

以马铃薯全粉为主料的老年营养粉的研制

荣玉珊 满静凝 边宝林 天津商学院 300122

摘 要 本文探讨了用马铃薯全粉生产老年营养粉的最优化配方和最佳工艺流程。本品具有营养和疗效的双重效果。

关键词 马铃薯全粉 营养粉 配方 工艺流程

Abstract This article studies the optimization of composition and production process in making nutriment for old people by using potato flour. The product has a dual-effect both in nutrition and in treatment.

Key words Potato flour Nutriment Composition Production process

马铃薯全粉是由马铃薯去皮、护色、切片、干燥、粉碎得到的产品,具有极为丰富的营养价值。马铃薯的蛋白质质量比大豆好,最接近动物蛋白,含丰富的赖氨酸(93 mg/100g)色氨酸(32mg/100g),这两种氨基酸是粮食中所缺少的。马铃薯还含有丰富的维生素C(含量与番茄相当),胆固醇含量极低^[1],其营养成分见表1^[2]。马铃薯全粉比稻米、标准粉含有较丰富的粗纤维(马铃薯1.8 g/100g,稻米为0.3 g/100g,标准粉为0.6 g/100g),它能促进肠道的蠕动,帮助消化。中医认为马铃薯有和胃、调中、健脾、益气之作用,还兼有解毒消炎之功效。

最近科学家又发现马铃薯含有丰富的粘体蛋白(一种多糖蛋白的混合物),它能预防心血管系统的脂肪沉积,保持动脉血管的弹性,防止动脉粥样硬化的过早发生,还可防止肝肾中结缔组织的萎缩,保持呼吸道、消化道的滑润。因此,国内外营养学家认为马铃薯为“十全十美”的食物^[3]。我国具有相当丰富的马铃薯资源。据统计,我国马铃薯的种植面积为6000多万亩,年总产量550万吨左右,仅次于苏联,居世界第二位。但是,我国马铃薯加工却远远落后于先进国家,用于加工的马铃薯占总产量5%,而先进国家为40%。究其原因,一是对马

铃薯的认识不清,二是加工食用方法单调。因此合理开发利用马铃薯资源是当前一个重大课题。

表1 100 g 鲜马铃薯中的营养成分

蛋白质	碳水化合物	胡萝卜素	硫胺素	脂肪	钙	
2.3g	16.6g	0.01mg	0.03mg	0.1g	11mg	
粗纤维	抗坏血酸	尼克酸	灰份	镁	锌	
0.3g	16 mg	0.4mg	0.8g	22.9mg	17.4mg	
铁	钾	钠	氯	铜	磷	硒
1.2mg	1.02mg	2.2mg	68mg	17.4mg	64mg	2.87μg

随着人民生活水平的提高,平均寿命的延长,老年人构成的比例逐年增加,据上海市1990年统计,60岁以上的老年人占13.96%,人口的老化使老年营养成为全社会关注的问题。老年人的健康长寿与膳食的营养因素有着密切的关系。我国疾病死因顺序中的前三位:癌症、脑血管病、心血管病,都是老年人常见病,老年性糖尿病、白内障、骨质疏松等疾病也都和营养因素有关^[4]。自由基学说是近年来人体衰老的主要学说之一,营养和自由基密切相关。因此,老年营养的研究常与癌症、心脑血管疾病、骨质疏松症、白内障等疾病的防治、延缓人体衰老联系在一起。

由于马铃薯具有丰富的营养价值, 并配以强化奶粉、大豆蛋白质 P60-1、乳酮糖、魔芋、稀有元素硒及维生素等, 对老年人讲既是“十全十美”的营养食品, 又是预防老年性疾病的疗效食品。

1 本研究的技术路线

本研究主要包括最优化配方和最佳工艺的确定。配方设计的原则是使各种营养素尽量满足老年人的需要, 特别强调各种营养间的平衡(平衡膳食), 又对老年性疾病及延缓衰老有一定的预防作用, 添加的营养素应该采用生物利用度高, 价廉易得的物料。

最佳工艺流程的确定原则是在保证所添加的营养素均匀, 损失少, 污染少的前提下, 尽量做到操作简单, 少使用设备, 保证产品质量以及降低成本。

2 最优化配方的确定

1.1 基本配方的选定

根据老年人膳食是低胆固醇、低热量、低

脂肪、低盐、低糖, 高质量蛋白质, 适量的无机盐, 维生素以及三大营养素, 必需氨基酸, 必需脂肪酸平衡的原则, 确定如下基本配方: 土豆全粉 72%, 大豆蛋白粉 (P60-1) 10%, 强化奶粉 12%, 玉米油 5.5%, 魔芋精粉 0.5%。其营养成分列于表 2。

表 2 100 g 营养粉中的营养成分

	水 (g)	蛋白 (g)	脂肪 (g)	碳水化 合物(g)	热量 (kcal)	粗纤维 (g)	灰份 (g)
土豆全粉	8.5	9.2	0.72	76.1	350	1.69	3.85
大豆蛋白 粉 P60-1	6	67	0.3	16.7	338	3.5	6.5
强化奶粉	3	20.6	25	47.1	510	0	4.3
营养粉	7.08	15.8	9.05	62.1	397	2.07	3.93

1.1.1 三大营养素

该营养粉的三大营养素含量与推荐指标见表 3。从表 3 可以看出, 该营养粉的三大营养素含量适宜, 优质蛋白质含量较高, 胆固醇含量低, 适于老年人食用。

1.1.2 氨基酸

表 3 营养粉的营养素含量与推荐指标比较

	蛋白质 (g)	脂肪热量占 总摄入热量的 %	胆固醇 摄入量	动物食品能量 占总能量的 %	碳水化合物 占总能量的 %
推荐值	70.8	20~25	<300mg/日, 人	10	60~70
营养粉	82.3	20.5	60mg	15.2	63.2

表 4 100 g 食品中必需氨基酸含量及推荐值

名称	赖氨酸	蛋氨酸+胱氨酸	色氨酸	苏氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	缬氨酸	组氨酸
土豆全粉	0.420	0.266	0.145	0.320	0.320	0.510	0.368	0.510	0.371
大豆蛋白 粉 P60-1	4.20	1.78	0.75	2.78	2.81	4.62	5.28	3.47	1.40
强化奶粉	1.48	0.551	0.26	0.88	0.91	1.91	0.94	0.14	0.55
土豆营养粉	0.825	0.436	0.201	0.551	0.594	0.951	0.627	0.653	0.473
推荐值 g/日·人	0.756	0.819	0.220	0.441	0.630	0.882	0.882	0.630	0.630

推荐值为 FAO/WHO/UNU1985 年提出的每日成年人的必需氨基酸需要量, 此处按体重 63 kg 计算。

表5 牛奶、大豆、大米、小麦粉、土豆营养粉中氨基酸含量比较

名称	亮氨酸	异亮氨酸	赖氨酸	蛋氨酸+胱氨酸	苏氨酸	色氨酸	苯丙氨酸	缬氨酸	组氨酸
牛奶	10.5	5.01	8.17	3.4+1.42	4.89	1.46	5.13	7.4	2.7
牛肉	7.7	4.0	7.6	2.7+1.06	4.0	1.1	3.7	5.5	1.0
大豆	1.6	4.6	6.0	0.99+1.4	4.2	1.2	4.7	5.4	1.6
大米	9.0	3.35	3.79	1.93+2.21	3.87	1.63	4.69	5.5	2.17
小麦粉	7.11	3.58	2.44	1.41+2.53	3.06	1.14	4.53	4.22	2.23
土豆营养粉	6.02	3.76	5.22	2.70	3.49	1.27	3.97	4.13	2.99
WHO 推荐值	7.0	4.0	5.5	3.50	4.0	1.0	3.4	5.0	

从表4,表5可以看出土豆营养粉必需氨基酸品种齐全,含量适宜,由于添加了强化奶粉弥补蛋氨酸的不足,该营养粉在氨基酸组成上优于大米、小麦粉、大豆。

1.1.3 脂肪酸

饱和脂肪酸使血清胆固醇的含量增加,不饱和脂肪酸使血清胆固醇及甘油三酯降低。不饱和脂肪酸是生物合成前列腺素必需的前体,有降低血小板凝集性和防止血栓形成的作用。推荐的多不饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸与饱和脂肪酸之比为1:1:1,土豆营养粉中添加了多不饱和脂肪酸极丰富的(48.3%)玉米油使营养粉的多不饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸与饱和脂肪酸之比为1.03:1.17:1。脂肪酸的组成示于表6。

综上所述,该营养粉为低糖、低盐、低脂、高水平蛋白质的营养保健食品,适合老年人食用。

表6 脂肪酸组成百分含量表

	饱和脂肪酸	单不饱和脂肪酸	多不饱和脂肪酸	必需脂肪酸
玉米油	15.2	36.5	48.3	48.3(亚油酸 47.8)
奶粉	60	35.8	4.2	4.2(亚油酸 3)
营养粉	31	36.3	32.7	32.7

1.1.4 食品纤维和魔芋精粉

食物纤维主要包括纤维素、半纤维素、木

质素、戊聚糖和果胶等。营养粉具有比大米、白面、玉米粉较丰富的食物纤维。近年来食物纤维在营养学上作用被越来越多的人所认识。食物纤维可以整合胆固醇,从而抑制机体对胆固醇的吸收,因而食物纤维可防治高胆固醇血症和动脉粥样硬化等心血管疾病。食物纤维的吸水能力很强,可促进肠道蠕动,加快排便速度,减少粪便在肠内停留时间,从而减少直肠癌的发病率。食物纤维可以改变消化系统中的菌群,诱导出大量好气菌群,这些好气菌群很少产生致癌物。此外食物纤维可吸收肠中的致癌物,并较快排出体外^[5]。当然食物纤维过量也会影响到脂肪蛋白质和微量元素的消化吸收。

魔芋精粉(KF)的主要成份是葡萄甘露聚糖。KF是不能被胃肠吸收的食物纤维,其吸水性很强,吸水时体积膨胀,成为具有粘性的物质,粘性纤维素可以减慢食物从胃至小肠的通过,并延缓消化吸收营养物质。纤维素可降低单糖的吸收,从而使脂肪酸在体内的合成下降,达到减肥的目的^[6]。

表7 食物中粗纤维含量

名称	大米	标准粉	玉米粉	营养粉
粗纤维含量(%)	0.7	0.8	1.5	2.07(魔芋精粉 0.5)

综上所述,营养粉本身具有较多的粗纤维(与稻米、标准粉比)又添加了魔芋精粉使食物纤维含量比玉米面略高,(见表7)。这对预防癌症、便秘、心脑血管疾病有一定作用。因此,对

老年人具有保健作用。

表 8 100 g 食品中的微量元素和维生素含量

(mg)

	钙	磷	铁	锌	硒	V _A	V _{B1}	V _{B2}	V _C	V _D	V _{PP}	V _E
土豆全粉	67.5	178	3.6	6.3	12.9	3.67	.293	.315	65.2		2.47	6.4
大豆蛋白粉 P60-1	380	610	12.2	6.5	38.0	67	9.3	1.05			5.7	
强化奶粉	812	624	7	5	18.7	375	0.27	1.0	40	7.5	0.7	0.46
玉米油												14.3
土豆营养粉(基本)	184	264	4.65	5.79	15.3	54.4	1.17	.452	51.7	0.9	2.43	5.44
推荐量	800		12	15	50	800	1.2	1.2	60	10	12	12

推荐量系指中国营养学会推荐的每日膳食营养素的供给量

1.1.5 维生素和微量元素

从上表可以看出除维生素外,食用 500 g 营养粉均可满足老年人对上述营养素的需要。重点考虑钙、铁、锌、硒、维生素 A、维生素 C、维生素 D、维生素 E。在老年营养粉中添加钙和维生素 D、铁和维生素 C、硒和维生素 E、锌和维生素 A,对老年人身体健康、延缓衰老有重要作用。

1.1.6 乳酮糖

乳酮糖是双歧杆菌增殖的促进因子,双歧杆菌是肠道内的有益细菌,随年龄增长,老年人肠道中双歧杆菌显著减少而有害细菌增多。服用乳酮糖后,乳酮糖在口腔中、胃中和小肠均不被水解,也不被吸收,进入大肠后,作为能源促进了双歧杆菌的增殖,从而降低了肠道的 pH 值,减少了肠道腐败菌和其它有害菌的繁殖,还刺激了肠道的蠕动,防止了便秘。双歧杆菌还产生磷蛋白分解酶,促进酪蛋白的消化吸收;双歧杆菌能合成 V_{B1}、V_{B2}、V_{B6}、V_{B12}、

V_E、V_K、尼克酸等。双歧杆菌还能刺激免疫功能,使人长寿。动物实验表明双歧杆菌还有抗肿瘤作用。因此,添加乳酮糖对老年人健康长寿极为有利。

1.2 配方设计依据

该配方主要考虑老年的营养需要,适当地考虑防治老年性疾病,延缓衰老的需要。主要根据是:土豆全粉、强化奶粉、大豆蛋白质 P60-1 的营养成份,1988 年中国营养学会修订的膳食中营养素的供给量,食品营养强化剂使用的卫生标准,并参考联合国粮农组织和世界卫生组织制定的食品规范。考虑到各强化剂的生物利用度、加工保存中的损失以及强化剂毒理试验结果,确定如下添加剂配方(表 9)。与老年人密切相关的元素和维生素列于表(10)。

表 9 100 g 营养粉中各营养素的添加量

名称	V _A (μg)	V _D (μg)	硒 mg	钙 mg	铁 mg	锌 mg	V _E (mg)
数量	345	4.1	9.7	82	1.35	1.8	1.6

表 10 100 g 营养粉的有关营养素含量及供给标准

标准	视黄醇当量 (μg)	V _C (mg)	V _D (μg)	V _E (mg)	铁(mg)	锌(mg)	乳酮糖(g)	硒(μg)	钙(mg)
100 g 营养粉	400	51.7	5	5.44	6	7.5	0.5	25	267
每日供给标准	800	60	10	12	12	15		50	800

每日供给标准为 1988 年中国营养学会修订的膳食营养素供给标准

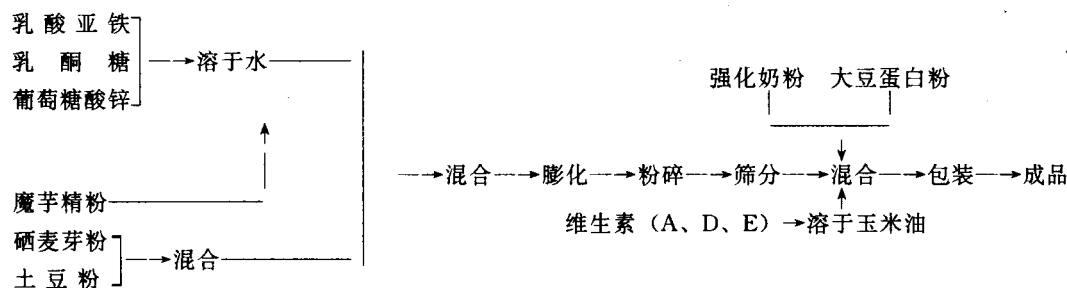
1.3 配方原料的选择

原料的选择原则是：在保证原料安全的前提下，尽量选用生物利用度较高，易被人体吸收，比较稳定，价廉易得。配方原料均采用“食品级”或药品。

目前国内生产的铁添加剂有硫酸亚铁、乳酸亚铁和柠檬酸铁铵等。二价铁比三价铁易吸收。根据铁质的安全性、可溶性、生物效价、色泽反应、味觉及价廉，选用乳酸亚铁作为强化剂（乳酸亚铁相对生物效价为 118，淡绿色结晶易溶于水无明显铁腥味）；锌强化剂多为硫酸锌和葡萄糖酸锌，据中国医药报报道葡萄糖酸锌的付作用小，生物利用度高，是目前首选的药物。我们选用食品级的葡萄糖酸锌；硒营养剂主要有亚硒酸钠、硒酸钠和有机硒。研究表明，有机硒毒性比无机硒小，而来自膳食中的“天然有机硒”在动物组织中的保留量大于亚硒酸钠。本添加剂采用含 40 ppm (10^{-6}) 的硒麦芽粉。

3 最佳工艺流程的确定

生产工艺流程在保证土豆营养粉质量的前



题下，力求操作简单，减少设备。主原料土豆粉可采用焙炒和膨化两种工艺。膨化土豆粉在消化率、营养成分、口感和风味上优于焙炒土豆粉，这是由于膨化过程中，淀粉蛋白质不仅是单纯的糊化和变性，而是部份淀粉截断成小分子的可溶糖，一部分蛋白质被裂解成多肽和氨基酸，并且由于膨化过程的时间短，不耐热的营养成分（如 Vc）损失少，蛋白质的不可逆变性较少；另外膨化过程中会发生分子的重排，从而改善风味和口感；膨化破坏淀粉分子的缔合氢键，淀粉发生不可逆膨胀糊化，故不会因失水干缩而“返生”。膨化使脂酶和脂氧化酶失活^[7]，使游离脂肪酸与直链淀粉形成复合物^[8]。因而，增加了脂类的稳定性。所以我们采用膨化工艺。

V_D、V_E、V_A（鱼肝油）溶于玉米油，故将上述添加剂溶于玉米油中即可。乳酸亚铁、葡萄糖酸锌、有机锗 Ge-132 溶于水，故使用水溶液，再加入魔芋精粉使其溶解。其生产工艺流程为：

4 质量标准

4.1 感官指标

产品为淡黄色具有奶粉大豆特有香味的粉末产品，粒度 ≤ 80 目。

4.2 理化指标

每 100 g 营养粉的各营养素的含量：
水份：< 8g 蛋白质：15~17 g

脂肪：8.5~9.5 g 铁：5~7 mg
锌：6.5~8.5 mg 硒：22~28 μg
食物纤维：2.0~2.2 g 钙：350~450 mg
视黄醇当量：350~450 μg 维生素 D：4~6 μg
维生素 C：35~55 mg
维生素 E：5~7 mg 乳酮糖：500~700 mg

4.3 微生物指标

细菌总数 $\leq 20,000$ 个/g大肠菌群 ≤ 40 个/100g

致病菌不得检出

参考文献

- 1 A.H 恩斯明格等著·营养素·农业出版社.
- 2 中国医学科学院卫生研究所编著·食品成份表·人民卫生出版社, 1983, 5.
- 3 张英·食品科学. 1992, (9): 1~8.
- 4 中国营养学会老年营养专业组·营养学报. 1991, 13 (4): 365~367.
- 5 刘志皋主编·食品营养学·中国轻工业出版社, 1993, 4, 66~70.
- 6 黄承钰等·营养学报. 1989, 11 (4): 361~366.
- 7 Cheftel J. C. Food chem. 1986, 20 (3): 263.
- 8 Mercier C. Food Process Engineering. 1980, 1 (1): 68.
- 9 苗平东·食品工业科技. 1988 (3): 33.

骤冷处理对番茄的贮藏保鲜研究

张渭 贵州农学院园艺系 550025

赖健 贵州农学院食品科学系

摘 要 把刚采收的绿熟强丰番茄果实置于 $-10^{\circ}\text{C}\sim-5^{\circ}\text{C}$ 的冷空气中分别处理 30、40、60 和 120 min, 然后分别装入聚乙烯薄膜袋, 放在温度 $20^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 80~85% 的条件下贮藏。结果表明: 经骤冷处理未发生冷害, 后熟正常; 绿熟果实转红时间比对照延迟 4~10 天, 达到食用成熟度的时间比对照延长 8~22 天, 且成熟后果实鲜红, 色泽均匀, 风味同对照一样。

关键词 骤冷处理 冷害 强丰番茄

Abstract Green-ripe "Qiang Feng" tomato fruits were exposed separately in $-10\sim-5^{\circ}\text{C}$ cold air for 30, 40, 60 and 120 minutes, then were put into plastic film bags and stored in the storeroom of $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ and RH 80~85%. The result of storage showed that chilling injury symptoms of tomato fruits did not appear, normal ripening. Compare with CK, the time of turning red of fruits color and getting edible maturity were put off separately 4~10 days and 8~22 days, even color and flavor was as good as CK.

Key words Suddenly cooling treatment Chilling "QiangFeng" tomato

成熟后的番茄果实难于贮藏, 旺季的番茄因过熟、腐烂等造成的损失极大。故商业上贮运番茄一般多采用绿熟果实。但绿熟番茄在常温($20\sim 25^{\circ}\text{C}$)下贮藏 8~10 天就完全成熟, 故贮藏期很短, 意义不大。而番茄在 8°C 以下贮藏又易遭生理冷害, 果实局部或全部水浸状软烂、果实表面出现褐色小圆斑、不能正常后熟、易感病而腐烂。为了探索一种既能克服绿熟番茄在低温下易发生的冷害、又能使绿熟番茄在常温下延长贮藏期的方法, 我们于 1992~1994 年对绿熟番茄果实进行了骤冷处理研究, 以期

为骤冷处理对延长绿熟番茄果实的正常后熟及

商业贮运期提供依据的参考。

1 材料和方法

1.1 材料

供试番茄品种为“强丰”, 由贵州农学院蔬菜园提供。试验用 ST-2A 型聚乙烯薄膜袋由武汉塑料研究所提供。试验所用 CG-2 型冷藏柜由大连冷冻机器厂生产。

1.2 方法

1.2.1 本试验设 A、B、C、D、CK1 和 CK2 6 个处理。各处理在果实采收当天进行。A、B、C 和 D 是将绿熟番茄果实装入果箱, 然后迅速放