

坚果食物中生物活性成分对保健功能的影响

刘原媛¹ 童娟² 1 成都文理学院 四川成都 610401 2 四川食品药品学校 四川峨眉 614201

作者简介: 刘原媛(1984—),女,硕士,研究方向:大学生营养与健康教育。

童娟(1981—),女,大学本科,讲师;研究方向:生物工程。

摘要: 为了分析判断坚果类生物活性成分含量对保健功能的影响,研究通过小鼠活体实验将提取的坚果类食物的生物活性成分逐一灌喂小鼠,分析了坚果中提取的活性成分具有抗氧化功能和提高认知功能的作用。研究显示维生素抗氧化效果最优,多酚提高认知功能最优,脂肪和蛋白质都具有免疫调节功能,其中脂肪免疫调节功能最优。

关键词: 坚果类食物;保健功能;生物活性;成分;

引言

坚果类食物分为树坚果和种子两种,是国内外公认的健康食品,属于现代人的十大营养食品之一。坚果类食物中,含有宏量元素中的蛋白质、脂肪和碳水化合物三种,微量元素中的矿物质和维生素两种。经常食用坚果,可以预防心血管疾病,具有抗肿瘤和抗氧化等功能。也有学者认为,坚果类食物中,所含有的脂肪,可以促进脂肪氧化,导致身体肥胖^[1]。

为了分析判断坚果类生物活性成分含量对保健功能的影响,研究为此设计坚果类食物的保健功能及生物活性成分对比分析实验,对比坚果类食物的生物活性成分,所具有的保健功能,研究坚果类食物的生物活性成分,与保健功能之间的关系,判断坚果类食物的生物活性成分,对坚果类食物的保健功能的贡献,为坚果类食物的研究,提供新的研究方向。其详细分析过程如下。

1 试验与方法

1.1 试验药品和试验设备

研究坚果类食物的保健功能及生物活性成分对比分析试验,需要提取坚果类食物提取液,对比分析坚果类食物的生物活性成分保健功能。进行坚果类食物的保健功能及生物活性成分对比分析实验,需要准备的化学试剂及其规格,见表1所列。根据表1所示的化学试剂名称和规格,选择的实验仪器,见表2所列。

表1 化学试剂名称和规格

序号	试剂	分子式	规格
1	去离子水		100%
2	蒸馏水	H ₂ O	-
3	溴甲酚绿乙醇	-	生物制剂
4	硫酸钾	K ₂ SO ₄	分析纯
5	盐酸	HCl	分析纯
6	Folin-酚溶液	-	生物制剂
7	甲醇	CH ₃ O	分析纯
8	乙醇	C ₂ H ₅ O	分析纯
9	硫酸钠	Na ₂ SO ₄	分析纯
10	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	分析纯
11	浓硫酸	H ₂ SO ₄	分析纯
12	氢氧化钠	NaOH	分析纯
13	石油醚	C ₅ H ₁₂	分析纯
14	硼酸	H ₃ BO ₃	分析纯
15	氯仿	CHCl ₃	分析纯
	乙酸	CH ₃ COOH	分析纯
16	甲基红乙醇	-	生物制剂
17	硫酸铜	CuSO ₄	分析纯
	偏磷酸	HPO ₃	分析纯



表2 实验仪器和型号

序号	仪器名称	型号
1	电子天平	TP114
2	磁力搅拌器	MA310
3	凯特离心机	TG16G
4	真空包装机	DZQ400
5	干热灭菌箱	DMH
6	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9140A
7	智能水浴槽	HH-ZK6
8	微孔滤膜	有机系 0.45 μm
9	超细粉碎机	CXM300
10	筛	70目
11	旋转蒸发仪	RE2002
12	全自动凯氏定氮仪	UPK159
13	冷冻干燥机	101-2
14	智能水浴槽	HH-ZK6

1.2 样品采集和预处理

1.2.1 样品采集

选择某区域的大型坚果市场，按照市场中的坚果种类，每种坚果分别称取两斤。

1.2.2 坚果预处理

使用电子天平称量，将采集到的每种坚果按照均量 1:1 的比例，混合在一起，形成坚果组合包。将混合好的坚果组合包，使用去离子水，洗净后滤水。采用电热恒温鼓风干燥箱，干燥坚果组合包。使用超细粉碎机，粉碎坚果组合。使用 70 目筛，过滤粉碎后的坚果组合。将筛选后的坚果，使用电子天平，称量 100g，装入包装袋中，分装 20 袋，并使用真空包装机包装（防腐防潮）。将包装好的坚果组合，全部放入干热灭菌箱中，在 55℃ 下，短时干热杀菌 2min^[2]。样品均放置在室温、阴凉处保存，备用。

1.3 提取坚果生物活性成分

经过对国内外文献研究，已经确定坚果类食物中，含有脂肪、蛋白质、多酚和维生素等具有保健功能的生物

活性成分^[3]。所以，提取坚果组合中，存在的脂肪、蛋白质、多酚和维生素等四种营养物质。

1.4 试验方法

1.4.1 小鼠认知能力测定试验。试验过程如下：选择水迷宫，作为小鼠行为认知测试对象。水迷宫中，水深 11cm。在平台边缘的某一处，放置一透明玻璃平台，且其低于水面 1.5cm。将小鼠放置在水池中间位置，自由寻找水中的玻璃平台，记录每只小鼠第一次寻找到平台的时间，并让其在平台上保持 15s。当 1min 时，小鼠还未找到平台，则引导小鼠至平台上，并让其在平台上保持 15s。此时，小鼠寻找平台的时间，记为 60s。在上述实验过程中，小鼠有 2min 的适应时间，熟悉水迷宫的环境。在试验过程中，共实验 14 天，每天实验 2 次，共实验 28 次。实验结果取 28 次实验平均值。

1.4.2 抗氧化力测定试验。基于此次实验，选择的活体实验对象，验证坚果生物活性成分，对小鼠抗氧化功能的影响。最后一次给药后，对实验组小鼠禁食 2 小时后摘取小鼠眼球取血，离心分离，吸取上层血清，用于 SOD（血清超氧化物歧化酶）、GSH（还原型谷胱甘肽）、MDA（丙二醛）的测定。考虑抗氧化功能，是在抗氧化酶作用下，清除体内大量的活性氧自由基，从而避免自由基与脂质、核酸、蛋白质等有机生物大分子发生反应，生成过多的过氧化物或氧化物，损伤肌肉组织，以及细胞快速死亡^[4]。

1.4.3 免疫调节力测定试验。脾脏管理着生物体内的淋巴细胞，因此，脾淋巴细胞的增殖能力，可以确定细胞的免疫调节功能^[5]。为此，在本组实验中，颈椎脱臼处死小鼠，无菌摘除小鼠脾脏，去除外膜置于 Hanks' 液中，将脾脏放入离心管，离心取分层液，检测小鼠的脾脏淋巴细胞，查看小鼠淋巴细胞的增殖率。

1.5 统计学处理

采用 Microsoft Excel2007 和使用 SPSS17.0 软件，建立研究期内检测数据库，统计分析测定的实验数据参数，比较平均值的差异显著性，当 P<0.05 时，此次实验测试的实验结果，得到的差异值具有统计学意义^[6]。

2 试验结果分析

2.1 不同生物活性成分的行为认知功能影响

基于此次试验，设置的小鼠认知能力测定实验过程，得到的实验结果，见表 3 所列。



表3 不同生物活性成分的行为认知功能影响

生物活性成分	剂量 (mg/kg)	到达时间 (s)
对照组	—	29.59
多酚	10	25.89*
	50	23.42
	100	21.92**
蛋白质	10	29.36
	50	27.45*
	100	25.29*
脂肪	10	29.41
	50	29.00
	100	28.82
维生素	10	28.51
	50	25.47*
	100	22.25*

注: *表示实验组与对照组之间,存在显著差异, *表示 $P < 0.05$; **表示存在非常显著差异, $P < 0.01$ 。

从表3中的对照组可以看出,小鼠本身就具有熟悉记忆能力,但是当小鼠在水迷宫中,寻找玻璃平台时,其过量地运动,容易出现氧化作用,造成脑损伤,导致对照组小鼠出现认知功能障碍现象。而一直被灌喂不同浓度的生物活性成分的小鼠,其体内含有的多酚、蛋白质和维生素等生物活性成分,会降低氧化分解效率,即抗氧化功能,从而降低小鼠脑损伤出现的可能性。对比坚果类食物中的四种生物活性成分,可以发现,坚果类食物中的四种生物活性成分,对小鼠的行为认知能力影响程度不同;其中,脂肪对小鼠的行为认知影响较小,对小鼠记忆获取不具有提高作用;而多酚、蛋白质和维生素,对小鼠的行为认知影响显著,尤其是中剂量和高剂量的多酚,随着剂量的增加,对小鼠记忆的提高越明显。由此可见,坚果类食物的生物活性成分中,蛋白质、多酚和维生素等三种元素,都具有提高认知功能的作用。

2.2 不同生物活性成分的抗氧化功能影响

抗氧化力测定实验的结果:脂肪对于自由基的清除率最低,基本没有清除效果,与对照组之间,不具有显著差异,所以,坚果中的脂肪,不具有抗氧化功能;而蛋白质、多酚和维生素,随着浓度的增加,与对照组之间产生了显著差异。多酚清除自由基,达到了82%,较蛋白质和维生素清除自由基效果差,虽然与对照组时间,具

有显著差异,但是相对抗氧化效果低;蛋白质清除自由基,达到87%,没有维持在92%左右的维生素清除率高。由此可见,坚果类食物的生物活性成分中,蛋白质、多酚和维生素都具有抗氧化功能,其中,维生素抗氧化效果最优。

2.3 不同生物活性的免疫调节功能影响

免疫调节力测定实验的结果:坚果中含有的多酚和维生素,对小鼠淋巴细胞没有增殖效果,表明多酚和维生素不能影响小鼠免疫调节功能;脂肪虽然起到增殖小鼠淋巴细胞效果,但是只有高浓度的脂肪,才有增殖效果;而蛋白质随着浓度的增加,对小鼠淋巴细胞增殖效果在不断加强,与对照组之间,具有非常显著差异。由此可见,坚果类食物的生物活性成分中,脂肪和蛋白质具有免疫调节功能,蛋白质免疫调节功能效果更为明显。

结语

综上所述,对比分析坚果类食物的保健功能及生物活性成分发现,坚果类食物中所含有的生物活性成分,仅有部分成分具有保健功能,起到调节身体免疫力、抗氧化、提高行为认知等功能,且必须要达到一定的浓度。在今后的研究中,还需要深入分析坚果类食物的保健功能及生物活性成分,进一步明确坚果类食物中,生物活性成分所具有的保健功能,以及具有该保健功能的使用浓度,避免过度食用坚果,导致肥胖等问题的出现。

参考文献

- [1] 张明,杜丽清,马飞跃,等.超声辅助提取澳洲坚果青皮总黄酮工艺优化及抗氧化性能研究[J].热带作物学报,2020,41(05):1022-1029.
- [2] 贾潇,周琦,杨旖旎.3种坚果油的挥发性成分提取及关键风味成分分析[J].中国油脂,2020,45(07):35-41.
- [3] 严冬,卜程洪,刘云,等.妥乐银杏坚果外观性状和果仁营养成分分析[J].食品工业科技,2020,41(21):266-272.
- [4] 韩树全,罗立娜,范建新,等.澳洲坚果叶茶的品质特征及挥发性成分分析[J].热带作物学报,2019,40(08):1645-1652.
- [5] 齐路路.坚果的主要生物活性成分及其保健作用[J].现代食品,2019(01):62-63+67.
- [6] 宋海云,贺鹏,张涛,等.澳洲坚果花茶中营养成分和香气分析[J].食品研究与开发,2018,39(05):136-140.

