

963654

食品保鲜新技术

SHI PIN BAO XIAN XIN JI SHU

陈家华 编著

上海科学技术文献出版社

食品保鲜新技术

陈家华 编著

上海科学技术文献出版社

(沪)新登字301号

食品保鲜新技术

陈家华 编著

食品保鲜新技术

陈家华 编著

※

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

全国新华书店经销 上海中华印刷厂印刷

※

开本787×1092 1/32 印张6 字数145,000

1992年8月第1版 1992年8月第1次印刷

印数: 1—4,300

ISBN 7-80513-968-7/F·225

定价: 3.60元

《科技新书目》

内容提要

本书概述了食品成分和食品在贮藏中的品质劣化。着重介绍了近年来国内外在水果保鲜、天然食品保鲜剂的开发应用、脱氧剂和抗氧剂食品保鲜新技术。其次还介绍了食品防腐保鲜剂和食品新鲜度的分析测定方法。

本书可供从事食品生产与分析、食品卫生和商检等科技人员以及有关大专院校等师生参考。

前 言

“民以食为天”，食品是人类赖以生存的重要物质基础。因此各国都致力于发展食品生产、食品加工业。

然而天然食品和加工食品往往由于贮藏条件的影响以及各种微生物的作用而发生品质劣变，造成货架寿命短和营养价值降低，严重的甚至造成饮食中毒。因此在发展食品生产和食品加工的同时，食品的保鲜将不容忽视。食品的保鲜防腐贮藏已引起食品生产、食品加工、食品销售者的浓厚兴趣，也受到食品工艺家和食品营养学家的关注，广大消费者也愈来愈关心食品的保鲜。为此食品保鲜技术正在得到大力发展，各种食品保鲜防腐新技术层出不穷。

为促进我国食品保鲜技术的发展和普及食品保鲜防腐知识，特编著此书，介绍近年来国内外食品保鲜新技术。本书共分为三部分，第一部分较系统地介绍食品基本营养成分和品质劣变、食品加工、食品贮藏、食品保鲜工作者必需具备的基础知识。第二部分为食品保鲜防腐技术，介绍的方法大多是近年来开发应用的国内外技术，方法实用可靠，有详细的对比试验和应用实例。第三部分为食品保鲜剂和食品新鲜度的测定分析，这部分内容是同类书所没有的，介绍的测定方法经编者实践，实用可靠，分离定量准确快速。

全书内容对我国食品生产、加工、销售人员以及食品科研、商品检验、卫生检验人员有参考价值，其对广大消费者也可起到普及食品保鲜知识的作用。

本书编著过程中得到上海进出口商品检验局钟林文高级工程师的帮助和支持，在此表示衷心感谢。

由于编著者业务水平和分析经验有限,难免差错和不足之处,望读者批评指正。

编著者
一九九一年七月

目 录

一、食品化学成分和品质劣化	(1)
(一)食品化学成分	(1)
1、蛋白质	(1)
2、糖 类	(2)
3、脂 类	(3)
4、维生素	(4)
5、酶	(6)
(二)食品保藏中品质变化	(7)
1、脂质酸败	(7)
2、食品的褐变	(9)
3、淀粉老化	(11)
4、动物性食品新鲜度下降	(11)
5、微生物对食品的作用	(13)
6、维生素降解	(15)
二、食品保鲜技术	(17)
(一)脱氧剂、抗氧化剂保鲜食品	(17)
1、脱氧剂在食品保鲜中的应用	(17)
2、抗氧化剂在食品保鲜中的应用	(21)
3、用于食用油保鲜的天然抗氧化剂	(26)
4、油脂保鲜中使用膦化物和膦化物的制备	(34)
5、蛋白金属盐在烹饪用油中抗氧化应用	(38)
6、肉豆蔻中的抗氧化剂制取	(39)
7、茶中天然抗氧化剂制取和应用	(41)
8、霉大豆制取抗氧化剂	(43)

9、抗氧化剂异黄酮及衍生物的制备·····	(45)
10、酵母提高抗氧化剂的热稳定性·····	(47)
11、天然糖酸抗氧化剂·····	(49)
(二)食品天然保鲜剂·····	(53)
1、天然保鲜剂 BISOSON—酵母促生物·····	(53)
2、天然食品防腐剂 Nisin·····	(54)
3、鱼精蛋白抗菌和食品保鲜·····	(57)
4、天然食品防腐剂甘露聚糖·····	(63)
5、过氧化物酶固定化生牛奶保鲜·····	(64)
6、香草醛和肉桂醛无毒食品防腐剂制法·····	(68)
7、陈大豆恢复鲜度的电解处理方法·····	(70)
8、山梨酸抑菌防腐和对禽肉的保鲜·····	(73)
9、制焙烤甜食用糖类防腐·····	(76)
10、糖和 α -淀粉酶稳定组成物·····	(77)
11、乳化剂—酶组成物用于焙烤食品防腐·····	(78)
12、酒精气体保藏食品新法·····	(80)
13、易溶性山梨酸抑制剂配方·····	(83)
14、食用肉类的二氧化氯杀菌处理新法·····	(85)
15、在面包中加入米醋防霉·····	(86)
16、啤酒花保鲜处理技术·····	(87)
(三)水果保鲜剂·····	(90)
1、水果保鲜剂综述·····	(91)
2、蔗糖脂肪酸酯用于柑桔保鲜贮藏·····	(98)
3、用二氧化硫释放剂保鲜葡萄·····	(99)
4、常温大罐充 CO_2 贮藏柑桔汁·····	(102)
5、电子保鲜贮藏果蔬技术·····	(105)
三、食品保鲜剂和食品新鲜度的测定·····	(109)

(一)食品保鲜剂的测定	(109)
I、防腐剂的测定	(110)
1、苯甲酸及其盐类的测定(滴定、UV、GC法)	(110)
2、山梨酸及山梨酸钾的测定	(115)
3、山梨酸和苯甲酸气相分离测定	(118)
4、山梨酸和苯甲酸液相分离测定	(120)
5、对羟基苯甲酸酯测定(比色、GC、LC法)	(122)
6、脱氢乙酸的测定(UV、GC法)	(128)
7、液相色谱测定麦淇淋中脱氢乙酸、苯甲酸、山梨酸	(132)
8、过氧乙酸的测定	(133)
II、抗氧剂测定	(136)
1、没食子酸丙酯(PG)的测定	(136)
2、叔丁基对羟基茴香醚(BHA)的测定	(137)
3、2,6-二叔丁基对甲酚(BHT)的测定	(138)
4、BHA、BHT、PC混合使用时比色测定方法	(140)
5、BHA、BHT气相色谱测定	(143)
6、油脂中BHA、BHT、PG、NDGA抗氧剂的液相 色谱测定	(145)
7、乙氧基喹的测定(荧光、GC、HPLC法)	(147)
III、食品保鲜脱氧剂效率测定(GC法)	(152)
(二)食品新鲜度测定	(155)
I、传统的食品新鲜度测定——酸败和腐败分析	(155)
1、酸价测定	(155)
2、过氧化值的测定	(156)
3、醛的定性反应	(157)
4、酮的定性反应	(158)

5、硫代巴比妥酸(TBA)试验·····	(158)
6、荧光分光光度法 TBA 试验·····	(160)
7、总挥发性盐基氮测定·····	(161)
8、三甲胺—氮测定·····	(164)
9、吲哚测定(比色、GC、HPLC 法)·····	(166)
10、组胺的测定(比色、荧光法)·····	(171)
II、食品新鲜度测定·····	(174)
1、酶法测定食品中次黄嘌呤含量·····	(175)
2、比色测定新鲜度指标 K 值·····	(177)
3、液相色谱测定新鲜度指标 K 值·····	(179)

一、食品化学成分和品质劣化

(一)食品化学成分

食品种类繁多,大多数食品皆有许多成分组成。食品的化学成分不仅决定食品的品质和营养价值,还决定食品的性质和变化,而食品的性质和变化则是研究食品保鲜的主要依据。

在各种食品的组成成分中,有某些成分是相同的。根据各种食品成分的共同性,可分为无机成分和有机成分。无机成分如水和矿物质;有机成分最主要的有蛋白质、糖类、脂类、维生素等。

1. 蛋白质

蛋白质是一切生命现象的物质基础,是构成生物体细胞的主要原料,对人体营养有着重要意义。蛋白质种类繁多,结构复杂,但其化学元素均相类似,主要由碳、氢、氧、氮构成,有的还含有硫、磷和铁等元素。一般情况下蛋白质中氮的比例平均为15~18%,所以往往将蛋白质称为含氮物质。

蛋白质是分子量很大的有机物质。构成蛋白质的原料是氨基酸。有些蛋白质还含有非氨基酸物质,这些非氨基酸物质也称辅基,文献中将含辅基的蛋白质称为结合蛋白(proteide),而将仅由氨基酸构成的蛋白质称为单纯蛋白质(proteine)。蛋白质是许多氨基酸通过一个分子氨基酸的羧基和另一个分子氨基酸的氨基相互缩合而形成。

蛋白质分子在一些物理、化学因素,如加热、高压、冷冻、超

声波、辐照等作用下性质会发生改变，这通常称为变性。变性导致失去大部分或全部生物学活性。蛋白质变性后其溶解度、粘度、膨胀度、渗透性、稳定性都发生明显的变化。应用高温高压消毒，辐照杀菌杀虫是为了使细菌、虫害的蛋白质变性，以达到杀菌灭虫的目的。

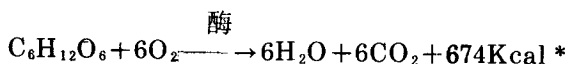
2. 糖类

糖类主要存在于植物性食品中，除蜂蜜外，动物性食品含糖类甚微。

糖类由碳、氢、氧三种元素组成，绝大多数的糖含氢和氧的比例和水中氢和氧的比例一样，因此糖又称为碳水化合物。

糖可分为单糖、双糖和多糖。

单糖，是不能用水解法进一步降解的糖单体，是双糖和多糖的基本结构单位，单糖都是白色结晶，可溶于水，绝大多数具有甜味。如葡萄糖、果糖等。单糖作为食品进入人体，在酶催化下，产生下列反应：



结果产生热量，从而促进其他生化反应。

双糖，由两个单糖分子通过失去一分水缩合而成。两个葡萄糖可缩合成麦芽糖，俗称饴糖。一个葡萄糖和一个果糖缩合成蔗糖。

多糖，由许多单糖分子缩合而成，如淀粉、纤维素等。

多糖大都不溶于水，一般无甜味。多糖分子量高达几万至几百万，结构复杂，特征各异。多糖的性质也极不相同，只有通过化学分解才能显示出基本材料的特性。此分解过程一般是逐步进行的，可在酸、酶或加热下分解。

* 1cal=4.18J

3. 脂类

脂类是一类有机化合物，基可溶于丙酮、乙醚、苯、氯仿等有机溶剂中。同糖一样，脂肪也由碳、氢、氧三种元素组成，但三种元素含量之间无一定比例。脂类可分为真脂和类脂两类。真脂是各种高级脂肪酸的甘油酯(即油脂)；类脂包括磷脂、类固醇、色素等。真脂和类脂存在于动物性和植物性食品中。

(1) 饱和脂肪酸。分子中不含双键的脂肪酸称为饱和脂肪酸。人和动物体内的脂肪中大多数是饱和脂肪酸。其中最多的饱和脂肪酸为软脂酸、硬脂酸等。饱和脂肪酸在微生物生存下，也能被氧化分解，但结构上不存在双键，所以化学性质稳定。

软脂酸主要存在于下述食品中：

橄榄油	10~15%
猪油	25~35%
牛油	25~30%
可可脂	25~35%

硬脂酸主要存在于下述食品中：

乳脂	5~15%
猪油	10~12%
牛油	14~30%
可可脂	30~35%

(2) 不饱和脂肪酸。不饱和脂肪酸的特点是分子中含有一个或多个双键。其中油酸在自然界中分布最为广泛，其存在于所有脂肪食品中，尤其是食油中。

食物脂肪中最重要的不饱和脂肪酸有：

棕榈酸	$C_{15}H_{29}COOH$	十六碳烯酸
油脂	$C_{17}H_{33}COOH$	十八碳烯酸
亚油酸	$C_{17}H_{31}COOH$	十八碳二烯酸

亚麻酸 $C_{17}H_{29}COOH$ 十八碳三烯酸

花生烯酸 $C_{19}H_{31}COOH$ 二十碳四烯酸

芥酸 $C_{21}H_{41}COOH$ 二十二碳烯酸

由于不饱和脂肪酸有双键,故具有与一般链烷酸极不相同的典型特征。所有不饱和脂肪酸皆为液态。由于具有双键,油脂很易和空气中氧发生反应,生成过氧化物,并能进一步断裂分解,产生具有臭味的醛或碳链较短的羧酸。也可能在微生物或酶的作用下,使油脂水解,产生甘油和脂肪酸,并继续分解成有臭味的醛酮和羧酸,称为油脂酸败,也称“哈变”酸败的油脂其脂溶性维生素均遭破坏,而且还常有毒性,不宜食用。

对脂肪进行精确分析,每种脂肪都是多种甘油酯的混合物,构成脂肪的脂肪酸也极不相同。表1列出了某些脂肪的组成。

表1 某些脂肪化学构成

脂肪	稠度	脂肪酸 (%)			
		软脂酸	硬脂酸	油酸	亚油酸
猪油	固态	25~32	8~15	50~60	0~10
可可脂	固态	55~57		38	2
牛油	固态	25~30	14~28	38~50	2~5
黄油	半固态	20~30	2~11	27~42	3~6
椰子油	半固态	4~8	1~5	2~10	1
花生油	液态	6~11	3~6	42~61	19~33
豆油	液态	2~7	4~7	26~36	51~57

4. 维生素

维生素是一类重要的食品成分,存在于新鲜的植物性和动物性食品中,维生素是维持正常生命过程中所必需的一类有机物质。人体对维生素需要量很少,但它们却起着极其重要的作用,缺乏维生素会引起各种疾病。人体所需的维生素主要是从食品中摄取的。

按照维生素是脂溶性的还是水溶性的,可把它们分为水溶性维生素和脂溶性维生素两大类。脂溶性维生素主要有维生素A、维生素D、维生素E和维生素K,人类饮食中脂溶性维生素来源和人体每日需要量见表2。

表2 脂溶性维生素的来源与每日需要量

维生素	来 源	每日需要量
维生素 A	鱼肝与哺乳类动物肝乳类、乳制品、蛋黄	1.5mg(=5000I U)例如用 2g 鳕鱼肝即可满足
维生素 A 原 (胡萝卜素)	红色和绿色果蔬	3mg 例如用 30g 胡萝卜即可满足
维 生 素 D ₂ 、D ₃	鱼肝油、动物肝、乳类及乳制品、蛋类	0.01mg(=400I U)例如用 30g 蛋黄, 0.0025g 鱼肝油即可满足
维生素 D ₂ 原	主要来源酵母麦角固醇	
维生素 D ₃ 原	主要来源动物脂肪中的固醇	
维生素 E	植物油、乳类、黄油、蛋黄、叶菜	20~30mg 例如 500g 莴笋或 80g 麦芽即可满足
维生素 K	绿色植物,肠道中合成一部分	0.1mg 例如用 5g 卷心菜即可满足

水溶性维生素主要有维生素B₁、维生素B₂、烟酸、维生素B₆、泛酸、生物素、叶酸、维生素B₁₂和维生素C等。表3列出了水溶性维生素的来源及人体每日的需要量。

表3 水溶性维生素来源与每日需要量

维生素	来 源	每日需要量
维生素 B ₁	全谷物制品、蔬菜、土豆、乳类、肉类、鱼卵	1~2mg 例 100g 鱼卵可满足
维生素 B ₂	乳类、乳制品、动物内脏,某些种类蔬菜	1.8mg; 例如 50g 猪肝或 0.6L 全乳可满足
烟酸	肉类、内脏、粮食、土豆、乳类、鱼类、酵母	20~30mg; 例如 20g 酵母 300g 肉可满足
维生素 B ₆	乳类、蛋黄、内脏、粮食、绿叶蔬	2~3mg, 例如 100g 全蛋可满

(续表 13)

泛酸	菜、蘑菇 绿色植物、粮食、肉类、内脏、蛋黄	足 5~10mg; 例如 100g 肝或 100g 蛋黄可满足
生物素	内脏、鱼类、肉类、乳类、蔬菜、肠菌合成	从食物中摄取 10 μ g 加上肠菌合成共为 150~300 μ g
叶酸	绿色蔬菜、内脏、肉类、粮食、乳类	0.1~0.2mg; 例如用 100g 肉或 200g 肝可满足
维生素 B ₁₂	动物性蛋白, 尤其内脏	3 μ g; 例 100g 肉或 1g 肝或 50g 蛋可满足
维生素 C	水果、蔬菜、土豆、卷心菜、辣椒	75~125mg 例如 300g 土豆, 1kg 桃可满足

5. 酶

人、动物和植物的整个生命过程极为复杂, 往往是相互交错的生物化学反应。这些生化反应是由机体内本身的有机物质——酶所催化的。酶是一种蛋白质, 各种机体都能自身合成所需的特有酶, 因此酶也是动植物食品的组成成分。

由于酶是一种蛋白质, 因此酶也具有蛋白质的特性, 冷冻、加热、辐照能使蛋白质变性同样也能使酶丧失活性。

影响酶作用的因素:

(1) 温度。酶对温度极为敏感, 各种酶均在其最适温度下活性最大, 酶的最适温度一般在 30~50℃ 之间, 温度超过 60℃, 酶蛋白就会凝固酶即失活。在食品生产上利用此性质使不希望存在的酶失活, 以便食品保藏, 例如巴氏消毒。当温度降至 0℃, 酶催化作用缓慢。食品冷藏或低温冷冻保藏食品的原理就是通过降低食品本身和微生物中的酶的活性, 防止食品腐败。

(2) pH 值。每一种酶都有一最适 pH, 也就是说每种酶的活性受酸、碱度影响, 酶的种类不同, 所需酸、碱度也有差异。大多数酶在中性、弱酸性或弱碱性中活性大。最适 pH 一旦改变, 就

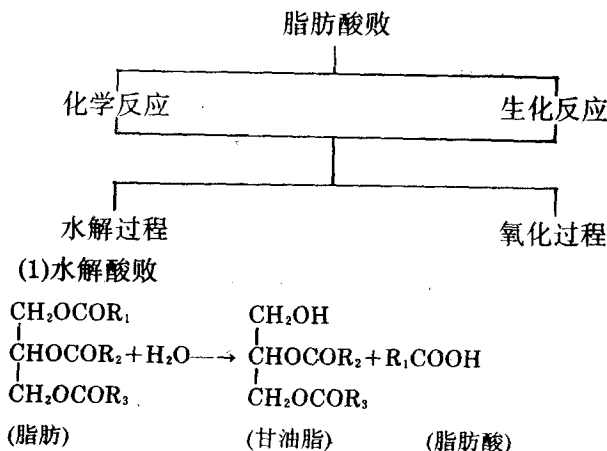
会使反应速度变慢,在酸性范围内酶会部分变性。酶的这一特性也被用于食品保藏,例如利用醋酸保藏蔬菜。

(3)激活剂和抑制剂。能增强酶活性的化合物叫激活剂,反之抑制酶活性的物质称为抑制剂。例如重金属等。

(二)食品保藏中的品质变化

1. 脂质酸败

脂肪是一种容易酸败的食品成分,脂肪酸败是由多种因素引起的,发生脂肪酸败的食品不能食用,一般称为酸败食品,酸败过程包括纯化学反应和酶催化的生物化学反应。这两个过程的反应往往同时发生,并皆以水解过程和氧化过程为基础。



水解过程是含脂肪食品贮藏在不适宜条件下发生的不良态变化。在有水(如制取油脂时,没有进行过滤,使一些脂肪酶及少量水进入油中)或潮湿空气存在的条件下,脂肪分解为甘油和游离脂肪酸。游离脂肪酸的形成是脂肪酸败(丁酸)的先决条件。受