

水解明胶运动饮料的研究

(琼州大学食品研究中心,五指山 572200) 宋维春 徐云升

摘要:通过对现有运动饮料的分析,阐述了研制水解明胶运动饮料的必要性。用食用明胶和蛋白酶,在温和的条件下制成了含有18种氨基酸的水解明胶,试制了二种水解明胶运动饮料。

关键词:运动饮料,氨基酸,水解明胶,蛋白酶

中图分类号: TS275.4 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2005)02-0138-02

运动饮料是随着体育运动的发展而新近发展起来的饮料新品种,是供运动员在训练和比赛过程中饮用的。运动饮料的主要作用是补充水分维持体内电解质平衡,补充能量防止低血糖,有助于增强耐力和消除疲劳^[1]。运动饮料的主要成分有:水分、维生素、糖类、无机盐、氨基酸、其它物质。通过对现有运动饮料配方分析发现,目前国内运动饮料中缺乏氨基酸的加入。运动员进行强大的体育运动时,会出现蛋白质分解代谢增强,细胞膜正常功能失调,细胞酶外泄等现象,为了恢复运动消耗的组织蛋白,修复损伤的组织,或者最大限度地刺激蛋白质的合成,发展肌肉的力量,运动员必须要增加氨基酸的摄入^[2]。明胶是从动物的皮和骨中提炼出来的一种原胶蛋白,水解后可得到低分子的多肽,亦称水解动物蛋白。水解明胶含有18种氨基酸^[3]及人体必须的多种微量元素,是良好的天然生理活性物质,水溶性好,营养价值高,不含胆固醇,极易被人体消化吸收,饮用后可使运动员由于运动所消耗的氨基酸得到迅速的补充,体能迅速恢复。

1 水解明胶的制备

明胶的相对分子量为90000左右,其营养价值颇高,但由于明胶的分子量较大,所以在人体内的消化吸收比较慢。明胶水解成氨基酸后分子量为2000~6000,胃肠消化吸收的负荷小^[4],人体吸收速度快。

1.1 水解方法的选择

水解明胶的生产方法按工艺类型可分为四种:

酸法、碱法、高温热解法和水解法。酸法和碱法是较早的生产方法,工艺简单,产品成本低,但产品中含盐量较高,相对分子量分布较宽,而且对生产设备的材质要求高;高温热解法产品含盐量低,但水解时间长,需带压操作,产品相对分子量分布不均匀且不易控制;水解法生产周期短,产品的相对分子量分布较窄,水解温度较低,易控制,是目前比较先进的生产方法,因此本研究采用水解法。

1.2 酶选择

酶的选择是影响水解明胶质量的关键因素,它将直接影响产品分子量的大小及分布、粘度等理化指标。有的文献采用菠萝酶、木瓜酶、胰酶等^[5],但都不是专门的蛋白酶,经过查阅资料 and 实际调查后,采用诺维信公司的水解蛋白酶 Flavourzyme,该蛋白酶是内切酶,所得产品的苦味最低。

1.3 水解工艺过程

1.3.1 明胶水解液的配制 将食用明胶先用常温的水浸泡溶胀,然后在50℃下配制成10%的明胶水溶液,并加入1%的Flavourzyme蛋白酶。

1.3.2 pH的调节 每一种酶的活性都与环境的pH有关,蛋白酶Flavourzyme在pH为5.5~7.5的范围内活性最高,因而调整pH为6。

1.3.3 水解温度的确定 蛋白酶Flavourzyme水解的最佳温度为50~55℃,所以控制水解为50~55℃。

1.3.4 水解时间的确定 水解时间主要根据所要求水解明胶的水解度(DH%)来确定,食用水解明胶的水解度达50%时,需水解时间3~4h。

1.3.5 反应终止的控制 反应的终止可以通过热处理使酶失活进行控制,蛋白酶Flavourzyme在pH6~8、90℃下处理10min可终止反应。

1.3.6 水解度的测定 本实验采用恒pH滴定法, $DH(\%) = \text{水解明胶的肽键数} / \text{肽键总数} \times 100\%$ 。

2 饮料的配制

可参考其它运动饮料的配方添加0.2%~2%水解明胶。因为氨基酸带有苦味,所以要调整好果汁及香精的用量,以适合饮用者的口味。氨基酸容易变质,

收稿日期: 2004-07-19

作者简介: 宋维春(1965-),高级工程师,主要从事食品加工技术的研究。

因此在饮料中还要添加适当的防腐剂。供参考的配方如表 1 所示, 配方 1 是高能饮料, 配方 2 是途中饮料。

表 1 水解明胶运动饮料配方

原料名称	配方 1	配方 2
白砂糖	4	5
低聚糖	10	
鲜橙汁		10
氯化钾	9	
磷酸二氢钾	9	
磷酸二氢钠	9	
氯化钠	10	4
水解明胶	1.5	0.8
柠檬酸	0.17	0.1
葡萄糖		5
香精	适量	适量
维生素 C	0.5	
苯甲酸钠	10	10

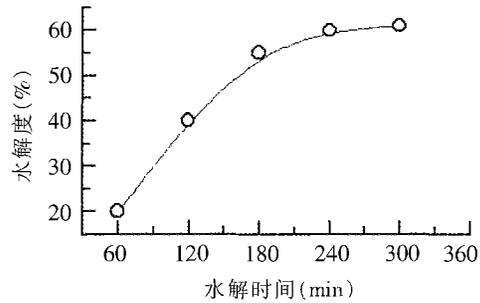


图 2 水解时间对水解度的影响

间 3h 就足够了, 时间过长意义不大。

3.2 水解明胶对运动饮料性能的影响

在运动饮料中加入水解明胶, 实质上是在运动饮料中加入了多种氨基酸, 使运动饮料在给运动员补充糖、电解质、水分的同时各种氨基酸也能得到及时的补充。由于氨基酸可以在胃肠中直接吸收, 因此能迅速提供能量, 使运动员快速恢复体能。但氨基酸对饮料的不良影响是有苦味, 要用糖、香精、果汁进行调配将苦味消除, 且氨基酸易变质, 存放时间过长或温度偏高时需在饮料中加入防腐剂。

4 结论

4.1 食用明胶通过水解蛋白酶 Flavourzyme 在温和的工艺条件下可以制得水解明胶。

4.2 在现有的运动饮料配方中加入水解明胶可以配制成氨基酸运动饮料, 该饮料能迅速提供能量, 使运动员快速恢复体能。

4.3 为我国运动饮料的开发提供了理论参考。

参考文献:

- [1] 陈敏雄. 运动饮料对人体运动能力的影响[J]. 山西师大体育学院学报, 2002, 17(4): 18.
- [2] 龚树立, 杨则宜. 大豆多肽运动饮料的研制[J]. 食品与发酵, 2003, 29(4): 86.
- [3] 张立萍. 酶法生产水解明胶工艺研究[J]. 化工时代, 1996 (10): 16.
- [4] Kim, SK Kim. Isolation and characterization of antioxidative peptides from gelatin hydrolysate of Alaska Pollack skin[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2001, 49(4): 1984.
- [5] 关云山. 酸法水解明胶的试制[J]. 青海大学学报, 2001, 19(1): 33.

3 结果与讨论

3.1 水解明胶制备工艺

在酶用量固定(1%)的情况下, 影响水解明胶质量的主要因素是水解温度和水解时间。

3.1.1 水解温度的影响 酶的活性大小受环境的温度影响非常大, 从而影响水解明胶的水解度, 水解温度对水解度的影响如图 1 所示。从图中可以看出, 随温度的升高水解度明显提高, 过 60℃后趋于定值, 因为环境温度过高, 酶将逐渐失去活性, 所以升温对水解度的提高已没有意义。因而, 从技术和经济角度确定水解温度为 50~55℃。

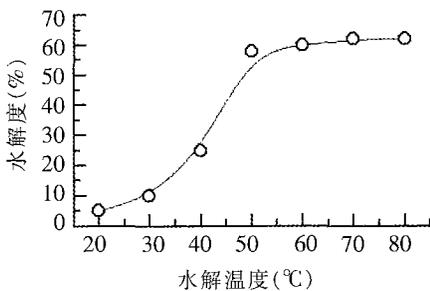


图 1 水解温度对水解度的影响

3.1.2 水解时间的影响 如图 2 所示, 水解度随时间的增加迅速提高, 最后趋于定值。这是因为酶和底物的比决定水解速度, 在开始时水解速度最快, 随着时间的延长, 肽键的数量在不断减少, 因而水解速度随之下降。当没有可降解的肽键时, 水解停止。最大的水解度依赖于蛋白质和酶的特性。从图上看水解时

购材料, 买设备, 看展会……

查阅《食品工业科技》