

滇橄榄系列产品抗衰老作用研究

李绍家 刘风书 侯开卫 赵 虹 赵 苹 中国林科院资源昆虫所 昆明 650216

胡天喜 华东师范大学 上海 200062

摘 要 用连苯三酚自氧化法测定滇橄榄系列产品清除 O_2^- 的活力, 结果都比较高, 尤以滇橄榄粉的活力最高, 达 25241u/g。老年人饮用滇橄榄汁 2 个月后, 血液中红细胞超氧化物歧化酶(SOD)活力提高 1.3 倍, 血浆中脂质过氧化物(LPO)含量下降 11%。小鼠皮肤试验证明, 滇橄榄中的有效物质能透过小鼠皮肤, 清除皮肤内部的自由基; 果蝇试验表明, 可延长寿命。

关键词 滇橄榄 抗衰老 自由基

滇橄榄(学名余甘子)是云南省野生水果, 其营养价值很高, 维生素 C 含量约为苹果的 160 倍^[1], 还含有 18 种氨基酸和人体必需的多种常量和微量元素^[2]。民间用以作为保健、食疗水果, 可治疗感冒、喉炎、咳嗽、积食、胃痛、牙痛、肝胆病、坏血病等。中国林科院资源昆虫研究所研究了它们的抗瘤作用^[3-5]、抗衰老作用。

1 滇橄榄产品清除超氧阴离子自由基的作用

1.1 滇橄榄产品清除超氧阴离子自由基的活性测定

用连苯三酚自氧化法测定了滇橄榄系列产品即滇橄榄果汁、饮料、滇橄榄粉、营养液、果酒等清除超氧阴离子自由基(O_2^-)的活性, 结果如表 1。

表 1 滇橄榄产品清除 O_2^- 的活力(u/ml)

滇橄榄汁	饮料	滇橄榄粉	营养液	果酒
2579.6	352.1	25241.0	1866.4	1901.4

1.2 透皮试验

在 100g 霜剂基质中加入 0.5g 滇橄榄粉, 制成营养霜供作如下试验:

取两头通的 $\phi = 1.1\text{cm}$, 长 5cm 的玻璃管两根, 将同一只小鼠腹部两侧(对称)取下的两块去毛的皮肤分别捆绑在两根玻璃管的一

端, 做两种试验, 一是管内注入 1ml 生理盐水, 管外皮肤(表皮)上涂营养霜 100mg, 对照管则涂无滇橄榄粉的普通霜剂。将两只玻璃管挂入同一玻璃瓶中, 保持一定湿度。每隔一定时间从小玻璃管内取 50 μl 生理盐水测抑制黄嘌呤——黄嘌呤氧化酶——鲁米诺发光体系的发光; 另一试验是小管中加生理盐水, 管外的玻璃瓶中加入 0.5% 的滇橄榄汁盐水, 对照组的玻璃瓶中加入无滇橄榄汁的盐水, 同样每隔一定时间从小管内取样测其对 O_2^- 的清除能力。两个试验都发现, 试验管内的生理盐水都具有抑制发光的能力, 且随着放置时间的延长, 透过皮肤的量越多, 抑制发光的能力也越强。浸入含滇橄榄汁盐水中的皮肤, 透过滇橄榄提取物的量远比涂布营养霜的皮肤的多(表 2), 而对照管内的生理盐水均无抑制发光能力。

表 2 滇橄榄汁及营养霜的透皮能力

时间(h)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
抑制 营养霜	—	3.54	18.70	25.50	29.00	52.50
发 光 对 照	0	0	0	0	0	0
率 浸 液	23.40	67.50	88.90	94.70	97.60	97.90
(%) 对 照	0	0	0	0	0	0

1.3 耐热和贮存试验

经过 25 $^{\circ}\text{C}$ 、40 $^{\circ}\text{C}$ 、50 $^{\circ}\text{C}$ 、60 $^{\circ}\text{C}$ 、70 $^{\circ}\text{C}$ 、90 $^{\circ}\text{C}$ 、100 $^{\circ}\text{C}$ 处理的滇橄榄产品, 其清除 O_2^- 的活力变化不大(表 3)。表明滇橄榄产品清除

O_2^- 的有效成分对热是稳定的。

表 3 温度对滇橄榄产品清除 O_2^- 活力的影响

温度(℃)	25	40	50	60	70	90	100
汁(u/ml)	2583.3	2581.0	2575.2	2584.1	2577.3	2575.8	2579.6
粉(u/g)	25829	25801	25548	25794	25693	25301	25241
营养液活力(u/ml)	1894.2	1858.3	1949.4	1890.1	1867.3	1851.7	1866.4

滇橄榄果汁、干粉在密封条件下贮存一年以上,其清除 O_2^- 的活力下降较少(表 4),说明只要保存得当,原汁和干粉是可以长期贮存的。

以上试验证明滇橄榄产品是极好的自由基清除剂,将干粉加入护肤霜和营养液中能保存其抗氧化特性,且具有热稳定性和贮存不失活等特点。这些特点是 SOD 无法比拟的。因此滇橄榄系列产品可作为抗衰老的最佳营养食品。

表 4 原汁和干粉贮存期对清除 O_2^- 活力的影响

产 品	原汁(u/ml)		干粉(u/g)	
	新制备	贮存一年以上	新制备	贮存一年以上
清除 O_2^- 的活力	2501.44	2488.57	29892	29721

2 老人饮用滇橄榄果汁后,血液中红细胞 SOD 情况

受试者为 15 名身体健康,年龄在 55~67 岁的老人,其中男性 11 人,女性 4 人,平均 62.9 岁。试验前一周及试验过程中均未服用药物及任何滋补品。每人每天服滇橄榄果汁早晚各一次,每次 40ml,用 60℃ 温开水冲稀 3 倍口服,2 个月为一疗程。在疗程开始与结束时,空腹抽静脉血 2ml 作 SOD 酶活力及脂质过氧化物(LPO)含量测定,并用血红蛋白比色计测定血红蛋白含量。结果如表 5。

表 5 滇橄榄提高老年人血液 SOD 活动、降低 LPO 含量的作用

例数	平均年龄	SOD 活力(u/gHb)		LPO 含量(nmol/ml)	
(n)	(岁)	试验前	试验后	试验前	试验后
15	62.9	893±216	2015±393	4.51±0.56	4.02±1.1

3 滇橄榄产品对果蝇寿命的影响

供试果蝇属美国野生型品系,由云南师范大学提供。试验样品为滇橄榄果汁、干粉、营

养液。在由玉米粉 10%、红糖 5%、干酵母片 1.4%、琼脂 1.5%、苯甲酸钠 0.225% 等和 82% 的水配制的培养基中,加入一定数量的滇橄榄产品,自然 pH 值。煮成后分装于 250ml 三角瓶中,用无菌纱布棉塞封口。培养瓶置室内透明薄膜罩中,每 3 天或 4 天更换一次培养基。将 10h 内羽化的成虫果蝇用乙醚麻醉后分开雄雌,分别装入供试处理组和对照组三角瓶内,每瓶 30 头,设 3 个重复。每日 8、14、20h 记录罩内温度、湿度、果蝇死亡数。规定每个果蝇生存时间的代数和除以成虫数目,即得该组果蝇平均生活时间(平均寿命);最后一个果蝇生存时间为最高寿命。倒数第 2 只果蝇死亡时的天数为次高寿命。结果如表 6、7。

表 6 滇橄榄原汁、粉剂对果蝇寿命的影响

组别	果蝇性别	果蝇头数	平均寿命(天)	延长 %	次高寿命(天)	最高寿命(天)
原 10%	♂	90	31.5	0.32	64	76
	♀	90	71.5	91.15	112	131
汁 30%	♂	90	40.3	28.34	66	69
	♀	90	45.8	22.79	72	74
粉 10%	♂	90	36.2	15.29	50	54
	♀	90	57.7	54.69	111	120
剂 30%	♂	90	60.7	93.31	88	91
	♀	90	64.7	73.46	106	121
对 照	♂	90	31.4	—	66	71
	♀	90	37.3	—	58	63

试验表明:在培养基中加入 10% 的滇橄榄果汁,能使雌蝇寿命延长 91.15%,加入 30% 的滇橄榄粉剂,可使雄蝇寿命延长 93.31%。而加入 25% 的滇橄榄营养液,可使雄蝇寿命延长 110.93%。证明滇橄榄产品对生物体有延缓衰老的作用。因此,该产品可以作为人们尤其是老年人的保健佳品。

4 结束语

4.1 滇橄榄产品含有清除人体超氧阴离子自由基的活性物质,其活力均较高。该活性物质具有热稳定性和长期贮存不丧失活性的特点;它还可透过皮肤,清除皮肤内部产生的过量氧自由基,可见它是小分子物质。

SOD 是大分子酶类,它的分子量大于

表 7 滇橄榄营养液对电蝇寿命的影响

组别	果蝇性别	果蝇数(头)	平均寿命(天)	延长%	次高寿命(天)	最高寿命(天)
营 养 液 25%	♂	90	149.9	110.93	181	191
	♀	90	143.8	72.63	196	199
液 50%	♂	90	82.1	15.47	132	136
	♀	90	122.1	46.62	201	204
对 照	♂	90	71.1	—	150	152
	♀	90	83.3	—	143	161

30000 道尔顿, 不易透过皮肤发挥其清除自由基的能力; 同时, 不耐干和热, 将它加入霜剂时易失活。可以推断, 滇橄榄中的活性物质不是 SOD, 很可能是类似 SOD 的小分子物质, 有待深入研究。

4.2 滇橄榄汁有提高老年人血液红细胞 SOD 活力和降低 LPO 含量的作用。试验中, 老年人饮用滇橄榄汁仅两个月, 血液中 SOD 活力就提高了 1.3 倍, LPO 含量降低 11%, 证明滇橄榄汁对人体的抗衰老作用。

4.3 果蝇试验进一步证明滇橄榄产品对生物

体的抗衰老功能。

参考文献

- 1 N. N. Barthakur 等. 余甘子的化学成分及其作为食品资源的潜力. 热带作物译丛, 1991, 47(1~2).
- 2 刘凤书, 侯开卫等. 余甘子的保健价值及开发利用前景. 自然资源学报, 1993, 8(4): 299~306.
- 3 刘凤书, 侯开卫等. 余甘子对强致癌物 N——亚硝基化合物合成的阻断作用(一). 热带作物学报, 1988, 9(2).
- 4 侯开卫, 刘凤书等. 余甘子对强致癌物 N——亚硝基化合物合成的阻断作用(二). 热带作物学报, 1989, 10(1).
- 5 侯开卫, 刘凤书等. 余甘子对强致癌物 N——亚硝基化合物在人体内合成的阻断作用. 林业科学研究, 1989, 2(1).
- 6 Harman. N. K. 自由基与衰老. 临床医学, 1989, 5(1).

短梗霉多糖发酵条件的优化研究

李卫旗 李桃生 吴雷昌 杭州大学生命科学学院 310012

摘 要 经正交试验确定产短梗霉多糖菌株 A45 的最佳发酵培养基组成为(g/L): 葡萄糖 50、酵母膏 0.3、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.3、 K_2HPO_4 2.0、 $\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.2。并优化了发酵条件, 在该条件下发酵多糖产量达 34.6g/L, 生物量为 16.7g/L, 残糖浓度 8.8g/L, 并获得了 A45 菌株的发酵动力学曲线。

关键词 短梗多糖 生物量 发酵

Abstract The most rational medium composition for *Aureobasidium pullulans* strain A45 was determined by orthogonal test(g/L): glucose 50, yeast ointment 0.3, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.3, K_2HPO_4 2.0, $\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.2. and the best fermentation condition was determined. The result of fermentation was as follows(g/L): pullulan 34.6, biomass 16.7, residual sugar 8.8. The kinetic curves of fermentation process for strain A45 were made.

Key words pullulan Biomass. Fermentation.

短梗霉多糖(pullulan, 以下简称 Pul)是由出芽短梗霉(*Aureobasidium pullulans*)分泌产生的一种胞外多糖。它无色、无味、无毒, 具有良好的耐热性、耐盐性及耐酸碱性^[1]。而且

在粘弹性、乳化性、可塑性等方面也十分优良。Pul 既是食品保鲜中理想的无污染、可降解的生物膜材料, 又可以直接作为食品添加原料而改善食品的风味、口感与营养构成^[2],