

# 项目 1 发酵食品认知 习题答案

## 1. 食品发酵与酿造的特点有哪些？

- (1) 安全简单
- (2) 原料广泛
- (3) 反应专一
- (4) 代谢多样
- (5) 易受污染
- (6) 菌种选育

## 2. 食品发酵与酿造和现代生物技术的关系？

食品发酵与酿造主要以发酵工程和酶工程为支撑,是利用微生物细胞或动植物细胞的特定性状,通过现代代工程技术生产食品或保健品的一种技术,现代食品酵与酿造技术,是将传统的发酵与现代的细胞融合、DNA 重组等新技术结合在一起并发展起来的现代发酵技术。实质上,现代发酵技术处于生物技术的中心位置,绝大多数生物技术的目标都是通过发酵工程来实现的。因此,生物技术的主要应用领域往往就是发酵工程的应用和研究或生产的对象,如生物技术的一些新领域,环境工程、再生资源工程等,都是以发酵工程为主要手段的。发酵技术由两个核心部分组成:一是涉及获得特殊反应或过程所需的最良好的生物细胞或酶;二是选择最精良的设备,采用最优技术操作,创造充分发挥生物细胞或酶作用的最佳环境。

总而言之,食品发酵与酿造和现代生物技术关系密切,传统的发酵与酿造技术只有采用现代生物技术加以改造才被赋予新的内涵,才会有新的突破性的发展。

## 3. 食品发酵与酿造的研究对象是什么？

食品发酵与酿造业是一个门类众多、规模宏大、与国民经济各部分密切相关,充满发展前途的产业。食品发酵与酿造的研究对象有各种不同的分类方法,下面介绍两种分类方法。

- 1) 按产业部门来分,食品发酵与酿造的研究对象有:
- (1) 酿酒工业(黄酒、啤酒、白酒、葡萄等);
- (2) 传统酿造工业(酱、酱油、食醋、腐乳、豆豉、酸乳等);
- (3) 有机酸发酵工业(柠檬酸、苹果酸、葡萄糖酸等);
- (4) 乳制品工业产品(酸奶、干酪等)
- (5) 酶制剂发酵工业(淀粉酶、蛋白酶等);
- (6) 氨基酸发酵工业(谷氨酸、赖氨酸等);
- (7) 核苷酸发酵工业(ATP、IMP、GMP 等);
- (8) 功能性食品生产工业(低聚糖、真菌多糖、红曲等);
- (9) 食品添加剂生产工业(黄原胶、海藻糖等);
- (10) 菌体制造工业(单细胞蛋白、酵母等);
- (11) 维生素发酵工业(维生素 B<sub>2</sub>、维生素 B<sub>12</sub> 等);
- (12) 其他新型发酵食品工业产品(如发酵饮料、生理活性物质等)。
- 2) 按产品性质来分

- (1) 生物代谢产物发酵
- (2) 酶制剂发酵
- (3) 生物转化发酵
- (4) 菌体制造

#### 4. 食品发酵与酿造技术的发展趋势是什么？

从生物技术发展的趋势、食品发酵与酿造和生物技术的关系来分析，现代食品发酵与酿造的发展主要集中在以下几方面。□

- (1) 利用基因工程技术，人工选育和改良菌种□□
- (2) 结合细胞工程技术，用发酵技术进行动植物细胞培养□
- (3) 应用酶工程技术，将固定化酶和细胞广泛应用于发酵与酿造工业□
- (4) 重视生化工程在发酵与酿造业的应用□
- (5) 发酵法生产单细胞蛋白□
- (6) 加强代谢研究，进一步搞好代谢控制，开发更多代谢产品□

## 项目2 白酒生产技术

### 习题答案

#### 1. 白酒如何分类?

(1) 按照原料分类: 白酒使用的原料主要为高粱、小麦、大米、玉米等, 所以白酒又常按照酿酒所使用的原料来冠名, 其中以高粱为原料的白酒是最多的。

(2) 按照使用酒曲分类: 大曲酒; 小曲酒; 麸曲酒

(3) 按照发酵方法分类: 固态法白酒; 液态法白酒

(4) 按照香型分类: 浓香型白酒; 酱香型白酒; 米香型白酒; 清香型白酒; 兼香型白酒; 凤香型白酒; 豉香型白酒; 药香型白酒; 特香型白酒; 芝麻香型白酒; 老白干香型白酒; 柔和酱香酒白酒

#### 2. 白酒酿造需要哪些原料? 各主要原料与酿酒有什么关系?

酿酒原料有粮谷、以甘薯干为主的薯类、代用原料, 生产中主要使用前两类原料, 代用原料使用较少。

①高粱高粱壳含的淀粉较低而油脂较高, 用作辅料, 入窖后升酸稍大。单宁用口尝有涩味, 微量的单宁经过蒸煮发酵后, 可转化为芳香化合物, 赋予酒特殊的芳香。但单宁含量太多, 能抑制微生物的生长, 并给酒带来涩味。

②大米含淀粉 70%以上, 质地纯正, 结构疏松, 利于糊化, 蛋白质、脂肪及纤维素等含量较少。

③糯米是酿酒的优质原料, 淀粉含量比大米高, 几乎百分之百为支链淀粉, 经蒸煮后, 质软性粘可糊烂, 单独使用容易导致发酵不正常, 必须与其它原料配合使用。糯米酿出的酒甜, 五粮液酒的原料中, 配有 18%的糯米, 产出的酒具有醇厚绵甜的风味。

④小麦中含有丰富的碳水化合物, 主要是淀粉及其它成份, 钾、铁、磷、硫、镁等含量也适当。小麦粘着力强, 营养丰富, 在发酵中产生热量较大, 所以生产中单独使用应慎重。小麦含蛋白质较高, 发酵中能产生一定量的香味物质, 如浓香型白酒中的五粮液酒、剑南春酒、徐府大曲酒等的原料中, 都添加一定份量的小麦, 使产出的酒具有香气悠长的特殊风味。

⑤玉米分黄、白两种。一般黄玉米含的淀粉比白玉米高,淀粉主要集中在胚乳内,颗粒结构紧密,质地坚硬,蒸煮时间宜长才能使淀粉充分糊化,经蒸煮后的玉米,疏松适度,不粘糊,有利于发酵。玉米含有较丰富的植酸,在发酵过程中分解为环己六醇和磷酸。前者为酒中的醇甜物质,后者在酒糟内可促进甘油的生成,因此,玉米酒醇甜干净。但是,玉米胚芽中含有占原料重量5%左右的脂肪,易在发酵过程中氧化而产生异味带入酒中。所以,用玉米做原料酿制的白酒,不如用高粱酿出的酒醇净。生产中选用玉米做原料时,可将玉米的胚芽除去后酿酒。

⑥甘薯薯干原料的结构比较疏松,吸水能力也强,比其它原料容易糊化。出酒率普遍高于其它原料,但成品酒中带有不愉快的薯干味,采用固态发酵酿制的白酒比液态法酿制的白酒薯干气味更浓。薯干中含有3.6%的果胶质,影响蒸煮粘度。薯干在蒸煮过程中,因果胶质受热分解生成果胶酸,进一步分解生成甲醇,造成酒中甲醇含量增高。所以使用薯干做原料酿酒时,应当注意排杂,尽量降低白酒中甲醇的含量。

⑦马铃薯作原料,以固态发酵法制得的白酒带土腥味,所以生产中多采用液态法制成酒精,再经勾兑、串香等工艺,可避免产生上述弊病。当马铃薯发芽时,会产生一种有毒物质龙葵苷,对发酵会造成危害。

⑧木薯 甜木薯无毒,但产量较低,鲜木薯含粗淀粉26%左右,结构较疏松,易被蒸煮糊化,出酒率高。木薯中果胶质含量较高,所以酿出的酒含甲醇也较高。薯中还含有氢氰酸配糖体,在发酵时经酶分解而被释出,蒸馏时带入酒中,有剧毒,成品酒中要严格控制其含量。

⑨代用原料 凡是含有淀粉或糖类的农副产品及野生植物等代用原料,如橡子仁、土茯苓、葛根等,都可酿酒。

### 3. 简述大曲酒的特点。

(1) 双边发酵:就是糖化和发酵同时进行。酿酒生产中都提倡“低温入窖,缓慢发酵”的操作工艺。这种低温下的边糖化边发酵,有利于香味物质的形成和积累,使大曲酒具备醇、香、甜、净、爽的特点。

(2) 续渣发酵:续渣发酵法生产白酒有如下优点:第一是可调整入窖淀粉和酸度,一般配糟(醅)量为原料的4~5倍,有利于发酵;第二是酒糟(醅)经过长期反复发酵,积累了大量可供微生物营养和产生香味物质的前体物质,有利于产品品质的改善;第三是有利于提高出酒率。

(3) 甑桶蒸馏：固态法白酒的蒸馏是将发酵后酒糟(醅)以手工方式或机械方式装入传统的甑桶中,蒸出的白酒产品质量较好,这是我国人民的一大创造。这种简单的固态蒸馏方式,不仅是浓缩分离酒精的过程,而且是香味的提取和重新组合的过程。

(4) 多菌种发酵：固态发酵白酒的生产,在整个生产过程中都是敞口操作,除原料蒸煮过程起到灭菌作用外,空气、水、工具、窖池和场地等各种渠道都能把大量的、多种多样的微生物带入其中。在酿造大曲酒时,依靠大曲中各种微生物和酶,对酿酒原料进行糖化发酵,同时,大曲本身所含的淀粉、蛋白质等成分在发酵过程中也被分解利用。在制曲过程中,微生物分解原料所形成的代谢产物,如糖类、氨基酸、有机酸等,都是大曲酒香味成分的前体物质,它们与酿酒过程中形成的其他代谢产物一起,构成了大曲酒的各种香气和口味物质。所以大曲既是糖化发酵剂,又是酿酒原料的一部分。

(5) 生料制曲：利用生料制曲是大曲生产的一大特点,这不仅有利于保存原料中原有的水解酶类(如小麦麸皮中的 $\beta$ -淀粉酶),使它们在大曲酒酿造过程中仍能发挥作用,而且有助于那些能直接利用生料的微生物得以富集、生长、繁殖。

(6) 自然接种：大曲常通过自然接种法,使周围环境中的微生物转移到曲块上进行生长繁殖。自然界中的微生物分布往往又受到季节的影响,一般春、秋季酵母多,夏季霉菌多,这使人们在长期的实践中得知,春末夏初到仲秋季节是制备大曲的最佳时期。根据经验,大伏高温季节踩制的曲,由于产酯酵母较多,因而曲香较浓;仲秋季节踩制的曲,由于产酒酵母较多而酒精发酵力较强,许多工厂常把不同类型的大曲搭配使用或在夏末秋初尽量多制些曲。同时从春末夏初到仲秋季节,环境的温、湿度也比较高,有利于曲室培养条件的控制。自然接种不仅为大曲提供了丰富的微生物类群,而且各种微生物所产生的不同酶系,形成了大曲的多种生化特性。

(7) 强调使用陈曲：由于在制曲过程中曲块潜入了大量产酸细菌,它们在干燥条件下会失去繁殖能力或较多地死亡,避免了发酵过程中过多的产酸。同时,在大曲贮存过程中,酵母菌数量也会减少,整个曲的酶活性适当地钝化,在今后酿酒过程中避免前火过猛,升酸过快的不良情况,使发酵时的品温变化符合“前缓、中挺、后缓落”的规律进行,有利于产酒和酒质的提高。

#### 4. 大曲酒分几种类型? 在培养和性能上有什么区别?

大曲白酒酿造分为清渣和续渣两种方法,汾香型酒(清香型酒)大多采用清渣法生产,而泸香型酒(浓香型酒)和茅香型酒(酱香型酒)则采用续渣法生产。

##### (1) 清蒸清渣

它的特点是突出“清”字,一清到底。在操作上要求做到渣子清,醅子清,渣子和醅子要严格分开,不能混杂。工艺上采取原料、辅料清蒸,清渣发酵,清渣蒸馏。要求清洁卫生严格,始终贯彻一个清字。著名的汾酒就是采用典型的清蒸清烧二遍清工艺生产的。

## (2) 混蒸续渣

就是将发酵成熟的酒醅,与粉碎的新料按比例混合,然后在甑桶内同时进行蒸粮蒸酒,这一操作又叫“混蒸混烧”。出甑后,经冷却、加曲,混渣发酵,如此反复进行。大部分浓香型曲酒采用该方法生产。混蒸续渣法可以把各种粮谷原料所含的香味物质,如酯类或酚类,香兰素等,在混蒸过程中挥发进入成品酒中,对酒起到增香的作用,这种香气称为粮香,如高粱就有特殊的高粱香。另外在混蒸时,酒醅含有的酸分和水分,加速了原料的糊化。蒸酒时由于混入新料,可减少填充料的用量,有利于提高酒质。采用混蒸续渣法生产,投入的原料能经过三次以上的发酵,才成为丢糟,所以原料利用率比较高。

## (3) 清蒸续渣

原料的蒸煮和酒醅的蒸馏分开进行,然后混合进行发酵。这种方法既保留了清香型白酒酒味清香纯正的质量特色,又保持了续渣发酵酒香浓郁,口味醇厚的优点。

## 5. 大曲酒生产工艺有何特点? 有哪些类型?

(1) 高温大曲生产工艺: 高温曲的典型代表茅台大曲,其显著的制曲工艺特点是“堆曲”,即在制曲过程中,用稻草隔开的曲块堆放在一起,以提高曲块的培养温度,使晶温高达 $60^{\circ}\text{C}$ 以上,称此为高温堆曲。

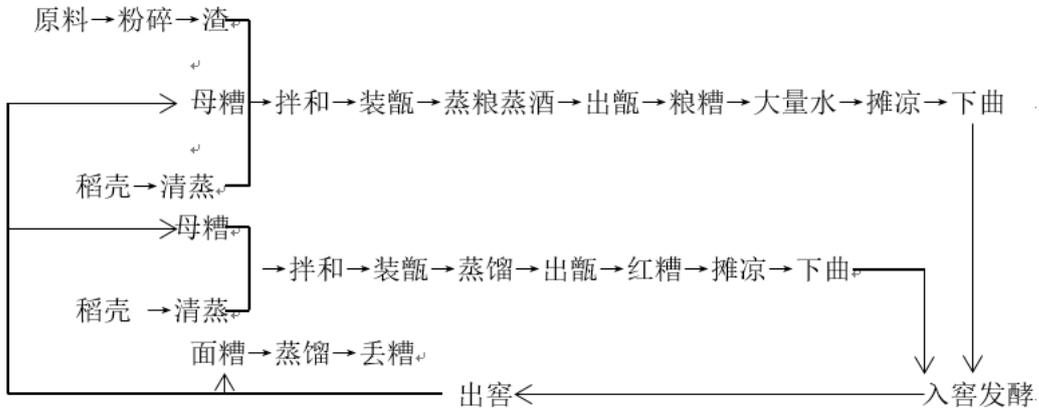
(2) 中温大曲生产工艺: 中温曲的典型代表是汾酒大曲,其制曲工艺着重于“排列”,操作严谨,保潮、保温各阶段环环相扣,控制曲坯品温最高不超过 $50^{\circ}\text{C}$ 。它分为清茬、后火、红心三种,制曲步骤相同,但控制 29 的品温不同,在酿制汾酒时,这三种不同类型的大曲要按一定比例配合使用。

(3) 浓香型大曲酒的生产工艺: 浓香大曲酒具有“窖香浓郁、绵柔甘冽、入口甜,落口绵,尾子净”的特点。浓香型大曲酒采用典型的混蒸续渣工艺进行酿造,酒的香气主要来源于优质窖泥和“万年糟”,尤其是窖泥中己酸菌对生成主体香己酸乙酯至关重要,各酒厂通过选育培养出多种己酸菌种,做成人工老窖,极大地推动了浓香型大曲酒产量和质量提高。浓香型大曲酒生产的工艺操作主要有两种形式,一是以洋河大曲、古井贡酒为代表的老五甑操作法,二是以泸州老窖为代表的万年糟红粮续渣操作法。

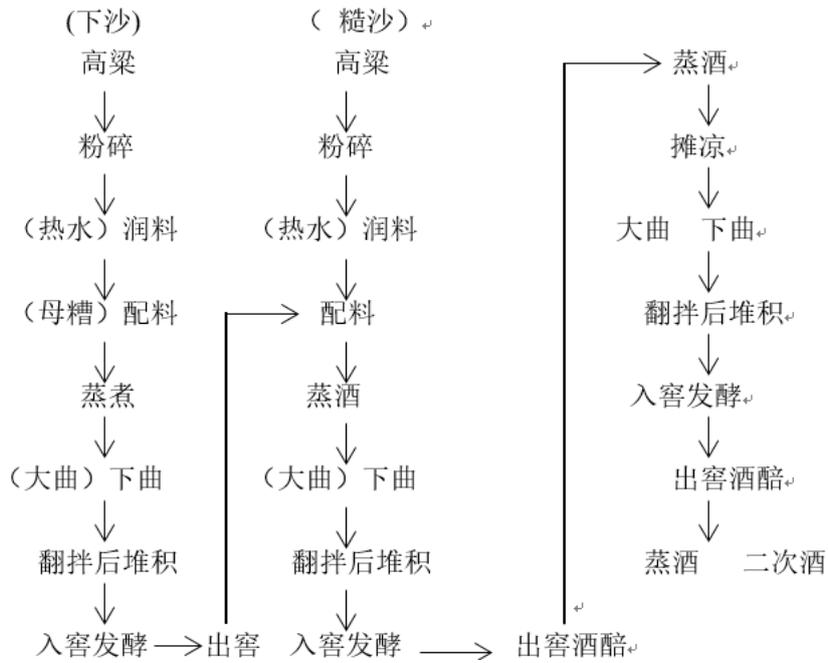
(4) 酱香型大曲酒生产工艺: 酱香型大曲酒又称茅香型,以茅台酒为典型代表。四川古蔺县的郎酒、湖南常德的武陵酒、黑龙江哈尔滨市的龙滨酒、北京昌平县的华都酒等,都是酱香型白酒。茅台酒生产特点是: 高温制曲,高温堆积,两次投料,8次发酵,7次流酒,一年一个生产周期,用曲量大,长期陈酿,精心勾兑等。

## 6. 写出典型的浓香、酱香、清香酒生产的工艺流程。

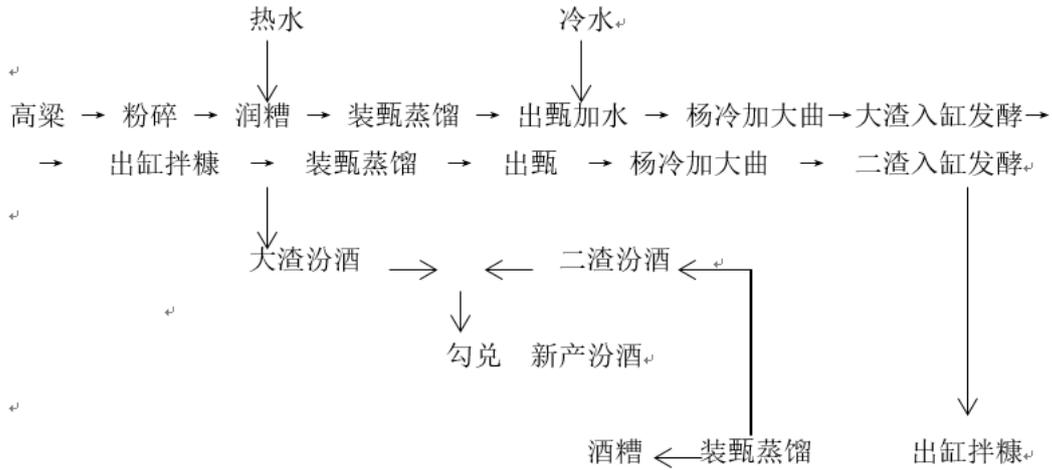
(1) 浓香型大曲酒的生产工艺 (泸香型)



(2) 酱香大曲酒生产工艺 (茅台酒)



(3) 清香型大曲酒生产工艺 (汾酒)



## 7. 白酒中有哪些主要成分？有哪些主要有害物质？

### (1) 白酒中的主要成分

- ①有机酸类：乙酸、酸(酪酸)、己酸、乳酸、棕榈酸等脂肪酸、) 氨基酸
- ②酯类
- ③醇类：甲醇、乙醇、高级醇、多元醇
- ④醛酮类：乙醛、糠醛、丙烯醛、缩醛
- ⑤芳香族化合物
- ⑥硫化物

### (2) 白酒中有害成分

- ①甲醇
- ②杂醇油
- ③氰化物
- ④铅
- ⑤锰

## 8. 白酒质量标准包括哪些内容？

包括感官指标、理化指标、卫生指标等。

## 技能训练

### 任务一 低度白酒的除浊处理

#### 思考与练习答案

以上各项处理的除浊效果和实用价格如何？

(1) 冷冻过滤的方法。乙酯在低温的环境下就会凝聚沉淀，所以将白酒放在低温的环境里进行冷冻处理，然后再将酒里的沉淀过滤出来就行了。但是这种冷冻设备的投资较高，且能耗大。

(2) 吸附法。这种方法就是将有吸附性的活性炭、无机矿物质、硅胶等材料放进低度白酒里，让它们将里面的杂物完全吸附干净就行了，这种方法不但可以去除沉淀还能保持酒的香味，是很好的一种方法。

(3) 蒸馏法。酒精等遇热时会挥发，而那些沉淀物质则不会，所以通过蒸馏法可以将里面的沉淀物质全部分离出来然后清除出去，但是这种方法会造成白酒香味的大量损失，生产成本也比较高。

## 任务二 酒精发酵实验

### 思考与练习答案

白酒发酵过程需要注意哪些？

我国白酒的种类繁多，发酵工艺也各有不同和特色，因此发酵操作主要需要注意以下几点：

(1) 做好各种原始记录：投料日期、配料配比、温度、发酵情况、发酵天数，何时蒸馏、出酒率、酒质、存在问题等。

(2) 搅拌工作：搅拌次数、搅拌时间、搅拌方式等

(3) 控温工作：要严格掌握和控制温度，最好能把温度调到最佳发酵温度范围内。如温度过高，容易感染杂菌、生酸，产生异常发酵，因此要采取降温措施；如温度过低，则发酵期延长，因此要采取保温或加温措施。

(4) 密封工作

(5) 在白酒生产中，必然会产生一些有害杂质，有些是原料带入的，有些是在发酵过程中产生的，对于这些有害物质，必须采取措施，降低它们在白酒中的含量。

## 项目三 啤酒生产技术

### 习题答案

#### 1. 啤酒酿造对大麦质量要求有哪些？

##### (1) 外观

麦粒有光泽，呈纯淡黄色，有新鲜麦草香味，籽粒饱满，均匀整齐，皮薄，有细密纹道。

##### (2) 物理检验

千粒重 35~45g。

麦粒均匀度 腹径 2.5mm 以上麦粒占 85% 的为一级大麦，腹径 2.2~2.5mm 的为二级大麦，一级大麦、二级大麦均可作为酿酒原料用。腹径 2.2mm 以下的为次大麦，不可用作酿酒。

胚乳状态 胚乳断面为粉白色的粉质粒，淀粉含量高，吸水性好，易于分解。胚乳断面呈玻璃状或半玻璃状的，吸水性差，淀粉不易分解。

发芽力和发芽率 发芽力是指 3d 内发芽的百分数，要求不低于 90%。发芽率是指 5d 内发芽的百分数，要求不低于 95%。

##### (3) 化学检验

水分含量 要求大麦水分含量在 13% 以下，否则难以贮存。

浸出物质量分数 一般要求为 72%~80% (绝干物质计) 以上，与淀粉质量分数相差约 14.7%。

蛋白质质量分数 一般要求 9%~12% (绝干物质计)，辅料用量多时可达 13.5%。

大麦的质量标准参照 GB / T7416-2008 的要求。

#### 2. 大麦浸渍的目的是什么？浸渍的方法有几种？

##### 1) 浸渍的目的

(1) 提高大麦的含水量，达到发芽的水分要求。

(2) 通过洗涤，除去麦粒表面的灰尘、杂质和微生物。

(3) 在浸麦水中适当添加一些化学药剂，可以加速麦皮中有害物质（如酚类等）的浸出。

##### 2) 浸麦方法及控制

浸麦方法很多，常用的方法有间歇浸麦法、喷淋浸麦法等。

#### 3. 酒花的成分有哪些？这些成分在啤酒酿造中的作用是什么？

酿造上酒花的有效成分主要包括：酒花油、酒花苦味物质和酒花多酚类物质。

##### (1) 酒花油

酒花油不易溶于水和麦汁，大部分酒花油在麦汁煮沸或热、凝固物分离过程中被分离出去。尽管酒花油在啤酒中保存下来的很少，但却是啤酒中酒花香味的来源。

#### (2) 酒花苦味物质

啤酒的苦味和防腐能力主要是由酒花中的苦味物质 $\alpha$ -酸和 $\beta$ -酸提供的。

#### (3) 酒花多酚类物质

酒花中的多酚在麦汁煮沸时有沉淀蛋白质的作用，但这种沉淀作用在麦汁冷却、发酵、甚至过滤装瓶后仍在继续进行，从而会导致啤酒混浊。因此酒花多酚对啤酒既有有利的一面，也有不利的一面，需要在生产中很好地控制。

### 4. 发酵过程中影响啤酒质量的因素有哪些？

#### (1) 啤酒的生物稳定性

过滤后的啤酒中仍含有少量的酵母等微生物，由于这些微生物的数量很少，并不影响啤酒清亮透明的外观，但放置一定时间后微生物重新繁殖，会使啤酒出现混浊沉淀，这就是生物混浊。把由于微生物的原因而造成啤酒稳定性变化的现象称为生物稳定性。

#### (2) 啤酒的非生物稳定性

啤酒在贮存过程中，由于化学成分的变化，对啤酒稳定性产生的影响称为啤酒的非生物稳定性。啤酒是一种成分复杂、稳定性不强的胶体溶液，贮存过程中，易产生失光、混浊、沉淀等现象。其原因是啤酒中的蛋白质、多酚物质、酒花树脂、糊精等高分子物质，受光线、氧化、振荡等影响而凝聚析出造成啤酒胶体稳定性的破坏。

多酚物质是造成啤酒非生物混浊的另一种影响物质。在啤酒的混浊沉淀中，主要成分是蛋白质和多酚物质的复合物。实验证明尽量除去麦芽中的多酚物质，啤酒的非生物稳定性会有所提高，啤酒的保存期大大延长。

#### (3) 啤酒的风味稳定性

啤酒的风味物质很复杂，有高级醇、醛类、酸类、酯类、含硫化合物及连二酮类、酒花溶出物等。啤酒的风味物质在氧、光线、加热等条件下易发生化学变化，从而会引起啤酒风味的改变。

#### (4) 啤酒的泡沫

影响啤酒泡沫的因素很多，主要与啤酒中高分子的 $\alpha$ -氨基氮含量、脂肪酸的含量、异 $\alpha$ -酸的含量、二氧化碳含量等有关。

#### (5) 啤酒的喷涌

啤酒在启盖减压后，有时会发生不正常的窜沫现象，一瓶啤酒会窜出多半瓶，这是啤酒的一种病害，称为喷涌。

### 5. 简述糖化时的操作步骤？

#### (1) 全麦芽煮出糖化法

①二次煮出糖化法：二次煮出糖化法的特点有：a. 二次煮出糖化法适宜处理各种性质的麦芽和制造各种类型的啤酒；b. 以淡色麦芽用此法制造淡色啤酒比较普遍。根据麦芽的质量，下料温度可低（35~37℃）可高（50~52℃）；c. 整个糖过程可在3~4h内完成。

②一次煮出糖化法：一次煮出糖化法的特点有：a. 起始温度为30~35℃，然后加热至50~55℃，进行蛋白质休止。也可以开始即进行50~55℃的蛋白质休止；b. 50~55℃直接升温至65~68℃，进行糖化；c. 前两次升温（35→50℃，50→65℃）均在糖化锅内进行，糖化終了，麦糟下沉，将1/3~1/2容量的上清液加入糊化锅，加热煮沸，然后混合，使混合后的醪温达76~78℃。

## (2) 全麦芽浸出糖化法

浸出糖化法可分为恒温法、升温法两种。

①恒温浸出糖化法 粉碎后的麦芽，投入水中搅匀，65℃保温1.5~2.0h，然后把糖化完全的醪液加热到75~78℃，或添加95℃左右的热水，使醪液温度升到75~78℃，终止糖化，送入过滤槽过滤。

②升温浸出糖化法 先利用低温水浸渍麦芽，时间为0.5~1.0h，促进麦芽软化和酶的活化，然后升温到50℃左右进行蛋白质分解，保持30 min，再缓慢升温到62~63℃，糖化30 min左右，然后再升温至68~70℃，使 $\alpha$ -淀粉酶发挥作用，直到糖化完全（遇碘液不呈蓝色反应），再升温至76~78℃，终止糖化。

## (3) 双醪糖化法（复式糖化法）

双醪糖化法采用部分未发芽的淀粉质原料作为麦芽的辅料，麦芽和淀粉质辅料分别在糖化锅和糊化锅中进行处理，然后兑醪。兑醪后按煮出法操作进行的，即为双醪煮出糖化法；兑醪后按浸出法操作进行的，即为双醪浸出糖化法。国内大多数啤酒厂采用双醪浸出糖化法生产淡色啤酒；制造浓色啤酒或黑色啤酒可采用双醪煮出糖化法。

## (4) 外加酶制剂糖化法

外加酶糖化法是指麦芽用量小于50%；使用双辅料：其中大麦占25%~50%，大米或玉米占25%；并添加适量酶制剂制备麦汁的方法。此法可以大幅度降低成本，生产的啤酒质量与正常啤酒相近。此法要注意的工艺问题有：选用优质麦芽，糖化力 $\geq 250^{\circ}$  WK， $\alpha$ -氨基氮 $\geq 140\text{mg}/100\text{g}$ 干麦芽。大麦和麦芽占总料的55%~70%，以保证麦汁过滤时有适当的滤层厚度。

## 6. 什么是啤酒风味的稳定性？包括哪些内容？

啤酒的风味物质很复杂，有高级醇、醛类、酸类、酯类、含硫化合物及连二酮类、酒花溶出物等。啤酒的风味物质在氧、光线、加热等条件下易发生化学变化，从而会引起啤酒风味的改变。提高啤酒风味稳定性的措施有：生产过程中防止氧的摄入；控制糖化醪pH5.5左右，麦汁pH5.2左右；冷热凝固物彻底分离；麦汁煮沸强度不低于8%~10%；啤酒的杀菌的pH不宜过高，以控制在15~20为宜；减少运输中的振荡、贮藏中的高温及日光照射；保证生产过程中容器、管道的卫生等。

7. 啤酒的质量标准有哪些？如何进行质量评定？

啤酒的质量标准包括感官标准、理化标准、卫生标准等。啤酒的质量评定根据不同种类的啤酒，结合相应的质量标准进行评定。

## 技能训练

### 任务 麦芽汁的制备及糖度检测

#### 思考与练习

##### 1. 麦芽粉碎程度会对过滤产生怎样的影响？

当糖化进行时，尽可能接触和分解麦芽，并将麦芽压碎。粉碎越细，酶的作用表面越大，内容物的分解越好。糖化后，进行麦芽汁过滤。在麦汁过滤过程中，过滤设备和麦麸的功能是不同的。过滤罐使用麦麸作为过滤介质。

由于麦芽汁过滤需要麦麸，因此在麦芽粉碎过程中，麦麸应尽可能保持完整。干麦壳容易破裂，破碎时出现的小颗粒强烈削弱过滤能力。相反，小麦皮越湿，弹性越大。加水润湿麦麸可以更好地保护其弹性，更快地过滤麦芽汁。这个过程被称为“润湿”。当加入大量的水中时，麦芽的含量也会变得潮湿，并在粉碎过程中被挤出麦壳，这种过程称为湿粉碎。

麦芽粉碎取决于麦芽的溶解度。当溶解的麦芽被粉碎时，对粉碎辊的阻力很小，因为麦芽的含量是易碎的和松散的，所以溶解的麦芽在被粉碎的物质中具有很大比例的细颗粒和细粉。这些细颗粒和细粉能很好地与酶接触，并在糖化车间溶解出来。

溶解性差的小麦颗粒和麦芽的顶部非常坚硬，不易破碎，这表现在破碎物质中的粗颗粒比例很高。因为当小麦籽粒中的物质转化时，它们不会转化，所以需要更强的酶促分解。这种内容物的浸出是困难的。如果这些粗颗粒在糖厂中不能完全分解，将降低浸出率。

麦芽的溶解程度越差，就需要越细的粉碎。粉碎程度会影响小麦颗粒体积和小麦颗粒过滤能力。对于现在普遍使用的过滤槽来说，麦芽粉碎得越细，麦芽颗粒的体积就越大；麦芽粉碎得越细，颗粒层的渗透性越差，颗粒的抽吸速度越快，过滤时间越长甚至可能是麦芽汁根本不能过滤的情况，所以麦芽在使用过滤罐时不能被压得太薄；如果麦芽较薄，则应相应地减少层厚。

##### 2. 比较勃力克斯度(° Bx)与柏拉图度(° P)的异同。

“Bx”解译为“玻力克斯”，是20° C糖液的质量百分数，用“BX”表示。“° P”解译为柏拉图“20° C时测定的麦汁密度换算成每100克麦汁中浸出物的量，用“° P”。

### 3. 查阅资料，比较勃力克斯密度计与波美密度计的异同。

波美计和勃力克斯计的正规名字，叫做波美比重计和勃力克斯比重计，它是生产中较为常用的两种测量溶液浓度的比重计。它们不是用等量单位去衡量溶液中物质浓度的比重计，二者分别各具不同的表示方法、标出不等的浓度。

波美比重计它是以波美度(简写为° B<sup>e</sup>)来表示溶液中溶质的浓度，只适用于某一范围的一种比重计，由于它的标度条件不同，形成了许多种类型的波美比重计。

勃力克斯比重计它可简写为Bx。它是表示溶液中含纯蔗糖的重量百分含量，以20°C为标制温度来标制的刻度。每1Bx相当于溶液中含有1%(重量)的干固物。





以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/588002130045007003>