

易消化的碳水化合物如改性淀粉、糊精的热量为4kcal/g, 不易消化的复合碳水化合物提供热量更少。

植物胶、淀粉、纤维素等与水结合后在食品中可提供脂肪似的某些功能特性, 同时并能提供类似脂肪的口感、组织及不透明性。

这类脂肪模拟品常见的有植物胶、淀粉、某些纤维素、麦芽糊精、葡萄糖聚合物等。

植物胶 为高分子量的碳水化合物, 常被用作增稠剂以增加粘度, 也可用作稳定剂和凝结剂。用于替代脂肪的植物胶有瓜尔豆胶、黄原胶、刺槐豆胶、卡拉胶、阿拉伯树胶及果胶等。多用于色拉调味料、甜食品、冰淇淋、烘焙制品、乳制品、汤类及沙司等。

淀粉 来源包括普通玉米、直链淀粉含量高的玉米、小麦、土豆、木薯及稻米等, 经酸或酶法水解、氧化、糊化、交联或取代后的改性淀粉可用于替代脂肪, 提供油脂似的滑爽口感。预糊化或速溶淀粉适用于含水分较高食品, 如沙司、色拉调味料、涂抹用麦其淋及烘焙食品等, 但在含水分较低食品如曲奇或苏打中并不理想。

纤维素 常与植物胶配合使用替代脂肪; 例如微晶纤维素/ 纤维素凝胶、CMC - Na/ 纤维素植物胶、甲基纤维素 (MC)/ 改性植物胶以及羟丙基 - 甲基纤维素/ 碳水化合物植物胶等。

麦芽糊精 为各种链长糖类聚合物的混合物, 可由玉米或土豆淀粉等部分水解制得, 其热量以干基计为4kcal/g, 其平均分子量及水解程度差别很大, 通常以 D. E. 表示其还原糖含量。不同分子量及 D. E 值决定麦芽糊精的功能特性(如粘度、组织等)。与水结合后提供滑爽口感, 多用于麦其淋、色拉调味料、烘焙食品、沙司等食品。

聚葡萄糖 为不规则键合葡萄糖、山梨糖醇、柠檬酸或磷酸的聚合物, 呈液状或粉末, 酸性或中性。它在人体仅能部分代谢, 热量为1kcal/g, 聚葡萄糖在高水分含量食品中显示滑爽口感, 可减少配方中脂肪用量。商品有 Litesse, 其提供的热量为脂肪的11%, 为白色至乳白色非结晶性粉末。由于它的滑肠反应, 国外每份(serving)食品如含15g以上时须予说明。

此外尚有 Oatrim, Z - trim 等。Oatrim 是由燕麦或玉米外皮含淀粉部分经过酶解制得, 含5% - 葡聚糖。可用其粉末(热量为4kcal/g)加入食品中, 或与3分水水合成凝胶(热量为1kcal/g)加入, 口感近似油脂, 对热较稳定, 系由 U、S、D、A、开发, Quaker Oats 及 Rhone - Poulenc 公司认可, 适用于乳制品、糖果、烘焙食品及冷冻甜食、肉制品等。Z - trim 的 Z 表示热量为0, U、S、D、A 开发与 Oatrim 混合使用, 是一种不消化、不溶性纤维, 由燕麦、大豆、豌豆、稻米外皮的高纤维部分或小麦、玉米外皮制成, 呈粉末状, 可复水为凝胶后使用, 口感滑爽, 目前在商业开发中。

参考文献(略)^[1]

食品添加剂

天然抗氧化剂及其 消除氧自由基的 进展

上海市食品工业研究所(200052) 凌关庭

摘要 许多天然抗氧化剂不但对油脂和含脂食品具有比合成抗氧化剂(BHA、BHT)更强的抗氧化能力, 同时尚具有在人体内消除氧自由基的活性, 以保护细胞组织免受氧化作用的损害, 从而起到保护心脑血管系统、抗癌和抗衰老等作用。本文重点介绍了迷迭香提取物、鼠尾草提取物、葡萄籽提取物等12种天然抗氧化剂的主要成分和抗氧化活性等作用。

关键词 天然食品添加剂 抗氧化剂 功能性食品添加剂 自由基

Abstract Many natural antioxidants not only have more strengthened antioxidant effect than synthetics(as BHA, BHT), but can scavenge free radicals of oxygen in human organism, protect cell to avoid oxidations impair one's health, thus to protect the blood vessel of heart and brain, anticarcinogenic, antiaging, etc.

This paper is synopses stressed on twelve natural antioxidants as rosemary extract, sage extract, grape seed extract etc.

Key words natural food additive antioxidant functional food additives free radical

在崇尚自然、回归自然的要求下, 近二十年来天然的食品添加剂有了蓬勃的发展。天然的抗氧化剂也取得了很大的进展。而且, 天然抗氧化剂已从单纯作为油脂和含脂食品的抗氧化剂, 发展到作为体内氧自由基的清除剂, 以达到保护人体细胞组织, 保护心脑血管循环系统、抗癌及延缓衰老等生理作用。

天然的抗氧化剂绝大部分都是多酚类物质, 即都

具有若干个羟基的苯环结构, 其中应用得最好的有迷迭香提取物、茶多酚等数十种。

1. 迷迭香提取物(Rosemary extract)

由植物迷迭香(*Rosmarinus officinalis*)的花和叶子, 用CO₂、乙醇或热的含水乙醇提取后精制而得。主要成分有迷迭香酚(rosemanoi, [I])、表迷迭香酚(epirosemanol, [II])、异迷迭香酚(isorosemanol, [III])、迷迭香二酚(rosmanidiphenol, [IV])等。产品为黄褐色粉末或褐色膏状、液体。不溶于水, 溶于乙醇和油脂。有特殊香气。耐热(200℃稳定)、耐紫外线。比BHA、BHT有更好的抗氧化能力(见图1、2)。我国从1997年起允许用于动物油脂、肉类物品、油炸食品(0.3g/kg)及植物油脂(0.7g/kg)。迷迭香已在贵州独山县及云南等地广为种植, 已有试生产产品供市。国际价格约60美元/kg(β-环糊精配合制品)。

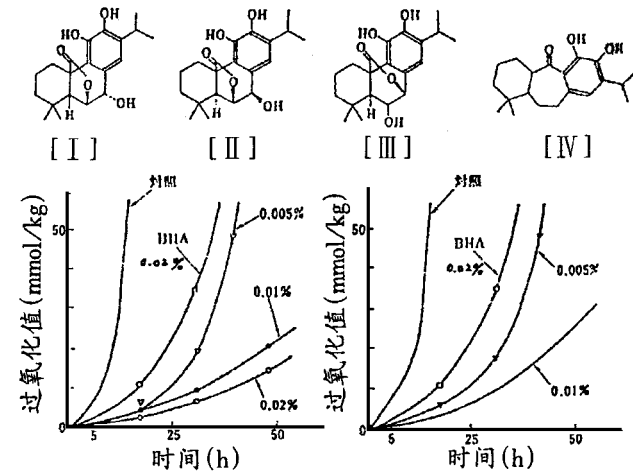


图1 迷迭香酚抗氧化能力的比较

图2 表迷迭香酚抗氧化能力的比较

2. 鼠尾草提取物(Sage extract)

由唇形科草本植物鼠尾草(*Salvia officinalis*)的叶子用乙醇或有机溶剂提取后精制而得。主要成分为鼠尾草酚(carnosol, [V]) , 另含鼠尾草酸、桉树脑、香茴酚等。成品为褐色糊状物, 对热较稳定, 但长时间加热会增色, 溶于乙醇、油脂, 不溶于水。鼠尾草酚有比BHA、BHT和β-生育酚都强的抗氧化能力(图3)。国外一般用于油脂、煮炸食品和肉类制品。国际价格约12

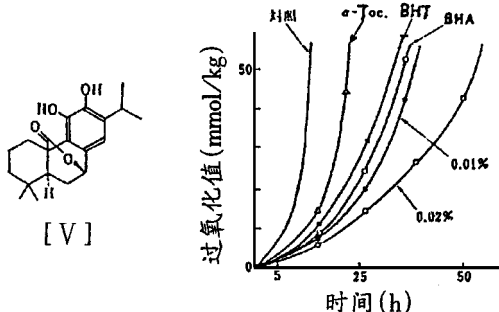


图3 鼠尾草酚抗氧化能力的比较

3. 茶多酚(Tea polyphenol)

由绿茶用pH4~5的酸性水(1:15)在120℃下煮30min提取后精制、浓缩、干燥而成; 也可由绿茶用温水提取后再用二氯甲烷提掉其中的咖啡因, 再用乙酸乙酯水溶液提取后精制而成。灰白色粉状固体或结晶, 对热、酸较稳定, 在160℃油脂中30min降解20%。主要成分有儿茶素类、黄酮类化合物、没食子酸等数十种。其中抗氧化性能最强的是没食子酸表没食子儿茶素酯(Epigallocatechin gallate, EGCg, [VI]) 和没食子酸表儿茶素酯(Epicatechin gallate, ECg, [VII]) , 两者的重量约占多酚总量的50%以上。茶多酚对油脂的抗氧化能力优于天然的β-生育酚。图4为加于猪油中在120℃下加热10min后的比较结果。图5为将生面条在120℃猪油中炸5min后的比较结果。

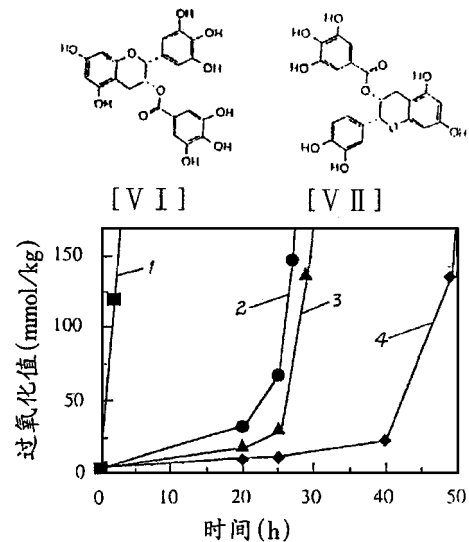


图4 茶多酚的抗氧化试验

1、对照 2、400mg/kg天然生育酚 3、4分别为400mg/kg和600mg/kg茶多酚

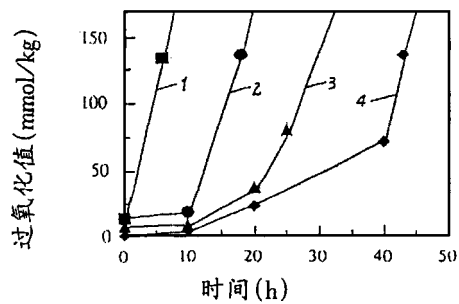


图5 茶多酚的抗氧化试验

1、对照 2、400mg/kg天然生育酚 3、4分别为400mg/kg和600mg/kg茶多酚

茶多酚溶于水而不溶于油脂, 为使其适用于油脂, 可使茶多酚与油酸相结合而成油酰茶多酚。国内已有生产。

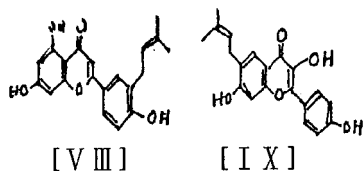
茶多酚(主要是EGCg[VI]) 有很强的消除活性氧

自由基的能力,最高清除率可达99%;另有抗辐照、抑制胆固醇吸收等作用。

茶多酚 GB2760 规定可用于油脂等。国内有数十家生产,但产品质量(EGC_g含量)高的不多。日本1998年销售额约15~18亿日圆,有10多家企业生产。

4. 甘草抗氧化物(Licorice root antioxidant)

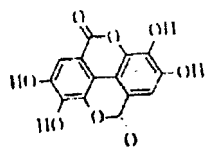
由甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*) 或同属种植物的根茎,先用水提取甘草浸膏,残渣用温乙醇、丙酮或己烷提取而得。其主要成分有甘草黄酮(licoflavon, [IX])、甘草黄酮醇(licoflavonol, [X])等10余种,结构均已查明。



甘草抗氧化物制品为黄褐至红褐色粉末,基本无味,有甘草特殊气味。耐光、耐氧、耐热性好,碱性时不稳定。我国规定可用于食用油脂和油炸食品等。有多家企业生产。

5. 鞣花酸(Elagic acid)

存在于许多植物的表皮、叶子和果实中。工业品由爪哇漆树 (*Rhus javanica*) 所产生的五倍子、菱角 (*Trapa japonica*) 和榄仁树 (*Terminalia chebula*) 的果实,蓝桉 (*Eucalyptus globulus*) 的叶子等为原料,用乙醇或含水乙醇提取后精制而得。纯的鞣花酸 (C₁₄H₆O₈ = 302.19, [XI]) 为乳白色结晶,熔点360。其工业制品



鞣花酸 [XI]

为白色至微黄色粉末或液体。耐热,150 加热6h仍稳定。微溶于水 and 乙醇,溶于碱液、热水和油脂。有很强的抗氧化能力(图6)。日本等用于油脂、含油食品,尤其是富含鱼油的食物。

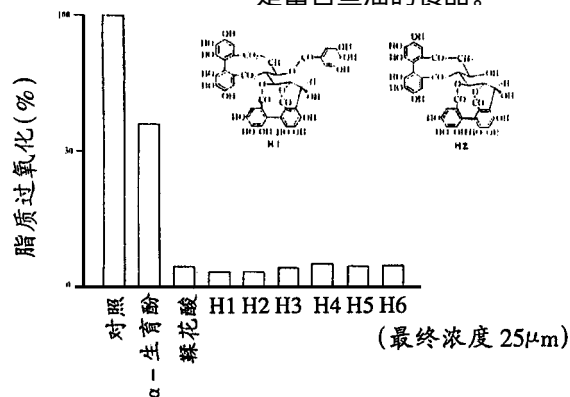


图6 鞣花酸及紫地丁中的抗氧化物质的能力比较

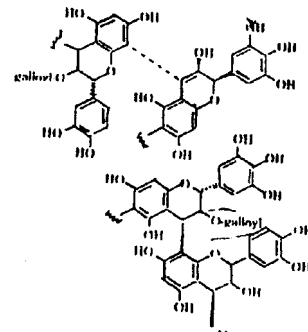
6. 紫地丁提取物(Goosefoot violet extract)

由堇菜科多年生草本植物紫地丁 (*Viola philippica*) 的叶子用水或乙醇提取后精制而得。呈浅褐色糊状。

其中除含有鞣花酸,尚含H1~H6等多酚类物质,有近似于水溶性丹宁物质的性质。结构式均已测出,其中H1和H2的结构式如图。有极强的抗氧化能力(图6),是一种十分有发展前途的天然抗氧化剂。该产品已在我国台湾地区生产应用。

7. 红葡萄酒和葡萄籽提取物 (Red wine & Grape seed extract)

红葡萄酒和葡萄籽中的多酚有没食子酸等酚酸类、黄烷醇类、黄烷二醇类、花色苷类、黄酮醇类和缩聚丹宁等50余种物质,其中抗氧化能力最强的是由花色苷缩聚而成的花色苷原(亦称原花色苷),典型的水溶性结构见[XII]。其总酚含量可因品种、栽培条件、酿制及陈化等条件的不同而有很大差别。如单纯由葡萄汁酿制成的白葡萄酒,其中总酚含量约190~290mmol/L(以没食子酸计,下同),而由红葡萄的果皮、果肉和籽一起发酵而成的红葡萄酒,总酚含量可达955~1215mmol/L。



[XII]

红葡萄中的多酚,果汁中约含2%~5%,果皮中25%~50%,种籽中50%~70%。因此,法国等不少国家已将葡萄籽作为原料,制备葡萄籽提取物,其中总酚含量可达50%~98%,其中花色苷原约90%~98%。这类产品经临床试验,有抑制动脉硬化、抑制运动时氧化应力中活性氧的产生,并有抑制胆固醇吸收、保护胃粘膜、抑制酪氨酸酶活性以阻止黑色素(如雀斑、老年斑)形成等作用。目前,法美等国在某些高档的红葡萄酒中外加葡萄籽提取物,以提高其中多酚的总含量,非常热销。

8. 海岸松树提取物(Seashore pine extract)

在法国波尔多地区沿海的广大沙地,种植一种海岸松树,其树皮中含有丰富的花色苷原,另含二氢栎精和少量栎精,具有非常强的抗氧化能力,能使油脂酸败的时间延长4.5倍,另有上述葡萄籽提取物相似的生理活性作用,主要用于心脑血管循环系统。产品称皮诺什诺尔,已在美国和日本市场热销。最近也在上海推出。

9. 生苹果提取物(Green apple extract)

由未成熟苹果提取精制而得的苹果多酚,花色苷原含量约50%,其他为儿茶素、表儿茶素等单体约15%,绿原酸等酚酸约25%。

生苹果提取物的主要生理作用是消除活性氧、抗菌、防龋、抑制血压上升并使胆固醇下降,抑制酪氨酸酶的活性以降低黑色素的生成,并通过抑制组氨的游

离和抑制透明质酸酶的活性以对抗变态反应等作用, 这些作用均已获得确认。由于在苹果提取物中二聚和三聚的低聚花色苷原含量较多, 故在美国认为其活性优于海岸松树提取物。目前生苹果提取物在胶姆糖、糖果、糕饼、饮料等中的应用在日本迅速增加, 市场也迅速扩大。

10. 银杏叶提取物(Ginkgo leaf extract)

由银杏(*Ginkgo biloba*) 叶用温水或含水乙醇提取后精制而成的银杏叶提取物, 呈微黄色液体或粉末, 味苦。主要成分为银杏内酯、槲树皮糖苷等黄酮类多酚化合物。在中国民间用于祛痰、镇咳、解毒、治尿频和滋补等。现已探明具有扩张血管、增大血流量、防止血管老化(尤其是脑部和皮肤末梢血管)等作用。在法、德等国一般以含花色苷原(上述葡萄籽等)的物质作为改善心脏循环系统的制品, 而用银杏叶提取物作为改善脑部血流作用的制品。在日本和美国更多是用于预防早老性痴呆症的益寿类保健品。近年来银杏叶提取物的世界市场每年约 25 ~ 33 亿美元。

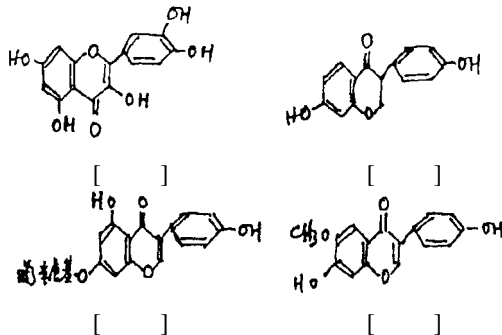
银杏叶提取物的标准, 在欧洲为黄酮类物质不低于 24%, 萜类化合物不低于 6%。日本 1998 年提取物生产量约 30t, 生产原料大部分从中国进口。

11. 洋葱提取物(Onion extract)

由洋葱(*Allium cepa*) 鳞茎用温水、含水乙醇或温热弱碱性液提取后精制而得。主要成分为槲精(亦称槲皮酮或槲皮素, quercetin[]), 属黄酮醇类多酚化合物。成品为茶褐色至暗褐色粉末、糊状或液体, 有特殊气味, 酸性时不溶解或产生沉淀, 中性或碱性时呈茶褐色溶液。耐热耐光性好。作为油脂的抗氧化剂, 可使油脂到达同样过氧化值的时间延迟约 5 倍。

12. 大豆异黄酮(Soybean isoflavone)

由大豆粕用热水或热的含水乙醇提取后精制而得。主要成分为多酚类黄酮共 12 种, 其中以黄豆苷原[]、染料木苷[]、大豆黄素[]为主。制品为黄色至黄褐色粉末或液体, 有不快臭味。因其结构为单苯酚构架, 故抗氧化能力较弱。但有女性雌激素似作用, 有植物性女性激素之称。



日本也从印尼的传统大豆制品天培(Tempeh) 制品中提取大豆异黄酮。大豆异黄酮在日本的生产企业有 10 余家。^[1]

食品添加剂

姜黄色素稳定性 的研究

河北经贸大学食品工程系(050061) 刘焕云

摘要 本文介绍姜黄色素的提取及性质, 着重研究食品中常用添加剂对该色素稳定性的影响, 并对色素的抗氧化性、耐还原性进行探讨。

关键词 姜黄色素 添加剂

姜黄色素从多年生草本植物——姜黄的根茎中提取而得, 其在姜黄中含量高, 着色力强, 具有一定的医疗保健作用, 被认为是最有开发价值的天然色素之一^[1]。姜黄色素作为着色剂已广泛应用于糕点、糖果、饮料、有色酒等食品。食品添加剂对其影响目前未见报道。本文研究了食品添加剂: 柠檬酸、维生素 C、磷酸钠、苯甲酸钠、蔗糖对姜黄色素稳定性的影响。同时对姜黄色素抗氧化还原性进行探讨。

1. 材料及设备

1.1 姜黄色素溶液的制备

将市售姜黄根茎, 粉碎后置于洁净锥形瓶中, 采用二次浸提法, 按固液比 1 : 10 加入 75% 乙醇溶液, 室温下浸提 4h, 真空抽滤, 2 次滤液合并备用(暗处低温贮存)。

1.2 仪器及试剂

721 型分光光度计(上海第三分析仪器厂)、电子控温水浴锅、分析天平。

柠檬酸、抗坏血酸、过氧化氢、亚硫酸钠、苯甲酸钠、磷酸钠、蔗糖(以上均为分析纯)。

2. 姜黄色素的性质

2.1 溶解性

姜黄色素微溶于水, 溶于乙醇、丙二醇, 易溶于冰醋酸和碱性溶液。而当此色素用乙醇溶解后, 再用水稀释, 则呈黄绿色透明溶液。此现象可解释为姜黄色素的极性比水小, 与醇极性相近, 当溶解于醇后, 由于醇水互溶, 所以分散于醇中的色素又可以溶解于水中