

速溶咖啡中游离糖及总糖分析的前处理技术

裴子建 瑞士万通中国有限公司事业发展部



糖类是速溶咖啡的重要成分之一，主要有阿拉伯糖、果糖、半乳糖、甘露醇、甘露糖、蔗糖等。这些糖类结构颇不相同，其含量对咖啡的香气和口感均会产生影响。水溶液中糖类的分析一般可以采用衍生化气相色谱技术、高效液相色谱技术以及近20年来出现的毛细管电泳技术，这些方法不同程度地存在着前处理步骤复杂、检测费用昂贵以及检测灵敏度低等缺点。采用离子色谱法测定糖类物质，近年来屡见报道。其优势在于较高的灵敏度、较快的分析速度、无有毒试剂等。但是，样品的前处理依然是困扰分析人员的主要问题之一。传统手工前处理，采用孔径小于0.45 μm的一次性过滤头来手工过滤，尤其是当样品中含有非常细小的颗粒时，很容易造成过滤膜堵塞。带有过滤盖 (filter cap) 的自动进样器是解决问题的办法之一，不过，在这个情况下，过滤器的孔径通常比一次性的过滤头大。同时，这个方法非常昂贵，并且仍有堵塞的危险。

“英蓝技术”是瑞士万通 (Metrohm) 开发的专用于离子色谱的自动前处理技术的总称，包括超滤、渗析、基体消除、中和、阳离子去除、预浓缩技术等，可实现“单标多点校正”，即利用一浓度的标准品即可做出标准曲线，有效地解决了这一难题。

“英蓝超滤技术”的核心是超滤池，其原理是，被处理样品先被引入到超滤池的下半仓并沿着超滤槽通到废液瓶中。在蠕动泵的作用下，超滤池的上半仓产生近似真空，从而使样品穿过超滤膜进入到进样环中。超滤槽呈螺旋状，过滤沉淀物会被不断冲走，因此没有堵塞之虞。

糖类物质具有电化学活性，在碱性条件下呈离子化状态，根据这一特性，可采用低浓度的氢氧化钠/乙酸钠为淋洗液为流动相，在 Metrosep Carb 1-250 色谱柱上测定不同形态的糖类物质。使用 PAD (871 Bioscan 脉冲安培检测器) 对阿拉伯糖、果糖、半乳糖、甘露醇、甘露糖、蔗糖、木糖

等进行定量分析。

测定游离糖直接将样品溶于水，经英蓝超滤装置自动前处理后进样；而总糖须和盐酸水解后同法测定。对六种粉末状速溶咖啡 (以 A-F 标识) 中的总糖、游离糖检测结果如下：

氢氧化钠淋洗液对二氧化碳非常敏感，因此整个样品分析过程淋洗液必须尽量避免接触二氧化碳。淋洗液宜由50%的氢氧化钠制备，溶解氢氧化钠和乙酸钠的超纯水亦需事先脱气。另外，淋洗液应每日制备，当天使用，测定时需要向淋洗液中鼓入氮气以隔离外部的空气。

由于淋洗液采用低浓度的氢氧化钠，其pH值仅为10左右，不足以使用

咖啡中游离糖检测结果

mg/g	A	B	C	D	E	F
Arabinose	13.4	12.8	7.88	12.7	11.9	5.29
Fructose	3.59	-	51.3	24.6	31.2	121.5
Galactose	6.22	6.01	5.54	5.24	5.28	1.68
Glucose	3.18	1.87	29.9	19.0	20.6	69.4
Mannitol	1.19	0.87	14.6	6.29	8.43	24.9
Mannose	4.85	6.10	5.15	4.85	4.22	6.41
Sucrose	2.65	2.01	6.23	8.58	3.28	14.0
Xylose	0.20	0.28	0.31	0.05	0.12	0.65

咖啡中总糖检测结果

mg/g	A	B	C	D	E	F
Arabinose	64.8	49	51.3	59.7	58.9	47.4
Fructose	4.37	2.9	31.3	15.8	17.7	60
Galactose	230.4	181.5	115.9	177.4	159.5	41.3
Glucose	21.6	11.2	60.2	43.3	45.2	117.2
Mannitol	-	-	-	-	-	-
Mannose	84.8	133.2	47.4	59.8	56.6	19.4
Sucrose	-	-	-	-	-	-
Xylose	3.53	2.75	17.1	7.96	10.1	15