

低聚糖检测研究动态

徐春祥, 林 慧

(江苏省食品药品监督检验研究院, 南京 210008)

Advances in research on the determination of oligosaccharide

XU Chun-Xiang, LIN Hui

(Jiangsu Institute for Food and Drug Control, Nanjing 210008, China)

自 18 世纪现代营养学建立, 人们对营养素的研究不断深入, 但一直以来, 人们仅将碳水化合物作为与蛋白质、脂肪一样的产能营养素, 为人体提供能量。直到近期, 诸多碳水化合物尤其是低聚糖的生物活性被发现, 使得对聚糖类物质的研究提到新的高度。由于低聚糖中糖基数量、连接顺序、成键位置以及空间结构的不同, 给研究带来无比的复杂性, 同时也给研究者带来挑战, 为今后的研究拓展出新的空间。

1 低聚糖检测方法研究现状

我国最早在食品中使用低聚糖是在上世纪末。直到卫生部发布 2007 年第 12 号公告, 扩大食品添加剂的品种和使用范围, 将低聚半乳糖、多聚果糖(含低聚果糖)纳入食品添加剂管理, 可用于婴儿配方食品和较大婴儿和幼儿配方食品。之后, 各类低聚糖产品陆续被批准使用。

低聚糖是作为益生元类物质批准的, 加上随着社会对独生子女的重视, 因此在婴幼儿食品中应用广阔。为保证营养的均衡和食品安全, 卫生部在批准低聚糖可用于食品的同时, 也给出了限量要求。根据我国《食品安全法》等相关法律和标准的规定, 对有限量要求的配料或声称有特殊营养价值的配料都要求能够被证明其含量, 因此无论是基于对产品质量的控制, 还是执法打假的需求, 都需要研究出科学准确、简便易行的食品中低聚糖的检测方法。

低聚糖又称寡糖, 是由 2~10 个单糖以糖苷键连接形成的直链或分支结构。由于存在的异构体众多, 同时在低聚合度时会与双糖化学性质相近, 高聚合度端又易与多糖重合, 因此在低聚糖含量检测方法上还存在较多尚未解决的问题。虽然国内出台的国家标准 GB/T 23528-2009《低聚果糖》等产品标准中有相应的检测方法, 但大多都是针

对低聚糖产品的检测, 而这些产品一旦加入食品中, 会给检测带来极大的干扰。

目前国际国内通用对食品中低聚糖的检测分为两大思路。第一种思路是采用酶解或水解等方式, 将低聚糖分解成小分子的单糖或双糖, 然后通过对单糖或双糖的检测, 推算还原出低聚糖的含量。这种技术的优点是不需要过多、过于复杂的标准品即可检测, 缺点是可能存在酶解或水解的进程不易控制、需计算聚合度以及食品中其他碳水化合物的分解也会产生单糖, 会给检测结果造成极大的干扰。第二种思路是制备出繁多的低聚糖异构体标准物质, 通过色谱法直接一一对应检测。这种技术的优点是定量准确, 缺点是由于低聚糖异构体众多, 制备难度大, 且标准品的价格较高, 因此研究进展缓慢。因此, 在现在低聚糖检测的研究上, 包含了各类的前处理技术, 如酶解、固相萃取、衍生等, 同时也包含了各类的定量检测技术, 如色谱、质谱、甚至微生物检测技术, 充分体现了“适用的才是最好的”。目前食品中低聚糖的检测方法研究已初见成效, 如近期就出台了 GB 5009.255-2016《食品安全国家标准食品中果聚糖的测定》等一系列低聚糖的检测方法标准。

相比于对食品安全影响较大的农兽药残留、非法添加物以及食品污染物等物质的检测方法研究, 作为营养物质的低聚糖被关注较少, 政府及各类科研机构给予的经费及投入不足。希望今后各界能给与更多的关注, 提高低聚糖产品的质量, 同时也提高了人们的生活质量。

2 新型研究保障食品质量

“低聚糖质量与检测”专题, 在检测技术、质量控制、结构鉴别等相关技术领域内对投稿稿件按照《食品安全质量检测学报》的创新性、科学性、实用性标准进行筛选。本期共收录了研究水平相对较高的 9 篇优秀学术论文, 分

别从低聚糖的生产状况、功能评价、检测技术、质量控制和结构鉴定等方面进行研究。

本专题收录的 4 篇综述性文章,对低聚糖的生产合成、不同构型的低聚糖的应用、生理活性以及检测方法等方面的研究进展进行了详细论述和总结,为今后低聚糖的研发、生产、功能评价、质量检测指引了方向。

5 篇研究性论文被本专题收集,采用了不同的方法对食品中低聚半乳糖、聚葡萄糖、壳寡糖进行了检测技术的研究,也体现了目前研究低聚糖检测的几个特点。第一,分离技术上,依然是以采用离子色谱和高效液相色谱为主。第二,在标准品的使用上,由于低聚糖种类繁多,单体不易获得,各研究者采取了不同巧妙的方式利用现有能获得的标准品,力求能达到准确定量。如有采用水解后的单糖定量,有采用已知的低聚糖标准品定位色谱保留时间后峰面积加和定量,也有采用已知含量的混合标准物质与样

品同时处理校准其含量。第三,采用了现代质谱技术,利用分离后各异构体的离子特征鉴定进行鉴定。这些技术的应用给后续的研究带来新的思路。

本期的 9 篇综述及研究性文章,立意新颖,选材广泛,涵盖了目前低聚糖检测通用的分析技术、生产应用、功能评价等方面。本专题的文章是从大量来稿论文中通过层层筛选获得,具有较高的水平,一定程度反映出当前我国在低聚糖检测与分析技术、质量控制、标准体系等领域研究热点、前沿技术及发展方向,又能推动本领域与国际相关研究接轨。同时本期专题的论文整体比较集中于采用色谱技术对低聚糖检测的方法研究,而对低聚糖的功能检测涉及相对较少,希望未来能够开展相关方向的专题,对国内外这方面的研究进展进行归纳总结。

希望本期专题的出版能够增进我国低聚糖检测领域工作者间的技术交流,提升低聚糖检测技术的提高。



徐春祥,研究员级高级工程师,江苏省食品药品监督检验研究院食品室主任。1996 年起从事食

品安全、食品营养及食品相关产品的检测,多年在检测一线从事食品质量检验和实验室管理工作,参与过“苏丹红”等多起食品安全事件的应急检验。作为第一主持人先后主持过国家质监总局、江苏省科技厅、江苏省质监局课题 7 项,并多次获奖,目前参与国家重点研发计划等国家课题。起草国家标准 3 项,地方标准 8 项,先后在核心期刊发表论文 20 余篇,参与编写科技著作数篇。2007 年获江苏省“333 高层次人才培养工程”中青年科学技术带头人称号。社会兼职有:全国冷冻饮品标准化技术委员会(SAC/TC497)委员,国家食药总局补充检验方法专业委员会委员,江苏省分析测试协会食品专业技术委员会、色谱专业委员会副主任委员及快检分技术委员会主任委员,江苏省食品安全标准审评专家库专家,江苏省首席科技传播专家等。