

棉籽蛋白的营养特性和生产应用研究^{*}

赵贵兴

(黑龙江省农科院大豆所, 哈尔滨 150086)

摘要: 介绍了棉籽蛋白的组成、营养学特性和影响棉籽蛋白的成分, 同时对棉籽蛋白的不同生产工艺进行了总体介绍, 并对棉籽蛋白目前的应用情况进行了论述。

关键词: 棉籽蛋白; 营养特性; 生产; 应用

中图分类号: S 562 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002—2767(2002)04—0041—03

The Research on Nutritious Property, Process of Cottonseed Protein and Its Application

ZHAO Gui-xing

(Soybean Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: This paper mainly introduces component nutritious property and composition of affecting cottonseed protein, at the same time totally introduces processing technique of cottonseed protein. At the same time, application of cottonseed protein was described at now.

Key words: cottonseed protein; nutritious property; process; application

0 前言

棉籽是棉花种子。棉花为一年生草本植物, 它本身不是油料, 而是一种获取纤维物的经济作物, 生长在很多国家的温带和热带气候中。脱去皮棉后的棉籽不仅是一种很好的油源, 也是一种急待开发利用的重要的蛋白资源。但是, 由于棉酚的存在, 不少地区除了把脱脂饼粕少量用于饲料外, 多数当作肥料用于肥田。这在目前人类食用蛋白日感缺乏的情况下是一种浪费。目前不少国家对棉籽蛋白的脱毒制取进行研究并取得了突破性进展。在美国, 棉籽浓缩蛋白已由食品总署批准为食品添加剂, 而且也培育出不含毒素的无腺体棉籽新品种。

目前, 世界棉籽的年产量为 2 200~2 500 万 t, 为世界蛋白资源的 6%, 我国棉籽的产量约占世界总产量的 10%, 约 220~230 万 t。

1 棉籽的组成

1.1 棉籽的成分

棉籽呈黑色, 其形状为圆锥形, 也有卵形、短卵形的, 由壳和仁两部分组成, 它们的重量百分比常因品种不同而有所差别。一般壳占 39%~52%, 仁占 48%~61%。壳包在仁外, 相当坚硬。壳含油极少(0.3%~1.0%)且含有深棕色色素, 通常去壳后再制油^[1]。同时壳中多缩戊糖的含量很丰富(约 26%), 多缩戊糖水解后生成糠醛, 因此是制取糠醛的良好原料。

带壳棉籽含油约 15%~18%, 主要的成分是不饱和脂肪酸, 其中油酸为 16.5%, 亚油酸为 55.6%。

1.2 棉籽蛋白的成分

棉籽蛋白的主要成分是球蛋白, 约 90%左右, 其次是谷蛋白。超速离心机分离可得 2S、7S、12S 三种球蛋白, 2S 存在于蛋白质体外面, 约占 30%, 硫氨基酸及赖氨酸含量较高; 7S、12S 球蛋白共占 60%, 含硫氨基酸和赖氨酸较低, 在酸性溶液中解离为低分子量的单体, 再以碱中和酸性又会聚合成寡聚蛋白。但结构可能与原来不同, 这种现象也可在

^{*} 收稿日期: 2001—12—17

作者简介: 赵贵兴(1978—), 男, 吉林永吉人, 在读研究生, 从事大豆品质分析及加工研究。

一定的离子强度下出现。

2 棉籽蛋白的营养特性

棉籽蛋白在质量上近似豆类蛋白质, 营养价值

远比谷类蛋白高, 从氨基酸组成来看, 除蛋氨酸稍低外, 其余必需氨基酸均达到联合国粮农组织和世界卫生组织(FAO/WHO)推荐的标准(见表), 因此棉

表 棉籽蛋白的氨基酸组成(g/16gN)^[14]

氨基酸	棉籽粕	棉籽蛋白	棉籽球蛋白	FAO/WHO 值	氨基酸	棉籽粕	棉籽蛋白	棉籽球蛋白	FAO/WHO 值
赖氨酸	4.3	1.80	5.2	5.5	酪氨酸	—	—	3.1	
含硫氨基酸	1.2	1.13	3.3	3.5	亮氨酸	5.7	2.4	8.0	7.0
蛋氨酸	1.2	0.51	2.3		异亮氨酸	4.1	1.33	2.2	4.0
胱氨酸	—	0.62	1.0		苏氨酸	3.2	1.34	2.7	4.0
芳香氨基酸	5.3	5.24	11.0	6.0	缬氨酸	4.8	1.29	6.1	5.0
苯丙氨酸	5.3	2.23	7.9		色氨酸	1.4	0.52	1.5	1.0

籽蛋白是一种很好的蛋白质食物或饲用蛋白源。

3 影响棉籽蛋白品质的成分

普通棉籽中含有一种叫做棉酚的毒素, 因棉花的品种和种植地区的不同, 棉籽中棉酚的含量为 0.7%~4.8%。棉酚是一种姜黄色结晶, 熔点在 181~185℃, 它是一种多元化合物, 具有多种异构体。

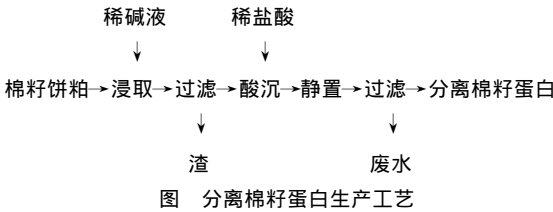
棉酚是一种反应力很强的化合物, 它的醛基和赖氨酸上的ε-氨基酸形成席夫碱; 邻羟基和金属阳离子形成低水溶性的分子络合物; 棉酚的羟基容易离解。在酚中, 棉酚属于强酸; 棉酚的多羟基使其具有还原性。棉酚具有很强的生理效果。生育期男子定期服用棉酚有避孕作用, 一般说来, 棉酚只是一种低毒物质, 其急性中毒对大多数动物是比较小的。它对反刍动物无毒性。

4 棉籽蛋白生产

4.1 分离蛋白生产

4.1.1 工艺原理 棉酚与苯酚、萘酚类的性质相似, 可溶解于苛性碱溶液中, 当以一定量的盐加入蛋白质溶液中时, 蛋白质即会形成海绵状的结晶从溶液中析出, 而棉酚则留在溶液中。

4.1.2 生产工艺 生产分离棉籽蛋白的工艺^[3] 如图所示。



4.2 浓缩蛋白生产

液体旋液加工制取浓缩蛋白是一种去毒有效的方法。

采用旋液分离法生产棉仁浓缩蛋白, 已经过油

厂中间试验生产, 但由于棉籽颗粒细很难与混合油分开。加之旋液分离器得率低, 棉籽蛋白粉得率仅为 40%, 而且蛋白粉中含有超过允许指标的微生物等一些问题, 而失去与大豆蛋白竞争的能力, 难以进行工业生产。

4.3 脱毒棉籽粕生产

4.3.1 单元溶剂萃取法 利用棉酚能溶解在某些有机溶剂中, 如甲醇、乙醇、丁醇、丙醇、丙酮等。首先使用已烷萃取, 再用极性溶剂丁醇进行萃取, 此进游离的棉酚溶于丁醇溶剂中, 能较好的除去棉酚, 采用这一工艺需要两套萃取设备, 加工费用也较高。

4.3.2 多元混合溶剂萃取法 采用单元溶剂萃取棉酚, 虽然能较好的脱除棉酚, 但加工复杂, 成本高, 比较理想的萃取工艺是采用混合溶剂处理。

4.4 无腺体棉仁蛋白质提取

由于棉籽仁中含有色素腺体棉酚含量高, 影响棉籽蛋白的食用, 尽管近代科学技术为除去棉酚做了很多工作, 取得一定的成绩, 但这些方法还不尽人意, 仍然在很大程度上限制了人类充分合理利用棉籽蛋白资源。

50 年代以来, 美国开始研究培育无腺体棉花新品种, 并获得成功。据介绍无腺体棉籽游离棉酚含量为 0.05%~0.8%, 比传统棉籽含量低的很多, 用无腺体棉籽经脱壳, 取油后棉籽粕生产食用棉仁粉, 浓缩蛋白, 分离蛋白, 棉籽凝乳, 用于食品已获得成功。

70 年代以来, 我国已培育了无腺体棉籽新品种, 1982~1983 年我国陆续对国内自己培育的 8 个无腺体棉籽进行了试种。经研究表明我国培育的无腺体棉籽, 保持了传统品种棉仁中氨基酸组成和油脂含量, 而棉酚含量平均为 0.016%, 这就给我们利用棉仁蛋白提供了较好的物质原料。

4.5 其它脱毒方法

4.5.1 结合制油工艺脱毒法 在脱毒工艺中,利用油厂蒸汽为动力将药液雾化,与物料同步进行榨油工艺。在加工温度的作用下,脱毒剂与物料充分混合,扩大了硫酸亚铁和物料第一次接触面,促成铁离子与棉酚螯合的机会,从而达到棉籽饼粕(棉油)中的游离棉酚与硫酸亚铁水溶液中的亚铁离子在工艺过程中螯合成不能被畜体吸收的棉酚铁物质,使活性醛基和羟基失活而降低毒性,从而获得饲用脱毒棉籽粕和品质较高的油品。

4.5.2 直接添加化学剂脱毒法 添加化学剂去毒工艺是利用棉酚的化学性质,在一定的条件下被破坏或呈结合状态,常用的化学法有添加硫酸亚铁,使棉酚与铁离子螯合生成棉酚铁;添加尿素与棉酚形成席夫碱加成物,加盐使棉酚在中性环境中氧化,其中以添加硫酸亚铁效果最好。

5 棉籽蛋白的应用

棉籽蛋白是高质量的蛋白。含赖氨酸稍低于大豆蛋白,但大豆粉和棉籽粉赖氨酸水平平均高出 FAO 规定。棉籽蛋白的蛋氨酸水平更接近联合国粮农组织的规定。而且棉籽蛋白不会使人肠胃胀气。也没有豆腥味。这些特点对于它的综合利用是有利的。

目前,国外已有生产并出售可供人食用的棉籽粉。它能生产一种含 70%蛋白而棉酚极少的浓缩蛋白细粉,纯白色。而没有异味,此种棉籽蛋白可作为食品的蛋白添加剂,其 PER 值为 2.3~2.7,棉籽蛋白可做为肉的填充料,可掺在肉丸子、肉馅饼中。用棉籽蛋白做面粉的添加剂,可使面团的水合性能增

强,延长食品的保鲜期和贮存期,添加到炸制食品中可减少其吸油量。

棉籽蛋白还可做含蛋白的饮料,其蛋白含量 25%,主要在中美洲一些国家销售。这种饮料除棉籽蛋白外,还有谷物粉,多种维生素等,其成本只有牛奶的 1/3,可供低收入的家庭饮用^[4]。

另外用无腺体棉籽仁可做类似的核桃仁、栗子、榛子的干果料,其外形味道很像核桃仁和栗子,适于做各种果料糕点。

美国得克萨斯大学的食物蛋白质研究和发展中心,提供用无色腺棉粉制成棉籽凝乳,配合到各种食品中^[5]。

美国福尔公司准许贝尔面包房出售一种棉籽蛋白面包,其蛋白质比一般面包多 60%^[5]。

综上所述,应该加快开发和利用棉籽蛋白,使我国棉籽蛋白的加工工业得到更深的发展。

参考文献:

- [1] 杜长安,陈复生.植物蛋白工艺学[M].北京:中国商业出版社,1995.
- [2] 郑州粮食学院讲义.油料化学及蛋白质化学[M].郑州:郑州粮食学院,1993.
- [3] 刘长虹,周瑞宝.菜籽加工工艺及其蛋白产品比较[J].郑州粮食学院学报,1990,(3):63-69.
- [4] (美)W.J.沃尔夫,J.C.科恩著,周瑞宝译.大豆蛋白食品与工艺[M].郑州:郑州粮食学院,1982.
- [5] [美]P.L.佩利著,V.R.杨杰编,范文洵,李泽英,赵熙和译.蛋白质食品营养的评价[M].北京:人民卫生出版社,1984.
- [6] D.F.Buck,J.Am.Oil.Chem.Soc[M].New York:Pergamon Press,1976.

(上接第 26 页)

际标准接轨,要更新加工设备,引入高新技术,实现精深加工。食品加工业应是农业产区地方经济的支柱产业,是农业的一个组成部分。没有食品加工业,农业就失去了市场导向。发展食品加工业,有利于提高农产品的附加值,有利于提高比较效益,增加农民收入。

5 培育龙头企业 实现农业生产的产业化

农业产业化的格局能否形成,关键是能否完成基地和市场的链接。必须在基地和市场之间架起一座桥梁,连接一条纽带,这就需要一批龙头企业。基地生产必须形成规模、保证质量。连片种植一个或几个优选出来的优质米品种。龙头企业必须引入新机制,引进新技术,安装新设备,实现集约化管理。实现专品种生产,加工、销售,提高产品科技含量,创

名牌产品。由一家一户的小农经济生产方式,变为通过政府引导,企业组织,农民参与的有规模、有基地、有企业、有名牌、有市场、有效益的产业化新格局。目前已经出现了一些龙头企业,如大庆吉泰集团、哈慈集团、兴凯湖集团、绿都集团,金键米业等。这种格局已初具规模。

相信通过以上几方面的努力,寒地粳稻区有能力应对入世后国内外市场的挑战。

参考文献:

- [1] 柯炳生.WTO与中国农业[J].半月谈,2001,(23):28-30.
- [2] 张矢,张洪涛,崔成焕,等.黑龙江水稻[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1998.
- [3] 张矢.寒地稻作区的生态环境,寒地稻作[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1990.