

谈如何降低啤酒色度

温州啤酒厂 计瑞星

啤酒色泽的主要成份是大麦皮壳中色素物质(花色苷、单宁)的溶出。麦芽干燥时产生的类黑精物质,酒花中的花色苷、单宁等物质的溶出也将加深啤酒的色度。所以,若想酿出浅色啤酒,一是防止色素物质产生,二是防止它溶出。待到酿成啤酒后才设法降低色度,那就为时已晚了。据我们认识能做到以下几点就可酿造出色度低的啤酒。

一、选择皮薄色浅的浙江二棱大麦制造麦芽:浸渍大麦须用偏碱性(pH值7.6~7.8)的水质,勤换水通风浸渍;大麦发芽溶解度要适中,过度溶解必定会使色素物质大量溶出;绿麦芽烘焙时间、温度不宜太长太高(最适82~84°C,2~3小时,烘焙前期需加大通风以防后期形成大量的色素物质类黑精。

二、麦芽粉碎不宜过细,防止皮壳中色素

物质溶出过多而加深麦汁色度:麦芽糖化时投料用水宜偏酸性(pH值6.5~6.8)且硬度要低,水中 Fe^{2+} 过多也会影响麦汁色度。糖化温度、时间尽可能低些短些,并采取一次煮沸浸出法工艺将有利于改良麦汁色度。料水配比也要控制得宜,高浓度糖化也会增加色素溶出。麦汁滤过洗糟用水温度以75~78°C为宜,且用水量也不能过多。麦汁煮沸应尽量避免和空气接触,氧化会加深麦汁色度,煮沸时间过长(不应大于2小时)会生成过量的类黑精物质。添加酒花要求黄绿色新鲜,褐色变质酒花不应加入麦汁中煮沸。

三、发酵期间除去主酵泡盖,添加强壮酵母、密闭发酵:灌装后啤酒杀菌温度、时间宜低些短些(一般为62~64°C,15~20分钟),都能改善啤酒色度。

食品加工对营养价值的影响

现代先进的工业化食品加工技术,除了能长年提供丰富的各种食品之外,还保证了所供食品的安全、卫生和营养。工业化加工通过杀菌保证了食品的质量并延长了食品的货架寿命。此外,加工还消除了一些存在于食品中的、能加速食品腐败和/或减少营养价值的酸类。加工还能保证食品所要求的感官质量如风味、气味、质地和外观。通常家庭自制食品的营养素损失要比工业化加工的高。加工是必不可少的,因为各种营养素的含量在没有经过加工的食物中要减少以至最终完全损失。

在食品加工过程中损失一些营养素是不可避免的。从营养观点评价食品加工时,我们应

主要考虑加工增加的食物可用性及各种不同加工方法对营养和质量的影响两点。此外,还应考虑营养损失的程度和所损失营养素的相对重要性。例如,牛奶在巴氏杀菌和冷藏过程中损失 V_C 相对来说是不重要的,因为牛奶相对于其他食品如柑桔和果汁来说不是 V_C 的主要来源。

食物中不同营养素含量与加工损失的关系

食物原料中营养成份的变化会严重影响最终产品中维生素和矿物质的含量,有时影响的程度甚至超过加工本身。食物原料的维生素含量变化很大,这主要与品种遗传差异、栽种的气候或土壤条件、收获时的成熟度以及收获后

的操作条件有关,对肉、鱼和禽类还与动物所摄取的营养情况有关。某些新鲜水果和蔬菜其维生素和矿物质的含量变化相当大。新鲜蕃茄和胡萝卜样品其 V_C 和 β -胡萝卜素含量的变化可达 2 倍。研究人员已经发现猪肉中硫胺素的含量主要取决于猪所摄入的硫胺素的多少。

食品加工的利与弊

食品加工保藏方法见表 1,通过对这些加工技术的分析表明,加工对营养质量既有利又有弊。

从有利的方面来说,热加工消除了阻碍消化的一些因子如谷物、豌豆和大豆中的胰蛋白酶抑制剂和淀粉糖化酶抑制剂,这就提高了这些产品中的蛋白质和碳水化合物的生物利用率(可消化性)。热加工能消除硫胺酶,它会破坏鱼、甲壳类、孢子甘蓝和红球甘蓝中的硫胺

化性(分别通过淀粉糊化和变性作用),还能提高烟酸的生物活性,因在许多谷物中烟酸以结合态的形式存在。

从不利的方面来说,一些维生素不耐加工和储藏。通常,水溶性维生素特别是硫胺素(V_{B1})、核黄素(V_{B2})和 V_C ,在洗涤和热烫过程中很容易被破坏;而脂溶性维生素特别是 V_A 、 V_D 和 V_E ,在加工和储藏过程中很易氧化。水溶性的矿物质在浸洗过程中也很易损失。某些水溶性的和脂溶性的维生素对加工过程中的高温也很敏感。通常水溶性维生素比脂溶性维生素更不耐热。 V_C 和 V_{B1} 是最不耐热的维生素。矿物质对热稳定,但它们的生物利用率有可能发生变化,因为它们在食品内部互相作用的缘故。此外,由于某些氨基酸和糖之间要发生非酶褐变(美拉德反应),使蛋白质的生物利用率略有下降。然而反应所产生的气味和色泽对许多食品来说是有益的。

表1 食品保藏方法

方 法	用 途
热加工	
烫漂	用于保藏前的蔬菜和水果
罐藏	各种食品和饮料
巴氏杀菌	牛奶、啤酒、葡萄酒、果汁、某些高酸食品、某些肉类
干燥	各种食品
冷冻	各种食品和饮料
发酵	各种食品和饮料
碾磨	谷物、玉米
使用微波炉	各种食品
辐射	
剂量>10KGY	肉、香料等食品的灭菌
剂量<10KGY	肉、鱼、谷物、面粉、新鲜和干制水果及蔬菜的巴氏杀菌
剂量<1KGY	使食物腐败因子失活,延长土豆和洋葱的货架寿命
使用食物添加剂	各种食品
添加营养素	面粉、玉米粉、大米、其他谷物制品、谷物早餐、果汁和饮料等食品
包装和储藏	所有食品和饮料

素。热加工还能消除生蛋白中的抗生蛋白和一些其他因子,否则它们就会同生物素和一些存在于蛋黄中的铁元素结合,使这些营养素失去生物活性。热加工增加了淀粉和蛋白质的可消

加工对维生素的影响

在加工过程中可导致营养素损失的因素有:接触空气(氧化)、光线、pH、水含量、食物中天然存在的生物酶系统以及上述因素和热的综合作用。各种营养素在上述条件下的相对稳定性见表 2。 V_C 是最不稳定的营养素,当接触热特别是在有光线或空气和中性 pH (6~7) 条件下,马上被破坏。 V_C 在较酸的食品中则相对稳定,这个性质很重要,因为酸性制品如蕃茄和果汁是 V_C 的主要来源。同样, V_{B1} 在中性和碱性食品如蛋糕粉(内含发酵粉)中对热很敏感,而在酸性食品如面包(用酵母发酵)中则相对稳定。烟酸和 V_{B6} 在各种加工条件下都很稳定。各种加工方法及其对营养素的影响讨论如下。

热加工·大多数蔬菜和水果在装罐、冷冻以及干燥之前要进行烫漂。烫漂可以用沸水、蒸汽或热空气,时间约 1~3 分钟。烫漂可使食物的酶系统失去活性,这就避免了由酸引起的风味和色泽劣变并防止了以后加工和储藏时的维生素损失。烫漂的另一重要性质是除去了食

表2 营养素的稳定性*

营养素	pH			环境		
	中性 (pH7)	酸性 (<pH7)	碱性 (>pH7)	空气或氧	光	热
V _A	S	U	S	U	U	U
V _C	U	S	U	U	U	U
生物素	S	S	S	S	S	U
β-胡萝卜素	S	U	S	U	U	U
胆碱	S	S	S	U	S	S
V _{B₁₂}	S	S	S	U	U	S
V _D	S	S	U	U	U	U
叶酸	U	U	S	S	U	S
肌醇	S	S	S	S	S	U
V _K	S	U	U	S	U	S
烟酸	S	S	S	S	S	S
遍多酸	S	U	U	S	S	U
V _{B₆}	S	S	S	S	S	S
核黄素(V _{B₂})	S	S	U	S	U	U
硫胺素(V _{E₁})	U	S	U	U	S	U
V _E	S	S	S	U	U	U
矿物质	S	S	S	S	S	S

* S=Stable(稳定) U=Unstable(不稳定)

物组织中的空气,因为氧会影响产品质量缩短货架寿命。烫漂还能去除一些被污染的微生物。烫漂引起的营养损失通常直接由烫漂过程中水溶性维生素进入烫漂水中所致。用蒸汽,热空气或微波炉进行烫漂不需要将食物浸渍到水中,因此可大大减少维生素的损失。蔬菜经蒸汽烫漂后其维生素C的损失大约是16~25%,而经沸水烫漂则要损失16~58%(表3)。

罐头加工过程中的热杀菌是按食品的种类、容器的大小专门设计的一种用来杀死所有对人体有害的微生物的方法。罐头食品的营养损失有较大的变化(表4),某些维生素的保留

表3 烫漂对蔬菜营养的影响

烫漂方法	营 养 素	损失量(%)
沸 水	V _C	16~58
	V _{B₂}	30~50
	V _{B₁}	16~34
	烟酸	32~37
蒸 汽	V _C	16~26
	V _{B₆}	21

量不到10%,而有些则高达100%,这主要取决于食品的种类、容器和杀菌的程度等因素。

表4 传统罐头加工对蔬菜营养的影响

营 养 素	失损量(%)	营 养 素	损失量(%)
V _C	33~90	遍多酸	30~85
V _{B₁}	16~83	V _{B₆}	0~91
V _{B₂}	25~67	生物素	0~78
烟酸	0~75	V _A	0~84
叶酸	35~84		

这些可变因素使得我们难于对热杀菌对营养素的影响作为一个通用的估计。商业无菌就是应用足够的热杀菌来制止微生物的生长或在通常储藏条件下可能引起的腐败。低酸食品(pH≥4.7)必须杀死肉毒梭状芽孢杆菌,使之不会萌发、繁殖、产生毒素。这类罐头食品的杀菌取决于产品的性质、杀菌锅的类型和罐头的大小,常为230~275°F12~325分钟。高酸食品(pH<4.7)的杀菌就不需要很高的温度,因为食品的酸性对细菌有抑制作用,一般只需212~220°F5~280分钟。传统的罐头食品分为玻璃和铁罐两种包装,现在通过采用新的高温短时(HTST)技术,开发出了无菌软包装即“砖形”包装。这类包装在美国主要用于果汁,由于减少了杀菌的时间和温度使食品的营养素含量(特别是V_{B₁}和V_{B₆})和质量大大提高(表5)。

表5 HTST 和传统热加工对营养的影响

产 品	V _{B₁} 损失(%)		V _{B₆} 损失(%)	
	HTST	传统热加工	HTST	传统热加工
菜豆泥	15.8	40.3	9.5	10.1
牛肉泥	9.5	21.6	4.1	2.9
番茄浆	0	2.8	0	0

巴氏杀菌的目的是杀死所有存在于食品中的病原性微生物,但由于巴氏杀菌的强度不能杀死所有的微生物或使它们失去活性,一些残存的腐败菌能够繁殖使食品腐败。此外,不是所有的酶都失去了活性。因此,这些制品必须表明货架寿命。巴氏杀菌还可使一些酶如脂酶失活,脂酶能加速酸败和腐败。所用的巴氏杀菌包括低温长时(LTH)、高温短时(HTST)和超高温(UHT)三种。在美国,牛奶的商业杀菌至少要145°F30分钟(LTH),但通常使用HTST(161°F15秒)。UHT(至少270°F,2秒)杀

菌的制品不用冷藏就能保持货架稳定。由于温度对细菌的影响大大高于温度对化学反应的影响,因此,HTST技术较传统的LTH法有很多优点。例如,杀菌温度升高 18°F 对细菌的杀死能力就会提高10倍,而对能导致某些营养素和风味破坏的化学反应仅仅提高2倍。因此,杀菌温度越高时间越短,则保存的营养素就越多。例如,HTST巴氏杀菌的牛奶将保持所含90%的 V_C 和100%的 V_{B12} ,而LTH巴氏杀菌, V_C 完全被破坏, V_{B12} 也只能保存90%。HTST巴氏杀菌对牛奶中的 V_A 、烟酸、 V_{B2} 也没有什么影响。这一技术通常用于液蛋、果汁和某些高酸制品的杀菌,而在啤酒和葡萄酒中用得较少。

干燥·食物可以通过日晒或其他多种脱水方法去除所含的水份而干燥。由于在有氧条件下 V_C 对热很敏感,加上 V_C 、 V_A 和 β -胡萝卜素本身就易氧化,这就使得这些维生素在脱水过程中受到损失。使用普通的脱水方法, V_C 的损失在10~50%之间, V_A 的损失约10~20%。新型的泡沫干燥、喷雾干燥和冷冻干燥方法,由于减少了热处理的强度,因此大部分 V_C 都得到保存。实际上,冷冻干燥是在无氧条件下进行的,对 V_C 不产生影响。在脱水过程中常常加入二氧化硫以抑制褐变和保持制品的色泽。二氧化硫还可阻止氧化,这就提高了产品中 V_C 、 V_A 和 β -胡萝卜素的保存量。然而,二氧化硫可导致 V_{B1} 的大量损失,因此,美国联邦法规禁止在作为 V_{B1} 主要来源的食品中添加亚硫酸盐。通过添加盐、糖、胶凝剂和其他添加剂,使食品中的水成为结合水的方法(不参与化学反应和生物反应)也可认为是一种干燥方法。此法由于很少能量介入,因此不会破坏食品中的营养素。当然,所加的盐、糖等会引起食品风味的变化。

冷冻·冷冻使食品的营养质量接近新鲜的食物原料。通常情况下,冷冻食品只要使用适当的包装(不透空气)和加工条件,就可保持几乎全部的营养素。食品如不迅速冷冻、冷硬且保持在一个恒定的低温(-18°F 或更低)下,或经受过不连续解冻(使滴沥损失增多)都会导致较

多的营养损失。冷冻食品的货架寿命(9个月至1年)比罐头食品短,这是由于食品中不是所有的水都被冻结且某些脂肪酸及 V_A 、 V_C 和 V_E 等在储藏过程中接触空气要氧化。这就会发生一些化学反应,尽管是在冷冻条件下。

发酵·通过微生物发酵的食品有成熟干酪、面包、酸奶、腌菜、酱油、啤酒和葡萄酒等。发酵引起的营养损失是不多的,事实上,维生素的含量特别是一些B属维生素(B_{12} 例外)还有所增加,因在发酵过程中会发生微生物的合成反应。干酪制造过程中进行的乳清分离会导致某些水溶性维生素的损失,但干酪在成熟过程中发生的微生物合成反应可以部分补偿所损失的维生素,腌菜在发酵过程中会损失一些 V_C 。

碾磨·碾磨对面粉的维生素含量是有影响的,碾磨过程中去掉的麸皮等含有很多维生素和纤维素,损失的量取决于加工所维持的时间。美国的碾磨加工约损失40~60%的维生素和矿物质。因此,谷物制品需要用 V_{B1} 、 V_{B2} 、烟酸和铁来强化,钙和 V_D 通常也要强化。

微波·微波是非离子的电磁波,它使食品中所含的水份产生运动,从而达到加热的目的。微波加热因能缩短加热时间,这就提高了食品中维生素的保存量,但维生素的保存量还与加热时间、产品类型、炉子大小、炉内温度、炉子类型和功率有关。美国农业部北部研究中心的研究表明,食品在饮食业及冷冻之前预制,然后用微波重新加热的方法比用保温台要保存更多的营养素。

辐射·在美国,辐射用来消毒干的或脱水的香料和草本植物,并为宇航员和免疫系统失调的病人的食品杀菌。食品所吸收的辐射能用“拉德”或“戈瑞”来表示,1戈瑞(GY)=100拉德(rads),1千戈瑞(1KGY)=100,000拉德。1986年4月美国已同意使用低剂量辐射(最大1KGY)以控制水果和蔬菜的成熟和昆虫,以及减少新鲜猪肉(最小0.3KGY)中旋毛虫病的危害。低剂量辐射也可用来抑制土豆的发芽(50~150GY)和控制小麦和面粉(200~500Gy)中的

昆虫。经辐射处理的食物不会变成放射性的，但必须在食品标签上注明“经辐射处理”的国际通用标志。辐射与热处理的性质相同，只是辐射不引起温度的大幅度上升，因此辐射杀菌被称为冷杀菌。辐射产生的作用首先是使水分子活化，这使食品及其所含微生物的酶系统失活。辐射剂量取决于加工的目的。辐射对食品营养质量的影响随剂量而变化，高剂量辐射对营养素的破坏稍大于低剂量辐射。大多数实验数据表明辐射食品的营养素保留量接近热加工食品。用辐射处理的猪肉所保留的 V_{B1} 与罐装猪肉相当或稍多一些。辐射对蛋白质和碳水化合物的可消化性没有大的影响。经辐射处理的脂肪易被氧化，但可以通过在低温和隔绝氧气的条件下进行辐射来控制这一影响。

添加剂和包装·某些添加剂，如用于面粉的漂白剂能促进氧化，导致一些敏感维生素的少量损失。然而，某些食品添加剂特别是抗氧化剂，对维生素有保护作用。常见的抗氧化剂BHA、BHT和 V_E 可保护 V_A 、 V_D 及 β -胡萝卜素，并可减缓脂肪的氧化。 V_C 通过抑制由铁和铜引起的氧化反应保护了食品中的 V_A 、 V_E 、 V_{B1} 和叶酸。除了使用抗氧化剂外，还可使用一些方法来保护我们膳食中的营养素。这些方面包括使用整合剂、控制湿含量、将要添加到食品中的维生素用保护胶质包住以及使用包装使食品与大气和光隔开。

储藏·新鲜食物在储藏和运输过程中都会发生营养素的损失。罐头食品或干制食品在储存和销售过程中的维生素损失取决于它所处的温度。例如，罐装番茄汁在高于室温储存时，其所含的一些维生素明显减少。罐头食品在温度低于70~75°F时即使储存一年其维生素含量的变化也不会超过10~20%。添加到谷物早餐中的维生素和矿物质其储存稳定性相当好如表6。一些干制食品在储藏期间会发生氧化和褐变。脂肪酸的氧化导致酸败变质。非酶褐变(美拉德反应)是还原糖(如果糖)与必需氨基酸赖氨酸的氨基之间发生的反应，致使赖氨酸的生物利用率下降。储藏温度对冷冻食品营养素的

表6 添加到谷物早餐中的微量营养素的稳定性

微量营养素	1盎司谷物早餐中的含量		
	初始值	40°C储藏 3个月后	23°C储藏 6个月后
V_A (IU)	5,450	4,745	5,525
V_C (mg)	74	69	70
V_{B1} (mg)	1.7	1.7	1.8
V_{B2} (mg)	2.0	2.1	1.9
烟酸(mg)	26	24	25
铁(mg)	20	19	20
V_D (IU)	480	440	470
V_E (IU)	14	14	13
V_{B6} (mg)	2.4	2.5	2.3
叶酸(mg)	0.5	0.4	0.5
V_{B12} (mg)	6.1	5.9	5.9
泛多酸(mg)	12	11	11

保存及其他质量要求的保证都是很重要的。食品在0°F或更低的温度下储存6个月其维生素含量基本不变。然而，许多家用冰箱所能维持的温度一般总在0°F以上。在低温下较长时间储存食品所引起的营养素损失主要是由包装的透氧性和透光性所致。在高于15°F条件下经过一段时间，某些易氧化的维生素会被氧化。例如，冷冻的芦笋、碗豆和利马豆在15°F条件下储存6个月就要损失50%的 V_C 。由于存在维生素的氧化和其他一些影响风味和质地的降解反应，冷冻水果和蔬菜的货架寿命被定为9个月至1年。

加工对蛋白质的影响

热处理能增加各种蛋白质的可消化性。然而，过度的热处理则适得其反，因为组成蛋白质的氨基酸与其他食物成分(如还原糖、其他蛋白质和氨基酸)之间会发生反应，导致人体对它们的利用率下降。赖氨酸与还原糖之间发生的非酶褐变会严重影响食品的物理性质，导致食品风味和质地发生劣变。然而，许多焙烤食品和油炸食品就是有意通过褐变来改善它们的外观和风味。很显然，褐变能严重影响食品的营养价值，但又能改善某些食品的外观。

加工对碳水化合物和脂肪的影响

碳水化合物经过加工可以提高生物有效性,更易于消化。适度的热处理能使多糖分子溶胀和分裂,这就有助于糖化酶的消化作用。然而,过度的热处理会导致褐变降低消化率,这主要是由于与蛋白质发生反应之故。普通的加工方法对食品中所含脂肪的营养价值不会发生大的影响,因为加工所促进的反应主要是水解反应。水解反应使脂肪酸从脂肪分子中分离出来,成为可被消化的游离脂肪酸。脂肪在长期储存(接触空气)及在有酸、碱、脂酶参与下的过度加热都会促使其发生反应。反应包括脂解(脂肪降解成脂肪酸和甘油)、多不饱和脂肪酸(PUFA_s)的氧化及PUFA_s从“顺式”分子构形变成“反式”构形。反式构形PUFA_s的代谢与饱和脂肪相似。热处理对脂肪的初期影响不是营养价值的损失而是产生由脂解或氧化引起的哈败。

加工对矿物质的影响

矿物质对加工过程中的热通常不敏感,但

对预煮很敏感。如果不利用预煮水,菠菜、青豆和番茄罐头要损失50%以上的镁、钴和锌。使用尽量少的预煮水并将其用于配制食品(如肉汁、汤和沙司)就可使矿物质的损失减至最低。面条在水煮过程中,其所含锰、铁、铜、磷、锌、钙和镁的损失量高达86.5~100%。在加工过程中使用硬水可增加食品中钙和镁的含量,使用软化水则能增加钠的含量。谷物碾磨、糖的精制以及用豆类或种子榨油等物理分离方法也会导致矿物质的损失。例如,小麦在加工成面粉过程中会大量损失镁、锌、铁、铜、和钴。当然,谷物碾磨对营养也有有利的一面。谷物麸皮中存在的肌醇六磷酸盐和纤维在加工过程中被除去,这就使它们不能与矿物质结合使其失去有效性。在食用不碾磨谷物的地区,人们易缺铁和锌。矿物质与其他食物成份发生的相互作用会引起自身生物活性的变化,例如,草酸可抑制钙的生物活性,而V_c则能增强铁的生物活性。

何建山译自 Food Technology Vol.40No
12.1986

谈 软 饮 料 用 水

水是软饮料的主要成分,所占比重为86~92%。水的质量对软饮料质量影响很大,因此根据各地水质情况做适当的处理是必要的。国外处理水基本上采用化学处理法,原因是成本低,水质稳定,污染小。国内有采用电渗析处理水的趋势,其危害很大,成本高、水质不稳定,不合理,污染大。下面先简介国外饮料用水标准:

- 1) 无色、无嗅和无味。
- 2) 无机械污染。
- 3) 无铜、铁和锰离子。
- 4) 无残余氯。
- 5) 水的含盐量在100~500ppm之间,
- 6) 水中应无细菌。

7) 水的硬度越低越好在5~6°DH之间即可用。

8) 水的混浊度不超过5 ppm,

9) 水中应无可察觉出的有机物。

简单说明

影响软饮料质量重要性质之一:是软饮料中糖和酸的比值,碱度太高就消耗掉软饮料中的酸,使之尝起来太甜或无味,碱度太高还将破坏防腐作用。水的含盐量少于100 ppm,使软饮料尝起来平淡无味,这样要往水中补充一些盐。软饮料中含铜、铁、锰和氯将影响产品的香气。

软饮料用水处理方法很多,但绝大多数包括下列系统(1)用亚硫酸铁、亚硫酸铝、苏打