

# 《食品酶学》实验指导书

(设计性综合实验)

编者：师俊玲

西北农林科技大学食品科学与工程学院

二 00 九年五月

# 目录

第一章 概述.....	258
一、课程性质与任务.....	258
二、实验目的.....	258
三、实验教材.....	259
四、应该掌握的知识背景.....	259
第二章 实验内容及要求.....	260
一、酶的分离、纯化技术.....	260
二、酶学稳定性的测定.....	261
三、食品级酶的应用与控制.....	262
第三章 实验报告书写格式与内容.....	263
第四章 实验考核方法.....	263

## 第一章 概述

### 一、课程性质与任务

《食品酶学》是一门融基础理论科学与应用科学为一体的一门课程。它是研究食品级酶的性质、酶的作用规律，酶的结构和作用原理、酶的生物学功能及酶的应用的科学等方面的理论与实践的学科，是基础酶学的一个分支，是食品科学与工程一级学科的重要专业理论课程。学习食品酶学是为了更好地了解酶、掌握酶，使酶更好地为食品科学研究和食品储藏加工所用。

《食品酶学》不仅涉及抽象、乏味的理论概念，如酶的动力学，而且还涉及到的酶在食品加工的应用，以及酶的催化作用对食品加工工艺及食品品质的影响等方面的应用知识。本门课程的教学目的是，通过理论课教学和实验课教学，将食品酶学与化学、生物化学、食品储藏与加工有机地结合起来，培养学生分析问题、解决问题的能力，拓宽知识面和思路。

### 二、实验目的

《食品酶学》实验为综合性设计实验。具体作法是让学生几人组成一个实验小组，每组先通过自己查阅资料、温习知识等方法自己设计实验思路与方法，然后对其实验方案进行讨论修正，再根据具体的实验条件对实验内容进行稍微调整。

通过这一实验过程，以期达到以下目标：

1. 培养学生的团队精神。在实验操作的相互协作、相互帮助的过程中，培养学生良好的协作精神与团队精神。
2. 培养学生的科学作风、独立工作能力及科学的思维方法。在实验过程中，每个学生对于实验过程中的每个步骤都应亲自动手操作，并及时发现问题与解决问题，从而在实践的过程中培养学生的科学作风、独立工作能力及科学的思维方法。
3. 学习基础的食品酶学实验方法，为今后的学习与研究准备更好的条件。
4. 培养学生爱护国家财物、爱护集体、团结互助的优良道德品质。

5. 培养学生的书面及口头表达能力。

### 三、实验教材

1. 理论讲授教材：①王璋.《食品酶学》.轻工业出版社或②彭志英,《食品酶学导论》,中国轻工业出版社。

2. 参考书目：①姜锡瑞,段钢.《新编酶制剂实用技术手册》.中国轻工业出版社,2002. ②赵永芳.《生物化学技术原理及其应用》.武汉大学出版社,1994. ③沈同.《生物化学》.高等教育出版社. ④陈石根.《酶学》.复旦大学出版社. ⑤G. A. Tucker L. F. Jwoods 著,李雁群,肖功年译.《酶在食品加工中的应用》.中国轻工业出版社,1998。

### 四、应该掌握的知识背景

掌握酶的分离、纯化技术,酶学检测技术,酶动力学及酶学实验基本操作原理等方面的基础知识;基本化学实验方法,如缓冲液的配置方法,常规化学实验理论与操作技能。

## 第二章 实验内容及要求

本次实验主要包括食品级酶的分离提取、性质测定及其在食品中的应用与控制等三个方面的内容。对实验过程的总体要求是：①收集、整理详细的实验资料，要求具体到每种试剂的配制方法，特别是各种溶液及缓冲液的配制方法；②充分熟悉实验方案，了解每步的操作原理与目的，以及所加每种试剂的作用，作到心中有数；③在整个实验过程中，注意酶活力的保存，认真、仔细地操作；④当对实验过程不清楚，或实验结果与理论不符时，先认真检测自己每步操作方法的正确性，独立思考问题与解决问题；或通过询问指导教师，直到完全搞清楚为至。

除此以外，在各个试验中还应按照以下要求进行操作：

### 一、酶的分离、纯化技术

1. 实验内容：①原料预处理；②酶的提取；③提取液中酶活的测定。

2. 实验要求：掌握从动植物组织、微生物细胞或发酵液中提取、分离、纯化酶的原理、方法与技术；学会根据酶及其生产原料的特性设计合理、正确的分离、纯化方法。在此部分结束后，应该至少得到具有所需酶活性的粗酶制品。

3. 操作过程与方法：

①原料预处理：酶是生物体内的一种化学物质，要将其提取出来，首先要对生物体进行破碎处理，从而使其中的酶释放出来，以利于后续的分、提取过程。常用破碎方法有：研磨、超声波破碎、冻融、组织搅碎机破碎等。

②酶的提取：常用溶液浸提的方法，将酶从组织体中提取出来，得到粗酶溶液。如果必要，可通过沉淀、透析、层析、电泳等方法对酶进行精制与提纯。

③提取液中酶活的测定：以提取液为粗酶制剂，通过加入底物测定其中酶活，以确保酶被分离、提取出来。

4. 注意事项：①整个提取、分离过程应尽量在低温条件下进行，操作快，以尽可能地

降低酶活在操作过程中的损失；②提取过程中，注意缓冲液的使用；③酶活测定时，注意测定条件，特别是温度、pH、检测波长；④酶活测定时，注意空白样、对照样的使用。

## 二、酶学稳定性的测定

1. 实验内容：①酶的活力曲线的测定与绘制；②温度、pH对酶活的影响；③酶作用最适条件的确定。

2. 实验要求：①掌握酶催化活性与作用的测定原理与方法；②掌握酶动力学的测定与分析方法，外界条件对酶活性及稳定性的影响规律。在此部分，至少要确定出pH、温度对酶稳定性的影响规律，掌握整个实验操作的原理与技术，并能对所得结果得出合理、准确的解释。

3. 操作过程与方法：

①酶的活力曲线的测定与绘制。确定合适的酶活测定方法，测定酶活力随时间的变化趋势，以了解酶的稳定性，初步确定检测条件。②检测与分析外界条件对酶活性及稳定性的影响规律，初步确定所得酶的最佳作用条件。其中，测定pH和温度对酶稳定性影响规律的方法为：

(1) 测定pH对酶稳定性的影响：

①在不同的试管中加入同一种缓冲液，它们具有相同体积但不同的pH；②将试管置于恒温水浴中平衡；③在各个试管中加入相同体积的待测定的酶液；④在不同的时间间隔分别从各个试管取出一定数量的酶液，在同一个pH和温度下测定酶的残余活力，这个pH不一定是酶的最适pH，但是酶在此pH下必须是稳定的。

(2) 测定温度对酶稳定性的影响：

先将酶液（不含底物）在各个不同的温度下保温，而其他条件保持相同。在不同的时间间隔，依次取出一定量的酶液置于冰浴中保存，或直接加入到含有底物的反应混合物中。在相同的pH和温度下（酶在此条件下是稳定的）测定残存酶活力。

4. 注意事项：①在每一处理条件下，都应设有其相应的空白管、对照管和样品管；所有空白管和对照管均应经过与样品管相同的处理过程。②用分光光度计测酶活时，调零点所用溶液应为除底物和（或）酶液以外的缓冲液体系，而并不总是蒸馏水。③注意操作的正确性与准确性。④应对所得结果作为详尽的说明与分析，并从中得出有用信息。

### 三、食品级酶的应用与控制

1. 实验内容：①原料预处理；②酶处理；③酶作用结果。

2. 实验要求：了解如何根据食品原料、食品加工过程及酶特性选择合适的酶进行加工；掌握确定酶作用的最适条件的方法。此部分结束后，应该掌握食品加工过程中，所需酶制剂最佳适用条件的研究方法；或者能够根据酶对食品加工影响规律，提出相应的控制措施。

3. 操作过程与方法：

①原料预处理：根据相应的食品加工工艺要求，处理食品加工用原料；

②酶处理：在适当的加工过程中，加入一定量的酶制剂；

③酶作用结果：分析酶的处理效果。

4. 注意事项：整个酶处理过程应与食品加工工艺过程紧密接合，整个过程符合实际操作过程。

### 第三章 实验报告书写格式与内容

实验报告的书写是培养学生书面表达能力和科学作风的重要手段之一，实验者应该重视。实验报告的内容包括下列各项，并附数据的原始记录。

实验报告应包括以下内容：

1. 实验题目
2. 实验日期
3. 小组成员
4. 实验目的与原理
5. 实验材料
6. 实验仪器
7. 实验方法与步骤
8. 实验结果与分析：应对所得数据进行透彻的分析，并作图，从中得出有用信息。
9. 讨论：对实验中出现问题或所得结论与实际应用间关系进行系统、综合分析讨论。

书写实验报告要字迹工整，语句通顺。书写工整的实验报告，是尊师的重要表现之一。

### 第四章 实验考核方法

- 1、整个实验成绩占该课程总成绩的 15%，其中实验操作情况占 5 分，实验报告占 10 分，满分共 15 分。