

令狐文艳  
丙酸钙

令狐文艳

丙酸钙是世界卫生组织（WHO）和联合国粮农组织（FAO）批准使用的安全可靠的食品与饲料用防霉剂。丙酸钙与其它脂肪一样可以通过代谢被人畜吸收，并供给人畜必需的钙，这一优点是其它防霉剂所无法相比的，被认为 GRAS

丙酸钙是酸型食品防腐剂，在酸性条件下，产生游离丙酸，具有抗菌作用。其抑菌作用受环境 pH 值的影响，在 pH 值 5.0 时霉菌的抑制作用最佳；pH 值 6.0 时抑菌能力明显降低，最小抑菌浓度为 0.01%。在酸性介质（淀粉、含蛋白质和油脂物质）中对各类霉菌、革兰氏阴性杆菌或好氧芽孢杆菌有较强的抑制作用，还可以抑制黄曲霉素的产生，而对酵母菌无害，对人畜无害，无毒副作用。是食品、酿造、饲料、中药制剂诸方面的一种新型、安全、高效的食品与饲料用防霉剂。

作为饲料的防霉剂，多用于蛋白饲料、鱼饵饲料、全价饲料等水产动物的饵料，是各饲料加工企业、科研及其它动物饲料防霉的理想用剂。

另外在医药中，丙酸盐可做成散剂、溶液和软膏治疗皮肤寄生性霉菌引起的疾病。

令狐文艳

## 作用

丙酸钙是一种新型食品添加剂，是世界卫生组织（WHO）和联合国粮农组织（FAO）批准使用的安全可靠的食品与饲料用防霉剂。丙酸钙对霉菌、酵母菌及细菌等具有广泛的抗菌作用。

1. 丙酸钙可用作食品及饲料的防霉剂，用于面包及糕点的保存剂。丙酸钙易于与面粉混合均匀，在作为保鲜防腐剂的同时又能提供人体必需的钙质，起到强化食品的作用。

2. 丙酸钙对霉菌和能引起面包产生粘丝物质的好气性芽孢杆菌有抑制作用，对酵母无抑制作用。

3. 在淀粉、含蛋白质和油脂物质中对霉菌、好气性芽孢产生菌、革兰氏阴性菌、黄曲霉素等有效，具有独特的防霉、防腐性质。

4. 是食品、酿造、饲料、中药制剂诸方面的一种新型、安全、高效、广谱食品与饲料用防霉剂。

5. 丙酸钙作为饲料添加剂可有效地抑制饲料发霉、延长饲料保存期，若与其他无机盐配合还可提高牲畜的食欲，提高奶牛的奶产量。丙酸钙挥发性小、耐高温、动物适应性好，适合于多种饲料使用。

6. 此外，丙酸钙也可作为牙膏，化妆品的添加剂，起到良好的防腐作用。

## 丙酸钙的性质与特点

酸钙分子式: $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}\cdot\text{H}_2\text{O}$

酸钙分子量:186.23(无水盐)

酸钙为白色结晶体、颗粒或粉末状，无臭或带轻微酸味。

熔点 400℃ 以上。

对热和光稳定。有吸湿性，易溶于水(与其它钙制剂的溶解度对比见表 1-3)，微溶于甲醇、乙醇，不溶于苯及丙酮。10%水溶液 pH 为 7.0—9.0。在酸性条件下，

产生游离丙酸，具有抗菌作用。对酵母菌无害，对人体无害。丙酸钙对霉菌，好

气性芽胞产生菌，革兰氏阴性菌有效。在防霉的同时，还对抑制黄曲霉素的产生

有特效。因此，丙酸钙被广泛用作食品、饲料防腐、水果的防霉保鲜剂。丙酸钙

与其它脂肪酸一样可通过代谢作用被人体吸收利用，供给人体必须的钙，对人体

无害。

与其它食品防腐添加剂相比，丙酸钙具有以下优点：

1) 有效钙含量高、溶解性能好，防腐保鲜的同时还具备补钙作用。

2) 丙酸钙不仅可以延长食品的保质期，而且它还可以通过代谢作用被人体

吸收，这是其它防腐剂无法比拟的。

3) 丙酸钙水溶性好，溶解速度快，溶液清澈透明。

4) 丙酸钙防腐保鲜性能突出。

王岁楼[46]等用丙酸钙和苯甲酸钠对月饼做防腐实验，结果显示，在相同用量

的情况下，丙酸钙的防腐效果是苯甲酸钠的 2 倍以上。赵艳丽[47]用丙酸钙、山梨

酸钾、苯甲酸钠、双乙酸钠对北方小麦馒头做了防腐实验，分别加入这四种添加

剂的馒头的品尝得分都在 75 分以上，而加丙酸钙的防腐时间却是其它三组产品的

2 倍以上。

5) 安全无污染，其毒性远低于我国广泛应用的苯甲酸钠，被认为是食品的

正常成分，也是人体内代谢的中间产物。丙酸钙的价格又较山梨酸钾便宜的多，

故可以在食品中较多的添加。

#### 1.4.2 丙酸钙的用途

由于丙酸钙自身所具备的防腐保鲜特性，使得它在食品、饲料防腐，水果

谷物的防霉保鲜等方面应用广泛。

##### 1) 丙酸钙在食品添加剂方面的应用

丙酸钙是我国近几年发展起来的新型食品防腐剂。它的防腐保鲜奇效使它被

广泛用作面包、西点、酱描、水果和糕点等的防腐保鲜。丙酸钙使甜、咸面包存放时间比不添加此盐者延长 20 小时。丙酸钙对冷藏真空包装的鲜牛肉中的细菌有较强的抑制作用。此外，丙酸钙还可用作酱油的防腐剂，因为它能抑制醋酸杆菌属和产膜酵母之类微生物所引起的腐败变质。并且丙酸钙对月饼也具有明显的防霉保鲜作用。丙酸钙不仅可以延长食品的保质期，而且它还可以通过代谢作用被人体吸收，这是其它防腐剂无法比拟的。因此，丙酸钙已被美国，欧盟，法国、英国、德国及中国等国家允许使用，其需要量逐年增加。但由于受到原材料丙酸的限制，国内 20 多个厂家在 2006 年实际生产量仅为 6000 吨，需求量的一半左右需要进口[48]。食品级丙酸钙在面包及糕点类中的用量是 0.25%—0.5%，果冻蜜饯果酱中的用量是 0.1%，糖果奶酪中的用量是 0.1%—0.3%，巧克力制品中的用量为 0.3%—0.45%，酱油中的用量是 0.5%以下[30]。就我国国内市场来说，如果在食品加工行业广泛使用丙酸钙产品，其需求量必然很可

观。

## 2) 丙酸钙在饲料及谷物防霉方面的应用[49]

饲料中含有丰富的营养物质，在适宜的环境温度下，水份含量高的饲料极易发生霉变。霉变后的饲料不仅降低了饲料的效价，而且会产生毒素，导致畜禽生长缓慢，甚至造成中毒死亡。饲料防霉剂的品种很多，但是世界上使用量最大、最有效又最经济的品种是丙酸和丙酸钙。饲料中添加 0.1%—0.5%的丙酸钙不仅能防止饲料霉变，还能避免饲料温度升高，增加饲料的流动性，降低动物肠道病的发病率。日、美和欧盟都将丙酸钙作为法定的饲料添加剂，用于防止饲料发霉变质。我国已颁布了丙酸钙饲料防腐剂的使用标准，被广泛地用于猪、牛、羊、鱼、鸡、鸭等饲料的防腐剂和钙强化剂。近几年在台湾、东南亚等国家还用于高级水产养殖。据有关资料报道，在蛋鸡饲料中加入 0.1%的丙酸钙，可提高产蛋率 30%左右，并有预防疾病的功效。陕西省韩城市养鳊鱼的专业户就将丙酸钙作为鳊鱼的主要饲料之一。

根据我国饲料工业协会统计，2000 年我国配合饲料产量为 6200 万吨，消耗

丙酸钙 8100 吨。2005 年产量为 8000 万吨，丙酸钙耗量为 10400 吨。到 2010 年，

我国配合饲料产量将达到 1 亿吨，丙酸钙耗量为 13100 吨，年均增长 6%以上[4s] 。

### 3) 用作钙补充剂

我国地域广阔，各地区之间的缺钙情况不尽相同。牧业区人群以及豆制品摄

入量较高地区人群的钙摄入充足，蛋奶摄入较多的城市人群及沿海食用鱼类较多

的人群缺钙状况也不严重，而内地部分地区尤其是北方农村以米面菜为日常主食

的人群钙摄入量偏低，每日摄钙量仅为 400mg 左右。由于饮食习惯的原因，中国

人的食物补钙不足，相比之下，口服补钙品是一种有效的补钙方法。

丙酸钙在作为食品添加剂的同时，又具有补钙功能。在食品加工行业大量使

用无毒无害的防腐添加剂丙酸钙的同时，可使人们的一日三餐中持续不断的补充

钙源，从而达到补钙的功效。

### 4) 其它方面

在医药中，丙酸盐可做成散剂、溶液和软膏，治疗皮肤寄生霉菌引起的疾病。在美国，每年约有 50 万头奶牛在产仔后的一天内即患上严重的乳热病，每年损失达 1.5 亿美元。美国一家公司研制出以丙酸钙为主的一种新型兽药，它可使美国的奶牛乳热病减少一半[50]。并且服药后的奶牛还可以用丙酸钙中的丙酸合成葡萄糖，这又正好补充奶牛产仔后能量消耗较大以及产生乳汁对葡萄糖的急需。在化工行业，丙酸钙用作丁基橡胶的添加剂，防止橡胶老化和延长使用寿命。

### 1.3 丙酸钙

#### 1.3.1 丙酸钙的利用及研究现状

丙酸钙是近几年来发展起来的一种新型食品添加剂。在食品工业上主要用作防腐剂，可延长食品保鲜期。它对霉菌、好气性芽胞产生菌、革兰氏阴性菌有很好的防灭效果，而对酵母菌无害。本品对人体无毒、无副作用，还可以抑制黄曲霉素的产生，广泛用于面包糕点等食品的防腐。据联合国粮农组织和世界卫生组织(FAO/WHO)报道，丙酸钙与其它脂肪酸一样可通过代谢作用被人体吸收，供给人体必需的钙，这一优点是其它防腐剂所无法相比的，在

国外，也有将它用作饲料防腐剂；还可药用，制成液、散、膏等。对霉菌引起的皮肤病也有较好的治疗作用。所以丙酸钙称为一种国外普遍使用的食品、饲料防霉保鲜剂，其毒性远低于苯甲酸钠，被认为是食品的正常成分，也是人体内代谢的中间产物，加之又较山梨酸钾便宜得多，故可在食品中较多地添加。虽然我国也已制定了食品添加剂丙酸钙国家标准，但由于受过去长期不生产丙酸及认识上的差异影响，迄今未能充分利用丙酸钙作食品防腐剂，特别是内陆省区受技术、认识和长途运输条件等局限，很少进行丙酸盐的研制、生产与应用。本实验主要研究由虾蟹壳制丙酸钙的条件优化，以更好的了解与利用这种新型食品添加剂——丙酸钙。

丙酸钙是酸型食品防腐剂，在酸性条件下，产生游离丙酸，具有抗菌作用。其抑菌作用受环境 pH 值的影响，在 pH 值 5.0 时霉菌的抑制作用最佳；pH 值 6.0 时抑菌能力明显降低，最小抑菌浓度为 0.01%。在酸性介质（淀粉、含蛋白质和油脂物质）中对各类霉菌、革兰氏阴性杆菌或好氧芽孢杆菌有较强的抑制作用，还可以抑制黄曲霉素的产生，而对酵母菌无害，对人畜无害，无毒副作用。是食品、酿造、饲料、中药制剂诸方面的一种新型、安全、高效的食品与饲料用防霉剂。

作为饲料的防霉剂，多用于蛋白饲料、鱼饵饲料、全价饲料等水产动物的饵料，是各饲料加工企业、科研及其它动物饲料防霉的理想用剂。

另外在医药中，丙酸盐可做成散剂、溶液和软膏治疗皮肤寄生性霉菌引起的疾病。

### 1.3.2 丙酸钙的性质

丙酸钙 (calcium propionate) 的分子式： $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca} \cdot (0.1)\text{H}_2\text{O}$

丙酸钙分子量：186.23(无水盐状态)

丙酸钙为白色轻质鳞片状结晶颗粒或粉末，无臭，无味或略带异味。。熔点 400℃ 以上。对热和光稳定。有吸湿性，易溶于水，微溶于甲醇、乙醇，不溶于苯及丙酮。10% 水溶液 pH 为 7.0 — 9.0。在酸性条件下，产生游离丙酸，具有抗菌作用。对酵母菌无害，对人体无害。丙酸钙对霉菌，好气性芽胞产生菌，革兰氏阴性菌有效。在防霉的同时，还对抑制黄曲霉素的产生有特效。因此，丙酸钙被广泛用作食品、饲料防腐、水果的防霉保鲜剂。丙酸钙与其它脂肪酸一样可通过代谢作用被人体吸收利用，供给人体必须的钙，对人体无害。

丙酸钙可由丙酸和氢氧化钙或碳酸钙反应制得。工业上一般用氢氧化钙为原料，在反应锅中调氢氧化钙成

pH7-8，经过滤干燥得成

品。

丙酸钙作为一种新型食品防腐剂与其他防腐剂相比有很多方面的优势：首先有效钙含量高、溶解性能好，防腐保鲜的同时还具备补钙作用，丙酸钙的溶水性通过实验证明是葡萄糖酸钙的十倍左右，它的这种高溶水性就确定丙酸钙在钙质吸收方面具有强大的优势。其次就是丙酸钙不仅可以延长食品的保质期，达到食品防腐剂的作用，而且它还可以通过代谢作用被人体吸收，为人体补充所需的钙质，这是其它防腐剂无法相比的。这一方面的优点也奠定了丙酸钙较其他食品防腐剂更有市场，更加被人们所青睐。然后丙酸钙水溶性好，溶解速度快，溶液清澈透明。丙酸钙溶解后的钙溶剂更有利于吸收。丙酸钙防腐保鲜性能突出。丙酸钙作为食品防腐剂，它的防腐保鲜性能十分明显，能够帮助食品延长其保鲜期限。是一种理想的食品防腐剂。已经有很多实验进行过关于各种防腐剂的防腐效果比较，其中赵艳丽[47]用丙酸钙、山梨酸钾、苯甲酸钠、双乙酸钠对北方小麦馒头做了防腐实验，分别加入这四种添加剂的馒头的品尝得分都在75分以上，而加丙酸钙的防腐时间却是其它三组产品的2倍以上。王岁楼[46]等用丙酸钙和苯甲酸钠两种防腐剂对月饼做防腐实验，结果显示，在相

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/385034234340011311>