

# 玉米醇溶蛋白的提取和应用<sup>\*</sup>

白艳菊<sup>1</sup>, 朱永军<sup>2</sup>, 代英杰<sup>2</sup>, 李学湛<sup>1</sup>, 何云霞<sup>1</sup>, 吕典秋<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农科院生物中心, 哈尔滨 150086; 2 哈工大集团, 哈尔滨 150001)

**摘要:** 玉米蛋白粉中所含蛋白质主要是玉米醇溶蛋白。近年来随着对玉米醇溶蛋白研究的深入, 它的应用范围逐步扩大。本文着重介绍了玉米醇溶蛋白的几种提取方法, 同时根据它独具的特性, 在涂膜剂、可食性薄膜、粘结剂、渐释性制剂等应用方面作相应的阐述。

**关键词:** 玉米醇溶蛋白; 涂膜剂; 可食性薄膜; 渐释性制剂; 粘结剂

**中图分类号:** S513    **文献标识码:** B    **文章编号:** 1002- 2767(2001)01- 0034- 02

## Extraction and Utilization of Zein

BAI Yan-ju<sup>1</sup>, ZHU Yong-jun<sup>2</sup>, DAI Ying-jie<sup>2</sup>, LI Xue-zhan<sup>1</sup>, HE Yun-xia<sup>1</sup>, LU Dian-qi<sup>1</sup>

(1. Biotechnology Research Centre, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2 Group Company of HIT Hightech Park, Harbin 150001)

**Abstract** The main protein in corn albumen powder is zein. Recently, with development of deep research in zein, its application range is gradually enlarged. Some new ways of extracting zeins are introduced in the paper, and the application of film coating, edible film binder and gradual release preparation are correspondingly elaborated according to its peculiar natures.

**Key words** zein; extraction; film coating; preparation; binder

玉米是世界上三大粮食作物之一, 不仅在农业生产中占有重要的地位, 在工业生产中玉米也是淀粉、淀粉糖、酒精生产的主要原料, 玉米湿法生产淀粉产生的主要副产品是玉米蛋白粉, 其中含有玉米醇溶蛋白, 这种蛋白因其具有更广泛的应用价值, 而逐渐得到国内外广大学者的关注。

玉米醇溶蛋白具有独特的溶解性, 它不溶于水, 也不溶于无水醇类, 在高级醇类中溶解力差, 乙醇原料→ 86% 异丙醇浸泡萃取→ 离心→ 提取液→ 50% NaOH 碱处理→ 冷却过滤→ pH5. 6, 50% 乙醇浸泡萃取→ 冷却过滤→ 干燥→ 产品

1. 2 方法 2 乙醇提取玉米醇溶蛋白的生产工艺

原料→ 80- 100目过筛→ pH8, 93% 乙醇浸泡萃取→ 离心→

1. 3 方法 3 乙醇提取玉米醇溶蛋白的工艺流程

原料→ 前处理→ 93% 乙醇浸泡萃取→ 加水, 降乙醇浓度至 60% 浸泡萃取→ 离心→ 提取液→ 盐析→ 湿产品→ 干燥→ 产品

醇和异丙醇是最好的溶剂。目前, 随着国内外玉米醇溶蛋白研究的不断进展, 发现其具有良好的成膜、成型性及凝胶化性、抗氧化性等功能, 并开发高度脱色、脱臭技术, 使其应用范围也不断拓展, 成为一种颇有价值的食品工业原料。

1 几种制取玉米醇溶蛋白的工艺流程

1. 1 方法 1 异丙醇提取玉米醇溶蛋白的生产工艺流程 (商业用生产方法)

乙醇原料→ 86% 异丙醇浸泡萃取→ 离心→ 提取液→ 50% NaOH 碱处理→ 冷却过滤→ pH5. 6, 50% 乙醇浸泡萃取→ 冷却过滤→ 干燥→ 产品

流程 (郑州粮食学院生产方法)

沉淀→ pH8, 60% 乙醇浸泡萃取→ 离心→ 残渣

提取液→ 调等电点 PI→ 静置→ 湿产品→ 干燥→ 产品

流程 (黑龙江商学院生产方法)

\* 收稿日期: 2000- 10- 13

作者简介: 白艳菊 (1972- ), 女, 硕士, 从事马铃薯质量检测研究

1.4 方法 4 丙酮提取玉米醇溶蛋白的工艺流程(武汉食品工业学院生产方法)

原料→丙酮抽提→过滤→

滤饼→按 8∶1(V/W) 70% 乙醇, 70℃浸泡萃取 15min→玉米醇溶蛋白粗制品→母液

按 2∶1(V/V) 70% pH9~ 10浸泡萃取→过滤→

滤饼(做饮料)

滤液→玉米醇溶蛋白沉淀→水洗→干燥→产品

2 分析

商业玉米醇溶蛋白有异味,在食品工业中应用极少,使得产品的应用受到了限制,郑州粮食学院的生产工艺溶剂消耗量大,给溶剂回收带来难度,同时劳动强度增大,产品溶解性较差,不能完全满足实际应用的要求,不宜采用,所以在本文中不作比较(见表 1)。

表 1 不同工艺方法生产玉米醇溶蛋白的优缺点比较

方法	优点	缺点
方法 1	提取的玉米醇溶蛋白产率大	产品带有异味
方法 2	提取的玉米醇溶蛋白无异味	溶剂消耗量大,回收难
方法 3	产品纯度高,节约溶剂,颗粒均匀,分散性好,产品无异味	
方法 4	节约溶剂,节省时间,产品无异味	

表 2 方法 3和方法 4生产的产品性状对照分析

产品	产率 (%)	颜色	水分 (%)	总蛋白质 (湿, %)	脂肪 (%)	氧化钠	乙醇残留 (mg/kg)
产品 1	88.2	白色	4.29	95.2	-	-	38.7
产品 2	44.9	黄色	6.08	92.76	1.09	-	2.5

注: 产品 1 武汉食品工业学院提取的醇溶蛋白制品  
产品 2 黑龙江商学院提取的醇溶蛋白制品。

通过以上两种方法的比较,我们得出以下结论:武汉食品工业学院制取的产品不仅原料的产率高,而且产品纯度也较高,这不仅节约了原料资源,而且由于玉米醇溶蛋白较高的纯度,使其应用范围也相应扩大,另外,黑龙江商学院以高浓度乙醇萃取玉米醇溶蛋白,再以低浓度乙醇继续萃取,这在一定程度上减少了乙醇的消耗,而武汉食品工业学院采用 70%乙醇在 70℃浸取 15 min,进行循环制备,乙醇消耗下降 30%,适用于工业化生产,是目前国内较先进的方法(见表 2)。

3 玉米醇溶蛋白的应用

3.1 涂膜剂 玉米醇溶蛋白溶液经喷雾和干燥后,能在对象物表面形成一层光滑皮膜,可作涂膜剂用,若根据对象性质选择添加脂肪酸乳化剂,可形成伸展性、粘附性良好的皮膜。近年来,国外的研究表明,玉米醇溶蛋白具有抗氧化功能,能在喷雾干燥和高温高湿条件下抑制油脂氧化。同样,用玉米醇溶蛋白

薄膜包裹也能抑制油脂氧化,国外目前正在研究将易氧化的廿碳五烯酸(EPA)、廿二碳六烯酸(DHA)等多不饱和脂肪酸用玉米醇溶蛋白薄膜包裹以防氧化,其也可作冷冻食品包装薄膜。若将玉米醇溶蛋白作为杏仁、花生等含油脂较多食品的涂膜剂,可减少这些含脂食品与空气接触,抑制因氧化使其过氧化值升高。黑龙江商学院对经涂布玉米醇溶蛋白的杏仁与未涂布的杏仁进行氧化值对照试验的结果表明,16 d后未经涂布的杏仁过氧化值高出 1.5倍。

3.2 可食性薄膜 因玉米醇溶蛋白易形成皮膜,可以制成可食性薄膜,若添加适当可塑剂,可增强薄膜伸展性和强度,而且,可在玉米醇溶蛋白薄膜内添加香料、甜味剂、色素、油脂等,具有渐渐释放和提高保存性作用。若将香料、甜味剂溶于溶液内,能徐徐散发香味和甜味。因此其薄膜不仅可食,并赋予其它功能。

3.3 渐释性制剂 玉米醇溶蛋白在胃液中一般难消化,但是将干燥粉碎品添加在玉米醇溶蛋白内,易压制成坚固难碎片剂,因此可用于制成在胃中徐徐释放药物片剂。另外,也根据玉米醇溶蛋白在胃中难消化的特点制成肠溶性制剂。

3.4 粘结剂 玉米醇溶蛋白具有优良粘结性,可作粘结剂用,如鱼饵料料与玉米醇溶蛋白混合,经醇处理或与玉米醇溶蛋白溶液搅和、成型、干燥后,可制成在水中不易流出矿物质和营养成分的鱼饵配合饲料。此外,也能制作木板、胶合板、纸板等专用粘结剂,可用作快干油墨组合。

3.5 其它 在溶有约 10%玉米醇溶蛋白的乙醇溶液中,加入 2~ 3倍水,搅拌后得微胶囊,这种微胶囊可用作脂肪代用品,另外,玉米醇溶蛋白可作要求高蛋白含量医药品的添加剂。

参考文献:

[1] 刘雪雁,殷丽君,杨婀娜.玉米醇溶蛋白新型提取工艺的研究[J].中国粮油学报,1996,11(2): 23-25.  
[2] 吴波,李永明,闫中一.从玉米蛋白中植被醇溶蛋白的研究[J].中国油脂,1997,22(4): 50-51.  
[3] 李远志,赖江华,黄浆中.玉米食用蛋白高效回收法和用途[J].华南农业大学学报,1993,14(2): 111-113.

(下转第 38页)

## 2.2 龙高(L)1号具有优良的品质

龙高(L)1号具有优良的化学品质。省农科院谷物中心分析结果表明:子粒含蛋白质 10.82%,粗脂肪 5.13%,淀粉 71.3%,1996~1998年3年平均赖氨酸含量 0.457%。赖氨酸含量比普通玉米高近一倍,且龙高(L)1号玉米杂交种属半硬质胚乳赖氨酸玉米杂交种,具有良好的物理性能,较耐贮藏。

## 2.3 龙高(L)1号的生育期及植物学性状

龙高(L)1号玉米杂交种在哈尔滨生育日数 113 d左右,需活动积温 2400~2450℃。幼苗生长健壮,秆强不倒伏,叶片浓绿,株形呈塔形,株高 260 cm,穗位高 90 cm,果穗圆柱型,穗长 21 cm,穗粗 4.6 cm,14~16行,百粒质量 36 g左右。龙高(L)1号生态适应性好,经全省生产示范及区域试验,生产试验,在第2积温带大部分地区均表现良好。

## 2.4 龙高(L)1号具有较强的抗病性

省农科院植保所 1997~1998年两年田间接种鉴定结果平均:大斑病 2级,丝黑穗病 10.63%。几年区、生试验结果表明,自然条件下大斑病发病 0.5级,耐青枯病。综上所述,龙高(L)1号抗玉米大斑病、丝黑穗病,耐青枯病。

## 3 适应地区及栽培要点

龙高(L)1号适合我省第2积温带种植,对土壤条件没有特殊的要求,一般肥力水平均可种植,在一般肥力水平下,龙高(L)1号的种植密度 4500~4800株/hm<sup>2</sup>,施磷酸二铵 225 kg/hm<sup>2</sup>,尿素 150 kg/hm<sup>2</sup>即可满足龙高(L)1号的生长发育要求。

## 4 高赖氨酸玉米的应用前景

### 4.1 高赖氨酸玉米作为饲料应用潜力巨大

素有“饲料之王”的玉米是具有广泛适应性的高产作物,特别是它的高营养和高热量对畜禽饲料所

具有的高产高效性,是其它作物无法比拟的。但由于玉米胚乳蛋白中 50%~60%的赖氨酸是含量极低的醇溶性蛋白,动物不能利用,因此,用玉米饲喂猪、鸡等动物,必须补充较多的蛋白质饲料才能获得满意的效果。然而,蛋白质饲料紧缺,特别是营养价值很高的动物蛋白质以及豆类不仅价高,又是人类重要的食物,不可能大量用于饲料业。面临世界性的蛋白质短缺,应用高赖氨酸玉米成为解决这一难题的重要途径。

山西省农科院作物遗传研究所王成河等人的养猪试验表明:用普通玉米和高赖氨酸玉米两种不同的饲料喂养两组体重基本相同的断奶仔猪,到第120 d用高赖氨酸玉米饲喂的3头仔猪总体重已相当于普通玉米饲喂的3头仔猪总体重的2.05倍,且单位饲料的增重效果还提高31%。因此,用高赖氨酸玉米发展畜禽饲养业,不仅可以节省大量的优质蛋白,也可以降低饲料成本,提高经济效益。

### 4.2 高赖氨酸玉米对开发儿童营养食品和老年人保健食品都具有广泛的前景

随着人们生活水平的提高,人们不再满足于“吃饱”而着眼于“吃好”。而儿童与老人又是社会关爱最多的两大人群。儿童肥胖与许多老年病的产生,又使“粗粮”倍受人们欢迎,而高赖氨酸玉米以其较高的营养价值及它在食品加工上的独特优点越来越被人们所重视,随着加工业水平的提高,会有越来越多的高赖氨酸食品摆上餐桌,成为人们的养味佳肴。

可以预计,高赖氨酸玉米在生产上的大面积生产,对我国畜牧业的发展,特别是养猪养禽业的发展具有战略意义。对改善以玉米为主食地区人们的营养状况,对玉米食品加工业的发展也具有重要意义。

(上接第35页)

- [4] 殷丽君.玉米醇溶蛋白提取和应用的研究[D].哈尔滨:东北农业大学,1995.
- [5] 刘雪雁.玉米醇溶蛋白可食性保鲜薄膜的研究[J].中国粮油学报,1996,11(3):24-25.
- [6] 亦森.玉米醇溶蛋白新应用[J].粮食与油脂,1993,(1):817-819.

- [7] 尤新.玉米的综合利用及深加工[M].北京:中国轻工出版社,1993.
- [8] 河田哲南.从玉米淀粉渣中提取玉米醇溶蛋白[J].粮食学杂志,1989,42(1):63-69.
- [9] 王淑珍.可食性淀粉包装膜的研制[J].食品科学,1993,(3):21.