

红枣多糖沉淀特性及抗氧化作用

李小平¹, 陈锦屏¹, 邓红¹, 盛文军²

(1.陕西师范大学食品工程系, 陕西 西安 710062; 2.甘肃农业大学食品系, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 本文研究了红枣多糖的沉淀条件, 并对所提取的红枣多糖粗品的抗氧化作用进行了探讨。结果表明: 红枣多糖的沉淀条件为浸提液浓缩 4 倍, 加入 4 倍体积的乙醇, 使最终乙醇浓度达 80%; 红枣多糖能提高小鼠血液、肝脏及脑组织中超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化氢酶(CAT)活性, 降低小鼠血液、肝脏及脑组织丙二醛(MDA)含量, 表明红枣多糖体内具有抗氧化作用。

关键词: 红枣多糖; 沉淀; 抗氧化

The Antioxidant Activities and Precipitation Conditions of Jujube Date Polysaccharide

LI Xiao-ping¹, CHEN Jin-ping¹, DENG Hong¹, SHENG Wen-jun²

(1.Department of Food Engineering, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;

2.College of Food Science and Engineering, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The optimum precipitation conditions of Jujube date polysaccharide were obtained as follows: The extracting liquid was concentrated 4 times, adding 4 times volume ethanol and making the final concentration of alcohol 80%. The polysaccharides from jujube Mill could raise the activities of SOD, CAT and decrease the amount of MDA in blood, liver and brain of rats.

Key words: Jujube date polysaccharide; precipitation; Antioxidant Activities

中图分类号: TS201

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)10-0214-03

红枣多糖系从鼠李科植物(*Zizyphus Jujuba* Mill)的果实中提取的混合多糖, 研究表明, 红枣多糖具有明显的抗补体活性和促进淋巴细胞的增殖作用^[1,2], 可明显减轻衰老模型小鼠免疫器官的萎缩及脑的老化^[3], 体外对各种活性氧均具有清除作用^[4], 是红枣具有保健功能的重要功能因子之一。在提取红枣多糖时, 不同沉淀条件对红枣多糖的组成、得率和含量影响较大, 本文初步研究了红枣多糖的沉淀特性, 为进一步明确红枣多糖的有效部位和优化提取工艺提供依据; 并研究了所得红枣多糖粗品对小鼠体内 SOD 和 CAT 活性及 MDA 含量的影响, 以探讨红枣多糖的体内抗氧化作用。

1 材料与方法

1.1 材料

红枣, 陕北佳县油枣; 小白鼠, ICR 品种, 西安交通大学医学院动物试验中心; SOD 试剂盒, MDA 试剂盒, CAT 试剂盒, 南京建成生物工程研究所; 其它试剂均为国产分析纯试剂。

1.2 方法

1.2.1 红枣多糖提取方法

鲜枣, 于烘箱内 60℃ 烘干, 去核, 用捣碎机捣碎, 称重, 加 15 倍热水在 80℃ 恒温水浴中保温提取, 提取两次, 离心过滤, 滤液浓缩, 无水乙醇沉淀, 离心, 沉淀复溶于水, 无水乙醇复沉淀, 离心, 沉淀用无水乙醇、丙醇反复洗涤, Sevag 法脱蛋白七次, 冷冻干燥, 得红枣多糖粗品。

1.2.2 红枣多糖沉淀条件的确定

1.2.2.1 浸提液浓缩倍数对红枣多糖沉淀的影响

将红枣浸提液浓缩 3、4、5 倍, 加乙醇 4 倍, 选出最佳浸提液浓缩倍数。

1.2.2.2 乙醇加入量对红枣多糖沉淀的影响

将红枣浸提液浓缩 4 倍, 乙醇加入 1、2、3、4、5 倍(相对于浓缩液体积), 选出最佳乙醇加入量。

1.2.3 红枣多糖抗氧化作用研究

选取 40 只 ICR 健康小白鼠, 按体重随机分为 4 组, 每组 10 只, 各组分别为对照组、100、200、400mg/kg·d 剂量组, 各剂量组将红枣多糖粗品用生理盐水稀释后按

收稿日期: 2004-09-24

作者简介: 李小平(1972-), 女, 讲师, 博士研究生, 研究方向为食品资源开发与功能食品。

10mg/kgbw 灌胃, 对照组按等量生理盐水灌胃, 自由饮水, 自由摄食, 连续 4 周。宰杀前 12h 禁食, 但可自由饮水, 称重后眼眶取血, 肝素抗凝, 取脑、肝组织冷冻以供测定抗氧化指标。

1.3 试验指标测定方法

1.3.1 多糖含量测定 采用硫酸—苯酚法并对其加以改良

1.3.2 多糖含量计算公式

多糖得率(%)= 粗多糖中多糖量 / 样品用量 × 100(%)

1.3.3 抗氧化作用指标的测定 按试剂盒测定方法测血浆、脑和肝中 MDA 含量、SOD 和 CAT 活性。

2 结果与分析

2.1 红枣多糖沉淀条件的确定

2.1.1 红枣浸提液浓缩倍数对红枣多糖沉淀的影响 结果见表 1。

表 1 红枣浸提液浓缩倍数对红枣多糖沉淀的影响
Table 1 Yield in extracting liquid contracted times

| 浓缩倍数 | 3 | 4 | 5 |
|---------|------|------|------|
| 多糖得率(%) | 2.78 | 3.05 | 3.16 |

表 1 结果显示, 随着浓缩倍数的加大, 多糖得率增加, 但所得多糖粗品的颜色也随之加深, 这可能是有些色素在浓缩倍数较大时, 随着多糖的沉淀而沉淀, 但浓缩倍数小, 多糖沉淀不完全, 且消耗较多乙醇, 综合考虑, 选择最佳浸提液浓缩倍数为 4 倍。

2.1.2 乙醇加入量对红枣多糖沉淀的影响 结果见图 1。

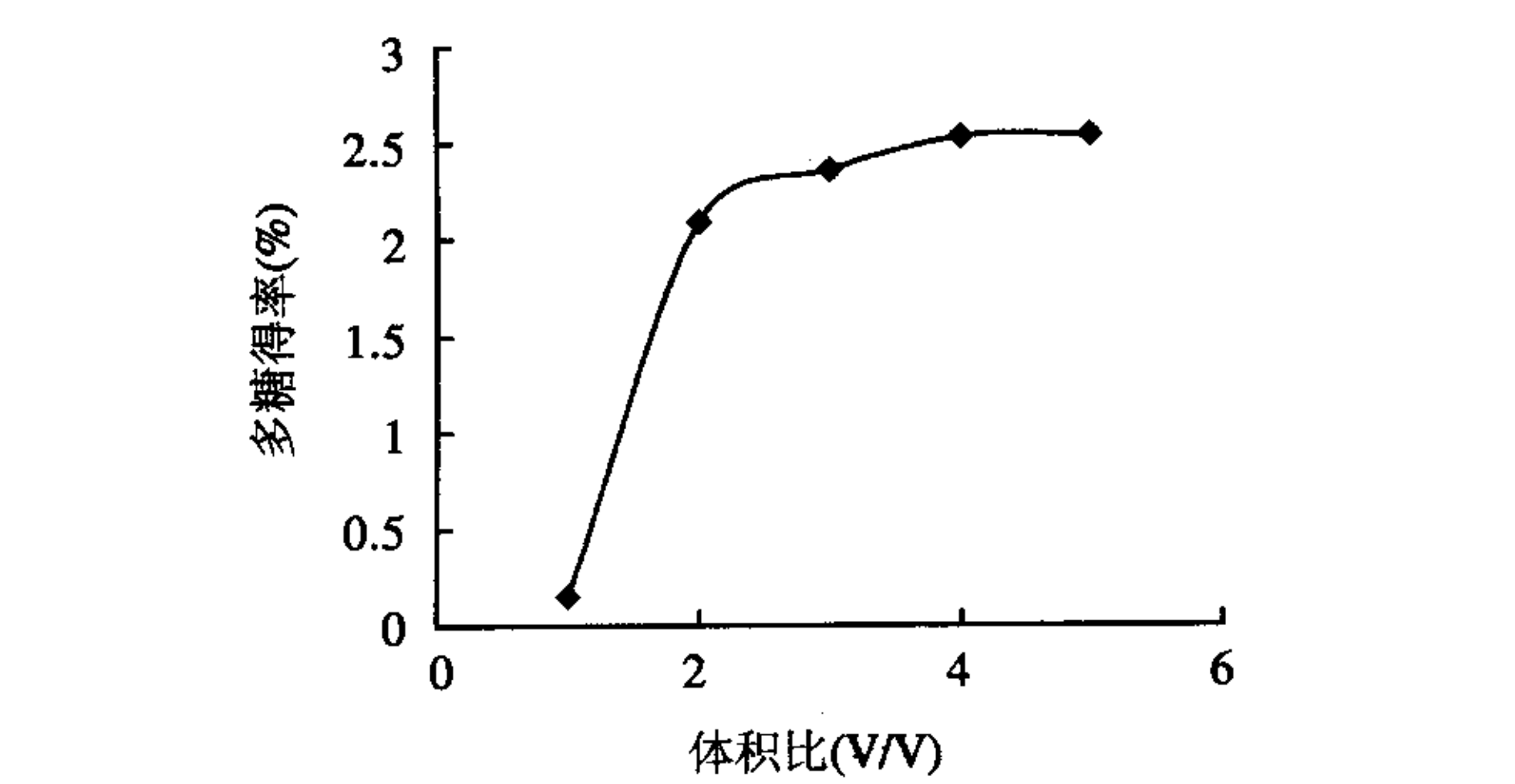


图 1 乙醇与红枣浸提液体积比对红枣多糖沉淀的影响
Fig.1 Yield in adding ethanol volume times

由图 1 可知, 乙醇与红枣浸提液的体积比为 1:1(即乙醇浓度为 50%)时, 只能沉淀出少量红枣多糖, 当体积比为 1:4(即乙醇浓度为 80%)时, 红枣多糖已基本沉淀完全。故在试验中选取乙醇与红枣浸提液的体积比 1:4(即乙醇浓度为 80%)为最佳沉淀比例。

2.2 红枣多糖对小鼠体内抗氧化作用

SOD 和 CAT 是机体内重要的抗氧化酶类, 在机体不同组织中含量的不同, 通过血液循环存留于血液中, 其活性大小反映了机体抗氧化的能力。丙二醛(MDA)是自由基攻击生物膜中的多不饱和脂肪酸引发脂质过氧化的产物, 其对细胞具有严重的毒性作用。对小鼠腹腔注射不同剂量的红枣多糖, 然后检测其体内 SOD、CAT 活性及 MDA 含量与正常饲喂小鼠之间的差异, 可评价红枣多糖的抗氧化活性。试验结果如下:

2.2.1 红枣多糖对小鼠 SOD 活性的影响 试验结果见表 2。

由表 2 可知, 各剂量组小鼠血液、肝脏、脑组织中 SOD 活性均高于正常对照组, 说明红枣多糖可提高小鼠血液中抗氧化酶活性, 提高程度与摄入剂量的高低呈正相关。

2.2.2 红枣多糖对小鼠体内 MDA 含量的影响 结果见表 3。

由表 3 可知, 对小鼠灌服红枣多糖溶液后, 各剂量组小鼠血液、肝脏、脑组织中丙二醛含量均低于正常对照组, 说明红枣多糖能降低小鼠体内丙二醛的含量, 对自由基引发的脂质过氧化损伤有保护作用, 而且其保护作用与摄入剂量呈正相关。

2.2.3 红枣多糖对小鼠 CAT 活性的影响 见表 4。

表 4 红枣多糖对小鼠 CAT 活性的影响 (x̄ ± SD)
Table 4 Effect of date polysaccharide on CAT activities in blood and liver of rats

| 组别 | 动物数 | 血液(U/mg Hb) | 肝脏(U/g Pro) |
|----------|-----|-----------------------------|-----------------------------|
| 正常对照组 | 10 | 25.576 ± 3.627 | 15.311 ± 1.029 |
| 红枣多糖低剂量组 | 10 | 28.371 ± 6.674 | 16.050 ± 0.891 |
| 红枣多糖中剂量组 | 10 | 32.512 ± 2.294 ^Δ | 18.562 ± 1.572 ^Δ |
| 红枣多糖高剂量组 | 10 | 35.675 ± 8.312 ^Δ | 19.487 ± 1.213 ^Δ |

注: 表中 Δ 含义同表 2。

表 4 结果表明, 红枣多糖可提高小鼠血液和肝脏中 CAT 活性, 低剂量组差异不显著, 中、高剂量组差异

表 2 红枣多糖对小鼠 SOD 活性的影响 (x̄ ± SD)
Table 2 Effect of date polysaccharide on SOD activities in blood, liver and brain of rats

| 组别 | 动物数 | 血液(U/ml) | 肝脏(U/mg Pro) | 脑组织(U/mg Pro) |
|----------|-----|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 正常对照组 | 10 | 212.748 ± 24.523 | 94.947 ± 5.621 | 125.826 ± 24.672 |
| 红枣多糖低剂量组 | 10 | 229.576 ± 6.549 ^Δ | 97.955 ± 12.356 | 140.277 ± 20.930 |
| 红枣多糖中剂量组 | 10 | 265.214 ± 32.821 ^{ΔΔ} | 108.864 ± 9.451 | 147.301 ± 20.537 |
| 红枣多糖高剂量组 | 10 | 327.404 ± 53.407 ^{ΔΔ} | 125.126 ± 13.899 ^Δ | 159.469 ± 26.673 ^Δ |

注: 表中^Δ表示与正常对照组比较(p < 0.05), ^{ΔΔ}表示与正常对照组比较(p < 0.01)。

恒顺香醋对人低密度脂蛋白 (LDL) 氧化修饰的影响

徐清萍, 陶文沂*, 敖宗华

(江南大学 工业生物技术教育部重点实验室, 江苏 无锡 214036)

摘 要: 本文研究了恒顺香醋浓缩物(HV), 恒顺香醋提取物(HVE)及其各不同分子量组分(HF1、HF2、HF3、HF4)对低密度脂蛋白氧化修饰(LDL)的影响, 并研究了恒顺香醋浓缩物对已受到氧化修饰的 LDL 的影响。在加入 Cu^{2+} 与 LDL 一起温浴前, 添加 HV、HVE 及 HVE 各分离组分均能够抑制丙二醛的产生。LDL 与 Cu^{2+} 一起温浴 2h, 然后添加 HV, 添加组与对照组相比, 丙二醛的产生量有明显差别。结果表明恒顺香醋浓缩物(HV), 恒顺香醋提取物(HVE)及其各不同分子量组分(HF1、HF2、HF3、HF4)能抑制人低密度脂蛋白氧化修饰, 且 HV 对已受到氧化修饰的 LDL 的氧化有一定的阻断作用。

关键词: 恒顺香醋; 低密度脂蛋白; 氧化修饰; Cu^{2+}

Effect of Hengshun Aromatic Vinegar on Oxidative Modification of Low Density Lipoprotein(LDL)

XU Qing-ping, TAO Wen-yi*, AO Zong-hua

(The Key Laboratory of Industrial Biotechnology, Ministry of Education,
Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

Abstract : In this paper the effect of Hengshun aromatic vinegar condensed (HV), Hengshun aromatic vinegar extract (HVE)

收稿日期: 2004-09-17

* 通讯作者

作者简介: 徐清萍(1975-), 女, 博士研究生, 研究方向为生物制药。

表3 红枣多糖对小鼠体内 MDA 含量的影响($\bar{x} \pm \text{SD}$)

Table 3 Effect of date polysaccharide on MDA content in blood, liver and brain of rats

| 组别 | 动物数 | 血液(nmol/ml) | 肝脏(nmol/mg Pro) | 脑组织(nmol/mg Pro) |
|----------|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 正常对照组 | 10 | 7.434 \pm 0.657 | 4.759 \pm 1.743 | 18.018 \pm 0.824 |
| 红枣多糖低剂量组 | 10 | 6.669 \pm 0.408 $^{\Delta}$ | 4.125 \pm 1.156 | 14.059 \pm 1.991 $^{\Delta}$ |
| 红枣多糖中剂量组 | 10 | 5.163 \pm 0.491 $^{\Delta\Delta}$ | 3.453 \pm 1.058 $^{\Delta}$ | 13.186 \pm 1.904 $^{\Delta\Delta}$ |
| 红枣多糖高剂量组 | 10 | 3.801 \pm 0.214 $^{\Delta\Delta}$ | 2.421 \pm 0.691 $^{\Delta\Delta}$ | 11.195 \pm 1.456 $^{\Delta\Delta}$ |

注: 表中 $^{\Delta}$ 含义同表2, $^{\Delta\Delta}$ 含义同表2。

显著。

参考文献:

3 结 论

- [1] 张庆, 等. 大枣多糖体外抗补体活性及促进小鼠脾细胞的增殖作用[J]. 中药药理与临床, 1998, 14 (5):19-21.
- [2] 张庆, 等. 大枣中性多糖对小鼠脾腔巨噬细胞内 pH 的影响[J]. 中药药理与临床, 2002,18(1):8-9.
- [3] 李雪华. 大枣多糖的提取与抗活性氧研究[J]. 广西科学, 2000,7(1):54.
- [4] 苗明三, 等. 大枣多糖对衰老模型小鼠胸腺、脾脏和脑组织影响的形态计量学观察[J]. 中药药理与临床, 2001, 17(5):18.

3.1 红枣多糖的沉淀条件为: 浸提液浓缩 4 倍, 加入 4 倍体积的乙醇, 使最终乙醇浓度达 80%。

3.2 红枣多糖能提高小鼠血液、肝脏及脑组织中超氧化物歧化酶(SOD)活性和小鼠血液、肝脏中过氧化氢酶(CAT)活性; 降低小鼠血液、肝脏及脑组织丙二醛(MDA)含量, 表明红枣多糖体内具有抗氧化作用。