

敏血球,尚没有多价致敏血球试制成功的报道,此法的优点是能检出食物样中微量肠毒素含量,而不需要浓缩样品浸液。可以简化其他方法不可缺少的样品前处理那繁琐的程序。日本已于1982年采用RPHA法检测食品中的葡萄球菌肠毒素⁽²⁹⁾。

参考文献

- (1) 商品检测科技, 2:12, 1982
- (2) 商品检测科技, 3:33, 1983
- (3) Microbiology of Foods, p627, 1980
- (4) 食品卫生学进展, 1(1):121, 1983
- (5) 卫生防疫, 2:1, 1983
- (6) Practical Food inspection, p648, 1973
- (7) 余贺编著, 医学微生物学, p236, 1983
- (8) 微生物学及免疫学译刊, 第3期p45, 1984
- (9) Appl Environ Microbiol, 44:1849, 1982
- (10) Biochemistry 4:1011, 1965
- (11) Appl Microbiol, 13:181, 1995
- (12) Appl Microbiol, 27:83, 1974
- (13) J. Food Sci, 52(2):416, 1987
- (14) Health Lab Sci, 4(4):199, 1967
- (15) 中国商检研究所: 国际食品卫生微生物限量标准

汇编, P10.19.20.28.33.40, 1985

- (16) J. Appl Bacteriology, 29(2):395, 1966
- (17) Appl Microbiol, 7:1, 1959
- (18) 中华医学杂志, 50(7):435, 1964
- (19) Food Technology, 30:64, 1976
- (20) Bacteriol Rev, 25:323, 1961
- (21) Food Poisoning, p112, 1956
- (22) J Appl Bacteriol, 25:378, 1962
- (23) Microbiol Immunol, 21:675, 1977
- (24) Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, P428, 1984
- (25) Food Sci., 31:605, 1960
- (26) Biotechnology Australia PTY L.T.D. Set, Visual Immunoassay, 1989
- (27) Appl. Microbiol, 15(4):815, 1967
- (28) J. Clin. Microbio., 23:509, 1986
- (29) 食品卫生与安全, 12:105, 1982
- (30) 2nd World Congress Food borne Infections and Intoxications, D7, P.93, 1986
- (31) Journal of Applied Bacteriology, 67:395—399, 1989
- (32) 2nd World Congress food borne Infections, and Intoxications E11 P.448 1986
- (33) Ibid E10 P.444 1986

用温敏凝胶分离大豆蛋白

大豆是一种重要的食品原料。在美国,大豆油占植物油的70~80%,大豆蛋白制品价值达3.5亿美元/年。在大豆蛋白制品中,以大豆粉为主,其次是大豆分离蛋白。大豆分离蛋白占大豆蛋白制品的比例,以重量计为12%,以价值计为50%。

目前,大豆分离蛋白通常是以脱脂大豆粕片为原料,由图1所示的工艺来生产。大豆荚经清洗、压裂和去荚取出种仁。种仁切成薄片后,用己烷萃取油脂。萃取过的薄片还要再除溶剂,以防止蛋白质的变性。脱脂薄片加水,调节pH值到8.5左右,使蛋白质和其他水溶性成分溶解。抽提工序一般由几段逆流过程组成。将混合浆状物进行离心,分离出的废薄片,以前都是干燥作饲料,现在已成了日益重要的食物纤维原料。

由离心取得的蛋白质溶液,即母液,加酸

混合,使大部分的蛋白质沉淀而成凝乳。凝乳用水清洗后,再在pH7的条件下分散。分散液含13~18%的蛋白质,经喷雾干燥就制得分离蛋白。在以上加工过程中,由100kg干燥的脱脂大豆薄片可产生33kg的废薄片,33kg干燥的分离蛋白和溶于乳清中的相当于33kg的固形物。这些可溶性的固形物包括灰分、酸不沉淀型蛋白质、寡聚糖及其它水溶性成分。

本文介绍的一种生产大豆分离蛋白的新工艺,旨在利用蛋白质母液中近乎全部的蛋白质,包括那些酸不沉淀的清蛋白,并可望除去寡聚糖和植酸盐等不良成分。在酸沉淀工艺中,占母液中蛋白质约10%的酸不沉淀的清蛋白损失在乳清中。这些蛋白质的损失还降低了制品的营养功能。

聚合物有吸收水等小分子物质而排斥蛋白质等高分子成分的特性。本工艺利用聚合物的

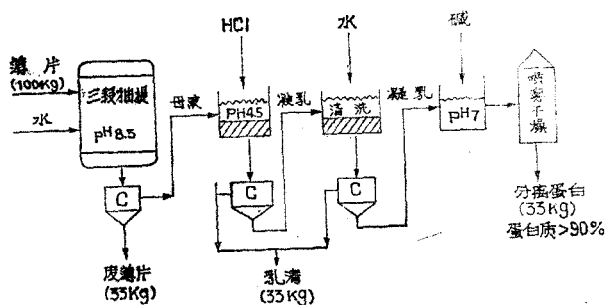


图 1 大豆分离蛋白的常规生产工艺

这种作用使蛋白质溶液(即保留液)的蛋白质浓度增大。然后,分离吸胀的聚合物凝胶和保留液。再让吸胀的凝胶收缩,排出吸收的水分等小分子物质,分离后供重复使用。现在,有多种凝胶可供选用,本试验成功地采用了聚异丙基丙烯酰胺凝胶。

一、凝胶吸胀作用的温敏特性

聚异丙基丙烯酰胺凝胶高度依赖于温度的吸胀性和功能如图 2 所示:第一步,收缩态凝胶与水抽提的蛋白质溶液混合;第二步,将混合物冷却到 5°C 左右,让凝胶吸胀。由于凝胶是亲水性的网状结构,能大量地吸收水分和其它溶入的小分子物质;第三步,分离吸胀的凝胶和保留液。保留液可以再次进行凝胶浓缩,以达到预定的蛋白质浓度和纯度。然后,浓缩的保留液就可按常规方法进行喷雾干燥。

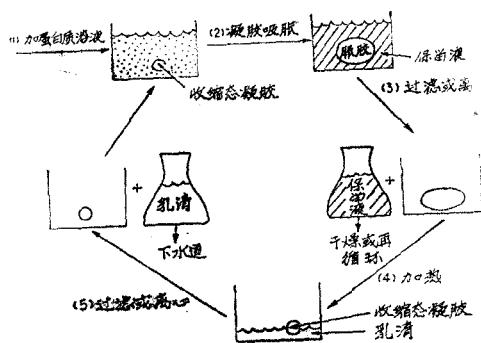


图 2 以温敏凝胶为媒介的分离过程

以下三步使凝胶得以回收和重复利用,这正是本工艺的成功之处。第四步,利用聚异丙基丙烯酰胺凝胶的吸胀作用对温度敏感的特

性,如 30°C 时,这种凝胶吸胀后可达干重的 30 倍,35°C 时,就只能达 4 倍左右,以电厂的废液等废热使凝胶的温度升高到 40°C。这时,吸胀的凝胶收缩,排出乳清,变为收缩态凝胶;第五步,分离乳清与收缩态凝胶;第六步,冷却温热的收缩态凝胶,以用于下一个吸收循环。

这种凝胶吸胀作用的显著的温度敏感性是由于它接近了相转变的状态。20 年前,就已发现了这种转变现象。10 年后,发现 pH 值敏感性凝胶,其后,很快又发现了温敏凝胶。低温时,这种凝胶处于膨化状态,易于与水发生作用。而在较高的温度下,经过相的转变,凝胶大分子间的交互作用加强,排出水分。这种相的转变要经过临界点温度下的特殊形态,并涉及到熵的变化。

温敏凝胶业已应用于蛋白质等高分子溶液的浓缩。概括起来,这种凝胶完全排斥分子量在 10⁴ 道尔顿以上的分子,而分子量在 10³ 道尔顿以下的分子则可自由渗入。这种特征适合于浓缩大豆蛋白。试验表明,大豆蛋白用这种凝胶浓缩有较好的分离效果。

二、凝胶和蛋白质溶液的准备

聚合凝胶是在 10°C 下,由游离基聚合反应生成的。将 7.92 克 N-异丙基丙烯酰胺和 0.0792 克 N-N'-亚甲双丙酰胺溶解于 100 毫升蒸馏水中。溶液用冰浴冷却,并用氮气喷淋 10 分钟。5 分钟后,加入 0.005 克过硫酸胺作为引发剂。10 分钟后,再加入 0.005 克焦亚硫酸钠促进引发反应。密封反应器,放置 18 小时。凝胶经过切分,重复在水中吸胀和收缩几次。由于反应物都是水溶性的,经重复的吸胀和收缩过程能把所有的未反应的试剂都去除。湿凝胶通常在 50°C 下,真空干燥 10 小时。在本试验中则不行干燥。

蛋白质溶液的制备工作和常规方法一样。将大豆薄片按 1:8 的比例加水,用氢氧化钠把 pH 值调到 8.5。抽提后,离心除去废薄片,取得的母液用于凝胶浓缩。

三、分离和浓缩的效果

大豆抽提液的组成很复杂,可分为6大部分:水溶性的酸沉淀型蛋白质、水溶性的酸不沉淀型蛋白质、糖类、盐类、植酸盐和其他水溶性物质。酸沉淀型蛋白质在常规工艺和本新工艺生产中都能得到有效地利用。但酸溶性蛋白质在常规工艺生产中被损失在乳清中,而在新工艺中则被保留在浓缩液中。酸溶性蛋白质中包含清蛋白和其它能改善分离蛋白质质量的蛋白质类型,从这点来说,凝胶工艺就优于传统工艺。

在凝胶工艺生产中,盐类、糖类和植酸盐都没有浓缩。在常规工艺生产中,盐类和糖类也没有浓缩,但植酸盐大部分和蛋白质一起沉淀,在pH 7时又和蛋白质一起分散,含量提高,成为分离蛋白的不良成分。凝胶工艺生产能减少植酸盐的富集是它的又一个优点。

凝胶吸附的效率定义为溶液浓度的增加值除以溶液体积的改变值。若溶质完全被凝胶排斥,则分离效率为100%。若溶质都能渗入凝胶,则保留液浓度不变,分离效率为0%。蛋白质浓度适宜时,浓缩效果令人满意。蛋白质溶液的浓度上升时,凝胶的吸胀度下降。可能是由于高浓度蛋白质溶液的水分活性降低。但凝胶的吸胀度都能保持在10倍以上。当温度变化5°C以上时,凝胶体积的改变也大于5倍。试验表明:当蛋白质的浓度增大时,分离效率降低。当保留液的蛋白质浓度高到15%左右时,分离效率只相当于稀溶液的50%左右。而且,采用旋转过滤的比简单的重力过滤的分离效率高。另一方面,小分子溶质的浓度基本上不变,即对非蛋白质溶质的分离效率约等于零。

蛋白质分离效率的降低可能是由于凝胶表面吸附或胶粒间对保留液的粘带所致。实际上,凝胶吸附的物质约有25%是粘带的保留液。随着蛋白质浓度的增大,粘带的保留液就更多更浓。如果不分离这些含蛋白质的溶液,分离效率当然就会降低。

对于凝胶表面保留的蛋白质,有多种回收

方法。滗吸和用旋转过滤器分离的效果相同。离心的效果更好,但增加了费用。用水来洗淋凝胶对提高蛋白质的分离效率有很好的作用。由于洗淋用水是凉的,凝胶体积基本上不受影响。当加用少量的除泡剂,如硅酮或辛醇时,分离效率会更高。

四、商品生产工艺

大量的实验结果表明,用凝胶生产大豆分离蛋白的工艺是可行的。但要提出最优化的生产工艺,还需要做大量的工作。作者根据实验提出的商品生产工艺如图3所示:由三段抽提过程取得蛋白质母液;蛋白质母液再进行三次凝胶浓缩,每次浓缩过程是图2所示的一个循环。第三次吸胀的凝胶用纯水洗淋,洗液再用于洗第二次吸胀的凝胶,依次前推。因此,这种操作相似于分段抽提过程,只是以凝胶作为分子大小选择的媒介。

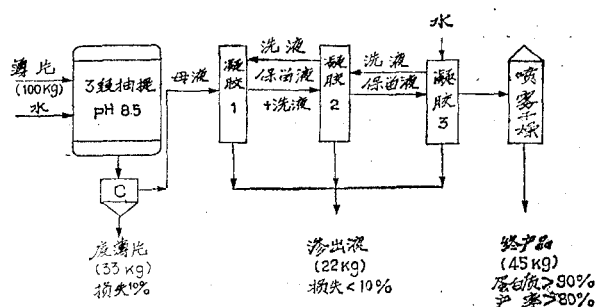


图3 用温敏凝胶生产大豆分离蛋白

图3的产率情况可以前面实验的数据为依据来估计。若以100千克干大豆薄片投入生产,可产生33千克废薄片,其中含有原料薄片的约10%的蛋白质。终产品为45千克,蛋白质含量在90%以上,其中的蛋白质占原料的80%以上,包括了那些在常规工艺生产中损失于乳清中的酸溶性蛋白质。损失在乳清中的固形物折合22千克,主要包括可溶性的碳水化合物和矿物质,还有植酸盐和少量蛋白质。

本工艺对蛋白质的分离和浓缩是在5°C下进行的,可限制微生物的繁殖。由于不需要酸和高速离心操作,可节省费用。本工艺使用的

凝胶的制备方法和原料简单,但耐用性和适宜的胶粒大小还需作进一步的研究。

舒晓明

摘译自Food Technol, 53(6), 78—83, 1989.

无糖口香糖

一、前言

近来,各种类型的口香糖和泡泡糖(以下统称为口香糖)相继问世,丰富了市场。然而口香糖的组成成份中含有大量的蔗糖和淀粉糖浆等糖质原料,严格地说,这些口香糖应称之为“糖质”口香糖(Sugar Chewing Gum),由于蔗糖等在人体内吸收需依赖胰岛素,这些口香糖不适于糖尿病患者食用;蔗糖等糖质原料具有致龋性且发热量高,多食无法完全保证不龋齿和不导致肥胖。无糖口香糖(亦称非糖质口香糖)(Sugarless Chewing Gum或Sugarfree Chewing Gum)就是针对蔗糖等糖质原料这一不足而开发的适合糖尿病患者食用的、健康人食用可预防龋齿的低热量口香糖。

目前,无糖口香糖越来越受到人们的欢迎。在美国,1987年无糖口香糖的市场占有率已占口香糖总量的25%左右。近年,仍呈不断上升的趋势。

二、无糖口香糖的特殊组成成份

无糖口香糖的组成成份与“糖质”口香糖大不相同(表1)。

表1 “糖质”与无糖口香糖组成成份

	“糖质”口香糖	无糖口香糖
糖 体	蔗糖等 45° Be 淀粉糖浆	山梨醇、木糖醇等 70% 山梨醇
非糖质甜味料	不用或少用	大多采用多种甜味料
增 调 剂	用量少	用量较多
胶 基	普通胶基	非糖质胶基

1. 无糖口香糖的糖体

“糖质”口香糖的糖体通常是蔗糖和淀粉糖浆等;无糖口香糖不使用任何葡萄糖、果糖、

蔗糖和麦芽糖等糖质原料,改用在人体内吸收不依赖胰岛素的非致龋性的低热量糖醇类原料,如氢化葡萄糖浆(Hydrogenated Glucose),山梨醇、甘露醇和木糖醇等。

比起蔗糖等糖质原料,糖醇类物质有值得称道的长处,也有不足。

(1) 胰岛素的非依赖性

糖尿病患者常缺乏糖代谢的重要激素——胰岛素。山梨醇等糖醇类物质在代谢途径上不同于其它糖质,几乎完全不需要胰岛素,就能完成代谢过程,对患者的血糖值影响不大。

(2) 非致龋性与非发酵性

诱发龋齿的原因很多,主要是饮食性基质:糖、微生物和牙齿的珐琅质等3个因素。综合影响时,就导致龋齿;引起龋齿的微生物利用蔗糖等产生不溶于水、有粘性的葡聚糖,与唾液和蛋白质等一起粘附牙齿表面形成牙垢,许多微生物在牙垢中生息,分解糖、产生乳酸,珐琅质在这些酸作用下被损伤,久而久之形成龋齿。

糖醇类物质等由于难以引起上述产生龋齿原因的酸生成,不易产生不溶性葡聚糖等现象,不会引起龋齿。

在8~9岁年龄组中每日食用含木糖醇0.75克和3.39克的无糖口香糖的两组试验中,经过12个月观察,平均龋齿数比空白组减少47%和68%;

11~12岁年龄组中每日食用含木糖醇7克和10克的无糖口香糖两组试验中,经过24个月观察,平均龋齿数比空白组减少33%和58%;在同等条件下对该年龄组高度龋齿儿童研究中,平均龋齿数比空白组减少50%和79%;

在对成年组中,食用无糖口香糖比食用糖质口香糖,100%有抑制龋齿效果。