

实验教材新学案

高中生物选修1

周仲明



陕西人民出版社

MU LU

目录

专题 1 传统发酵技术的应用

课题 1 果酒和果醋的制作	2
课题 2 腐乳的制作	7
课题 3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量	10
专题 1 综合测评	15

专题 2 微生物的培养与应用

课题 1 微生物的实验室培养	19
课题 2 土壤中分解尿素的细菌的分离与计数	24
课题 3 分解纤维素的微生物的分离	29
专题 2 综合测评	34

专题 3 植物的组织培养技术

课题 1 菊花的组织培养	38
课题 2 月季的花药培养	42
专题 3 综合测评	46

专题 4 酶的研究与应用

课题 1 果胶酶在果汁生产中的作用	50
课题 2 探讨加酶洗衣粉的洗涤效果	55
课题 3 酵母细胞的固定化	59
专题 4 综合测评	64

专题 5 DNA 和蛋白质技术

课题 1 DNA 的粗提取与鉴定	68
课题 2 多聚酶链式反应扩增 DNA 片段	72

课题 3 血红蛋白的提取和分离	76
专题 5 综合测评	83

专题 6 植物有效成分的提取

课题 1 植物芳香油的提取	87
课题 2 胡萝卜素的提取	91
专题 6 综合测评	95
模块测评	97

前言 QIANYAN

为了配合我省高中课程改革,我们聘请山东、广东、江苏、浙江等高中课改实验区的一线教研人员共同编写了《实验教材新学案》丛书。

学会思考,学会学习。本套丛书按照课程标准的要求,结合近年高中课改实验区的经验和成果,以“探究性学习”为核心,以“三维能力建构”为宗旨,精编学习内容,注重能力培养,尽可能兼顾不同学校和不同程度学生的需要。

本书与教材同步,按课前、课中、课后设置栏目,每章前设有“专题概览”“课标要求”“方法指导”,每节设有“学习目标”“要点活学”“探究活动”“三维测评”“拓展阅读”,每章后设有“综合测评”。

栏目说明:

专题概览 简要概述本专题的内容并说明各节间的联系,本专题在全书中的地位及与其他专题的关系。

课标要求 课程标准中相关本单元学习的具体内容标准。

方法指导 和本单元相关的一般性的方法。

学习目标 明确本节学习的三维标准。

要点活学 对本节学习内容中的疑难点的讲解和辨析。挖掘要点的内涵本质,突破重点,化解难点,诠释疑点,整合、建构教材主干知识。每个要点的解析后有对应的例题和练习。

探究活动 针对本节内容设计活动,动手实践,动脑思考,重在培养理论联系实际的能力。

三维测评 重视同步性、梯度性、探究性,尽量选编近年课改实验区出现的新题。

拓展阅读 对应专题学习内容,选编科技知识、科学小品文和专题综述报告等。

综合测评 针对各专题的测试卷。

《实验教材新学案》丛书编写组

专题 1 传统发酵技术的应用



专题概览

本专题包括“果酒和果醋的制作”、“腐乳的制作”和“制作泡菜并检测亚硝酸盐含量”三个课题。每个课题都是从制作原理入手,根据实验流程示意图和提供的资料进行实验设计、实验操作,并对结果进行分析与评价,最后是课题延伸和相关链接。在实验设计、实验操作中,了解基本原理、获取基本知识,学会整理分析实验资料、定量表述实验结果,是本专题学习的重点。本专题通过实践活动,在掌握知识、培养能力的同时,充分体现了以人为本的思想和尊重事实、坚持真理的科学态度。



课标要求

1. 运用发酵术食品加工的基本方法。
2. 测定食品加工中可能产生的有害物质。
3. 尝试利用微生物进行发酵来生产特定的产物。
4. 设计并安装简单的生产果酒和果醋的装置。



方法指导

课题选择

选择课题可以在老师的指导下,根据自己的兴趣、爱好、特长,自己已有的体验,已有的知识、材料,自己虽暂时没有但可获得的知识、材料,经反复推敲,确定研究课题。确定课题应注意四个方面:1. 现实性。课题应结合当前的社会、生活、科学热点问题,如能源、环境等问题,选择某一角度、层面展开研究探讨。2. 科学性。所选课题必须有事实根据或理论依据,观点、思路、方法应符合科学原理和事物发展规律。3. 创造性。选择问题的某一角度、层面,提出异于他人、前所未有的观点、方法,依此去审视问题、拓展问题或解决问题,从而确定研究课题。4. 可行性。选题时,必须考虑自己活动的条件、学校现有条件,可操作性要强。所选课题(范围)要小之又小。



课题1 果酒和果醋的制作

学习目标

1. 说明果酒、果醋制作所需的菌种,果酒、果醋制作的原理;说出果酒、果醋制作的实验流程;正确理解影响发酵的因素。

2. 利用酵母菌由果汁制酒,再利用醋酸菌由酒制醋。根据实验流程示意图和提供的资料,自行设计果醋制作过程,学会收集、整理和分析实验资料,定量表述实验结果,得出实验结论;合作完成果酒和果醋的制作。

3. 积极参加实验设计,在合作交流中探索未知,在发现、探究、操作过程中,获得知识,体验成功的乐趣,激发学习的热情,树立学习的信心。

要点活学

★要点1 果酒和果醋制作的原理、过程及条件

果酒和果醋制作的比较

	果酒制作	果醋制作
微生物	酵母菌(真核生物)	醋酸菌(原核生物)
代谢类型	异养、兼性厌氧	异养、好氧(需氧)
适宜温度	20℃左右	30~35℃
微生物来源	①葡萄皮上的野生型酵母菌;②干酵母;③人工培养的酵母菌	①购买(生产食醋的工厂或菌种保藏中心);②从食醋中分离
反应式	①有氧呼吸: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 6H_2O + \text{能量}$ ②无氧呼吸: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{能量}$	有氧呼吸 缺少糖: $C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH + H_2O + \text{能量}$
环境要求	耐酸性环境	耐酸性环境
发酵时间	10~12d	7~8d
对氧的需求	前期需氧,后期不需氧	一直需氧

注意:

1. 发酵是指微生物无氧呼吸的过程。酵母菌在氧气充足时进行有氧呼吸大量繁殖,可用于扩大菌种,无氧或氧气缺乏时就进行酒精发酵,故酿果酒时发酵桶中应先通风后密封。在产生酒精的阶段要求严格的厌氧环境,此阶段如果有氧,则会抑制其酒精发酵。

2. 酵母菌既可进行有性生殖,又可进行无性生殖中的出芽生殖,其分布极广且极易传播。

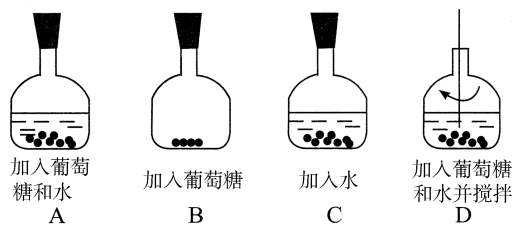
3. 常见的葡萄酒呈深红色,这是由于发酵过程中,红葡萄皮的色素也进入发酵液的缘故。

4. 菌膜是醋酸菌在液面大量繁殖而形成的。

5. 醋酸菌对氧气的含量特别敏感,因此果醋生产过程中最关键是要保证充足的氧气,故其在中生产中要边通入无菌空气边搅拌。当氧气、糖源都充足时,醋酸菌将葡萄汁中的糖分解成醋酸;当缺少糖源时,醋酸菌将乙醇变成乙醛,再将乙醛氧化变为醋酸。

6. 果酒制作和果醋制作过程都需要微生物的参与,但二者所需要的条件不同,如温度、对氧的需求。不同菌体最适发酵温度不同,与酶的最适温度不同有关。

典例1 在适宜的温度条件下,下图所示装置中都加入干酵母(内有活酵母菌),其中适于产生酒精的装置是 ()



解析 注意题目所暗示的条件,酵母菌在什么条件下会产生酒精。发酵的条件:a.要有葡萄糖、水溶液和酵母菌;b.必须在密封的条件下(无氧条件下),如有氧的话,酵母菌能进行有氧呼吸,产生 CO_2 和 H_2O 。D项没有密封,暴露在有氧的环境中,它不进行无氧呼吸,只进行有氧呼吸。

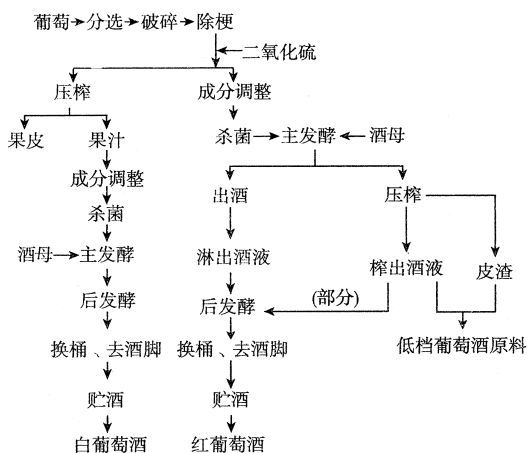
答案 A

练习1 关于果醋制作过程中的叙述正确的是 ()

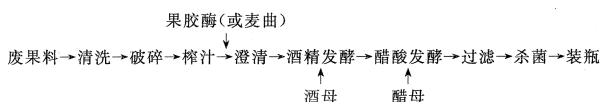
- A. 打开发酵瓶是因为全过程需要通入 O_2 , 排出 CO_2
- B. 醋酸菌在糖源和氧气充足时,能将葡萄糖分解成醋酸和 CO_2
- C. 当糖源不足时,醋酸菌可将酒精分解成醋酸
- D. 要使果酒变成果醋只需通入 O_2 , 加入醋酸菌就可以了

★要点2 生产流程设计与操作

1. 常用的葡萄酒的生产流程图如下图所示:



2. 常用的果醋生产流程图如下图所示:



注意:

1. 实验设计中必须要对原材料进行灭菌和消毒处理, 否则发酵过程中会引入杂菌, 导致发酵过程失败。

2. 由于发酵旺盛期排出的 CO_2 非常多, 因此需要及时排气, 防止发酵瓶爆裂。如果使用简易的发酵装置, 如瓶子(最好选用塑料瓶), 每天要拧松瓶盖 24 次, 进行排气。

3. 实验过程中要取样检测, 所以要有出料口的设计。

4. 酒精检测时对照实验的设计。根据对照实验的原则, 在单一变量的前提下, 用重铬酸钾检测发酵液中生成的酒精。

(1) 对照组试管中加入 2 mL 酒精, 实验组加入 2 mL 发酵液, 再分别加入物质的量浓度为 3 mol/L 的 H_2SO_4 3 滴, 振荡混匀, 最后滴加饱和的重铬酸钾溶液 3 滴, 振荡, 观察。

(2) 先分别在试管中加入发酵前后的果汁, 再滴入物质的量浓度为 3 mol/L 的 H_2SO_4 3 滴, 振荡混匀, 最后滴加常温下饱和的重铬酸钾溶液 3 滴, 振荡, 观察。

5. 不要认为对照实验就是“不做任何处理”或“加入同样体积的蒸馏水”的空白对照。对照实验中除了单一变量外, 其他条件均相同。

典例 2 下列叙述能够防止发酵液被污染的是 ()

- A. 榨汁机要清洗干净, 并晾干
- B. 发酵瓶要清洗干净, 用体积分数为 70% 的酒精消毒
- C. 装入葡萄汁后, 封闭充气口
- D. 发酵装置的排气口要通过一个长而弯曲的胶管与瓶身连接

解析 发酵工程中所用的菌种大多是单一的纯种, 整个发酵过程不能混入其他微生物(称杂菌), 一旦污染杂菌, 将导致产量大大降低, 甚至得不到产品。榨汁机清洗, 并晾干, 发酵瓶清洗, 并用 70% 酒精消毒, 防止器材上的菌种进入发酵液; 装入葡萄汁, 封闭充气口, 防止空气中的菌种进入; 发酵装置的排气口通过一个长而弯曲的胶管与瓶身连

接, 阻挡外面空气中的菌种进入发酵液。

答案 ABCD

练习 2 下列关于发酵条件的叙述中, 不正确的是 ()

- A. 葡萄汁装入发酵瓶时, 要留有约 1/3 的空间
- B. 要想一次得到较多的果酒, 在葡萄汁装入发酵瓶时, 要将瓶装满
- C. 制葡萄酒的过程中, 除在适宜的条件下, 时间应控制在 10~12d 左右
- D. 制葡萄醋的温度要比制葡萄酒的温度高些, 但时间一般控制在 7~8d 左右

★要点3 结果分析与评价

1. 果酒的制作是否成功

发酵后取样, 通过嗅味和品尝进行初步鉴定。此外, 还可用显微镜观察酵母菌, 并用重铬酸钾检验酒精的存在(酸性条件下, 重铬酸钾与酒精反应呈现灰绿色)。

2. 果醋的制作是否成功

首先通过观察菌膜的形成、嗅味和品尝进行初步鉴定, 再通过检测和比较醋酸发酵前后的 pH 做进一步的鉴定。此外, 还可以在显微镜下观察发酵液中是否有醋酸菌, 并统计其数量做进一步鉴定。

3. 实验中的几个重要问题

(1) 如何证实葡萄汁转化成葡萄酒是由于酵母菌的发酵作用?

设置对照组, 将葡萄汁进行高压灭菌, 分别装入 A、B 两个发酵瓶, 并各留有 1/3 空间, A 组加入酵母菌, B 组不加, 进行发酵, 可证明葡萄酒的产生是由于酵母菌的作用。

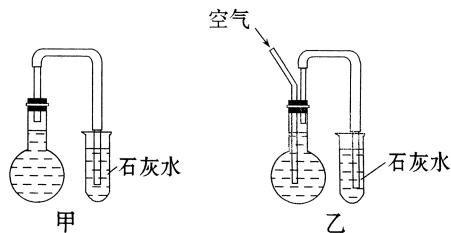
(2) 如何用简单易行的方法证明葡萄醋中的确有醋酸生成?

证明葡萄醋中有醋酸生成, 简单易行的方法是品尝或用 pH 试纸鉴定。

(3) 传统发酵技术中, 所使用的酵母菌的来源是附着在葡萄皮上的野生型酵母菌, 葡萄皮上除了有酵母菌外, 还有其他杂菌, 它们不会引起发酵液的污染吗?

一般不会引起污染, 原因有两条: 第一, 葡萄在榨汁前要进行清洗, 可去除部分杂菌; 第二, 在缺氧、呈酸性的发酵液中, 酵母菌能大量生长繁殖, 而绝大多数其他微生物都无法适应这一环境而受到抑制。

典例 3 已知酵母菌是兼性厌氧型生物。将含酵母菌的葡萄糖液分为两等份, 分别装入相同的两个烧瓶中, 其装置如图所示。将这两个烧瓶同时置于 25℃ 条件下, 并定时向乙装置内通入新鲜空气, 经过相同的时间后:



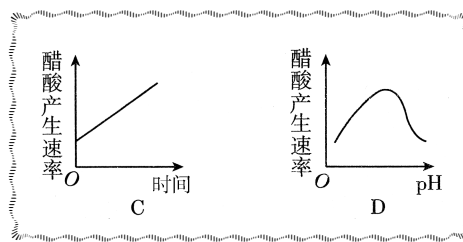
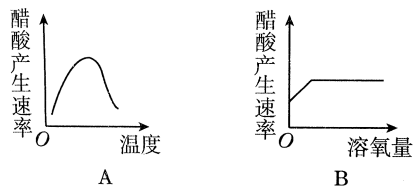


- (1) 甲、乙烧瓶溶液中所含产物分别是_____、_____。
- (2) 甲、乙中石灰水将发生怎样变化? 并对两者作一比较。
- (3) 如果用温度计测量两烧瓶内溶液的温度, 温度较高的是_____。

解析 本题主要考查酒精发酵的条件和产物。由题意知, 甲进行酒精发酵, 乙进行有氧呼吸, 则甲、乙烧瓶溶液中所含的产物分别是酒精、水(两过程中产生的 CO_2 都已逸出)。两过程中都可产生 CO_2 并使石灰水变浑浊, 但消耗同样的葡萄糖, 有氧呼吸释放的 CO_2 多, 故乙中石灰水变浑浊的程度大; 有氧呼吸比无氧呼吸释放的能量多, 产热多, 故乙的温度较高。

答案 (1) 酒精 水 W(2) 石灰水变浑浊。乙中石灰水变浑浊的程度大。 (3) 乙

练习3 下图表示各种因素对醋酸菌发酵产生醋酸的影响, 其中不正确的是 ()



探究活动

问题:

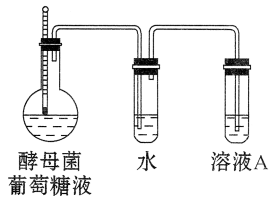
除了葡萄以外, 还有哪些水果能够用来制作果酒和果醋? 制作的工艺流程一样吗?

三维测评

基础达标

- 在制作果酒时, 如果一直往发酵罐中通充足的氧气, 会发生何种现象 ()
 - 酵母菌死亡, 不产生酒精
 - 酵母菌大量繁殖, 产生较多的酒精
 - 酵母菌大量繁殖, 不产生酒精
 - 酵母菌数目较少, 不产生酒精
- 在制造葡萄醋时为什么要适时通过充气口充气 ()
 - 醋酸菌的新陈代谢类型为自养需氧型
 - 醋酸菌的新陈代谢类型为异养需氧型
 - 醋酸菌的新陈代谢类型为自养厌氧型
 - 醋酸菌的新陈代谢类型为异养厌氧型
- 在果酒制作实验结束时我们通常要检测一下实验是否成功。检测酒精的有无通常用重铬酸钾来鉴定, 原理是在酸性条件下, 重铬酸钾与酒精反应显 ()
 - 蓝色
 - 砖红色
 - 灰绿色
 - 深紫色并带有金属光泽
- 关于酿制果醋的过程, 下列说法正确的是 ()
 - 氧气要通一段时间、隔绝氧气交替进行
 - 在发酵过程中要一直通入足够的氧气
 - 温度控制在 1825°C
 - 以上都正确
- 制作果醋时要适时向发酵液充气是因为 ()
 - 醋酸菌发酵时需要充足的氧气
 - 酵母菌发酵时需要充足的氧气
 - 防止发酵液温度过高
 - 防止发酵时二氧化碳过多引起发酵瓶爆裂
- 利用发酵生产酒精时, 投放的适宜原料和生产酒精阶段要控制的必要条件分别是 ()
 - 玉米粉和有氧
 - 大豆粉和有氧
 - 玉米粉和无氧
 - 大豆粉和无氧
- 在酿酒的过程中, 温度对酒精发酵过程起到至关重要的作用, 我们应把发酵温度控制在 ()
 - 010°C
 - 2535°C
 - 1825°C
 - 40°C 以上
- 下列关于制作果酒和果醋的叙述中错误的是 ()
 - 要想得到较多的果酒和果醋, 就要用葡萄汁将瓶尽量装满
 - 葡萄汁装入发酵瓶时, 要留有 $1/3$ 的空间
 - 在适宜的条件下制果酒和果醋, 时间的长短与接种菌的数量有关
 - 制果醋的温度比制果酒的要高

9. 请据图回答:



(1) 为什么要用煮沸又冷却的葡萄糖溶液?

(2) 盛有清水的试管在此发酵实验中有何作用?

(3) 容器中溶液 A 一般是指 _____, 发酵实验过程中, 描述两试管分别发生的现象。

盛水试管: _____;

溶液 A 试管: _____。

(4) 随着时间推移, 盛水的试管现象最终消失, 这是因为 _____, 此时测定烧瓶中溶液的成分应该是 _____。

(5) 本实验主要验证 _____。

(6) 此时如果在圆底烧瓶中加入醋酸菌, 并增加一个充气口, 过一段时间(78d 左右), 溶液 A 有何现象? 请说明理由(用有关方程式表示)。

10. 下面是果酒和果醋制作的实验流程和某同学设计的果酒和果醋的发酵装置。据此回答问题。

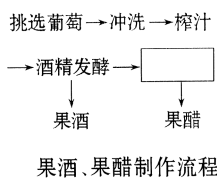


图 1



图 2

(1) 完成图 1 中的实验流程。

(2) 冲洗的主要目的是 _____, 冲洗应特别注意不能反复冲洗, 以防止 _____ 的流失。

(3) 排气口在果酒发酵时排出的气体是由 _____ 产生的 _____, 在果醋发酵时排出的是 _____。

(4) 写出与(3)题有关的反应方程式:

(5) 若果汁中含有醋酸菌, 在果酒发酵旺盛时, 醋酸菌能否将果汁中的糖发酵为醋酸? 说明原因。

能力提高

11. 古代家庭酿酒的操作过程: 先将米煮熟, 待冷却至 30℃ 时, 加少许水和一定量的酒药(做实验是用酵母菌菌种)与米饭混匀后置于瓷坛内(其他容器也可), 在中间挖一个洞, 加盖后置于适当的地方保温(28℃), 12h 即成。请从以下几个方面对其发酵过程做一简单的分析:

(1) 先将米煮一煮的目的是 _____。冷却到 30℃ 后才能加酒药的原因是 _____。

(2) 在米饭中间挖一个洞的目的是增加 _____ 的含量, 保证酵母菌在一开始时进行 _____, 从而有利于酵母菌数量的增加。

(3) 请你在图 1 的坐标上画出发酵坛内酵母菌种群数量增长的曲线。

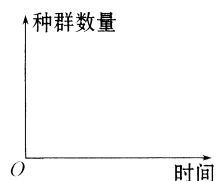


图 1

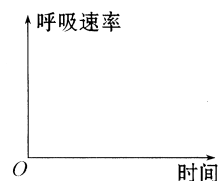


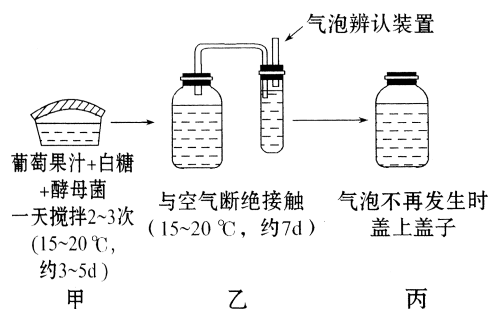
图 2

(4) 在家庭酿酒过程中, 瓷坛内首先产生了大量的水, 这些水的主要来源是 _____。

(5) 发酵坛并没有密封, 但坛内却有发酵的无氧环境, 请说出理由。

(6) 请你在图 2 的坐标中绘出发酵坛内有氧呼吸和无氧呼吸此消彼长的变化过程的曲线图, 用实线和虚线分别表示有氧呼吸和无氧呼吸。

12. 下图表示葡萄酒的酿制过程, 请据图回答:





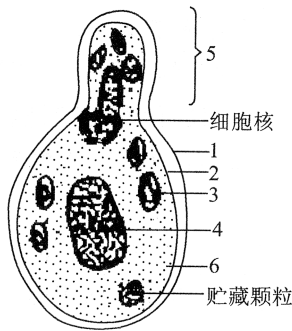
(1) 葡萄酒的酿制原理是:先通气使酵母菌进行_____,以增加酵母菌的数量,然后使酵母菌_____获得葡萄酒。

(2) 随着发酵过程的加深,液体密度会逐渐变低(可用密度计测量),其原因是_____。

(3) 在甲中进行搅拌的目的是_____,丙中一段时间后,揭开盖子是否能够产生果醋?_____(填“能”或“不能”)。

开放探究

13. 据下图回答:



(1) 从细胞核的构造看,酵母菌属于_____生物,与乳酸菌相比,其细胞结构的特点是_____。

(2) 图中2的化学成分主要包括_____,其结构特点为_____,其功能特性为_____。

(3) 用酵母菌制啤酒时,为保证发酵罐中有较多的酵母菌,必须先_____,使其快速繁殖,达到一定数量后,再_____,让其进行_____,以获得较多的酒精(C_2H_5OH)。

(4) 图中所示的这种分裂是酵母菌的_____生殖。

(5) 啤酒的风味主要取决于所采用的酵母菌株。某酒厂的菌株使用了30多年,繁殖了3000余代,风味不减当年,其主要原因是_____。

(6) 酿制甜酒时,总是先来“水”,后来“酒”,其原因是_____,生成_____后,再进行_____,产生_____。

(7) 糯米饭酿成甜酒后,其重量会_____,原因是_____。

拓展阅读

果醋的妙用

易感冒晨起喝“醋”

果醋能提高机体免疫力。果醋中含有丰富的维生素和氨基酸,能在体内与钙质合成醋酸钙,增强钙质的吸收,让身体更加强壮。果醋中的维生素C是一种强大的抗氧化剂,能防止细胞癌变和细胞衰老,增加身体的抵抗力。醋酸有抗菌消炎的作用,可以预防感冒。容易感冒的人可以在早饭后出门前喝一瓶果醋,也可以把果醋加热来喝,这样对胃没有什么刺激,也让醋的消毒杀菌效果更好一些。

下午喝果醋除疲劳

对于上班族来说,果醋是能够消除疲劳的最佳饮品。一般来说,果醋中含有十种以上的有机酸和人体所需的多种氨基酸。醋的种类不同,有机酸的含量也各不相同。它们使有氧代谢顺畅,有利于清除沉积的乳酸,起到消除疲劳的作用。

经过长时间劳动和剧烈运动后,人体内会产生大量乳酸,人就会感觉特别疲劳,如在此时喝上一小瓶果醋,能促进代谢功能恢复,从而消除疲劳。通常下午3点左右是一天中最容易疲劳的一个时段,在此时喝250毫升果醋,有非常好的解乏效果。

夜晚喝果醋美容

夜晚的时候往往是油脂分泌最旺盛的时刻,尤其是过氧化脂的分泌在夜晚尤其增多,这也是导致皮肤细胞衰老的主要因素。此外,在晚间的时候多数状态下皮肤的pH失衡,血液循环不畅,往往有皮肤紧绷或者是干涩的情况。

晚上临睡前喝一些果醋会缓解上述情况。果醋中所含有的有机酸、甘油和醛类物质可以平衡皮肤的pH,控制油脂分泌,扩张血管,加快皮肤血液循环,有益于清除沉积物,使皮肤光滑。果醋中含有丰富的氨基酸,可以促进体内脂肪分解,还能起到减肥的作用。

果醋酸性较大,容易腐蚀牙齿,所以喝完后一定要及时刷牙。

思考与启示 果醋在生产发酵过程中会产生哪些成分?想想,这些成分和果醋的“妙用”有什么关系?





练习2 下面对发酵过程中灭菌的理解不正确的是

()

- A. 防止杂菌污染
- B. 消灭杂菌
- C. 培养基和发酵设备都必须灭菌
- D. 灭菌必须在接种前

探究活动

某校兴趣小组进行的探究活动。

题目:利用微生物制作酸奶。

活动目的:学习制作酸奶,体验微生物食品的加工条件及过程,验证氧气对乳酸发酵的影响。

活动准备:容积分别为1 000 mL和500 mL的无菌带盖大口瓶;1杯不加糖的酸奶(呈果冻状);1 L牛奶(恒温);炉

灶、3L容量的锅、恒温箱、搁架、铅笔、量匙、手套、温度计、小勺。

已知:微生物的催化温度为3844℃,当牛奶凝固成果冻状便说明酸奶已经做好了。

问题:

请你帮助这个兴趣小组设计一个完整的活动方案,并对活动结果进行预测和简单分析。

提示:该设计方案应该遵循单一变量原则、对照原则和等量原则,还应该考虑乳酸菌发酵所需的适宜条件,再就是应该在严格无杂菌的条件下进行无氧呼吸产生乳酸。

三维测评

基础达标

1. 下列关于腐乳发酵原理的叙述,不正确的是 ()

- A. 多种微生物参与了腐乳发酵
- B. 发酵过程分前期发酵和后期发酵
- C. 发酵过程中蛋白质分解成多肽和氨基酸
- D. 发酵过程中毛霉和根霉为互利共生

2. 腐乳酿造选择优良菌种的条件不包括 ()

- A. 不产生毒素
- B. 生长繁殖快
- C. 生产温度范围大,不受季节限制
- D. 使产品质地粗,气味大

3. 下列微生物参与豆腐发酵的是 ()

①青霉 ②酵母菌 ③毛霉 ④曲霉 ⑤小球菌

- A. ①②④⑤
- B. ①②③④
- C. ①③④⑤
- D. ②③④⑤

4. 在制作腐乳的过程中,需要加一些盐,下列哪项不是盐的作用 ()

- A. 析出豆腐中的水分,使豆腐变硬
- B. 抑制微生物的生长
- C. 调制腐乳的口味
- D. 主要增加腐乳的重量,获取更多的利润

5. 在腐乳的制作过程中,不需要严格杀菌的步骤是 ()

①让豆腐长出毛霉 ②加盐腌制 ③加卤汤装瓶 ④密封腌制

- A. ①②
- B. ②③
- C. ③④
- D. ①④

6. 腐乳制作过程中,影响腐乳风味和质量的是 ()

①盐的用量 ②酒的种类和用量 ③发酵温度 ④发酵时间 ⑤豆腐含水量 ⑥盛豆腐的容器的大小

A. ①④⑥

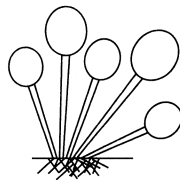
B. ①③⑤⑥

C. ①②③④⑤

D. ①②③④

7. 右图是一种常见的微生物的部分结构(显微结构),请据图完成填空:

这是_____的菌丝,严格来讲,属于它的_____菌丝。这种菌丝生长发育到一定阶段,可以分化成具有繁殖能力的菌丝。



8. 我们平常吃的豆腐含水量不同,下列哪种含水量的豆腐适合用来做腐乳 ()

A. 70% B. 80% C. 60% D. 40%

9. 民间制腐乳时,豆腐块上生长的毛霉来自_____;而现代的腐乳生产是在严格无菌的条件下,将优良毛霉菌种直接接种在豆腐上,这样可以避免_____,保证产品的质量。

10. 不同的腐乳风味各异,如红方味厚醇香,青方异臭奇香等,试回答:

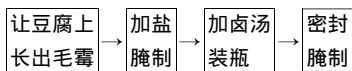
(1) 红方为什么是红色的?

(2) 青方“臭”的原因是什么?

(3) 红方和青方在制作时的关键区别是什么?

能力提高

11. 请根据下面的腐乳制作的流程图回答问题。



(1) 在腐乳腌制过程中起主要作用的是毛霉,毛霉与细菌相比在结构上的主要区别是_____。

(2) 在毛霉等多种微生物的协同作用下,普通的豆腐变成了可口的腐乳。在此过程中毛霉等微生物产生的酶主要是_____。

(3) 在腐乳加盐腌制的过程中,随着层数的增高而增加盐量,并且在接近瓶口表面的盐要铺厚一些,为什么?

(4) 卤汤中酒的含量为什么要控制在 12% 左右?

开放探究

12. 你能总结王致和做腐乳的方法吗? 与传统方法相比,他缺少了什么环节? 为什么会“闻着臭,吃着香”?

拓展阅读

腐乳

千百年来,腐乳一直受到人们的喜爱。腐乳的基本原材料是豆腐,故腐乳的营养价值很高,其主要营养成分为蛋白质,在微生物酶的作用下产生多种氨基酸及低分子蛋白质,人体必需的八种氨基酸含量也较为丰富。其味道鲜美,易于消化吸收,而腐乳本身又便于保存。

腐乳含蛋白质 14% 以上,脂肪 5% 以上,碳水化合物 6% 以上,并含有较多的 B 族维生素,尤其是维生素 B_{12} ,红腐乳每 100g 含 0.7mg,而青腐乳可达 1.889.8mg。腐乳中还含有丰富的人体必需的矿物质,其中钙、磷、铁、锌的含量最为丰富。腐乳能增进食欲,帮助消化。

青腐乳中维生素 B_{12} 的含量很丰富,常吃不仅可以补充维生素 B_{12} ,还能预防老年性痴呆。但青腐乳发酵时容易被微生物污染,豆腐坯中的蛋白质氧化分解后会产生含硫的化合物,过多食用将对人体产生不良影响。

腐乳含盐和嘌呤量普遍较高,高血压、心血管病、痛风、肾病患者及消化道溃疡患者宜少吃或不吃,以免加重病情。

我国各地气候不同,人民生活习惯不同,生产配料不同,因而腐乳品种多样。如红腐乳、糟腐乳、醉方、玫瑰红腐乳、辣腐乳、臭腐乳、麻辣腐乳等。品种虽多,但酿造原理相同。

腐乳通常可分为白、红、青三种:白色腐乳在生产时不加红曲,使其保持本色;腐乳坯加红曲即红腐乳;青色腐乳是指臭腐乳,又称青方,它在腌制过程中加入了苦浆水、盐水,呈豆青色。

腐乳还有解腥祛腻的作用,作为调味料使用也数上乘,尤其是用红腐乳(红方)烧肉,肉味香浓。

思考与启示:调查你所在地的腐乳制作工艺,分析一下做哪些改进能提高其品质和营养。



课题3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量

学习目标

1. 说出制作泡菜所需菌种,知道泡菜制作的原理,说出泡菜制作的实验流程,知道影响泡菜发酵的因素。
2. 根据实验流程示意图和提供的资料,制作泡菜,尝试用比色法测定亚硝酸盐含量的变化,学会定量表述实验结果,总结亚硝酸盐含量变化规律。
3. 理解亚硝酸盐测定原理,讨论与此有关的食物安全问题。

要点活学

★要点1 乳酸菌的发酵过程

1. 乳酸菌的种类

乳酸菌是能将糖类发酵产生乳酸的细菌的总称,常见的有乳酸链球菌和乳酸杆菌,目前已发现乳酸菌有59种,所以乳酸菌不是一个种群,而是一类生物。

注意:

1. 乳酸菌种类繁多,分布广泛,但所有的乳酸菌都是厌氧菌。
2. 泡菜制作时,一个泡菜坛内的乳酸菌不一定是同种,也就不能构成一个种群。

2. 乳酸菌的发酵过程(无氧呼吸)

无氧呼吸是指细胞在无氧条件下,通过多种酶的催化作用,把葡萄糖等有机物分解成为不彻底的氧化产物(乳酸或酒精等),释放少量能量,生成少量ATP的过程。乳酸菌无氧呼吸的产物是乳酸。

反应式: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_3H_6O_3$ (乳酸) + 少量能量

典例1 在泡菜的制作过程中,不正确的是 ()

- A. 按照清水与盐的质量比为4:1的比例配制盐水
- B. 按照清水与盐的质量比为5:1的比例配制盐水
- C. 盐水入坛前要煮沸冷却,以防污染
- D. 在坛盖边沿的水槽中要注满水,以保证坛内的无氧环境

解析 泡菜的制作依靠的是乳酸菌的无氧呼吸,制作时要防止污染,以防泡菜腐败变质。

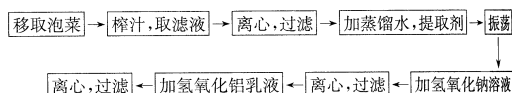
答案 B

练习1 某人利用乳酸菌制作泡菜,因操作不当导致泡菜腐烂。造成泡菜腐烂的原因可能是 ()

- ①罐口密封缺氧,抑制了乳酸菌的生长繁殖
 - ②罐口封闭不严,氧气抑制了乳酸菌的生长繁殖
 - ③罐口封闭不严,氧气抑制了其他腐生菌的生长和繁殖
 - ④罐口封闭不严,促进了需氧腐生菌的生长和繁殖
- A. ①③ B. ②④ C. ②③ D. ①④

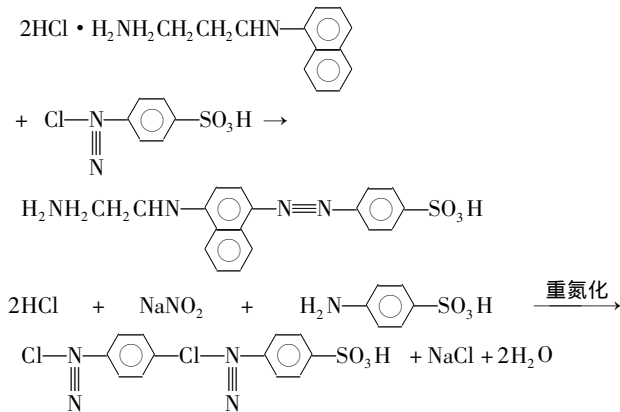
★要点2 亚硝酸盐的检测

1. 样品处理流程图



2. 测定亚硝酸盐含量的原理

在盐酸酸化条件下,亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后,与N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成玫瑰红色染料。将显色反应后的样品与已知浓度的标准液进行目测比较,可以大致估算出泡菜中亚硝酸盐的含量。以下为反应方程式:



3. 亚硝酸盐含量计算方法

亚硝酸盐含量 = 样品中亚硝酸盐含量(mg) / 取样量(40 mL 滤液的质量, kg)

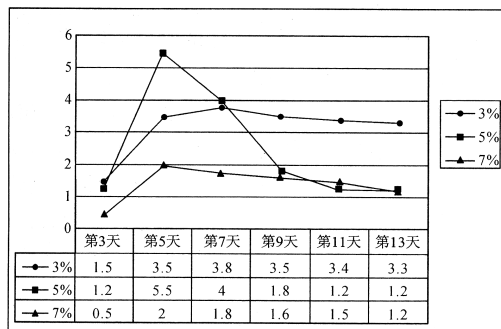
4. 数据记录

根据教材方法,我们分别在泡菜腌制完成后的第3天、第5天、第7天、第9天、第11天和第13天分别对食盐浓度为3%、5%、7%的3坛泡菜做了亚硝酸盐含量的检测,经过多次实验检测,我们得到以下数据:

食盐浓度 发酵天数	1号坛3%	2号坛5%	3号坛7%
第3天	1.5	1.2	0.5
第5天	3.5	5.5	2
第7天	3.8	4	1.8
第9天	3.5	1.8	1.6
第11天	3.4	1.2	1.5
第13天	3.3	1.2	1.2

5. 实验结果与分析

三种食盐浓度的泡菜中亚硝酸盐含量与发酵天数的关系图:



从上面的曲线图中我们可以看出,泡菜中亚硝酸盐含量在发酵刚刚开始的时候都处于上升趋势,在5 d或者7 d的时候会达到一个最高值,之后就会慢慢下降,在发酵时间达到13 d左右的时候会下降到一个相对比较稳定的数值,达到平稳状态。

典例2 I 测定亚硝酸盐含量时,要配制标准显色液,即吸取0.20 mL、0.40 mL、0.60 mL、0.80 mL、1.00 mL、1.50 mL的亚硝酸钠溶液,分别置于50 mL比色管中,再另取1支空比色管。向各管中分别加入2.0 mL对氨基苯磺酸,混匀,静置35 min后,加入1.0 mL N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液,最后加蒸馏水补足50 mL。

II 用样品处理液代替亚硝酸钠溶液做一个50 mL的样品显色管,15 min后与标准管对比。

请分析回答:

- (1) 本实验所用测定亚硝酸盐含量的方法为_____。
- (2) I中空比色管起_____作用。
- (3) 关于亚硝酸盐含量测定原理的正确描述是 ()
- A. 重氮化→酸化→显色→比色
 B. 重氮化→酸化→比色→显色
 C. 酸化→重氮化→显色→比色
 D. 酸化→重氮化→比色→显色
- (4) II中为什么要15 min后对比?

解析 本题主要考查对必修1模块“对照实验”的理解和应用,同时考查对本实验原理的理解。就整个实验的方法来看,采用了目测比较法,同时兼顾了必修1中对照实验的复习。本实验的原理是在盐酸酸化条件下,发生重氮化反应后才能与显色剂发生反应。亚硝酸盐发生重氮化反应

后,与显色剂发生反应比较缓慢,如果反应不彻底,就会影响显色。

答案 (1) 目测比较法 (2) 对照 (3) C (4) 时间太短显色反应不彻底,会直接影响比色,最终影响实验结果。

练习2 下列关于测定亚硝酸盐含量的操作,错误的是 ()

- A. 质量浓度为4 mg/mL的对氨基苯磺酸溶液呈酸性
 B. 对氨基苯磺酸溶液和N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液,应避光保存
 C. 质量浓度为5 μg/mL的亚硝酸钠溶液应保持弱碱性环境
 D. 制备样品处理液,加入氢氧化铝目的是中和氢氧化钠

探究活动

许多保健专家都建议人们少吃腌菜、泡菜和熏肉,因为这些食物在制作过程中都用了硝酸盐作防腐剂,而硝酸盐被认为是一种致癌物质,过量的硝酸盐会引起食物中毒。不过,最近瑞典和英国的科学家提出,适量的硝酸盐对人类可能有益,因为硝酸盐可以协助杀死一些病菌。

硝酸盐是从20世纪50年代开始受到怀疑的。研究人员认为硝酸盐在胃内会转化为N-亚硝胺,从而引发胃癌。然而,在后来许多年的临床研究中,并未发现硝酸盐在人体内会转化成N-亚硝胺,也没有发现硝酸盐和胃癌有关系的直接证据。不过,由于与硝酸盐在化学结构上相近的N-亚硝胺会引发癌症,因此,硝酸盐致癌的说法就流传下来了。

近年来,瑞典斯德哥尔摩卡罗林斯卡学院的琼·郎伯格和英国阿克希特半岛医学院的尼格尔·本杰明分别观察到人类的胃部有一定浓度的一氧化氮气体,他们想,这种气体或许能杀死胃部病菌。吃饭时,唾液中的一些酶会将硝酸盐转化为亚硝酸盐,然后随着唾液被吞咽进入胃部。研究人员推测,在胃部酸性环境下,亚硝酸盐会完全分解,产生多种氮氧化物,其中包括一氧化氮。

虽然胃酸是胃部抵御入侵病菌的主要防线,然而研究者却发现大肠杆菌、沙门氏菌以及其他细菌可以在胃酸中存活数小时。但是,如果在胃酸中添加一定浓度的亚硝酸盐,1小时内就可杀死这些细菌,可有效地抵御病菌感染和胃溃疡。

美国华盛顿大学的微生物学家费里克·范恩说“我们已经不再认为硝酸盐全都是有毒且致癌的,反而意识到它们对维持体内平衡扮演着重要角色。”现在,研究人员正在开发以硝酸盐物质为基础的抗菌药物。本杰明制成了一种一氧化氮软膏,用来治疗常见的细菌性皮肤感染;郎伯格则开发了可预防胃溃疡的一氧化氮胶囊。



问题:

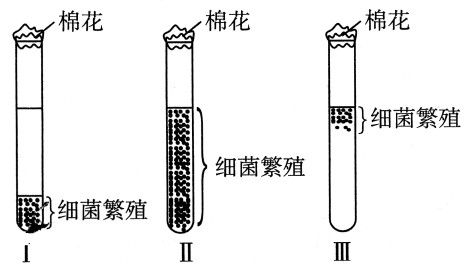
1. 硝酸盐为什么可以作为防腐剂?
2. 硝酸盐与亚硝酸胺有什么关系?
3. 用以上的观点来论述食用泡菜不会引起癌变,反而还能抵御病菌感染和胃溃疡。

4. 人们常说“经常吃腌制、熏烤的食品容易患癌症。”这句话对吗?

三维测评

基础达标

1. 制作泡菜所利用的乳酸菌最初来自于 ()
 - A. 所选蔬菜自身原有的
 - B. 人工加入到泡菜水中的
 - C. 腌制过程中产生的
 - D. 水中的乳酸菌
2. 泡菜制作过程中,乳酸菌进行无氧呼吸是为了 ()
 - A. 获取乳酸
 - B. 获取能量
 - C. 氧化分解有机物
 - D. 获取热能
3. 下列关于乳酸菌的叙述,不正确的是 ()
 - A. 乳酸菌的种类很多,常见的有乳酸链球菌和乳酸杆菌
 - B. 在自然界中分布广泛,空气、土壤、植物体表、人和动物的肠道内均有
 - C. 一个泡菜坛里的所有乳酸菌构成一个种群
 - D. 乳酸菌是厌氧微生物
4. 为了使测定亚硝酸盐含量的准确性高,关键的是 ()
 - A. 样品处理
 - B. 标准显色液的制备
 - C. 比色
 - D. 泡菜的选择
5. 制作泡菜时,所用的菜坛子必须密封,其原因是 ()
 - A. 防止水分的蒸发
 - B. 防止菜叶萎蔫
 - C. 乳酸菌在有氧条件下发酵被抑制
 - D. 防止产生的乳酸挥发
6. 测定亚硝酸盐含量的操作步骤正确的是 ()
 - A. 制备标准显色液—制备溶液—制备样品处理液—比色
 - B. 制备标准显色液—制备样品处理液—制备溶液—比色
 - C. 制备溶液—制备样品处理液—制备标准比色液—比色
 - D. 制备溶液—制备标准比色液—制备样品处理液—比色
7. 乳酸菌培养液中常含有一定浓度的葡萄糖,但当葡萄糖浓度过高时,反而抑制微生物的生长,原因是 ()
 - A. 碳源供应太充足
 - B. 细胞会发生质壁分离
 - C. 改变了乳酸菌的 pH
 - D. 葡萄糖不是乳酸菌的原料
8. 测定三类细菌对氧的需要,让它们在三支不同的试管中生长,下图显示了细菌的生长层。据此判断:只能在有氧培养基中繁殖、只能在无氧培养基中繁殖、在有氧和无氧的培养基中都能繁殖的细菌依次是 ()



- A. Ⅲ、Ⅰ、Ⅱ
- B. Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ
- C. Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ
- D. Ⅰ、Ⅲ、Ⅱ

能力提高

9. 含有抗生素的牛奶不能发酵成酸奶,原因是 ()
 - A. 抗生素能够杀死或抑制乳酸菌的生长
 - B. 抗生素呈碱性,会与乳酸发生中和反应
 - C. 抗生素能够抑制酵母菌的生长
 - D. 抗生素在酸性环境中会被分解破坏
10. 下列操作,不会引起泡菜污染的是 ()
 - A. 坛盖边沿的水槽注满水,并且时常补充水槽中的水
 - B. 腌制时温度过高,食盐量不足 10%
 - C. 腌制的蔬菜没有被料液浸没
 - D. 盐水入坛前不煮沸,直接入坛
11. 泡菜是我国人民广泛喜爱的一种菜肴,但在腌制过程中,由于一些硝酸盐还原菌的作用,会产生一定量的亚硝酸盐。某校自然科学课外研究小组为了了解泡菜在腌制过程中亚硝酸盐含量变化及其高峰期的时间,以及泡菜在加热煮熟状态下亚硝酸盐含量变化的情况,进行了如下实验:
 - I. 选 1、2、3 号容量相同的泡菜坛,分别加入 0.6 kg 新鲜的莲花白;
 - II. 再在坛中加满煮沸过的质量分数为 10% 的 NaCl 溶液;
 - III. 封坛前分别测量各坛中亚硝酸盐含量以及煮沸后的含量;
 - IV. 用水封坛,放在 1520℃ 环境中;
 - V. 以后每隔 4 d 测量一次,直至泡菜腌熟能够食用为止,周期约为 15 d。所得数据如下表:

时间	亚硝酸盐含量(mg/kg)		
	未加热		
	1 号坛	2 号坛	3 号坛
封坛前	0.15	0.15	0.15
第 4 天	0.6	0.2	0.8
第 8 天	0.2	0.1	0.6
第 12 天	0.1	0.05	0.2
第 16 天	0.1	0.05	0.2

据此,回答问题。

(1) 在该研究中,要取同样质地的3只坛的目的是

(2) 请根据所给图表的数据,以时间为横坐标,亚硝酸盐含量为纵坐标,绘制未加热的3只坛内亚硝酸盐含量随时间变化的趋势图。

(3) 根据表中的数据 and (2) 中的曲线,你可以推理出什么结论?(至少写3个方面)

(4) 该项研究的设计存在着一个较明显的缺陷,你

认为是什么?

开放探究

12. 鲜牛奶是营养丰富的饮品,其主要成分有水、蛋白质、脂肪、糖类、无机盐等。下面是家庭制作酸牛奶的简易方法,完成填空。

(1) 材料和用具:酸牛奶、市售鲜牛奶、洁净的奶瓶若干个、盛水器皿(如盒)、温度计。

(2) 制备方法:

①分装: _____;

②接种: _____;

③发酵: _____。

(3) 品尝自己制作的酸牛奶的同时,请回答:

酸牛奶与鲜牛奶相比,营养价值_____ (填“提高”或“降低”),能量_____ (填“增加”或“减少”),所以饮用_____ 牛奶,更有利于我们的健康。

拓展阅读

我国的传统泡菜

泡菜种类不同,用途不同,做法也大不相同。

泡菜通常分两种。一种是跳水泡菜。这个名字的来由是因为用这种做法腌菜,菜泡在坛子里很快就能取出来吃了。通常川菜馆里的什锦泡菜和饭前桌子上的小菜都是这类。

材料:素菜通常用瓜类的蔬菜或者质地坚硬的根、茎、叶、果等,切成长条。荤菜通常用猪耳朵、凤爪和猪杂。

做法:将清水烧开,加食盐(1 kg 水约 5060 g 盐),待盐完全溶解后,放入适量配料,倒入泡菜坛中(以卤水淹到坛子的 3/5 为宜)。待卤水完全冷却后,再放入材料。取食泡菜要使用专筷,切不可带油,避免油与生水进入坛中,否则会生花(水表面会生白色霉菌)。坛口水槽要保持清洁,并经常换水注满。

莴笋、萝卜之类的蔬菜只需要泡 8~12h。这样泡出来的蔬菜脆生生的,带点适量的咸味,很是爽口。如果喜欢吃辣的,可以浇上点辣椒油,拌上少许味精,是难得的美味。

另一种是做辅料用的。它长期泡在坛子里,只在做菜的时候捞起来作为辅料,川菜里有很多有名的菜都是用这种泡菜做的。这种泡菜如果想做专门的菜,那可以比跳水泡菜多泡制几天,差不多 7~10 d 即可,比跳水泡菜多一点酸味。

材料:辣椒、青菜、白萝卜、豇豆、姜。

做法:将要泡的菜洗净风干。将清水烧开,放入适量盐(1 kg 水约 80 g 盐),放凉。将已经冷却的清水倒入坛中,如果有以前的泡菜坛子里的“母水”,可以加入新鲜坛水里。加入作料花椒、茴香、白酒,坛水就制成了。将准备好的蔬菜入坛腌制,菜要装满,尽量少留空隙,以液面靠近坛口,盐水淹没蔬菜为宜。在坛口周围水槽中注入凉开水,扣上扣碗,放在阴凉处。

坛子放在阴凉的地方,注意保持坛口始终有水以保证坛中不进空气和细菌。如发现坛中有生花的现象,加入少许白酒即可。

