鲤鱼的窒息点 0.5 mg/L，袋中的鱼几乎全部死亡。此时 AF 袋中的溶解氧浓度为 0.25 mg/L 及 0.56 mg/L，故 AF－1 袋有 4 条鱼死亡，而 AF－2 袋中无一死亡（见表 2）。

有趣的是 AF－1 袋中的鱼死亡后 4 h，水中的溶解氧浓度迅速回升至 0.72 mg/L。此后，缓慢上升，而玻璃瓶及 PE 薄膜袋中在鱼死亡后则保持缓慢下降，这说明活性薄膜具有较快调节气体浓度的功能，对此现象可以从薄膜结构、薄膜之间具有气体渗透性差别及气体分子在水中扩散动力学加以解释。

由于无机颗粒存在，使聚乙烯树脂内的连续相中出现无机填料颗粒分散介质，其表面具有粗糙的多孔结构，能吸附渗透入薄膜中的氧气，形成气—固结构，并与水形成复杂的气—固—液结构，有利于氧气扩散，减少氧气透过整个薄膜的距离，因而加快了氧气渗透速度。

从动力学角度考虑，在实验开始 24 h 后，在玻璃及聚乙烯袋中各有 1 条活鱼，而在 AF－1 袋中剩余 4 条活鱼、AF－2 袋中仍有活鱼 8 条。由于鱼的运动，使氧气在水中溶解及扩散的速度加快，亦有利于溶解氧浓度的提高。

2.3 水中的 pH 值测定（表 3）

表 3 不同容器中水的 pH 值

时间（h）	pH				
	玻璃瓶	PE－1	PE－2	AF－1	AF－2
0	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85
28	7.27	6.91	7.01	7.12	7.18
77				7.38	7.30

贮存温度 28～29℃

容器中放入活鱼 28 h 后，PE 袋中水的 pH 值下降最快，其次是 AF 袋和玻璃瓶中水的 pH 值。贮存 77 h 后 AF 袋中水的 pH 值有上升趋势。pH 值的大小与鱼呼吸时放出二氧化碳在水中的浓度的大小有关。在 AF 袋中水的 pH 值的上升也间接反映活性薄膜对二氧化碳的渗透性较大，当水中二氧化碳浓度高于平衡浓度时能逐渐进行调节，使二氧化碳向空中扩散。

参考文献

1 施泉芳．鱼类生理学．北京：农业出版社，1987.
2 山东水产养殖学校．淡水鱼养殖学．北京：农业出版社．1981.
3 Marcel, H. In. Textbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News Ltd., London. 1970.

混浊型大蒜复合营养饮料加工工艺研制

谭书明 陈晓容 罗平源 贵州农学院食品科学系 550025

摘 要 采用大蒜、刺梨、香蕉、西红柿制复合饮料，克服了单一原料在营养素以及色、香、味等方面的不足，在功能上达到了互补。通过正交试验求得大蒜浆 15%、刺梨原汁 10%、香蕉浆 5%、西红柿浆 10%为最优原料组合。并解决了大蒜的脱臭、刺梨脱涩和稳定剂的合理添加的问题，并在半年内不分层。

关键词 复合饮料 加工工艺

大蒜含有丰富的蒜素、蛋白质、硫胺素、核黄素及锌、铁、镁等微量元素，具有明显的抗菌、消炎、驱虫、健胃、镇静、止咳效果；对防治感冒、高血压、动脉粥样硬化以及胃癌、肝癌等有很好疗效；同时具有阻断亚硝胺合成，刺激消化器分泌大量消化酶等作用[2]。

刺梨含有丰富的维生素、氨基酸、微量元素，尤其是维生素 C 含量最高，平均为 2300

mg/100g 左右，是猕猴桃的 5～22 倍[3]，具有“果中 Vc 之王”的美称[4]，同时还含有丰富的防癌抗衰老的超氧化物歧化酶—SOD[5,6]，是一种营养价值和经济价值极高的植物资源。

香蕉和西红柿均为常见果蔬，具有较丰富的营养和一定的功能作用。利用这 4 种原料复合，使大蒜的蒜素，刺梨的 Vc、SOD，香蕉的香气成分和西红柿的色泽有机结合，使产品成为功能性“绿色食品”。

1 设备

洗涤池（自建）GT6JA－600 夹层锅 RPL－G1000 冷热缸 PC－3B 破碎机 GT6G7 螺旋榨汁机 Φ2000×3000 不锈钢贮罐 ZXB3－15 不锈钢饮料泵 XP－105 自动洗瓶机 3WR－A 高压均质机 DJ－1.0 打浆机 2T/h 钠离子交换器 TQ－2500 真空脱气机 GP－6 自动定量灌装封瓶机 SGS－2500 高温瞬间杀菌器、2T 锅炉等。

2 工艺流程

大蒜→选择→清洗→热烫→去皮→打浆→脱臭
刺梨→选择→清洗→破碎→压榨取汁→脱涩—
香蕉→选择→清洗→去皮→打浆————
西红柿→选择→清洗→去皮→打浆————
→调配→均质→脱气→杀菌→灌装→封瓶→冷却→贴标→成品

3 操作要点

3.1 选择：选择果大、肉厚、种子少、果芯小，成熟度 8～9 成，无霉烂、病虫害的新鲜原料。同时除去枝叶及其它杂物。

3.2 清洗：用清水洗去物料表面的泥沙、尘埃及污物。

3.3 热烫：将大蒜置于沸水中烫漂 3～5min，其目的是钝化蒜酶，抑制臭味物质继续产生，软化组织，破坏果胶物质的胶凝性，便于大蒜去皮。

3.4 去皮：香蕉采用手工去皮；大蒜采用木棍适当敲打后手工去皮；西红柿适于碱液去皮，即将西红柿置于 3%～5%的 NaOH 溶液中，加热至 80～90℃，搅拌 1～2min，然后用清水反复漂洗，直到将果实表面的碱液洗净为止。

3.5 打浆：大蒜、香蕉、西红柿都需进行打浆工序，首先将它们切细或捣碎，再添加 1/3 量的清水、混匀，置于打浆机中进行打浆，收集浆液。

3.6 大蒜脱臭：由于大蒜原料中含有大蒜辣素和大蒜新素，致使其本身具有辣味和蒜臭味，严重影响产品的风味。这类物质容易在担子菌酶的作用下发生转化而消除臭味、辣味，故可采用担子菌培养液进行脱臭，脱辣[7]。

3.6.1 担子菌液制备：用优质黄豆芽 200 g 经清洗，切碎后添加 1000 ml 清水加热煮沸 20 min，过滤取萃取汁。再加入葡萄糖 25g、磷酸二氢钾 1.5g，充分混匀、溶解，用食用有机酸调节 pH 5.5 左右，置于三角瓶中、塞上棉球进行高压灭菌（表压 1.05 个大气压）30min，冷却后在无菌条件接入担子菌菌种 3～4 针，摇匀，恒温 20～22℃培养 3～5 天，每天摇动 1～2 次以提供所需要的氧气。再用同类办法进行扩大培养，每次接种量为 2%～5%。

3.6.2 脱臭处理：将大蒜浆液与担子菌液按 1∶1 比例混匀，加热至 50～60℃，保温 2h，使担子菌完全自溶，同时达到脱去大蒜臭、辣味的目的。

3.7 破碎、压榨取汁

因刺梨果实粗纤维含量较高，采用打浆取肉的办法效果不好。首先将刺梨置于破碎机中破碎成 6 mm 左右的小果块，然后用螺旋压榨机榨汁。榨汁时需注意渣的出量，出量过大，榨汁不彻底，出量过小，设备负荷大，生产效率低。

3.8 刺梨汁脱涩：刺梨果实单宁物质含量高，平均为 2.37%，致使汁液涩味重，若直接用来加工饮料，产品口感差，容易发生褐变。采用明胶单宁酸盐的沉淀办法可以脱去刺梨汁的涩味，同时还有助于澄清。

每批刺梨果汁去涩时，明胶用量需小试确定，再配成 5%的溶液在充分搅拌下慢慢加入

果汁中，然后在15℃环境下静置24 h，将上清液用尼绒布过滤即可。

3.9 调配

3.9.1 配方（%）：大蒜浆15、刺梨汁10、香蕉浆5、西红柿浆10、砂糖6～9，酸度（以柠檬酸计）0.2～0.3 CMC—Na 0.2～0.4、琼脂0.2、软水补足100。

3.9.2 调配方法：先用少量软水分别将砂糖、CMC－Na琼脂加热溶解，过滤去杂。加热时注意不断搅拌，以免焦糊。然后按规定量添加，拌匀。

3.10 均质：在高压均质机中均质，使粗大悬浮粒在136～204个大气压下受压而破碎，均匀地分散于饮料中。均质时饮料最佳温度为60℃左右。

3.11 脱气：原料中本身含有氧；同时，加工过程中与空气接触，引起空气的二次混入。除去饮料中的氧，能防止或减轻色素、维生素C以及香气成分的氧化降解。脱气压力为90.7kPa～93.3kPa。

3.12 杀菌、灌装、封盖、冷却：脱气后的饮料立即瞬间杀菌(15－30s/105℃)，然后在温度为85℃左右灌入充分洗净、并用120℃蒸汽灭菌20～30min、瓶温在60℃以上的玻璃瓶中(容量为250ml)，迅速封上洗净、灭菌的皇冠盖；压盖后将瓶子平放置3～5min，使顶隙部位灭菌，然后尽快进行分段冷却至30℃左右。

4 实验部分

4.1 大蒜脱臭方法筛选（见表1）

表1 不同脱臭方法的效果比较

脱臭方法	大蒜状态及数量（g）	温度（℃）	添加剂名称	添加剂用量（ml）	时间（h）	效果
加热	片状100	100	水	200	0.5	蒜臭味弱
乙醇	片状100	50	70%乙醇	200	3	蒜臭味弱
担子菌	浆状100	50	担子菌液	100	2	无蒜臭味

上述方法是多次对比得出的优秀者

4.2 配方确定：在已确定砂糖、柠檬酸用量情况下，采用L9（3^4）正交表对原料的用量进行设计，采用总分50分制，其中最高分为：色泽10、香气10、滋味20、组织状态10。

4.2.1 因素、水平设计（见表2）

表2 正交试验因素、水平 %

		因素			
		A大蒜浆	B刺梨原汁	C香蕉	D西红柿浆
水平	1	10	5	5	5
	2	15	10	10	10
	3	20	15	15	15

4.2.2 正交试验结果（见表3）

表3 正交试验结果

实验号	A	B	C	D	评分
1	1	1	1	1	38
2	1	2	2	2	41
3	1	3	3	3	40
4	2	1	2	3	43
5	2	2	3	1	48
6	2	3	1	2	45
7	3	1	3	2	37
8	3	2	1	3	42
9	3	3	2	1	39
K_1	119	118	125	120	
K_2	136	131	124	126	
K_3	118	124	125	125	
R	17	13	1	6	

由表3可知：$A_2B_2C_1D_2$为最优组合，即原料含量为（%）：大蒜浆15、刺梨原汁10、香蕉浆5、西红柿浆10时色、香、味好。由极差分析R值A>B>C>D知道大蒜、刺梨原料的含量对配方效果影响较大。

4.3 稳定性试验：按$A_2B_2C_1D_2$原料组合，分别添加不同量的稳定剂，结果发现：

对组织状态起稳定作用的主要是琼脂，当琼脂含量在0.2%以上并配合CMC－Na时，半年内不分层；若单独使用琼脂，剂量为0.3%时，5个月后仍有分层现象，说明采用复合稳定剂效果较好，并且可以减少琼脂用量，降低生

产成本。从滋味来看，当琼脂用量达 0.3%时，比较粘稠，失去爽口的感觉。因而琼脂用量 0.2%、CMC－Na 用量 0.2～0.3%效果最佳。

5 产品质量标准

5.1 感官指标

色泽：橙黄或橙红色，均匀一致。

香气：具有大蒜、刺梨、香蕉特有的芳香。

滋味：酸甜可口、口味纯正、爽口、无异味。

组织状态：果肉均匀分布，不分层。

5.2 理化指标

大蒜、刺梨等原料：＞30%

Vc 含量（GB12113.3－89 法测定）：≥50 mg/100ml

可溶性固形物（GB12143.1－89 折光计法）：10%～13%

总酸（以柠檬酸计）：0.2%～0.3%

重金属含量：符合 GB11671 规定。

5.3 微生物指标

细菌总数：＜10 个/ml

大肠菌群：＜3 个/100ml

致病菌：不得检出

5.4 食品添加剂应符合 GB2760－86 规定。产品不得添加人工色素、食用香精及人工合成甜味剂。采用新鲜原料生产，不得添加防腐剂。

参考文献

1 刘继林．本草食疗学．四川科学技术出版社，1987.

2 谢周梦等．大蒜的医用与加工．中国轻工业出版社，1994，9.

3 牟君富等．刺梨果实营养成分分析初报，贵州农业科学，1981.

4 罗登义．刺梨的营养化学．营养论丛．上海中华书局，1948.

5 贵州刺梨具有防癌作用．人民日报，1986，7，13.

6 刺梨的新功能—抗癌防衰老．贵州科技报，1987，4，11.

7 张柏青．发酵饮料．中国食品出版社．

8 牟君富．刺梨果实生理变化与加工适应性研究．农业工程学报，1985，3.

芦笋罐头生产中废弃物的应用研究

台建祥 付勤 中国农业科学院作物育种栽培研究所 100081

梅慧生 北京大学生物系 100080

摘 要 芦笋罐头生产中废弃物——老茎及笋皮含有丰富的营养成分，并具有降低过氧化脂质（LPO）、胆固醇（TC）、甘油三脂（TG）、β—脂蛋白（β—LP），提高超氧化物歧化酶（SOD）活性和免疫器官重量的作用。该废弃物能明显地延缓衰老和提高免疫功能，是一项值得研究和开发利用的可贵资源。

关键词 芦笋 营养成分 衰老 免疫功能

Abstract The old stems and coats—wastes produced from the asparagus canning process, contain rich nutrients, which can lower the levels of LPO, TC, TG, and β-LP, raise the activity of SOD, and increase the weight of the immune organ. It is suggested that since these wastes can obviously delay the senescence process and promote the immune function, they are a valuable resource worth of study, development and use.

Key words Asparagus Nutrients Senescence Immune function