

速溶豆粉国家标准主要指标的研究与确定*

陈 岩

(中国食品发酵工业研究院,北京,100027)

摘 要 叙述了速溶豆粉国家标准制定过程中,产品主要指标的确定依据和理由。重点研究了脂肪和尿素酶活性的不同测定方法的检测效果。通过大量样品的检测 and 不同测定方法的对比试验,确定了速溶豆粉国家标准中主要指标值和最佳测定方法,为标准的制定奠定了良好的基础。

关键词 国家标准,豆粉,速溶

大豆是重要的粮食作物和最大的植物蛋白资源,除含有约 40% 的优质蛋白质和 18% 的脂肪(其中以有益人体健康的不饱和脂肪酸为主)外,还含有多种矿物质和维生素,尤其近年发现大豆中含有许多具有保健作用的功能性物质而越来越受到人们的欢迎。

速溶豆粉是大豆食品中的一种重要产品,多年来一直受到消费者的青睐,行业发展迅速,其产量和产品品种也在不断增加。据不完全统计,国内已有 40 多家速溶豆粉生产企业,年生产能力达 20 万 t 以上。这些产品不仅满足了国内市场的消费需求,而且远销海外。但速溶豆粉在几十年的生产中却没有制定相应的国家标准,只有 1995 年发布的轻工行业标准(QB 2075—1995)。为了更好地适应当前行业现状,促进大豆食品健康发展,在我国已加入 WTO 的今天,制定与国际接轨的速溶豆粉国家标准刻不容缓。因此,作为全国食品发酵标准化技术归口单位,中国食品发酵工业研究院标准中心承担了国家标准化管理委员会下达的“速溶豆粉国家标准”制定的工作任务。

在标准各项指标的研究和确定过程中,多数指标是经过大量样品检测,分析对比,同时结合当前行业实际情况而确定的。在脂肪和安全性指标尿素酶活性方面做了大量的研究工作,尤其在测定方法的选择上得到了比较理想的结果,解决了速溶豆粉脂肪测定不够准确的难题。同时,对安全性指标尿素酶活性的判断提供了实验依据和切实可行的安全值。

1 材料与方 法

1.1 原 料

速溶豆粉:市售的各种类型的产品,共计 20 多个

品牌,几十种不同类型的产品;4 家参与制标的企业提供的 4 个品牌、十几种不同类型的产品。

1.2 试 剂

主要试剂有:乙醇、乙醚、石油醚、氨溶液、盐酸、硫酸、硼酸、氢氧化钠、硫酸铜、硫酸钾、甲基红、次甲基蓝、酒石酸钾钠、亚铁氰化钾、乙酸锌、尿素、钨酸钠、磷酸氢二钠、磷酸二氢钾等,上述化学试剂均为分析纯。

1.3 主要实验仪器

电子天平,ESJ205-4,沈阳龙腾电子称量有限公司;pHS-3C 型精密 pH 计,上海雷磁仪器厂;电热恒温水浴锅,LSY,北京医疗设备厂;101-2 型电热干燥箱,上海沪南科学仪器厂;LD4-2A 高速离心机,北京医用离心机厂;毛氏抽脂瓶、凯氏定氮常量蒸馏装置、索氏脂肪抽提器、具塞纳氏比色管等。

1.4 试验方法

- (1)水分:重量法(GB/T 5009.3)。
- (2)蛋白质:凯氏定氮法(GB/T 5009.5)。
- (3)总糖:还原糖法(GB/T 5009.7 和 GB/T 5009.8 的改进方法)。
- (4)脂肪:① 索氏抽提法(GB/T 5009.6 第一法);② 酸水解法(GB/T 5009.6 第二法);③ 罗兹-哥特里重量法(GB/T 5413.3)。
- (5)溶解度:乳制品溶解度测定法(GB/T 5413.29)。
- (6)尿素酶活性:① 定性法(GB/T 5413.31);② 定量法(GB/T 8622)

2 结果与讨论

2.1 产品分类的确定

目前速溶豆粉生产工艺主要有 2 种,即离心去渣和不去渣,与之对应的产品分为 I 类和 II 类,I 类是离心去渣的产品,此类产品口感好,溶解度高,蛋白含

第一作者:学士,高级工程师。

* 2005 年食品国家标准制修订项目(No.20050812-T-607)

收稿日期:2006-01-15

量高;Ⅱ类是不去渣的产品,此类产品大豆利用率高,膳食纤维相对含量多,两类产品各具特色。近年来消费者对风味、品质、营养价值的要求日益提高,为满足消费者的需求,速溶豆粉发展很快,产品花色品种繁多,其中高蛋白、低糖、高钙以及强化各种营养素和添加风味物质等是主流产品。考虑到这些因素,标准分类在两大类的基础上,根据辅料和理化指标中蛋白质、总糖、溶解度的不同,又将产品细分为普通、低糖、高蛋白、低糖高蛋白、其他等5种类型,经大量样品检测结果验证,如此分类基本合理。

表 1 速溶豆粉水分测定结果

样 品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
水分/%	3.7	3.2	2.9	3.4	2.4	2.8	3.4	3.1	4.8	4.4	2.9	3.4	2.8	3.1	3.2	3.6
类 型	普通型		低糖型		其他型 Ⅰ类		高蛋白型		低糖高蛋白型		普通型		低糖型 Ⅱ类		其他型	

2.3 蛋白质指标的确定

蛋白质以及总糖含量与产品的溶解性能有很大关系,因此在确定这2项指标时,除依据产品的测定结果外,还要综合考虑溶解度的要求,溶解度越高,其冲调性越好。根据实验结果,溶解性好的产品,其溶解度Ⅰ类产品一般在90.0%以上,Ⅱ类产品不宜低于85.0%。表2是各种类型产品蛋白质测定值和溶解度的对照表,从表2可知,Ⅰ类产品中,当溶解度在90.0%以上时,普通、低糖和其他型产品的蛋白质含量均≥18.0%,因此,此3种类型产品蛋白质指标确定为≥18.0%比较合理;而Ⅰ类低糖高蛋白型产品是不加糖的纯豆粉,在溶解度≥90%时,其蛋白质含量可高达32%以上,因此,此类产品蛋白质指标可以定

表 2 速溶豆粉蛋白质含量与溶解度测定结果

样 品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
蛋白质/% (干基)	19.8	19.3	21.3	21.6	18.5	18.7	23.0	22.4	33.5	33.8	16.2	15.8	20.9	21.0	15.6	16.2				
溶解度/%	98.2	98.4	94.0	93.0	92.6	93.0	92.5	92.8	91.0	90.7	89.3	89.6	86.5	85.9	85.7	85.6				
类 型	普通型		低糖型		其他型		高蛋白型		低糖高蛋白型		普通型		低糖型		其他型					
	Ⅰ类						Ⅱ类													

2.4 总糖指标的确定

在标准研究制定过程中,总糖指标的确定有一定难度。从消费者反馈的信息看,目前市场上的产品含糖太高,偏甜,不符合人们追求营养、健康的发展潮流;而从生产企业观点看,糖含量降低会直接影响产品的溶解度,给生产加工带来较大的难度,且生产成本低;此外,目前市场上有称之为无糖的产品,实际是误导消费者,因为纯豆粉中即使不外加糖,总糖含量也在10%~20%,因此,一般来讲,不可能有无糖豆

2.2 水分指标的确定

表1是各种类型产品水分的测定结果,从表1可以看出,除Ⅰ类低糖高蛋白型产品水分较高外,其他各类型产品水分均在4.0%以下。由于产品水分越低,越不易结块,冲调性越好,而且安全性也得到提高,因此确定水分≤4.0%比较合理;此外,Ⅰ类低糖高蛋白型产品水分含量略高,主要是因为不加糖,喷雾时提高浓度有难度,致使产品水分略偏高。因此将Ⅰ类低糖高蛋白型产品水分确定为≤5.0%为宜。

为≥32.0%,这是无外加蔗糖物质的新产品,也是当前鼓励发展的产品。

对于Ⅰ类高蛋白型产品而言,由于国家在东北三省实行学生豆奶计划试点时,针对学生的营养需要已对高蛋白速溶豆粉有明确的规定和要求,如规定其蛋白质含量≥22.0%,且此类产品已批量生产,因此在标准中将Ⅰ类高蛋白型产品蛋白质含量确定为≥22.0%。

此外,从表2还可看出,在Ⅱ类产品中,当溶解度达到85.0%以上时,3种类型的产品蛋白质含量均≥15.0%,因此,将Ⅱ类产品蛋白质指标确定为≥15.0%比较合理。

粉。综合考虑上述因素,对不外加糖的速溶纯豆粉产品允许称之为低糖高蛋白型产品,此类产品同时具有低糖和高蛋白的特点,其蛋白质含量≥32.0%,总糖含量≤20%(豆粉中原有含量),产品质量基本符合国际上相应的规定,有利产品出口。

标准中对于普通型和其他型产品仍按原行标要求不变,总糖为≤60.0%;针对学生的高蛋白型产品亦按原标准规定,总糖≤50.0%。但是,为了满足人们追求低糖产品的需求,将总糖含量≤45.0%的定为

低糖产品,这也符合特殊膳食用食品标签国家标准(GB13432—2004)中有关声称使用的规定。这类低糖产品一般甜味较淡,消费者易于接受,目前市场上称之为低糖或无糖的产品,实际是总糖在45.0%左右的产品,总糖降低后,溶解度将受到一定的影响,从产品测定结果(见表3)以及生产企业的实际加工情

况看,I类产品总糖 $\leq 45.0\%$ 时,溶解度可以达到92%以上,II类产品经过技术改进后,溶解度可以达到85%以上。

总之,上述总糖指标的确定基本符合当前市场的需求和行业现状。

表3 速溶豆粉总糖与溶解度测定结果

样 品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
总糖/%	53.8	53.3	44.5	44.1	52.8	53.1	49.9	49.0	19.0	19.1	58.3	58.4	46.9	46.5	57.9	57.1
溶解度/%	98.2	98.4	94.0	93.0	92.6	93.0	92.5	92.8	91.0	90.7	89.3	89.6	86.5	85.9	85.7	85.6
类 型	普通型		低糖型		其它型		高蛋白型		低糖高蛋白型		普通型		低糖型		其他型	
	I类															
	II类															

2.5 脂肪指标与测定方法的研究

豆粉中脂肪与蛋白质之间存在着一定的比例关系,因此测定脂肪含量可在一定程度上防止产品掺假,但过高的脂肪含量又不符合人们希望低脂的要求,因此,规定脂肪指标时应综合考虑上述因素。另一方面,由于生产水平的提高,发现原行标中采用的GB5009.6脂肪测定方法,已不适应现有产品的测定,原因是乳化效果好的产品在测定时,油脂抽提分离困难,易造成较大测定误差。为了解决此问题,在确定脂肪指标时,首先对脂肪的测定方法进行了研究。采用索氏抽提法,酸水解法,罗兹-哥特里法3种方法对速溶豆粉进行了对比试验。试验结果见表4。从表4中可以看出,索氏抽提法和酸水解法测定的结果与基准对照样相差很大;而罗兹-哥特里法测定的结果与基准对照样很接近,误差在1%之内;酸水解法是原行标的方法,它比索氏抽提法略好一些,主要原因是酸可以水解部分结合油脂,但对乳化非常好的产品,不易将脂肪与蛋白分开,而且在脂肪分离分层时易出现变黑现象,造成脂肪分离困难。试验中发现,酸水解法对II类产品测定效果相对好一些,但对

I类的部分产品出现过发黑现象,因而无法得出准确测定结果。罗兹-哥特里法是用乳粉的国标方法,它利用淀粉酶水解淀粉,氨溶液将蛋白和脂肪分开,从而使脂肪游离出来。从表4结果看,这种方法非常适合速溶豆粉的脂肪测定,因此,将此方法定为本标准中脂肪的测定方法。此后,采用罗兹-哥特里法对各种豆粉产品进行测定,得到了满意的结果,具体测定值见表5。根据表5的测定结果以及脂肪含量不宜太高的原则,将主流产品脂肪含量确定为 $\geq 8.0\%$,低糖高蛋白型产品因豆粉含量多,脂肪为 $\geq 12.0\%$ 。

表4 三种脂肪测定方法的对比实验结果¹⁾

	脂肪含量/%			
	基准 对照样 ²⁾	索氏 抽提法	酸水 解法	罗兹-哥 特里法
样品A	15	8.3	10.1	14.3
样品B	15	8.0	9.3	15.1
样品C	10	5.2	7.0	9.5
表观现象			发黑,分层 不清晰	

1)实验表明,3种方法对纯豆粉测定的结果误差不大。
2)基准对照样制备方法:在脱脂豆粉中加入一定量的豆油和乳化剂制成豆乳,再经2次乳化均质、干燥、粉碎后作为测定样品,以干基计算脂肪含量。

表5 速溶豆粉脂肪测定结果(罗兹-哥特里法)

样 品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
脂肪/%	10.5	9.3	11.2	12.4	9.2	10.6	12.0	11.5	18.1	19.0	8.9	8.6	10.8	11.0	8.5	8.7
类 型	普通型		低糖型		其它型		高蛋白型		低糖高蛋白型		普通型		低糖型		其它型	
	I 类															
	II 类															

2.6 安全性指标——尿素酶活性及其测定方法的研究

尿素酶活性是判定大豆中胰蛋白酶抑制剂等有害因子活性被消除程度的重要指标,它是大豆制品的安全性指标之一。目前尿素酶活性的测定方法有定性和定量2种方法。此前,速溶豆粉一直采用行标中规定的定性方法测定尿素酶活性,但发现此方法有人

为判定误差的现象,因此,本文考虑了定量法。为了确保产品安全,将2种方法做了对比试验,结果见表6。从表6结果及大量产品的测定情况看,绝大多数速溶豆粉定性测定时,尿素酶活性均为阴性;定量测定时,理论上阴性产品的尿素酶活性(U值)应为零,但由于存在滴定误差和不同人操作误差等,造成阴性

产品往往不一定为零,其U值一般较小,也有出现负值的情况。从试验结果看,所有阴性产品的U值均在0.02以下,弱阳性产品12和13样的U值分别为0.0270和0.0570。因此,对比结果表明,U值0.02是产品安全界限值。

表6 速溶豆粉尿素酶活性测定结果¹⁾

样品	尿素酶活性		样品类型	备注
	定量法 (U值)	定性法		
1	0	-	I类,普通型	
2	0.0170	-	I类,低甜型	
3	0.0086	-	I类,高蛋白型	
4	-0.0041	-	I类,其它型	
5	0.0190	-	I类,低糖高蛋白型	
6	0.0166	-	II类,普通型	
7	0.0048	-	II类,低甜型	
8	-0.0103	-	II类,其它型	
9	5.5967	++++	高活性豆粉	
10	7.1400	++++	原料生豆粉	
11	1.1810	+++	活性豆粉	
12	0.0270	+	豆粕粉	中温脱溶产品
13	0.0570	+	干法豆粉	加热灭酶不足的产品

1) - 阴性; + 弱阳性; ++ 阳性; +++ 次强阳性; ++++ 强阳性。

由于定性方法操作简便,且较为准确,各企业已延用多年,因此,本标准采用定性法(GB/T 5413.31)作为尿素酶的常规测定方法。但为了排除人为因素引起的争议,因此增加定量法(GB/T 8622)作为仲裁法,阴性产品的定量(界限)值确定为U值 ≤ 0.02 。

3 结论

(1)根据上述研究结果,已制定出“速溶豆粉国家标准”报批稿,通过专家审定,上述主要指标的确定和测定方法得到了行业界的认同。

(2)经过3种测定方法的对比实验,确定了罗兹-哥特里法为速溶豆粉脂肪测定的最佳方法,解决了速溶豆粉脂肪测定误差大的难题。

(3)对大豆食品安全性指标尿素酶活性的两种测定方法进行了系统对比实验,得出了尿素酶为阴性的定量(界限)值U值 ≤ 0.02 ,为定量法判定产品的安全性提供了试验依据。

参考文献

- 1 中国轻工业出版社. 速溶豆粉[S]. QB2075—1995
- 2 中国标准出版社. 高蛋白速溶豆粉[S]. GB/T 18738—2002
- 3 中国标准出版社. 婴幼儿配方食品和乳粉通用检验方法[S]. GB/T 5413.1~32
- 4 中国标准出版社. 大豆制品中尿素酶活性测定方法[S]. GB/T 8622—1998
- 5 李里特主编. 功能性大豆食品[M]. 北京:中国轻工业出版社,2002
- 6 无锡轻工业学院,天津轻工业学院合编. 食品分析[M]. 北京:中国轻工业出版社,1980

Study and Confirmation on Key Indexes of Instant Soy Milk Powder for Establishing National Standard

Chen Yan

(China national research institute of food and fermentation industries, Beijing 100027, China)

ABSTRACT The article detailed the process of national standard (GB) establishment of instant soy milk powder on key indexes and their supporting information. Specifically, it showed the different testing methods and their results of the fat and urease. The key indexes and optimum testing methods were chosen for future national standard based on a large number of sample testing and comparison among different methods.

Key words national standard, soy milk powder, instant

我国五大类食品新标准将实施

我国食品标准体系将增添五项标准:月饼强制性国家标准、蜂蜜强制性国家标准、钙强化营养盐新标准、果冻行业新标准、无公害鸡蛋国家标准都将正式实施。

月饼强制性国家标准除明令禁止过度包装外,对月饼的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标签标志、包装、运输和贮存等方面进行重新规范。此外,蜂蜜强制性国家标准正式实施后,在蜂蜜中添加或混入淀粉类、糖类物质及防腐剂、澄清剂等的产品都不能再自称蜂蜜。

而钙强化营养盐新标准将钙营养盐的水分指标放宽到2%。果冻行业新标准则规定,市面的果冻直径应 ≥ 3.5 cm。若直径 < 3.5 cm,其长度应 ≥ 6 cm。该果冻产品的新行标估计将有效减少儿童在食用果冻时发生窒息危险。

此外,新的无公害鸡蛋国家标准也将于2006年出台。根据这一标准,鸡蛋将实行市场准入和准出制度,鸡蛋里的重金属、农药必须低于最高限量值,鸡蛋内不得含有氯霉素、呋喃唑酮、沙氏门菌。