

3.4.5 山药双歧酸奶在发酵过程中酸度的变化,由上面的最佳配比和发酵条件,进行发酵,在发酵分别在 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 12h, 14h, 16h 分别测出它们的酸度如表 9,由此绘出酸度与时间的变化曲线。

表 9 山药双歧酸奶酸度变化

时间(h)	2	4	6	8	10	12	14	16
(°T)	18.2	36.5	67.6	85.0	89.4	90.5	90.6	90.7

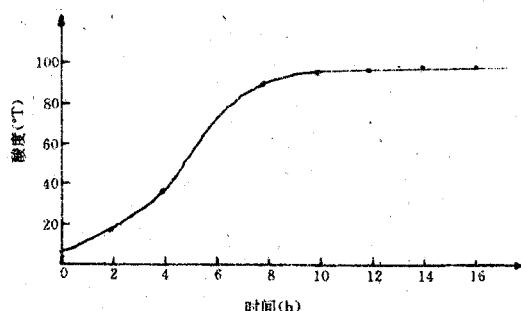


图 3 山药双歧酸奶发酵过程中酸度(°T)和时间的关系
由图 3 可知:发酵到 10h 后酸度就处于平缓状态,不再升高。

3.5 最佳保存期试验确定 (见表 10)

表 10 双歧杆菌活菌数变化

天数	1	3	5	7	9	11	15
双歧杆菌活菌数	5.8×10^7	4.7×10^6	2.2×10^5	6.0×10^2	3.2×10^2	2.5×10^1	—

由图 4 可知:山药双歧酸奶在保存到 7 天以后活菌数基本所剩无几,其保健作用大大降低,所以,成品在常温下保存 5 天最具保健性。

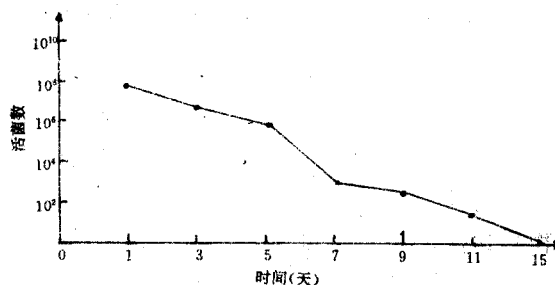


图 4 双歧杆菌活菌数变化

4 结论

4.1 本研究确定了山药双歧酸奶最佳工艺条件。护色: 0.5% 四硼酸钠加 0.5% 抗坏血酸溶液; 稳定剂: CMC+PGA 各占 0.15% 混合; 调浆: 脱脂奶液: 山药泥配比为 30:70; 发酵: 40℃、10h; 菌种比为乳酸菌: 双歧杆菌=1:5; 接种量: 7%, 蔗糖 9%。

4.2 本研究说明用双歧杆菌和乳酸菌混合发酵制造山药双歧酸奶的工艺是可行的,其成品外观乳白,凝乳具有弹性,口感细腻,风味独特。

参考文献

- 1 金世琳. 乳与乳制品生产. 北京: 轻工业出版社, 1985.
- 2 金良超. 优化试验. 国防出版社, 1988.
- 3 马同江等. 新编食品添加剂. 家村读物出版社, 1989.
- 4 傅光超. 食品与发酵工业. 1992, 1.
- 5 马钢等. 食品与发酵工业. 1990, 5.
- 6 食品科学. 1995, 1, 35~37.
- 7 扈文盛. 常用食品数据手册. 北京: 中国食品出版社出版, 1989.

速溶核桃营养粉加工工艺研究

罗勤贵 陕西省农科院测试中心农产加工研究室 712100

韩虎群 陕西省农科院开发办

齐西婷 陕西省蔬菜所

摘 要 速溶核桃营养粉是以核桃为主料,大豆、玉米为辅料,合理配方,经一系列科学工艺加工而成的营养保健品,具有营养全面,搭配合理,风味独特的优点,是老人和儿童的上等营养补品。

前言

核桃落叶乔木,是陕西的名优土特产之一,栽培面积广,品种多,资源丰富。它富含脂肪、蛋白质、糖类、 V_{B1} 、 V_{B2} 、 V_E 及大量的磷、钙等矿物质和微量元素,并且,还具有滋润、补气,养血、化痰治喘的功效,是一种健脑益肾的优质保健食品。

大豆原产于中国,以其丰富的蛋白质含量而具有较高的营养价值。《本草纲目》中记述有“服食大豆,令人长肌肤,益颜色增骨髓,加气力,补虚损……令人长寿”的疗效。

本研究的目的在于充分利用我地的核桃、大豆和玉米等资源,依据我国国情和人民群众的传统饮食习惯,克服单一原料各自营养上的不足,扬长避短,进行营养互补强化,并添加某些缺乏的维生素,开发一种新型营养食品,从而获得速溶性好,营养丰富,配比合理的速溶核桃营养粉的配方、加工工艺和工艺参数。一方面为开发生产新型营养粉提供理论和实践上的依据,另一方面,增加食品花色品种,特别是为老人和儿童提供一种增加营养,有益于身体的方便保健食品。

1 材料和方法

1.1 材料

核桃:优质,产于干阳县。

大豆:黄豆,购于陕西杨陵。

玉米:黄玉米,购于陕西杨陵。

1.2 分析测定项目和方法

水份:干燥法。

蛋白质:VS—KTP自动定氮仪。

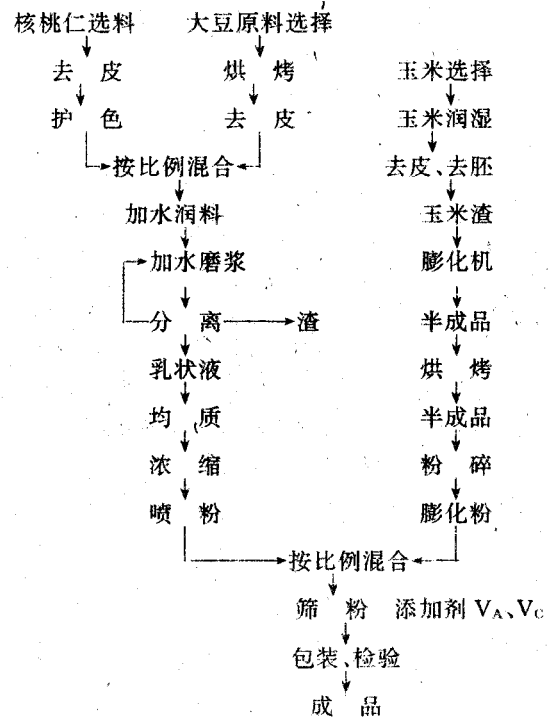
脂肪:索氏脂肪抽提仪。

碳水化合物:紫外分光光度计。

氨基酸:用121M氨基酸分析仪。

微生物:参照国家标准分析方法。

1.3 加工工艺流程



2 速溶核桃营养粉配方的研究

核桃、大豆和玉米的营养组成测定结果见表1。

表1 蛋白质、氨基酸组成

名称	蛋白质(g)	异亮氨酸	亮氨酸	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苯丙氨酸	酪氨酸	苏氨酸	色氨酸	缬氨酸	精氨酸	组氨酸	丙氨酸	天冬氨酸	谷氨酸	甘氨酸	脯氨酸	丝氨酸
黄豆	36.0	1481	2536	2274	340	426	1642	1036	1120	370	1665	3100	955	1251	3531	5704	1595	1779	1435
玉米	8.0	313	975	278	156	278	339	234	236	89	337	390	206	527	564	1475	222	772	326
核桃	16.1	658	1249	524	202	232	717	497	511	193	688	3047	449	655	1643	3279	728	849	759

2.1 蛋白质氨基酸评分的计算

据营养学理论,评价蛋白质的优劣,以其组成中必需氨基酸的含量多少和相互比例的适当程度为条件。因而,蛋白质对人体的价值决定于它的氨基酸构成。

食物的氨基酸评分是:以百分数表示的某

种待评氨基酸含量在该食物的 8 种必需氨基酸含量总和的相对含量对同种参考氨基酸模式值在 8 种必需氨基酸模式值总和中的相对含量之比。模式值采用 FAO 和 WHO 研究提供的符合人体需要的 8 种必需氨基酸模式值,见表 2:

表 2 8 种必需氨基酸模式值

项目	色氨酸	蛋氨酸 (+胱氨酸)	异亮氨酸	苏氨酸	缬氨酸	赖氨酸	苯丙氨酸 (+酪氨酸)	亮氨酸
36 份中含量	1	3.5	4	4	5	5.5	6	7
千分含量	28	97	111	111	139	153	167	194

依据表 1 提供的数据和表 2 中 8 种必需氨基酸模式值,通过计算可得到 3 种原料蛋白质氨基酸模式值。见表 3。

表 3 3 种原料蛋白质氨基酸模式值

名称	异亮氨酸	亮氨酸	赖氨酸	蛋氨酸 (+胱氨酸)	苯丙氨酸 (+酪氨酸)	苏氨酸	色氨酸	缬氨酸
黄豆	104	101	115	61	124	78	103	93
玉米	87	155	56	138	106	66	98	121
核桃	108	118	63	82	133	84	126	84

由表 3 可以看出:3 种原料,其单一的氨基酸模式结构都不理想。核桃,玉米的第一限制氨基酸赖氨酸的模式值分别为 63, 56, 大豆的第一限制氨基酸蛋氨酸(+胱氨酸)的模式值为 61。因此,可将 3 种原料按比例合理搭配,使混合食物的营养趋于平衡。用大豆分别与玉米、核桃相搭配,即可使大豆中的蛋氨酸和胱氨酸的模式值升高,玉米和核桃中的赖氨酸评分值升高,从而达到使混合食物中营养平衡,提高人体的吸收利用率,得到原料最佳配方这一目的。

2.2 原料用量计算

营养学上食物相互搭配强化的原则是:由于不同食物的氨基酸模式值不同,选取几种食物按比例混合食用,使混合食物的氨基酸模式值高于参加混合的任一食物的原有模式值。

2.2.1 配方一

各原料第一限制氨基酸的强化极限确定为第二限制氨基酸模式值。即:

核桃中赖氨酸强化极限为蛋氨酸模式值 82。

大豆中蛋氨酸强化极限为苏氨酸模式值 78。

玉米中赖氨酸强化极限为苏氨酸模式值 66。

A. 大豆与核桃搭配的计算:

设配方中大豆必需氨基酸用量为 x , 核桃的用量为 y , 则有:

$$\begin{cases} 61x + 82y = 78 \\ 115x + 63y = 82 \end{cases}$$

$$\text{解之得: } \begin{cases} x = 0.3240 \\ y = 0.7102 \end{cases}$$

两式同除以 $(x+y)$ 得: $\begin{cases} x=0.3133 \\ y=0.6867 \end{cases}$

B. 大豆与玉米相互搭配的计算:

设配方中大豆必需氨基酸的用量为 x , 玉米的为 z 。则有:

$$\begin{cases} 61x+138z=78 \\ 115x+56z=66 \end{cases}$$

解之得 $\begin{cases} x=0.3806 \\ z=0.3970 \end{cases}$

两式同除以 $(x+z)$ 得: $\begin{cases} x=0.4895 \\ z=0.5105 \end{cases}$

C. 将 A 和 B 相加除以 2, 即为:

核桃必需氨基酸用量为: 0.3434

大豆必需氨基酸用量为: 0.4014

玉米必需氨基酸用量为: 0.2553

D. 检验强化后氨基酸评分:

强化后, 原第一限制必需氨基酸的评分:

$$\text{蛋氨酸: } 138 \times 0.2553 + 61 \times 0.4014 + 82 \times 0.3434 = 87.87$$

$$\text{赖氨酸: } 63 \times 0.3434 + 115 \times 0.4014 + 56 \times 0.2553 = 82.08$$

强化后, 原第二限制必需氨基酸的评分:

$$\text{苏氨酸: } 66 \times 0.2553 + 78 \times 0.4014 + 84 \times 0.3434 = 77.00$$

很明显, 混合食物的第一限制氨基酸为苏氨酸, 这就表明: 这种搭配是合理而有效的。经计算此配方的评价指数为 35.9%, 亦即, 此配方的蛋白质利用率提高了 35.9%。

E. 各原料用量计算:

$$\text{原料用量} = \frac{\text{原料蛋白质必需氨基酸用量}}{\text{原料蛋白质含量}(\%) \times \text{蛋白质中必需氨基酸含量}(\%)}$$

$$\text{核桃} = \frac{0.3434}{16.1\% \times 32.3\%} = 6.603$$

$$\text{大豆} = \frac{0.4014}{35.9\% \times 40.1\%} = 2.788$$

$$\text{玉米} = \frac{0.2553}{7.5\% \times 42.4\%} = 8.028$$

经换算, 每 100g 成品中:

核桃: 大豆: 玉米 = 16: 38: 46

2.2.2 配方二

各原料第一限制氨基酸的强化极限确定为其余 7 种必需氨基酸模式值的平均值。即:

核桃中赖氨酸的强化极限为:

$$(126+82+108+84+84+133+118)/7=105$$

玉米中赖氨酸的强化极限为:

$$(98+138+87+66+124+106+155)/7=111$$

大豆中蛋氨酸的强化极限为:

$$(104+101+115+124+78+103+93)/7=103$$

计算方法同配方一。

可得到配方二: 每 100g 成品中:

核桃: 黄豆: 玉米 = 44.41: 20.87:

34.72

2.3 维生素添加量计算:

由于原料中的 V_A 和 V_C 的含量都极为缺乏, 无论如何搭配都难以满足人体的需要, 应予以添加。根据人体对此两种维生素的每日需要量和营养学中国家对各类人群膳食供应量的推荐值, 每 100g 成品中添加:

$$V_A = 500\mu\text{g} \text{ (视黄醇当量)}$$

$$V_C = 100\text{mg}$$

3 操做技术要求及要点

3.1 核桃选择: 鲜新, 仁大饱满, 无哈变, 无病虫霉变, 去杂质。

3.2 核桃去皮: 10%NaOH 中沸腾 30s。水冲洗去皮, 于稀柠檬酸中护色。

3.3 大豆选择: 粒大, 色纯, 成熟完全, 无质变的优质大豆。

3.4 大豆烘烤: 80~90℃ 下 6h, 以去腥味和易于去皮。

3.5 大豆破碎去皮: 轻度粉碎, 风力去皮, 得到碎豆瓣。

3.6 润料: 核桃和大豆以配方一比例混合, 加

水 2 倍, 水温 50℃, 浸泡 3h。

3.7 磨浆、分离: 加水量为原料重的 8 倍, 磨浆分离用 100 目筛网过滤, 反复两次, 得到混合乳状液。

3.8 均质: 压力 30MPa, 反复两次。

3.9 浓缩: 真空度 10~15kPa, 使固形物含量达到 40%。

3.10 压力喷粉: 压力 9.8MPa, 雾角 60~70℃, 喷嘴 Φ1.1mm。乳液温度 50℃左右, 进风温度 180~200℃。出粉后迅速冷却。

3.11 玉米选择: 粒大、饱满, 无霉变, 无病虫害, 去杂质。

3.12 去皮: 原料润湿, 机械磨擦去皮, 粒度

Φ3~6mm。

3.13 膨化: 挤压式连续膨化, 温度 150~180℃, 水份含量 10%~16%, 压力 9.8×10^5 Pa, 得到半成品。

3.14 粉碎: 80~100 目过筛得玉米膨化粉。

3.15 混合: 按配方比例, 将膨化粉与喷雾干燥粉, 添加剂充分混合过筛。

3.16 包装: 抽空或充氮包装。

4 产品质量

以配方一为准, 测定其各项指标, 营养成分见表 4 和表 5。

表 4 速溶核桃营养粉成份含量

(100g)

成份	蛋白质	脂肪	糖类	水分	灰分	钙	磷	V _A	V _C
含量	19.53g	26.74g	48.12g	4.3g	1.2	120.7mg	295.4μg	495μg	83mg

表 5 速溶核桃粉氨基酸测定结果

(100g)

名 称	异亮氨酸	亮氨酸	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苯丙氨酸	酪氨酸	苏氨酸	色氨酸	缬氨酸	精氨酸	组氨酸	丙氨酸	天冬氨酸	谷氨酸	甘氨酸	脯氨酸	丝氨酸
含量 (mg)	1062	1712	1475	283	777	955	621	816	312	1148	885	594	923	1964	347	925	1267	917

4.1 感官要求: 乳白色或略带淡黄色粉末, 有豆香味, 吃时有核桃香味, 无杂质, 无焦块。

4.2 理化指标: 水份 < 5%, 溶解度 > 85%, 铅 < 1mg/kg, 砷 < 0.5mg/kg

4.3 卫生指标: 致病菌不得检出; 大肠菌群 < 50 个/100g; 细菌总数 < 3×10^4 个/g。

5.3 将食物搭配强化, 并运用膨化技术, 改变了单一食物结构, 提高了其利用率。在此基础上还可添加乳粉或矿物质等成份而加工成系列产品, 以满足各种人群的特殊需要。前景广阔, 还有待于进一步研究。

参考文献

5 结论

5.1 本研究的速溶核桃营养粉工艺流程是合理的, 可行的。

5.2 依照本研究的配方所制成的产品, 具有香味浓郁, 营养丰富。搭配合理, 溶解性好, 食用方便的特点。其质量和卫生要求均符合营养粉的国家质量标准。

- 1 白满英等. 粮油方便食品. 中国食品出版社, 1987.
- 2 张振山等. 豆制品生产工艺与设备. 中国轻工业出版社, 1988.
- 3 刘志诚等. 营养与食品卫生学. 人民卫生出版社, 1981.
- 4 食物营养与成份表. 人民卫生出版社, 1992. 4.