



专题1 传统发酵技术的应用

第1学案 课题1 果酒和果醋的制作(一)

学海导航

根据课标要求,本课时的学习目标要达到:
说明果酒和果醋的制作原理。

预习探究

果酒的制 作原理

1.菌种是_____,代谢类型为_____。

2.反应:有氧气存在时,所产生能量主要用于自身的生长繁殖,呼吸作用反应式为_____。在无氧条件下,能进行酒精发酵,呼吸作用反应式

为_____。

3.条件:菌种繁殖温度为_____℃左右,发酵时温度一般控制在_____℃,且缺氧、呈酸性的环境。

4.众多品种的果酒中,葡萄酒醇厚、浓郁,耐人寻味。果酒的制作是以酵母菌发酵为主。葡萄酒的制作流程如下:挑选葡萄→冲洗→榨汁→酒精发酵→果酒。葡萄酒还需在一定设施和条件下(如橡木桶和地窖)进行后续发酵,以获得特定的风味和色泽。

(1)为什么在酒精发酵过程中往往“先通气后密封”?

(2)酒精发酵过程中发生“先来水后来酒”现象。其原因是什么?

(3)葡萄酒呈现深红色的原因?

(4)酵母菌是如何进行生殖的?

(5)制作葡萄酒时,为何将温度控制在18~25℃?

果醋的制 作原理

5.菌种是_____,代谢类型为_____。

6.反应:当氧气、糖源都充足时的反应式为_____,
当缺少糖源时的反应式为_____。

7.条件:异化作用必需有_____的供给,发酵温度为_____℃。

8.酒精发酵和醋酸的区别和联系:

区别	酒精发酵	醋酸发酵
微生物		
最适温度		
氧气		
联系	酒精发酵为醋酸发酵提供_____	

9.欧洲民谚:日食一苹果,医生远离我。中国俗语有“饭后一苹果,老头赛小伙”。苹果醋既有苹果的口味、保健功能,又具有醋的各种保健功能,苹果醋便应运而生了。

(1)醋,在我国有三千多年悠久的历史,你知道醋有哪些保健功能吗?



(2) 影响醋酸发酵的环境因素主要有哪些?

(3) 醋瓶子、未喝干的啤酒瓶子放置久了,在醋和啤酒表面形成一层“白膜”。它是怎样形成的?

自我测评

1. 关于酵母菌的叙述,不正确的是 ()

- A. 酵母菌是单细胞真核生物
- B. 酵母菌的同化作用方式是自养型
- C. 酵母菌可以进行出芽生殖,也可以进行孢子生殖
- D. 酵母菌可进行有氧呼吸,也可进行无氧呼吸

2. 利用酵母菌酿酒的过程中,经检测活菌数量适宜但不产生酒精,应该采取的措施是 ()

- A. 降低温度
- B. 隔绝空气
- C. 加入新鲜培养基
- D. 加入缓冲溶液

3. 将酵母菌的培养液由富氧状态变为缺氧状态,下列过程加快的一项是 ()

- A. 葡萄糖的利用
- B. 二氧化碳的释放
- C. 丙酮酸的氧化
- D. ATP 的形成

4. 醋酸菌的代谢类型是 ()

- A. 自养需氧
- B. 自养厌氧
- C. 异养需氧
- D. 异养厌氧

5. 当缺少糖源时,醋酸菌将乙醇直接转变为 ()

- A. 醋酸
- B. 乙醛
- C. 乙酸
- D. 乙烯

6. 下列关于果醋制作的叙述中,错误的是 ()

- A. 果醋的制作需用醋酸菌,醋酸菌是一种好氧菌,所以在制作过程中需通氧气
- B. 醋酸菌是一种嗜温菌,温度要求较高,一般在50℃左右
- C. 醋酸菌能将果酒变成果醋
- D. 当氧气、糖源充足时,醋酸菌可将葡萄糖中的糖分解成醋酸

7. 右图是酵母菌细胞分裂图,据图回答问题:

(1) 酵母菌的这种细胞的分裂方式是_____,这种生殖方式是_____。

(2) 啤酒的风味主要取决于所采用的酵母菌菌株的品质。某酒厂的菌株使用了30年,繁殖了3000多代,风味仍不减当年。其主要原因是_____。



(3) 酿米酒用的酒曲实际上是_____。

(4) 用酵母菌酿酒时,正确的方法是 ()

- A. 先通气后密封
- B. 先密封后通气
- C. 通气
- D. 密封

(5) 米酒中的甜味物质是_____。这种物质是怎样产生的? _____。

(6) 写出产生酒精的反应式_____。

8. 回答下列有关果酒、果醋制作的问题:

(1) 由于我国人民长期以来用曲酿酒,在中国人的传统观念中,酿酒时必须加入酒曲,再加上技术传播上的障碍,有些地区还不懂葡萄自然发酵酿酒的原理,于是在一些记载葡萄酒酿造技术的史料中,可看到一些画蛇添足、令人捧腹的做法。在葡萄酒的自然发酵过程中起主要作用的是附着在_____上的野生型酵母菌,酵母菌在氧气和养料充足时,生殖方式是_____,进行呼吸作用的反应式是_____;而在无氧条件下,酵母菌进行呼吸作用的反应式是_____。

(2) 醋酸菌对氧气的含量特别敏感,只有当_____时,才能进行旺盛的生理活动。当进行深发酵时,即使只是短时间中断通入氧气,也会引起醋酸菌_____。

(3) 在制作果酒时,可以将苹果酒进一步发酵,获得果醋。在工业生产制作果醋时常常先将苹果发酵成酒,再放入醋酸菌发酵成果醋,请写出相关的反应式_____。



拓展提高

1. 为验证酵母菌能在氧充足时进行有氧呼吸, 又能在缺氧时进行无氧呼吸 (一般来说, 乙醇发酵是衡量它的一个标准), 做了如下实验: 对一瓶经过灭菌的葡萄糖溶液充氧, 接入酵母菌菌种进行培养。测定其单位时间内的吸氧物质的量和产生二氧化碳物质的量。据此回答与这个实验有关的问题, 分别从所列选项选出它们的正确答案。

(1) 在酵母菌只进行有氧呼吸时, 试比较吸氧物质的量和产生二氧化碳物质的量的大小_____。

- A. 吸氧量大大 B. CO_2 发生量大大
C. 两者相等 D. 无法确定

(2) 若酵母菌同时进行有氧呼吸和乙醇发酵, 假如有氧呼吸和乙醇发酵过程中有等量的葡萄糖被消耗掉, 这时吸氧物质的量与产生二氧化碳物质的量之比是_____。

- A. 1:2 B. 1:2 C. 4:3 D. 3:4

(3) 若酵母菌同时进行有氧呼吸和乙醇发酵, 如果有氧呼吸和乙醇发酵所产生的二氧化碳物质的量相等, 这时吸氧物质的量与产生二氧化碳物质的量之比是_____。

- A. 1:1 B. 1:2 C. 2:1 D. 1:12

(4) 若检测的结果是吸氧物质的量与产生二氧化碳物质的量之比为 3:5, 其原因是_____。

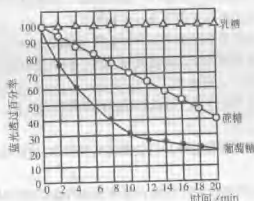
- A. 有 1/4 的酵母菌在进行有氧呼吸
B. 有 1/3 的酵母菌在进行有氧呼吸
C. 有 1/2 的酵母菌在进行有氧呼吸
D. 有 2/3 的酵母菌在进行有氧呼吸

(5) 若无氧呼吸消耗了 360mg 的葡萄糖, 可生成_____mol 的乙醇。

- A. 0.004mol B. 0.03mol
C. 0.25mol D. 4mol

2. 呼吸作用的本质是对底物的脱氢氧化过程, 实验

研究 3 种碳水化合物 (葡萄糖、蔗糖、乳糖) 作为底物对于酵母细胞呼吸作用速率的影响。亚甲基蓝是一种人造氢受体, 氧化态时呈蓝色, 还原态时呈无色。比色计是用以测定光源通过溶液后的光强度变化的仪器。本实验中蓝光 100% 透过, 说明亚甲基蓝处于完全氧化状态。在试管内加入 10mL 酵母菌悬浮液、0.5% 葡萄糖溶液若干和 1mL 的 0.1% 亚甲基蓝溶液, 封口后置于 30℃ 水浴中维持 20min, 这段时间内, 每隔 2min 用比色计测量一次蓝光通过的百分率。测定完成后, 再分别用 0.5% 蔗糖和 0.5% 乳糖及等量酵母菌重复上述实验。结果如下图所示:



(1) 实验过程中, 使亚甲基蓝失去了蓝色的原因是_____。

(2) 指出酵母菌在蔗糖溶液中的呼吸速率与在葡萄糖溶液中的一项不同点。

(3) 为什么实验中试管要封口?

(4) 实验结果表明, 实验室培养酵母菌不能用哪一种糖?



第2学案 课题1 果酒和果醋的制作(二)

学海导航

根据课标要求,本课时的学习目标要达到:

设计制作装置,制作出果酒和果醋。学习制作果酒、果醋的实际操作技能。

预习探究

果酒的制作

1.果酒的制作流程 挑选葡萄→ → → →果酒

2.尝试自己酿造葡萄酒

①对发酵瓶、纱布、榨汁机、盛葡萄汁的器皿等实验用具进行清洗并消毒。方法:先用温水反复冲洗几次,再用体积分数为70%的酒精擦拭消毒,晾干待用。

②取葡萄500 g,去除腐烂的籽粒。用清水冲洗葡萄1~2遍除去污物(注意不要反复多次冲洗),去除枝梗。

③用榨汁机榨取葡萄汁后,将其装入发酵瓶中(装置参见教材图1~4b),或将葡萄打成浆后,用洁净的纱布过滤至发酵瓶中,盖好瓶盖。如果没有合适的发酵装置,可以用500 mL的塑料瓶替代,但注入的果汁量不要超过塑料瓶总体积的2/3。

④将发酵瓶置于适宜的温度下发酵。

⑤发酵旺盛期需要及时排气,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2~4次,进行排气。

⑥10d以后,可以开始进行取样检验工作。例如,可以检验酒味、酒精的含量,进行酵母菌的镜检等工作。

(1)自酿葡萄酒从何处获得的酵母菌?为什么不能反复多次冲洗葡萄?

(2)为什么注入的果汁量不能超过塑料瓶总体积的2/3?

(3)发酵旺盛期需要及时排气,试说明原因。

(4)怎样检验果汁发酵后是否有酒精产生?

果醋的制作

3.果酒的制作流程 挑选葡萄→ → → →

↓ ↓
果酒 果醋

4.实验现象

发酵	酒精发酵	醋酸发酵
气味的味道		
气泡和泡沫		
发酵液颜色	混浊	混浊,液面形成白色菌膜

5.如何检测果醋的制作是否成功?

6.果醋是在果酒产生基础上发酵产生的,在制果酒时需无氧发酵,在无氧条件下,好氧型的醋酸菌不是要大量死亡吗?后期果醋发酵哪来的醋酸菌呢?



自我测评

1. 制作葡萄酒和葡萄醋的实验常安排在秋季的9月或10月份, 原因是 ()

- ①正值收获季节, 葡萄的价格便宜, 品种多样
②此时葡萄上的酵母菌数量多且生活力强, 发酵酿酒的效果好
③温度适宜, 发酵现象非常明显

A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ①②③

2. 关于葡萄酒的制作, 下列说法正确的是 ()

- A. 用清水冲洗葡萄除去污物, 应反复多次冲洗
B. 装入葡萄汁后, 应封闭发酵装置的充气口
C. 葡萄汁装入发酵瓶时, 要留有大约 $1/4$ 的空间
D. 制葡萄酒的过程中, 将温度控制在 $18 \sim 25^{\circ}\text{C}$, 时间控制在 $7 \sim 8$ 天左右

3. 有关醋酸生产措施的叙述, 正确的是 ()

- A. 常用的菌种是醋酸菌
B. 发酵过程中不能通入空气, 要密封
C. 在发酵中要控制的只是温度、pH、通气量
D. 实验时所检测的发酵液, 就是商品意义上的产品

4. 严格控制发酵条件是保证发酵正常进行的关键, 直接关系到是否能得到质量高、产量多的理想产物, 通常所指的发酵条件不包括 ()

- A. 温度控制 B. 溶氧控制
C. pH 控制 D. 酶的控制

5. 下列叙述能够防止发酵液被污染的是 ()

- ①榨汁机要清洗干净, 并晾干
②发酵瓶要清洗干净, 用体积分数为 70% 的酒精消毒
③装入葡萄汁后, 封闭充气口
④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

A. ①② B. ②④ C. ①③④ D. ①②③④

6. 回答果酒制作过程中对产品酒精的检测问题:

(1) 原理:

(2) 方法: 在试管中加入发酵液 2 毫升, 再加 3mol/L 的硫酸 3 滴, 振荡均匀, 最后滴加常温下饱和的重铬酸钾溶液 3 滴, 振荡试管, 观察颜色的变化。

(3) 对上述实验, 如何设计对照?

7. 下图为两位同学设计的生产果酒和果醋的发酵装

置, 请回答下列问题:



甲



乙

(1) 在用玻璃瓶发酵生产时, 必须对玻璃瓶用——进行消毒, 然后在玻璃瓶中加入葡萄汁, 加入的葡萄汁不应超过玻璃瓶体积的——。

(2) 发酵过程中, 每隔 12h 左右将瓶盖拧松一次, 目的是——, 在生产葡萄酒的过程中, 温度应严格控制在——, 时间控制在——左右; 在生产葡萄醋时, 温度应控制在——, 原因是——。

(3) 乙图装置中充气口的作用是——。为什么排气口要通过一个长而弯曲的胶管与瓶身连接? ——。

(4) 为了提高果酒的品质, 更好地抑制其他微生物的生长, 可以直接在葡萄汁中加入——。

(5) 可采取哪些方法检验果酒制作是否成功?

8. 葡萄醋的制作工艺流程如下: 清洗—蒸煮—榨汁—发酵—过滤灭菌。

(1) 其中, 温度应控制在——, 原因是——。

(2) 在此过程中, 最关键的步骤是——, 为了防止发酵液被污染, 应做好如下工作: ——等。

(3) 要适时通过充气口——, 原因是——。

9. 某酒厂以大米为主要原料, 利用酵母菌发酵生产酒精度不低于 12 度的米酒, 其主要工艺流程如下:





试就生产过程回答下列问题:

(1) 糖化阶段主要包括蒸煮大米及加入“糖化酶”等。大米蒸煮的目的是_____，“糖化酶”应包括的主要酶类有_____。

_____, 糖化酶使(大米中)淀粉发生的主要变化是_____。

(2) 发酵是重要环节, 主要在 5m^3 的发酵罐中进行。其主要工艺为: 加料(糖化后的米浆)→接种菌种(主要为酵母菌)→通气培养→密封发酵。

①发酵罐上的排气口是在酒精发酵时用来_____。排气口要通过一个长而弯曲

的胶管与瓶身连接, 其目的是_____。使用该装置制酒时, 充气口应该_____。制醋时, 充气口应该_____。

②接种后通气培养的主要目的是_____。

③“密封”的目的是_____。

④影响发酵过程的因素有_____。

拓展提高

啤酒生产过程大致如下: 将经过灭菌的麦芽汁充氧, 接入啤酒酵母菌种后输入发酵罐。初期, 酵母菌迅速繁殖, 糖度下降, 产生白色泡沫, 溶解氧渐渐耗尽。随后, 酵母菌繁殖速度迅速下降, 糖度加速降低, 酒精浓度渐渐上升, 泡沫不断增多。当糖浓度下降一定程度后, 结束发酵。最后分别输出有形物质和鲜啤酒。根据上述过程回答以下问题:

(1) 该过程表明啤酒酵母异化作用特点是_____。

(2) 初期酵母菌迅速繁殖的主要方式是_____。

(3) 啤酒发酵过程中, 总是先来“水”, 后出“酒”, 其原因是_____。

(4) 经测定, 酵母菌消耗的糖中, 98.5%形成了_____和_____, 及其他发酵产物, 其余1.5%则是用于_____。



第3学案 课题2 腐乳的制作

学海导航

根据课标要求,本课时的学习目标要达到:

以制作腐乳为例了解传统发酵技术的应用,说明腐乳制作过程的科学原理,设计并完成腐乳的制作,分析影响腐乳品质的条件。

预习探究

腐乳制作
的原理

1. 腐乳的制作原理

腐乳制作过程中发挥作用的微生物主要是_____,在分类上属于_____,其新陈

代谢类型是_____。

毛霉等微生物产生的_____等能将豆腐中蛋白质分解成小分子的_____,产生的_____能将豆腐中脂肪水解为_____。

2. 腐乳是我国著名的民族特产发酵豆制品之一,其基本原材料是豆腐,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的多种氨基酸及低分子蛋白质,人体必需的8种氨基酸含量较为丰富。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B₁₂,红腐乳每100克含0.7毫克,而青腐乳可达1.88~9.8毫克。腐乳中还含有丰富的必需的人体必需矿物质,其中钙、磷、铁、锌的含量最为丰富。

(1) 腐乳味道鲜美,奇臭异香,试说明“鲜”、“香”的原因。

(2) 为什么腐乳的营养价值高?从案例和切身体验中加以说明。

(3) 用豆腐做腐乳,从微生物培养的角度来看,豆腐应该称作什么?要想保证毛霉的生长,所需要的营养物质从理论上可以分为几种?

腐乳的制作
流程

3. 腐乳的制作流程及注意事项:

(1)_____。注意:创设毛霉生长的适宜环境。

(2)_____。注意:逐层加盐,随层数的加高而增加食盐的用量,

防止腐乳变质。

(3)_____。注意:根据不同的风味合理配制卤汤,以及酒量的合理添加。

(4)_____。注意:此时要对容器进行消毒,确保无菌;同时确保密封,防止漏气,以防腐乳变质。

4. 在腐乳的制作过程中,需要各种各样的因素,其中包括微生物的培养过程、严格的消毒过程以及腐乳风味的制作和长期的腌制,其中各种独特风味更使得腐乳这项传统技术有了很大的发展。

(1) 在整个制作过程中,有哪些防止杂菌感染的措施?

(2) 用盐量对腐乳制作有哪些影响?

(3) 发酵温度对腐乳制作有什么影响?

(4) 发酵时间对腐乳制作有什么影响?



(5)根据你目前掌握的知识和实践,你所了解的腐乳有多少种类型?各种类型的成因是什么?

自我测评

- 下列有关毛霉的作用,正确的是 ()
 - 将多糖分解成葡萄糖
 - 将蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸
 - 将脂肪水解成甘油和脂肪酸
 - 将核酸分解成核苷酸
 A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④
- 有关腐乳制作过程加盐腌制的叙述,错误的是 ()
 - 食盐能杀死腐乳里面的所有微生物,包括毛霉
 - 盐能防止杂菌污染,防止腐乳腐败
 - 加盐时随层数的加高而增加食盐的用量
 - 加盐可以使豆腐中的水分析出,使豆腐保持原状
- 下列有关卤汤的描述,错误的是 ()
 - 卤汤是决定腐乳类型的关键因素
 - 卤汤是由酒和各种香辛料配制而成的,酒的含量应控制在12%左右
 - 卤汤可以调制腐乳的风味,并有加强腐乳营养的作用
 - 卤汤也有防腐杀菌作用
- 下列是有关腐乳制作的几个问题,其中正确的是 ()
 - 腐乳的制作主要是利用了微生物发酵的原理,主要参与的微生物是青霉
 - 含水量为70%左右的豆腐适于制作腐乳。用含水量过高的豆腐制腐乳,不易成形
 - 豆腐上生长的白毛是毛霉的白色菌丝,严格地说是直立菌丝,豆腐中还有匍匐菌丝
 - 决定腐乳特殊风味的是卤汤
 - 腐乳的营养丰富,是因为大分子物质经过发酵作用分解成小而且易于消化的物质
 - 卤汤中含酒量应该控制在21%左右,酒精含量过高,腐乳成熟的时间会延长;含量过低,不足以抑制微生物的生长
 A. ①②③④ B. ②③④⑤ C. ③⑤③⑥ D. ①④⑤⑥
- 下列有关腐乳制作的过程中消毒灭菌的说法,错误的是 ()
 - 用来腌制腐乳的容器,洗刷干净后要用沸水消毒
 - 装瓶前,要将腐乳进行高温消毒,以达到消灭灭菌的作用
 - 封瓶时,要将瓶口通过酒精灯的火焰,以防止瓶口被污染
 - 杀灭的杂菌不仅包括毛霉,而且还包括其他类型的细菌
- 腐乳制作过程中影响其风味和品质的因素有 ()
 - ①盐的用量 ②酒的种类和用量 ③发酵温度 ④发酵时间 ⑤辛香料的用量
 A. ①②③④⑤ B. ①②③ C. ①②⑤ D. ③④
- 豆腐乳是餐桌上常见的佐餐食品,在我国具有悠久的历史。那么豆腐乳是怎样制作的呢?原来它是以大豆为原料,先制成豆腐坯,再利用毛霉接种在豆腐坯上经发酵制成的。当毛霉在豆腐坯上发酵时,它可以把豆腐中所含的蛋白质分解成既易消化吸收又具有鲜味的氨基酸,同时还可以产生一些有香味的脂类。接种上毛霉的豆腐坯,可以放在15~20℃的温室中,3天后,豆腐坯上就长满白色的毛霉菌丝。将相互联结的豆腐坯分开并抹倒菌丝,放入缸中,层层撒盐,腌制13天~16天。加盐的目的,不仅可以起到防止腐败的作用,食盐还可以与豆腐中已经分解的氨基酸结合成氨基酸钠,而使豆腐乳的味道变得更加鲜美。豆腐乳制作的前期要保持适合微生物繁殖的条件,使我们所需要的毛霉菌丝充分繁殖、生长。制作后期还需添加各种不同的辅料,如红曲、黄酒、白酒、香菇、桂花及辣椒、大蒜等。再装坛、封口,进行后期发酵,30℃条件下,3个月后可以制成品种多样、美味可口的豆腐乳来。请回答下列问题:
 - 腐乳制作的原材料是什么?其中哪种有机物含量比较高?
 - 制作豆腐乳利用的是哪些生物?它们在其中所起的作用是什么?



(3) 豆腐乳的前、后期制作中应分别在什么条件下进行?

(4) 在腐乳腌制过程中盐的用量如何影响腐乳的质量?

(5) 豆腐乳为什么很鲜美?

8. 请回答有关腐乳制作的问题:

(1) 腐乳制作的流程有_____。其中需要严格消毒的阶段是_____。

(2) 毛霉的菌落特征是_____。现在生产腐乳是在严格无菌的条件下, 将优良的毛霉菌种接种到豆腐上, 原因是_____。

(3) 加盐腌制的过程中, 要注意的是_____。加盐的作用是_____。

(4) 配制卤汤时加酒的作用是_____。其中酒的含量应控制在_____左右, 酒精含量过高, _____酒精含量过低则_____。香辛料的作用是_____。

(5) 用来腌制腐乳的玻璃瓶, 洗刷干净后要_____。加入卤汤后, 要用胶条密封, 密封时最好将瓶口通过酒精灯火焰, 防止_____。

拓展提高

请完成制作腐乳实验的相关内容:

目的要求: 1. 说明腐乳制作过程的科学原理, 设计并完成腐乳的制作。

2. 在实践中摸索_____。

实验步骤:

1. 将豆腐切成 $3\text{cm} \times 3\text{cm} \times 1\text{cm}$ 的若干块。所用豆腐的含水量为 70% 左右, 原因是_____。

2. 将豆腐块平放在铺有干粽叶的盘内, 粽叶可以提供菌种, 并能起到_____的作用。每块豆腐等距离排放, 周围留有一定的空隙。豆腐上面再铺上干净的粽叶。气候干燥时, 将平盘用保鲜膜包裹, 但不要封严, 原因是_____。

3. 将平盘放入温度保持在 $15 \sim 18^\circ\text{C}$ 的地方。毛霉逐渐生长, 大约 5 天后豆腐表面丛生着_____。

4. 当毛霉生长旺盛并呈淡黄色时, 应去除包裹平盘

的保鲜膜以及铺在上面的粽叶, 目的是_____。这一过程一般持续 36h 以上。

5. 当豆腐凉透后, 将豆腐间连接在一起的菌丝拉断, 并整齐排列在容器内, 准备腌制。

6. 长满毛霉的豆腐块 (以下称毛坯) 与盐的质量分数比为 5:1。将培养毛坯时靠近平盘设长直立菌丝的一面统一朝向玻璃瓶边, 将毛坯分层盘立摆放在容器中。分层加盐, 并随层加高而增加盐量, 在瓶口表面铺盐厚些, 目的是_____。约腌制 8 天成咸坯。

7. 将黄酒、米酒和糖, 按口味不同而配以各种香辛料 (如胡椒、花椒、八角茴香、桂皮、姜、辣椒等) 混合制成卤汤。

8. 将广口玻璃瓶刷干净后, 高压蒸汽灭菌 30min, 目的是: _____。将腐乳咸坯摆入瓶中, 加入卤汤和辅料后, 将瓶口用酒精灯加热灭菌, 用胶条密封。在常温情况下, 一般六个月可以成熟。



第4学案 课题3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量(一)

学海导航

根据课标要求,本课时的学习目标要达到:

尝试制作泡菜。了解泡菜制作的原理、方法,了解亚硝酸盐对人体的危害及测定其含量的原理。

预习探究

泡菜的制作

1. 制作原理: (1) 制作泡菜所用微生物是_____, 其代谢类型是_____。在_____条件下, 将糖分解为_____。反应式如下:

(2) 常见的乳酸菌有_____和_____, 生产酸奶的是_____。

2. 制作流程: (1) 将新鲜蔬菜预先处理成条状或片状。

(2) 泡菜盐水按清水和盐为_____质量比配制煮沸冷却备用。

(3) 预处理的新鲜蔬菜装至半坛时放入_____等佐料, 并继续装至八成满。

(4) 倒入配制好的盐水, 使盐水_____。

(5) 盖上泡菜坛盖子, 并用_____密封发酵。发酵时间受到_____影响。

3. 泡菜制作是以乳酸发酵为主, 同时利用食盐的高渗透压作用, 兼有蛋白质分解的微生物发酵过程的冷加工方法。对蔬菜的营养成分、色香味体的保存十分有利。千百年来, 泡菜不但以其酸鲜纯正、脆嫩芳香、清爽可口、回味悠长的特点吸引众多食客, 还因其开胃口、促消化、解荤腥、增食欲的功效为世人所乐意接受。

泡菜的制作工艺如下: 选料→预处理→配制调料→泡制

泡菜的制作看上去很简单, 但要泡出色香味形俱佳、营养卫生的泡菜, 应该掌握原料性质, 注意选择容器, 制备盐水、搭配调料、装坛等技术。如调料是泡菜风味形成的关键, 泡菜坛的选择亦关乎泡菜的制作成败。

(1) 在四川, 人们用的是一种坛口突起、坛口周围有一圈凹形托盘(即水槽, 可盛水)、扣上扣碗可以密封的坛子。制作泡菜的坛子必须密封, 试说明其道理。

(2) 为什么泡菜坛内有时会会长一层白膜? 你认为这层白膜是怎么形成的?

(3) 试讨论泡制泡菜的过程中应注意问题及原因。

亚硝酸盐及含量的测定

4. 亚硝酸盐在食品生产中常用作_____。

5. 国家规定各类食品中亚硝酸盐的含量, 肉制品中不超过_____, 酱腌菜中不超过_____, 婴儿奶粉中不超过_____。

6. 亚硝酸盐被吸收后随_____排出体外, 但在_____, 适宜的_____作用下形成致癌物质_____。

7. 在生活中常见的亚硝酸盐有 NaNO_2 与 KNO_2 , 为白色或微黄色结晶(或颗粒状粉末), 味微咸涩, 易溶于水, 与食盐极为相似, 因此被称为工业食盐。

亚硝酸盐是一种常见的物质, 是广泛用于食品加工工业中的发色剂和防腐劑。它有三方面的功能: 一、使肉制品呈现一种漂亮的鲜红色; 二、使肉类具有独特的风味; 三、能够抑制有害的有毒杆菌的繁殖和分泌毒素。

亚硝酸盐是广泛存在于自然环境中的化学物质, 特别是在食物中, 如粮食、蔬菜、肉类和鱼类都含有



一定量的亚硝酸盐。许多天然的农副产品本身含有亚硝酸盐，并且在食品加工过程中也会产生。

亚硝酸盐是强氧化剂，进入血液后会与血红蛋白结合，使氧合血红蛋白变为高铁血红蛋白，从而使血红蛋白失去携氧能力，导致组织缺氧，并对周围血管有扩张作用。口服亚硝酸盐10分钟至3小时内，可出现头痛、头晕、乏力、胸闷、气短、心悸、恶心、呕吐、腹痛、腹泻及全身皮肤、黏膜紫绀等症状，严重者出现意识丧失、昏迷、呼吸衰竭，甚至死亡。

亚硝酸盐的危害还不只是使人中毒，它还有致癌作用。亚硝酸盐可以与食物或胃中的仲胺类物质作用生成亚硝胺，亚硝胺能导致癌症。因此，我们应多吃一些大蒜（含大蒜素），茶（含茶多酚）以及富含维生素C的食物，这些食物都可以防止胃中亚硝胺的形成或是抑制亚硝胺的致癌突变作用。

(1) 什么样的食物中含有亚硝酸盐？食物中的亚硝酸盐是如何产生的？

(2) 亚硝酸盐对人体有何毒害作用。

(3) 讨论如何减少亚硝酸盐对人体带来的危害。

(4) 有人说“千沸水”喝不得，长期饮用会导致癌症，试分析其道理。

自我测评

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. 腌制过程中自生的
- D. 调料中所具有的

2. 泡菜发酵的微生物主要是乳酸菌，而在发酵初期，水槽内经常有气泡产生，这些气泡产生的原因及成分分别是 ()

- A. 乳酸菌初期进行有氧呼吸产生 CO_2 ，气体为 CO_2
- B. 因腌制过程中的盐进入蔬菜使蔬菜体积变小，气体被排出，气体为空气
- C. 发酵初期活动强烈的是酵母菌，其利用氧产生 CO_2 ，气体为 CO_2
- D. 乳酸菌在发酵过程中产生了热量，使坛内温度升高，空气受热膨胀排出，气体为空气

3. 对泡菜制作过程中，不同时期泡菜坛中乳酸菌的含量叙述，正确的是 ()

- A. 制作泡菜初期并无乳酸菌的存在
- B. 腌制过程中乳酸菌含量会逐渐增多并达到最高峰
- C. 腌制后期乳酸菌含量会急剧下降
- D. 腌制的全过程乳酸菌的含量不变，活性有异

4. 变酸的酒表面长的一层膜、泡菜坛内长的一层白膜、腐乳外部有一层致密的“皮”，分别是由哪种菌

繁殖造成的 ()

- A. 醋酸菌、酵母菌、毛霉
- B. 酵母菌、毛霉、醋酸菌
- C. 醋酸菌、乳酸菌、毛霉
- D. 酵母菌、醋酸菌、乳酸菌

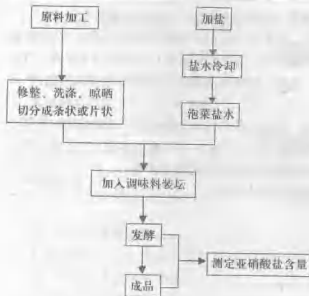
5. 亚硝酸盐对人体的危害不包括 ()

- A. 一次性大剂量地摄入亚硝酸盐能够引起高铁血红蛋白症，导致组织缺氧
- B. 亚硝酸盐在自然界和胃肠道的酸性环境中可以转化为亚硝胺，亚硝胺具有强烈的致癌作用
- C. 亚硝酸盐能够透过胎盘进入胎儿体内，对胎儿有致畸作用
- D. 长期食用含亚硝酸盐的食品，会引起亚硝酸盐在体内过多积累，使人中毒死亡

6. 下列关于测定亚硝酸盐含量原理的叙述，不正确的是 ()

- A. 亚硝酸盐经一定方式显色反应后呈玫瑰红色
- B. 显色反应后亚硝酸盐的理化性质没有发生改变
- C. 不同浓度的亚硝酸盐显色深浅不同
- D. 样品液显色后，通过与已知浓度的标准液比色，可大致估算出样品液中亚硝酸盐的含量

7. 下图是泡菜的制作及测定亚硝酸盐含量的实验流程示意图，请据图回答：



(1) 制作泡菜宜选用新鲜的蔬菜或其他原料, 原因是_____。

(2) 制备泡菜的盐水中清水与盐的质量比约为_____, 盐水需煮沸并冷却后才可使用, 原因是_____, 试说明盐水在泡菜制作中的作用_____。

(3) 泡菜风味形成的关键在于_____的加入。

(4) 泡菜的制作方法不当, 很容易造成泡菜变质, 甚至发霉变味, 试分析可能的原因:_____。

(5) 发酵过程中应定期测定亚硝酸盐的含量, 原因是_____。

拓展提高

泡菜在发酵期间, 由于乳酸菌的发酵作用, 发酵产物乳酸不断累积, 因此可以根据微生物的活动情况和乳酸积累量, 将泡菜发酵过程分为三个阶段。

1. 发酵初期: 蔬菜刚入坛时, 其表面带有的微生物, 主要以不抗酸的大肠杆菌和酵母菌等较为活跃。其中的酵母菌最初的呼吸作用方式是_____, 请写出相应的反应式:_____。

_____。发酵初期会有气泡从坛沿水槽内的水中间歇性地放出, 从而使坛内逐渐形成嫌气状态, 乳酸发酵开始。试说明这些气泡的来源_____。

2. 发酵中期: 由于初期乳酸发酵使乳酸不断积累, pH 下降, 嫌气状态形成, 乳酸杆菌开始活跃, 并产

生大量乳酸, 乳酸的积累量可达 0.6%—0.8%, pH 为 3.5—3.8。这一期间为泡菜完全成熟阶段, 泡菜有酸味而且清香。试分析此时期坛内其他微生物的活动情况及原因:_____。

3. 发酵后期: 在此期间继续进行乳酸发酵, 乳酸含量继续增加, 可达 1.0% 以上。当乳酸含量达到 1.2% 以上时, 发酵速度会逐渐变缓甚至停止, 主要原因是:_____。此阶段泡菜酸度过高, 风味已不协调。

4. 从乳酸的含量、泡菜的风味品质来看, 风味品质最好的发酵阶段应为_____。



第5学案 课题3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量(二)

学海导航

根据课标要求,本课时的学习目标要达到:

尝试用比色法测定泡菜中亚硝酸盐含量的变化。讨论与此相关的食品安全问题。

预习探究

亚硝酸盐
含量的测定

1.测定亚硝酸盐含量的原理 在_____条件下,亚硝酸盐与_____发生_____反应后,与_____结合形成_____色染料,与已知浓度的_____目测比较,估算泡菜中亚硝酸盐含量。

2.近期,全国发生多起亚硝酸盐食物中毒事件,其中山西省晋中市“万家灯火大酒店”非法使用亚硝酸盐造成168人中毒;陕西省乾县“春锋食堂”非法使用亚硝酸盐造成115人中毒;吉林省长春市因不法分子用亚硝酸盐投毒造成117人中毒;湖北咸宁市一家庭因误食亚硝酸盐造成3人中毒,其中2人死亡。常见的亚硝酸盐有亚硝酸钠和亚硝酸钾,广泛地存在于蔬菜、肉类及多种加工食品中,由于它具有很强的毒性,因此测定食品中亚硝酸盐的含量就显得至关重要。

(1)人体摄入的亚硝酸盐总量为多少时会引起中毒?为多少时会引起死亡?

(2)在测定泡菜制作过程中亚硝酸盐含量的操作中:

①需要配制的溶液有哪些?浓度各是多少?

②上述溶液中需避光保存的有哪些?

③如何干燥亚硝酸钠?

④如何配制提取剂?

⑤如何制备标准显色液?怎样改进能够减少误差?

⑥请描述制备样品处理液的过程。

⑦请你将制作泡菜过程中测定的亚硝酸盐含量变化的数值填在下表(mg/kg)

腌制天数	1号坛	2号坛	3号坛	4号坛
1				
4				
8				
10				
14				
18				
20				

⑧请你根据实验数据,绘制亚硝酸盐含量随腌制时间而变化的曲线图,并由此说明所腌制的泡菜在什



么时候食用最好?

自我测评

1. 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

2. 以下关于泡菜中亚硝酸盐含量测定的操作顺序正确的是

()

- ①配制溶液 ②制备标准显色液
③制备样品处理液 ④比色

- A. ①②③④ B. ②③④①
C. ①③②④ D. ③①②④

3. 制备亚硝酸钠标准显色液时不需要的溶液是

()

- A. 亚硝酸钠溶液
B. 对氨基苯磺酸溶液
C. N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液
D. 氢氧化钠溶液

4. 获取泡菜汁液后, 制备样品处理液的正确顺序是

()

- ①过筛 ②加蒸馏水 ③加提取剂
④加氢氧化钠 ⑤加氢氧化铝

- A. ②→③→④→②→①→⑤→①
B. ③→②→④→②→①→⑤→①
C. ①→④→②→③→①→⑤→①
D. ③→①→②→③→①→⑤→①

5. 关于测定亚硝酸盐含量操作的叙述, 错误的是

()

- A. 质量浓度为4mg/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5ug/mL的亚硝酸钠溶液应保持弱碱性环境
D. 制备样品处理液, 加入氢氧化铝的目的是中和氢氧化钠

6. 在制备样品处理液过程中, 将3坛泡菜做好标记后, 分别作如下处理: 称取0.4kg泡菜, 用榨汁机

粉碎, 然后得到大约200mL汁液。将其中的100mL

转移到500mL容器中, 加200mL

100mL

, 在擂床上振荡提取1小时, 再加入40mL

溶液, 用

定容至500mL后, 立即过滤。将60mL滤液转移至

100mL容量瓶中, 加入

, 定容至100mL, 再

此时, 滤液变得无色透明, 以便进行后续的显色反应。

7. 泡菜是人们日常生活中比较喜欢的一种食品, 但是泡菜中却含有亚硝酸盐。当人体摄入的亚硝酸盐

总量达到0.3g~0.5g时, 会引起中毒; 达到3g时, 会引起死亡。我国卫生标准规定, 亚硝酸盐的残留量

在酱菜中不得超过20mg/kg。膳食中的绝大部分亚硝酸盐在人体内以“过客”的形式随尿排出, 只有

在特定的条件下才会转变成致癌物——亚硝胺。针对泡菜在发酵过程中会产生亚硝酸盐的事实, 某

中学生物活动小组设计实验, 探究不同食盐浓度和发酵时间对亚硝酸盐含量变化的影响。请补充实验设计的空缺内容:

(1) 制作泡菜的原理:

。

(2) 测量指标及方法: 亚硝酸盐与某些化学物质发生反应后形成玫瑰红色染料。先使泡菜样品及一系列已知浓度的亚硝酸盐溶液分别与化学物质发生显色反应, 然后对比颜色, 可以估测出泡菜液样品中亚硝酸盐的含量。

(3) 确定浓度梯度: 经过查找资料和初步实验, 发现当食盐浓度为3%以下时, 制作的泡菜容易发生腐败, 而当食盐浓度在8%以上时, 制作的泡菜又容易成为咸腌菜。因此, 分别设计了3%、5%、7%的食盐浓度梯度来制作泡菜。

(4) 选择实验材料: 红萝卜和白萝卜, 哪种更适用于做实验材料? 。

其原因

是:

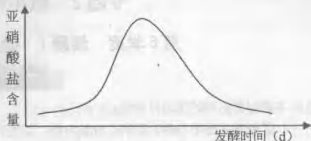
(5) 制作泡菜: 将实验材料分成3组制作泡菜, 除了实验材料的重量相同外, 还要保证每组泡菜的

相同。



(6) 从第三天开始, 定期测定泡菜中的亚硝酸盐含量。请帮该小组设计一个用于实验记录的表格。

含量随发酵时间的变化趋势曲线, 分析回答:



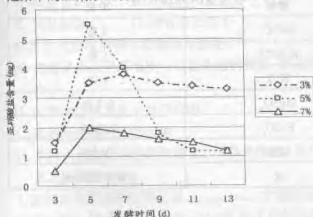
8. 下图是根据课外活动小组汇出的泡菜中亚硝酸盐

(1) 泡菜制作的初期, 亚硝酸盐含量升高的原因是

(2) 后期亚硝酸盐含量降低的原因是

拓展提高

下图是某生物活动小组记录的三种食盐浓度的泡菜中的亚硝酸盐含量与发酵天数的关系图。



(1) 根据此实验结果, 请你给出制作和食用泡菜的最佳指导建议。

(2) 说明你给出此建议的理由。



专题2 微生物的培养与应用

第6学案 课题1 微生物的实验室培养(一)

学海导航

本课时要达到的学习目标是:

1. 了解并掌握培养基的配制、分装方法, 简述有关培养基的基础知识。
2. 说出灭菌和消毒的概念及两者的区别。
3. 简述常用的消毒与灭菌的方法。
4. 掌握实验室灭菌方法及技术, 进行无菌技术的操作。

预习探究

培养基

培养基是供微生物生长、繁殖、代谢的混合养料。由于微生物具有不同的营养类型, 对营养物质的要求也各不相同, 加之实验和研究的目的不同, 所以培养基的种类很多, 使用的原料也各有差异, 但从营养角度分析, 培养基中一般含有微生物所必需的_____、_____、_____、水分等。另外, 培养基还应具有适宜的_____及合适的渗透压。琼脂是从红藻中提取的多糖, 是应用最广的_____。加琼脂制成的培养基在_____℃以上溶化, 于_____℃以下凝固。但多次反复融化, 其凝固性降低。任何一种培养基一经制成就应及时_____, 以备纯培养用。

下面是察氏培养基(培养霉菌用)的主要成分: 请根据上述培养基, 回答下列问题:

1. 该培养基根据物理性质划分应是什么培养基? 为什么?

2. 该培养基包含微生物生长和繁殖所需要的几类营养物质? 分别是什么?

3. 蔗糖提供的是哪类营养物质? NaNO_3 提供的是哪类营养物质?

蔗糖	20 克
NaNO_3	3 克
K_2HPO_4	1 克
KCl	1 克
MgSO_4	0.5 克
FeSO_4	0.01 克
琼脂	20 克
水	定容至 1000mL

4. 在提供上述几种主要营养物质的基础上, 培养基还需要满足微生物所需要的哪些条件?

无菌技术

无菌技术是实验室培养微生物防止污染的首要条件。即使使用设备完善的实验室, 若实验者粗心大意, 技术操作不规范, 也会导致污染。因而, 在一切操作中为最大可能地保证无菌, 每一项工作必须做到有条不紊和完全可靠。

5. 无菌技术的核心内容是什么? 它主要包括哪几个方面的内容?

6. 什么叫消毒? 什么叫灭菌? 二者的区别是什么?



7. 实验室常用的消毒方法有哪些? 举例说明。

8. 实验室常用的灭菌方法有哪些? 举例说明。

自我测评

1. 在营养物质丰富的培养基内, 下列微生物与外界进行物质交换最快的是 ()

A. 霉菌 B. 酵母菌 C. 大肠杆菌 D. 支原体

2. 为鉴定菌种, 所用的培养基应是 ()

A. 液体选择培养基 B. 半固体培养基
C. 固体培养基 D. 液体鉴别培养基

3. 对一些不耐高温的液体进行消毒, 常用的方法是 ()

A. 煮沸消毒法 B. 化学药剂
C. 巴氏消毒法 D. 紫外线消毒

4. 在培养基中, 除了水之外, 微生物对于营养物质需要量最大的是 ()

A. 碳源 B. 氮源 C. 特殊营养物质 D. 无机盐

5. 牛肉膏中能为细菌提供的营养成分 ()

A. 只是氮源 B. 有碳源和氮源等
C. 只是碳源 D. 没有生长因子

6. 关于灭菌和消毒不正确的理解是 ()

A. 灭菌是指杀灭环境中一切微生物的细胞、芽孢和孢子

B. 灭菌和消毒实质上是相同的

C. 接种环常用灼烧法灭菌

D. 常用灭菌方法有灼烧灭菌法、干热灭菌法、高压蒸汽灭菌法等

7. 配制好的培养基必须经过_____才能使用。

灭菌过程中针对不同的材料, 应当采取不同的灭菌方法, 培养基一般采用_____

灭菌法。就是将待灭菌的培养基放入盛有适量水的_____内, 通过加热使

锅内的水沸腾并产生水蒸汽。当水蒸汽将锅内的_____彻底排尽后, 将锅密闭并继续加热, 这时

锅内的压力就会升高, 高压条件下水的_____

升高, 高压蒸汽灭菌法利用的是_____

使菌体蛋白凝固变性, 从而达到灭菌

的目的。

8. 培养基是人工配制的适合微生物生长繁殖或积累

代谢产物的营养基质, 用以培养、分离鉴定、保存各种微生物或积累代谢产物。为此培养基需进行严格的灭菌。

根据以上描述回答下列问题:

(1) 培养基配好后, 为什么必须立即灭菌? 如何检查灭菌后的培养基是无菌的?

(2) 天然培养基为什么不需要另加微量元素?

(3) 有人认为自然环境中微生物是生长在不按比例的基质中, 为什么在配制培养基时需要注意各种营养成分的比例?

(4) 在干热灭菌操作过程中应注意哪些问题?

(5) 为什么干热灭菌比湿热灭菌所需要的温度高, 时间长?

(6) 高压蒸汽灭菌开始之前, 为什么要将锅内冷空气排尽? 灭菌完毕后, 为什么待压力降低到“0”时才能打开排气阀, 开盖取物?

(7) 灭菌在微生物实验操作中何有重要意义?

9. 某同学在做微生物实验时, 不小心把圆褐固氮菌和酵母菌混合在一起。请你完成分离得到纯度较高的圆褐固氮菌和酵母菌的设计实验。

主要步骤:

(1) _____。