭毛、纤毛、荚膜等，这些结构的基本组成单位和功能在这里不作介绍。

### 2. 细菌的繁殖

细菌以裂殖的方式进行繁殖，即一个细胞分裂为两个子细胞。分裂时首先菌体伸长，原核分裂，菌体中部的细胞膜以横切方向形成隔膜，使细胞质分为两部分，细胞壁向内生长，把横隔膜分为两层，形成子细胞的细胞壁，然后，子细胞分离形成两个菌体。

## 二、霉菌

### 1. 霉菌的形态与结构

霉菌是一些“丝状真菌”的统称，不是分类学上的名词。其种类繁多，在分类学上隶属于藻状菌纲、子囊菌纲和半只菌类。与人类生活及生产实践关系较为密切的几种霉菌有毛霉、根霉、曲霉、青霉、脉胞菌、交链孢霉、赤霉菌和白僵菌。

霉菌由分枝和不分枝的菌丝构成，直径为 2~10  $\mu\text{m}$ ，其菌丝中多数有横隔。



霉菌菌丝由细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核和胞质中的诸多内含物组成，幼龄时，胞质充满整个细胞，老龄的细胞中则出现大液泡，液泡中含有肝糖、脂肪滴及异染颗粒等储藏物。

## 2. 霉菌的繁殖

霉菌的繁殖力很强，其繁殖主要靠形成无性和有性孢子来完成。其中无性孢子包括厚垣孢子、节孢子、分生孢子以及孢囊孢子等，有性孢子包括卵孢子、接合孢子和子囊孢子等。

### (1) 无性繁殖孢子的形态

1) 厚垣孢子。由菌丝细胞形成，细胞壁在形成厚垣孢子时加厚，最终成圆形、纺锤形或长方形，表面或光滑、或带刺、或有疣，这种孢子多位于菌丝的顶端或中间（见图1—5）。

2) 节孢子。菌丝中出现横隔膜，从横隔膜处断裂成短柱状、筒状或两端圆钝的孢子（见图1—6）。

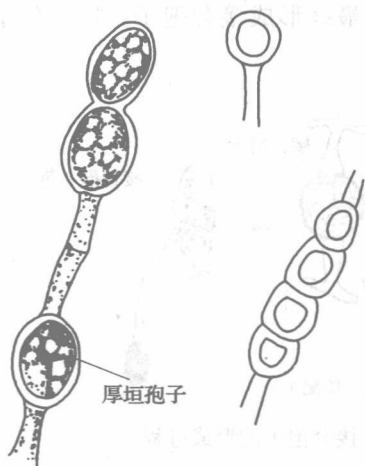


图1—5 厚垣孢子

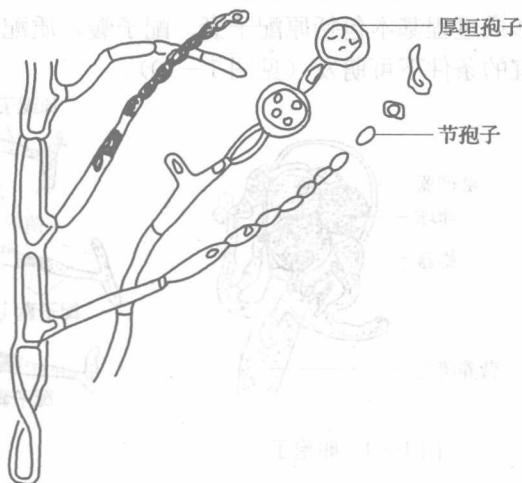


图1—6 节孢子

3) 分生孢子。由菌丝分化形成分生孢子梗，分生孢子梗的顶端细胞分割溢缩而形成单个或成簇的孢子，其形状、大小、结构、着生方式随菌种而异，是最常见的一种无性孢子（见图1—7）。

4) 孢囊孢子。霉菌发育到一定阶段，菌丝顶端膨大，形成孢子囊，囊中有许多核，每个核周围包有原生质体，最终发育成孢囊孢子。孢子囊破裂后，释放出孢囊孢子，此时可观察到囊轴和囊领或囊托（见图1—8）。

### (2) 有性繁殖孢子的形态