

贮藏保鲜方法与再加工对毛竹笋 营养成分的影响*

石全太 杨校生

摘要 经试验分析表明,毛竹笋不同贮藏保鲜方法及再加工对笋产品的粗蛋白质、15种氨基酸及矿质元素等营养成分有影响,其中用盐汁(笋)法和用亚硫酸盐保鲜的笋,粗蛋白质及氨基酸含量较保鲜前明显减少,而用清水笋罐藏及用SM保鲜剂保鲜的熟笋,氨基酸含量变化较小,而且保鲜笋的色泽正常、无异味,各项检测指标符合食品卫生标准,是我国目前较好的贮藏保鲜方法。

关键词 毛竹笋、贮藏保鲜与再加工、氨基酸、粗蛋白质、矿质元素、糖与纤维素

毛竹笋营养成分分析^[1,2]表明:春笋除含水分90%左右、脂肪0.5%、总糖超过2.5%以外,还含有人体所需的蛋白质3%左右和17种氨基酸,尤其是赖氨酸、谷氨酸、精氨酸等含量比一般蔬菜,如油菜、大白菜、洋葱、胡萝卜等^[3]高一倍以上。此外,还含有人体所必需的多种微量元素。因此,毛竹笋也与其它食用笋一样以其营养丰富,肉质脆松,味美可口,被国内外消费者誉为“理想的蔬菜”。

我国有产笋竹400多种,其中,毛竹(*Phyllostachys pubescens* Mazel ex H. de Lehaie)是我国最主要产笋竹种,分布于我国23个省(市),竹林面积300万hm²,但80%集中于福建、江西、浙江、湖南4省,年产鲜笋100万t以上。因毛竹笋期集中于每年3~4月份,历来由于加工不及或运销困难,常造成大量烂笋,这不仅经济损失大,而且笋期过后,笋厂将面临加工原料缺乏困境。采用贮藏保鲜方法,可使笋厂延长精加工时间,达到增产、增值目的,且可在蔬菜淡季调节市场供应,满足人民日常生活需要。但竹笋的贮藏保鲜方法不同以及其再加工将会对笋产品的营养成分产生影响,为此,我们曾作过试验,现将结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 试样来源及处理

试样取自浙江省安吉县天荒坪镇(原山河乡)马吉村。于1986年4月25日上午,在同一片毛竹林内,选挖生长健壮,无病、虫害及笋高35cm以下的毛竹笋。将大小相近的笋,用随机方法取样,将200~300kg笋作为用亚硫酸盐(由安吉保鲜笋厂配制提供)贮藏保鲜生笋的试样;余下的笋都在马吉笋厂经煮熟、冷却、剥箨、整形、漂洗备用,作为盐汁笋、清水笋罐藏,SM保鲜剂贮藏3种贮藏保鲜方法及测定笋保鲜前后氨基酸含量变化的试样。每种方法重复4次,在每组处理的试样中,随机取笋4株,每株都纵剖为二片并编号、挂好标签,将其中一半笋按要求

1994-02-21 收稿。

石全太副研究员,杨校生(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400)。

* 该课题自1990年后转为IDRC资助中国农用林业项目中竹笋保鲜研究的内容之一。承蒙本所费学谦副研究员测定氨基酸、糖类等营养成分,特此致谢!

将样品在烘箱中,用 65 ℃ 烘干、粉碎后将样品混合,作为测定蛋白质、氨基酸及矿质元素的对照(不保鲜)试样;各组处理的另一半片笋随余下的全部试样,按设计分别在同一天进行贮藏保鲜。待 10 月 15 日,将各组贮藏保鲜的竹笋取出(注意标签不能掉落),用清水漂洗 30 h 后烘干,再和对照笋样一同送有关部门测定蛋白质、矿质营养元素等;另外,从 SM 保鲜剂保鲜的试样中,取 10 株笋干样送检测砷及锆的含量;取 10 株笋干样送检测定总糖及粗纤维素的含量。

用保鲜笋作原料再精加工成辣味笋罐头,因其加工过程要求较多原料,为此,先从 SM 保鲜的大批笋样中,选 20 株笋各纵剖为二片,每株的一片笋烘干、粉碎,混合后作为加工前对照笋样;其余的笋片随整批笋约 100 kg,按操作工艺要求,由安吉食品厂加工成辣味笋罐头,再从中随机取样烘干,送检氨基酸的含量。

1.2 贮藏保鲜方法

1.2.1 清水笋罐藏法 这是目前我国笋加工厂普遍采用的贮藏保鲜方法。按浙江省清水笋罐头生产的工艺流程:选料→蒸煮→冷却→剥箨→漂洗→整形→分级→称重→装罐→加汤→灭菌→封口→冷却→入库。本试验在马吉笋厂进行,根据上述工艺流程,将已漂洗好的毛竹笋(包括已标记的笋)分别称取 11 kg,装入 18 L 的听(罐)中,在沸水中杀菌、封口,冷却后入库,在室内常温保鲜。

1.2.2 用 SM 保鲜剂处理的贮藏保鲜笋(下称 SM 保鲜笋) 该法为中国林业科学研究院亚热带林业研究所申请的中国专利(86103151·A),其加工方法为:将笋样(含编号笋样)称取 22.5 kg 笋,装入聚乙烯折叠袋(桶)内,按笋保鲜操作技术(另详)要求进行保鲜,每桶加入一包保鲜剂,用水溶解并使桶内溶液面超过笋面,然后将桶的内、外盖旋紧,密封存于室内贮藏保鲜。

为了比较同一株笋在保鲜前后的养分变化,将熟笋纵剖为二片分别标记,一片用 SM 保鲜剂保鲜,另一片直接烘干(对照)。

1.2.3 食盐腌制贮藏保鲜法(盐汁笋) 按浙江安吉群众及笋厂的习惯方法,将上述已漂洗好的竹笋,根据盛器(缸)容量,称取笋样(含标号笋),并按笋的重量的 25% 加入食盐(一层笋一层盐),将笋装满缸后,用竹片及石块压住竹笋,然后缓缓加入清水,使盐水溶液浸没笋面,避光贮于室内。

1.2.4 亚硫酸盐贮藏保鲜法 将上述已选留的生笋样品,经剥箨、洗净、打通笋的节隔,按笋的数量,用亚硫酸盐粉涂抹于笋的表面,装入折叠袋内,将内、外盖旋紧,密封存于室内。

1.2.5 用 SM 保鲜笋再加工成辣味笋罐头 将经水漂洗 30 h 后的 SM 保鲜笋,切成长 5 cm、宽 1.5 cm 左右的条状笋,由安吉食品厂按辣味笋罐头生产操作工艺,加入辣椒、味精、糖等配料进行生产。

1.3 营养成分测定

1.3.1 氨基酸含量 由中国林科院亚林所中心分析室测定,测试条件:由 Waters 244 型液相色谱仪;柱 Sugarpaki;检测器:RI 401;流动相:水。

1.3.2 粗蛋白质 取上述各保鲜处理的标记笋样,用凯氏法测定,由本所中心分析室测定。

1.3.3 矿质元素测定 用各保鲜处理的标记笋样(含对照笋样),请浙江医学科学院卫生研究所测定铬、钴、铜、铁、镉、锌、镍、镁及粗纤维素的含量。测定仪器:日本岛津 AA—670 原子吸收分光光度计。

经 SM 保鲜剂保鲜的毛竹笋硒及锗二种元素的含量,委托浙江省地质矿产研究所测定。

1.3.4 总糖及粗纤维的测定 由本所中心分析室测定。取各保鲜处理的标记笋样及未经保鲜的另一半片对照笋样,处理后,取干样,糖用 80%乙醇提取,蒸干后用蒸馏水重新溶解,过 0.45 μm 膜,用 HPLC 法测定。粗纤维用稀酸、稀碱抽提,洗涤法测定。

2 结 果

2.1 贮藏保鲜方法对笋产品氨基酸含量的影响(见表 1)

表 1 贮藏保鲜及再加工毛竹笋的营养成分

营养成分	贮藏保鲜方法				再加工		
	鲜笋(混合)对照	SM 剂保鲜笋	清水罐藏笋	盐汁笋	亚硫酸盐保鲜笋	加工后辣味笋	加工前 SM 保鲜笋
天门冬氨酸(Asp)	2.753 0	2.768	3.039	0.294	1.142	1.51	2.588
苏氨酸(Thr)	1.323 2	1.127	1.123	0.091	0.478	0.76	0.997 8
丝氨酸(Ser)	1.391 6	1.110	1.031	0.119	0.474	0.77	0.993
谷氨酸(Glu)	3.139 8	3.222	3.282	0.399	1.134	7.02▲	2.568
甘氨酸(Gly)	1.379 6	1.280	1.248	0.141	0.484	0.90	1.016
丙氨酸(Ala)	1.950 8	1.948	1.703	0.398	0.632	1.01	1.486
缬氨酸(Val)	1.640 8	1.612	1.667	0.270	0.110	—	—
蛋氨酸(Met)	0.471 1	0.444	0.305	0.196	0.463	—	—
异亮氨酸(Ile)	1.159 0	1.123	1.256	0.322	0.710	0.71	0.882 4
亮氨酸(Leu)	2.183 4	1.920	2.003	0.265	1.965	1.32	1.666
酪氨酸(Tyr)	1.044 4	1.040	2.435	0.265	0.254	0.56▲	0.369 7
苯丙氨酸(Phe)	1.079 2	0.543	1.125	0.164 5	0.518	0.64	0.882
组氨酸(His)	0.517 7	0.658	0.883	0.214	1.675	0.85▲	0.625 9
赖氨酸(Lys)	0.468 4	2.408	2.074	0.309	0.458	1.44	1.478
精氨酸(Arg)	2.159 1	3.899	2.251	—	0.751	0.60▲	0.406
总 和	22.667 1	25.1	25.425	3.447	11.248		
平 均	1.511 1	1.673 3	1.695	0.246 3	0.749 9		
粗蛋白质(g/100g)	3.392 5~ 3.792 5	3.372~ 3.428 44	3.063~ 3.089 4	1.843 1	1.328 81 ~ 1.598 6		
矿质元素 (mg/kg)	铬(Gr)	0.040	0.012~0.013	0.013	0.022~0.037	0.044	
	钴(Co)	0.030	0.024~0.026	0.024	0.055~0.064	0.043	
	铜(Cu)	0.371	0.034~0.591	0.532	0.031 7~0.044	0.061 9	
	镍(Ni)	0.547	0.365~0.713	0.785	0.603~0.772	0.091 2	
	锌(Zn)	2.37	2.19~2.23	2.23	1.75~2.21	2.21	
	锰(Mn)	1.71	1.121~1.15	1.21	0.91~1.64	1.64	
	铁(Fe)	3.23	4.96~5.49	5.91	2.34~2.62	2.58	
	镁(Mg)	48.60	38.99~42.07	43.02	28.66~29.55	55.29	
	硒(Se)(ppm)		0.058~0.28				
	锗(Ge)(ppm)		0.02~2.15				
总糖及粗纤维 (mg/100g)	总 糖	2.577~5.1	2.5~5.6				
	粗纤维	0.8~1.2	0.6~1.2				

▲表示较再加工前有增加。

同一批大小相近的毛竹笋,经不同方法贮藏保鲜处理后,其氨基酸的含量差别较大。其中以清水罐头笋与 SM 保鲜笋的氨基酸含量相近,且接近保鲜前的水平。盐汁笋及亚硫酸盐处理的保鲜笋的氨基酸含量明显地减少。另外,SM 保鲜笋再加工成辣味罐头笋,氨基酸含量普遍

有所减少,但因加工中加入味精、辣椒、盐、酱油、糖等调料后,其谷氨酸、精氨酸等含量比加工前的混合笋样明显地增加。为了进一步说明再加工对氨基酸含量的影响,于1991年及1992年曾二次测定辣味笋的氨基酸含量,其减少的趋势大致一样。

同一株毛竹笋,经SM剂保鲜5个月后其15种氨基酸分别与保鲜前(对照)比(图1),除天门冬氨酸、组氨酸含量略有增加,其它氨基酸均稍有减少,但变化不大(0.01%~0.4%)。其中对人体健康关系密切的精氨酸、天门冬氨酸、酪氨酸等变化更小。

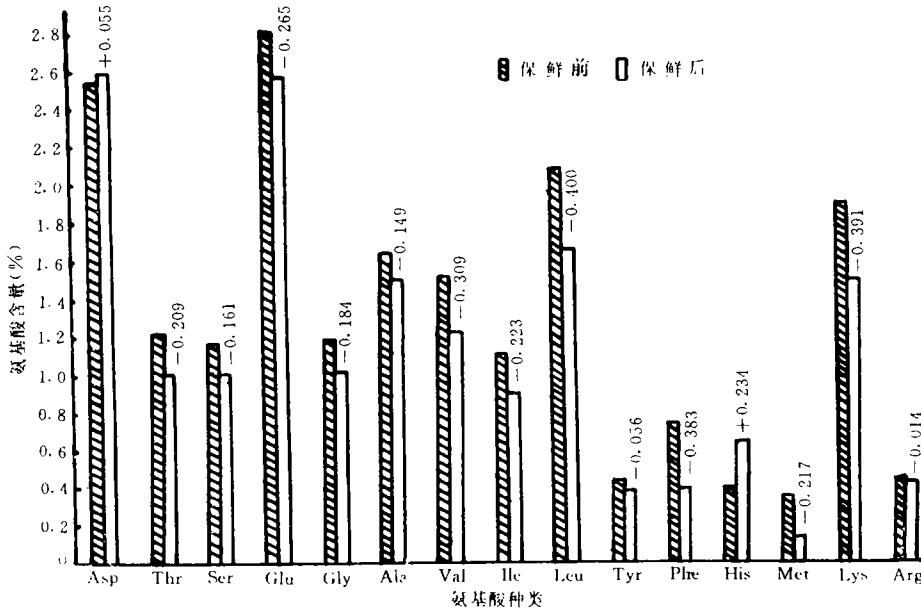


图1 同株毛竹笋用SM剂保鲜前后的氨基酸含量变化
(直方图顶端数值为保鲜前后的差值,十号示保鲜后增加,一号示减少)

2.2 贮藏保鲜方法对笋产品粗蛋白质含量的影响

由表1可知,SM保鲜笋及清水罐藏笋与对照笋样(各处理的另一片不经保鲜的混合样)相比,其粗蛋白质含量变化较小。其它各处理的粗蛋白质的含量变化同氨基酸含量的变化。

2.3 贮藏保鲜方法对笋产品矿质营养元素的影响

表1表明:4种贮藏保鲜方法之间,笋产品矿质营养元素的含量差别较小,其中仅盐汁笋的锌、锰、铁、镁损失较多。SM保鲜笋含硒(Se)、锗(Ge),其含量是在食品卫生标准范围内,其中硒含量(为0.05~2.65 ppm),这和紫阳富硒茶专家评议会上公布国内含硒量最高的紫阳茶(为0.1032~3.85 ppm)同样,属富硒含量范围的最佳水平。所以,SM保鲜毛竹笋的含硒量是有益人体健康的。

2.4 贮藏保鲜对笋产品总糖及粗纤维的影响

SM保鲜笋与未经保鲜处理的混合样之间总糖及粗纤维素含量的变化不大(表1)。

3 小结与建议

(1)清水笋罐藏法,对笋产品的粗蛋白质及15种氨基酸和8种矿质营养元素损失最少,其

次是 SM 保鲜法,二者间差别不大,而且都和不经保鲜的对照笋营养元素的含量接近;而用盐汁(笋)法及亚硫酸盐保鲜法,对笋产品的粗蛋白质及氨基酸的含量则明显地减少。

(2)用 SM 保鲜的同一株竹笋,保鲜 5 个月后笋的氨基酸含量与保鲜前差别较小(0.01%~0.4%,平均为 0.2%),而且接近于对照及清水(笋)罐藏笋。

(3)保鲜笋再加工对氨基酸含量影响较大,其中:对天门冬氨酸等 9 种氨基酸含量都比加工前减少,但因加入味精等调料后使谷氨酸、精氨酸等含量比加工前增加。

(4)用 SM 保鲜的笋总糖与粗纤维素含量,与不保鲜的对照样无明显差别。

(5)SM 保鲜法,对笋产品保鲜前后营养成分损失少,且笋的色泽正常,无异味,经浙江省食品监督检验站和省食品卫生监督检验所检测,各项指标符合食品卫生要求。保鲜剂又为国际公认是安全的,它和清水笋罐藏法一样是我国目前毛竹笋较好的贮藏保鲜方法。保鲜笋除含有糖、蛋白质、氨基酸及铬、铜、锌、锰、镍、铁、钴、镁元素外,还有被誉为“神奇元素”的硒及锗,而且这些元素含量都在对人体有利的范围内,所以,保鲜后的毛竹笋仍是理想的蔬菜。为此,建议:在我国广大毛竹产区,有条件的应建立清水笋罐头厂,将优质笋加工为出口或内销 18L 或 2950 清水笋罐头;对不能加工成出口笋的伤残笋及和笋高 35 cm 以上的大批退笋,宜采用 SM 保鲜剂保鲜并再精加工成辣味笋、油闷笋等系列产品,这样不但可合理地利用笋资源,而且能延长笋厂加工季节,调节竹笋市场供应,收到明显增产增值效果,这对促进竹笋生产和提高竹区人民的生活水平都有深远的意义。

参 考 文 献

- 1 胡超宗.毛竹不同笋龄营养成分的变化.竹子研究汇刊,1986,5(17):89~95.
- 2 刘耀荣,黎戊贤.十一种食用竹笋营养的研究.亚林科技,1985,(4):23~28.
- 3 中国医学科学院卫生研究所编著.食物成分表.北京:人民卫生出版社,1985.44~55.
- 4 黄仲华,田之兰,廖鸿生.中国调味品技术手册.北京:中国标准出版社,1991.421~439.

The Effect on the Nutrients of Preserved and Re-processed Shoots of Moso Bamboo by Different Methods

Shi Quantai Yang Xiaosheng

Abstract This paper dealt with the nutrient change of preserved and re-processed moso bamboo shoots which were similar in size and sampled from the same place at the same time. The results showed that the content of coarse protein, fifteen kinds of amino acids and trace elements were greatly influenced by different preserving and re-processing methods, in which the content of coarse protein and amino acids were significantly reduced in the preserved shoots by salt or sulphate, while amino acids were less reduced in preserved shoots by SM preservative solutions or canned shoots in clean water than that in the preserved and re-processed shoots by salt and sulphate. Besides the methods of SM preservation solution and

canned shoots in clean water can keep shoots with better colour and taste and perfectly reaching the state of food hygienic standard. This shows that the preservation methods of using SM solutions and canned shoots in clean water are successful.

Key words moso bamboo shoots, preservation and re-process, amino acid, coarse protein, trace element, sugar and cellulose

Shi Quantai, Associate Professor, Yang Xiaosheng. (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400).

中国林学会林木引种驯化专业委员会 召开三届一次全国学术交流讨论会

中国林学会林木引种驯化专业委员会三届一次全国学术交流讨论会于 1994 年 6 月 11~20 日在安徽省青阳县林业局召开。会议得到了林业部种苗管理总站和部人事教育司的大力支持。会议代表共 57 人。收到论文 30 多篇;22 人在大会上作了学术报告和发言。林业部种苗总站站长王棋自始至终指导会议,安徽省林业厅长周蜀生、安徽省人事厅副厅长苏泽泉和林木引种驯化专业委员会副主任霍信璟、中国林科院副院长洪菊生,以及其它领导出席会议并作了重要讲话,林木引种驯化专业委员会名誉主任、中国科学院院士吴中伦教授作了书面发言。

这次学术讨论会的主题是“发掘和驯化我国乡土树种遗传资源、引进外来树种与开发利用乡土树种并重”。围绕这一主题,与会者一致认为:第一,引进外来树种与开发利用乡土树种并重。第二,建立外来树种的基本群体,发展驯化种群以及开展外来树种的遗传改良是林木引种驯化的根本策略。第三,加强乡土树种遗传资源的发掘与驯化。第四,重视造林困难地区的林木引种驯化工作,注意经济林木、城市绿化树种和花卉的开发利用。第五,继续在各省、市、自治区对早期引种驯化的国外或外地树种进行全面的调查,总结经验。加强林木引种网点的建设;把网点建设与树木园及林木繁育中心相结合。此外,还对学会活动提出了如下建议:(1)在各省建立林木引种驯化专业委员会分会;(2)两年召开一次全国性的林木引种驯化研讨会,每年有分树种的学术会,或分地区的考察;(3)加强与其它专业委员会的横向联系;(4)组织全国树木园分会,定期交流引种驯化经验;(5)坚持行政管理、生产单位和科研单位相结合;(6)提高会议学术水平和质量,加强外来树种引种驯化理论和技术的研究。

(中国林业科学研究院林业所 傅紫菱)