

瓶装水名词解释

国际市场上瓶装水种类较多,本刊将 NSF 对各种瓶装水的定义编译如下,供读者参考。

瓶装水(Bottled water):装在密封的容器中或包装物中,出售供人消费或其他消费用的水。瓶装水可以含或不自然的或添加的碳化合物,可加果味、果汁、水果香精,其含量须低于终产品重量的 1%。但不得加入甜味剂、酸味剂及除果汁、果味、水果香精外的添加剂。

纯净水(purified water):指经蒸馏、去离子、反向渗透等方法生产,符合最新版的美国药典纯净水定义的瓶装水。

蒸馏水(Distilled water):通过蒸馏加工制得的瓶装水。蒸馏水必须符合最新版美国药典纯净水定义。

天然水:指瓶装泉水(spring)、矿泉水(mineral)、自流水或井水(well)。井水应是来自地下结构的,而不是来自市政供水或公共供水系统。

饮用水(drinking water):对经批准使用的水源水作最低限度处理(过滤、臭氧或相同效果的其它方法)后装瓶的水。

矿泉水(mineral water):瓶装的钻引出的天然泉水。矿泉水必须是经批准的,发源于地质上、物理状态上受保护的地下水。矿泉水应以其的独特矿物成分和痕量元素而区别于其它类型的水。其装瓶后的水成分应与水源水一致。天然矿泉水的溶解物应在瓶的标签上写明,以 mg/L 表示。

氟化水(fluoridated water):瓶装的含氟化物的水。标签上应标明氟化物是天然存在的还是加入的。符合本定义的水每升所含氟离子不得少于 0.8 mg 或符合 FDA 的质量标准。

碳酸水(carbonated water or sparkling water):瓶装的含二氧化碳的水。

自流水(Artesian water):指瓶装的井水,该井水应来自封闭的蓄水层,蓄水层的水平面高于地下水位。自流水应符合“天然水”的要求。

食品中营养强化剂的分析研究进展(综述)

张文德 河北省唐山市卫生防疫站 (063000)

近年来,食品中营养强化剂的检测技术已取得许多重要的科研成果,特别是现代分析仪器与电脑技术的结合,使以往一些复杂而难以分离的多种混合组分得到迅速分离及测定,如现代光度法、荧光分析法(FA)、高效液相色谱法(HPLC)、离子色谱法(IC)、电化学法及化学发光法(CL)等已显示了其特有优势。本文围绕我国食品营养强化剂使用卫生标准 GB 14880—94 的范围,就 1990 年 1 月~1997 年 12 月间有关分析方面的进展作一叙述和讨论。

1 氨基酸及含氮化合物 目前作为强化剂允许使用的只有 L-赖氨酸(LYS)和牛磺酸。其分析方法可以说 HPLC 和氨基酸分析仪是最有效的手段。^[1,2]目前的 HPLC 分析主要是利用氨基酸中的氨基与标识化试剂作柱前或柱后衍生,再经光度、荧光、化学发光及电化学检测器进行测定。但是, HPLC 存在衍生操作繁琐,过量衍生剂不仅对微量反应的生成物有影响,而有可能污染 HPLC 系统,分析时间长,常在分离过程中伴有损失等缺点。为了克服这些缺点,人们在不断改进及开发新的分析方法。最近,池田等^[3]利用氨基酸与铜()生成配合物后的电导值下降及紫外吸收增加的原理,建立了后置柱 IC 测定酱油中 18 种氨基酸的分析方法,该法具有无需衍生、分离好、操作简便、仪器价廉等优点。李培标^[4]报道了在硼砂介质中 LYS 与乙醛产生的电化学反应,用差分脉冲极谱法测定强化快餐调料中的 LYS,检出限为 8×10^{-7} mol/L,回收率为 94%~108%。俞宝明等^[5]研制了 LYS 双酶电极用于强化食品中 LYS 的测定。这些技术拓宽了 LYS 的检测手段,便于推广应用。

牛磺酸是一种具有广泛生理功能的含硫氨基酸,使用范围在不断扩大,尤其对婴幼儿中枢神经系统的发育极为重要,因此是婴幼儿乳制品中强化的重要组分。其测定方法主要是 HPLC 法,国内尚无标准方法。陈玉珍等^[6]曾根据牛磺酸的特性,建立了氨基酸自动分析仪测定食品中的牛磺酸,时间仅为 25 min 的短程序,其他氨基酸无干扰,回收率为 95%~108%。强化的牛磺酸在食品中呈游离态,易溶于水,可用水直接提取;对蛋白性食品,可用磺基水杨酸脱蛋白^[7]或超滤法除蛋白,^[8]无需再净化,简化了试样处理手续。为了克服 HPLC 柱前或柱后衍生操作的麻烦及试样处理不当而引起的干扰,齐藤等^[9]采用了 Bond Elut SCX 柱净化试样,邻苯二醛和乙硫醇为 Shodex RSpac DE-413 柱上荧光衍生的 HPLC 法,用于婴幼儿乳制品、贝类、鸡蛋、蜂蜜及鱼粉等中牛磺酸的测定,回收率均在 90%以上。

目前,LYS 和牛磺酸的测定主要以 HPLC 或氨基酸分析仪为主,但仪器昂贵,尤其在基层的普及很困难。因此,今后在研究 HPLC 法分析的同时,更需要开发仪器价廉、选择性高、易于推广的其他测定方法,对我国的食品卫生监督有更重要的意义。

2 维生素 天然食物中维生素的存在形式十分复杂,多是呈结合态,而食品添加的多为游离态,从营养生理上讲结合态维生素要全部分解为游离态。因此,其测定方法多是以各维生素游离态的总量计算结果。近年来,维生素的测定,HPLC 法已成为仪器分析的主流,表 1 列举了 HPLC 法测定多种维生素组分方面的科研成果。同时将意味着方法费时、专一性不强的微生物法及化学法等逐渐被 HPLC 法所取代。HPLC 法具有以下突出特点:(1)分离效果好,分析速度快,不仅适合于多种组份,且可作同分异构体的分离。时间通常为 10~30 min;(2)灵敏度高,特异性强。常用的检测器有荧光检测器(FD)、紫外吸收检测器(UV)、电化学检测器(ECD)等,检出限达 ng 水平;(3)操作简便,待测物一般不需要衍生化。试样前处理有:酸解法、酶解法、酶酸双解法、直接提取法、脱蛋白提取法、皂化提取法、超声波提取法、离子交换树脂提取法等,可根据试样及待测物的要求进行选择。

其次,近年报道的荧光分析法也是测定多种维生素的主要手段之一,如同步荧光法同时测定 B₂、B₆;^[24] B₁、B₂;^[25] B₁、B₂、B₆;^[26] A、E^[27]等。其特点是不用分离、灵敏度高、操作简便。充分体现了现代仪器与电脑结合的特点,预计将会得到更广泛地应用和发展。

极谱分析用于维生素的测定是近几年才有报道。辛宏等用示波极谱—目标因子分析法测定了烟酰胺、VB₁₃(乳清酸)和 VB₁;^[28]邹洪研究了烟酰胺在 KH₂PO₄-NaB₄O₇-NaOH(pH=11.0)底液中的极谱行为;^[29]张剑荣等^[30]报道了示差脉冲极谱法测定叶酸的简易分析方法;奚治文等^[31]研制蜡浸石墨碳电极示波极谱法测定 VE 等。这些方法对试样无需繁杂处理,操作简便、实用、快速,仪器价廉、适合国情、更易推广。为维生素的快速分析开拓了一种新途径。

此外,其他方法有:3-(2-吡啶基)-5,6-二苯基 1,2,4-三嗪和四溴酚酞乙酯离子缔合萃取比色法测定 B₁₂;^[32]重氮苯磺酸光度法测定 B₁;^[33]雷纳克铵盐(Ammonium Reineckate)柱色谱测定胆碱;^[34]铜()—新亚铜光度法测定 VE^[35]等。这些方法为单一维生素的测定提供了方便。有关 VC 的测定,报道的方法很多,如光化学法、电化学法等,但选择性高的实用方法尚不多见。如今主要还是以光度分析为最多,已开发出有特色的光度分析方法详见文献[36]。肌醇、泛酸、生物素是近年来允许使用的水溶性维生素,目前尚无方法报道,期待分析人员研究开发。

3 矿物质

作为强化的微量元素有铁、钙、镁、锌、铜、锰、碘及硒。由于这些元素在强化食品中的含量较高,所以用经典的化学法(如滴定法、光度法)或原子吸收法等很容易测定,然而,现在的多数方法都是对试样进行消解,尔后测各元素的总量,这样做一是造成材料及时间的耗损,二是破坏了某些元素的原有形态,无法准确测出所强化的剂量。因此,本文认为应根据强化食品的特点,简化试样处理手续,研究建立适合于强化食品分析特点的测定方法。如以下方法会有所启示:刘宇等^[37]直接取少量(0.3~0.5 g)奶粉,加乳化剂 OP 作成稳定的乳液后用火焰原子吸收法测定锌;佐藤等^[38]取水稀释 5 倍的牛乳 1.5 mL,加 3.5 mL 1 mol/L HNO₃ 混匀,以

3 500 r/m 离心 5 min, 上清液用 0.45 μm 膜滤器脱蛋白后, 用 IC 测定钙镁含量, 检出限分别为 70、30 μg/kg。但所遗憾的是诸如类似方法目前报道的很少, 同时也是目前所面临的科研课题。

表 HPLC法在多种维生素分析中的应用

维生素	试 样	提取方法	流动相及色谱柱	分析方法	回收率 %	文献
1 水溶性维生素						
B ₁ 、B ₂ 、 B ₅ 、B ₆	蔬菜、谷物	酸解	甲醇 - 水 - 庚烷磺酸 (30 68 2); C ₁₈ 柱	HPLC - FD HPLC - UV	95 ~ 105	10
C、B ₅ 、B ₆ 、 B ₁ 、B ₂ 、B ₁₂	果蔬、 强化奶粉	先酸解, 后酶 解、超滤膜 脱蛋白	0.1 mol/L 甲酸盐 (pH 4.5) - 甲醇 (75 + 25); PC8 - 101S2504 柱	RPHPLC - UV	92 ~ 105	11
B 同系物	强化奶粉 动物肝、鱼肉 蔬菜、谷物等	酸解	pH2.0 ~ 2.5 H ₂ SO ₄ ; C ₁₈ 柱	RPLC - FD	99 ~ 103	12
B ₁ 、B ₂ 、 B ₆ 烟酸	混合维生素		0.09 % 己烷磺酸的 9 % 乙腈 (pH3.6); C ₁₈ 柱	HPLC	96 ~ 110	13
B ₁ 、B ₂ 、 B ₅ 、B ₆ 、 B ₁₁ 、B ₁₂ 、 C	西瓜汁		A: 甲醇 - 水 (40 + 60) + 1.5 mol/L SDS + 0.3 % TEA (pH = 3); B: 甲醇 - 水 (90 + 10) + 1.5 mol/L SDS + 0.3 % TEA (pH = 5.8); C ₁₈ 柱	HPLC - UV		14
B ₁ 、B ₂ 、 B ₆ 、烟酰胺	多维金、九维他 复合维生素		0.02 % H ₂ SO ₄ - 0.002 mol/L 己烷磺酸钠 - 0.3 % TEA, (pH = 5.0); C ₁₈ 柱	HPLC	99.2 ~ 99.9	15
烟酸、烟酰胺	婴儿奶粉	超声波提取	7.1 % 甲醇 - 2 % 异丙醇 - 9.1 % 0.005 mol/L 辛烷 磺酸钠 (pH = 2.10); C ₁₈ 柱	RPHPLC - UV	97.4 ~ 101.5	16
B ₆ (吡哆醛、吡 哆醇、吡哆胺)	多维片、果蔬	酶解	甲酸盐溶液; ISC - 07/ S 1504 柱	HPLC - FD	82.6 ~ 111.3	17
胆碱	大豆、大米、蛋黄 酱、脱脂奶粉	酸解		HPLC - ECD	93.2 ~ 105.8	18
2 脂溶性维生素						
D ₂ 、D ₃	强化牛奶	皂化提取	甲醇 - 水 (95 + 5); C ₁₈ 柱	HPLC - UV	90.2	19
A、E	强化奶粉	直接提取	甲醇 - 水 (95 + 5); C ₁₈ 柱	RPHPLC		20
A、E、D ₃			甲醇 - 水 - 二氯甲烷 (95 + 5 + 5); C ₁₈ 柱	HPLC		21
A、D、E	母乳化奶粉	皂化离心 皂化提取	甲醇; C ₁₈ 柱	HPLC - UV	91 ~ 98	22
- 胡萝卜素	野菜		甲醇; C ₁₈ 柱	HPLC		23

4 几点意见

4.1 强化食品不同于正常食品, 所强化的剂量往往比正常食品中的成分高出数十 ~ 数千倍, 因此, 过分追求方法的灵敏度或检出限没有必要, 而方法的选择性及准确度最为重要。

4.2 方法要求简便、快速, 无论是仪器分析还是化学分析, 方法简便快速、准确是历来分析工作者所致力追求的目标。近年来仪器分析在检测中起了重要作用, 也是今后检测技术发展的主流, 但仪器分析不是万能的, 有些试样分析必须借助繁杂的前处理, 经济成本高, 只能局限于实验室。因此, 还要致力提倡研究开发适应现场检测的简易技术, 如近年报道的聚氯乙烯膜比色法,^[39] 将其开发应用到现场测定强化食品中的铜、铁等, 不仅是特效的, 而且取样点滴, 几分钟即可完成。

4.3 形态及价态分析, 强化剂有其固定形态或价态, 添加于食品中保证了预防某些疾病、维护人体健康的目的。但是, 一些强化剂如 LYS、多种维生素 (A、B₁、B₂、C、D 等) 及亚铁盐、碘化钾、亚硒酸盐等很不稳定, 很容

易氧化失去原有形态或价态而无营养学意义。因此开展对食品中营养强化剂的形态或价态分析至关重要。而目前作为形态或价态的分析方法尚不多见,国家也无相应标准检验方法,卫生标准 GB 14880—94 仍以测定元素的总量计算似乎有些欠妥。为此,开展食品中营养强化剂的形态或价态分析是今后所面临的重要任务。

5 参考文献

- 1 常碧影,梁冬生,阎惠文,等.氨基酸分析技术研究的进展.分析化学,1993,121(10):1220
- 2 中华人民共和国卫生部.食物中氨基酸的测定方法. GB/T 14965—94. 1994—03—18
- 3 池田早苗,有满亮作,本仲纯子.用铜()离子反应测定氨基酸的离子色谱法.分析化学(日),1996,19(2):238
- 4 李培林,张成武.差分脉冲极谱法测定赖氨酸及精氨酸.分析化学,1991,19(2):238
- 5 俞宝明,陈文飞,郭敬亮.L-赖氨酸双酶电极的研制及应用.分析化学,1992,20(1):75
- 6 陈玉珍,章广远,龚代来,等.食品中牛磺酸测定方法的研究.营养学报,1994,16(4):406
- 7 Chen Z,Xu G,Specht K,et al. Determination of taurine in biological samples by reversed-phase liquid chromatography with precolumn derivatization with dinitrofluorobenzene. Anal Chim Acta, 1994, 296:249
- 8 Nicolas E C, Pfender K A, Aoun M A. Determination of taurine in infant formulas using ultrafiltration and cation-exchange chromatography. J AOAC, 1990, 73(4):627
- 9 齐藤贡一,堀江正一,德丸雅一,等.柱上荧光衍生 HPLC 测定食品中牛磺酸.食品卫生学杂志(日),1997,38(6):400
- 10 韩雅珊,戴蕴青,宋小青,等. HPLC 同时测定食品中 B 族维生素.营养学报,1993,15(4):448
- 11 李来生,张江华.反相 HPLC 测定食品中水溶性维生素含量.分析测试学报,1997,16(3):25
- 12 任一平,黄百芳,吴小灿,等.反相液相色谱法(RPLC)测定食品中 VB₆(吡哆胺、吡哆醛、吡哆醇).营养学报,1993,15(3):327
- 13 Chase G,Jun W, Soliman A M. J Micronutr Anal, 1990, 7(1):15
- 14 李碧林,宋晓东.用反相离子对色谱分离和检测水溶性维生素——十二烷基硫酸钠作离子对试剂.分析化学,1991,19(8):886
- 15 刘要武,李叙林.多种维生素的 HPLC 分离及应用.分析试验室,1997,16(6):44
- 16 杨金宝,鄂来明.反相 HPLC 测定奶粉中的烟酸和烟酰胺.营养学报,1996,18(1):114
- 17 国兴明.维生素 B₆ 的离子交换 HPLC 法测定.营养学报,1996,18(3):347
- 18 松泽睦子,川井英雄.用电化学检测器-HPLC 测定香料及豆中的胆碱.食品卫生学杂志(日),1996,37(2):72
- 19 李立平,崔景泰,王守兰. HPLC 测定强化维生素牛奶中的 VD₂, D₃. 食品科学,1992,(2):50
- 20 李立平,廖青,崔景泰,等.反相 HPLC 同时测定强化维生素奶制品中的 VA 酯和 VE 酯.食品科学,1992,(5):54
- 21 颜金莲.新型添加剂中脂溶性维生素的 HPLC 测定方法.分析化学,1991,19(11):279
- 22 饶泽青,门智明. HPLC 同时测定强化食品中的 VA、D、E. 营养学报,1994,16(1):83
- 23 霍君生,戴蕴青,韩雅珊. - apo - 8' - 胡萝卜素乙酸酯作为 - 胡萝卜素 HPLC 内标的研究.营养学报,1997,19(1):82
- 24 李耀群,黄贤智,许金钩,等.可变角同步荧光法快速同时测定维生素 B₂ 和 B₆. 分析化学,1991,19(5):538
- 25 胡益水,苏文周.同步荧光法测定奶粉中维生素 B₁ 和 B₂. 营养学报,1996,18(3):375
- 26 弓晓峰,黄坚锋,倪永年.偏最小二乘法用于同步荧光法同时测定维生素 B₁、B₂、B₆. 分析化学,1994,22(9):935
- 27 阚健全.荧光法同时测定食品中维生素 A 和维生素 E 的含量.营养学报,1990,12(1):46
- 28 辛宏,袁倬斌,邝平先,等.扫描指示波极谱—目标因子分析法同时测定三种维生素.分析试验室,1997,16(4):21
- 29 邹洪,袁倬斌.烟酰胺极谱行为的研究.分析试验室,1997,16(1):10
- 30 张剑荣,尹中仁,张祖训.叶酸的示差脉冲极谱研究.分析试验室,1993,12(5):1
- 31 奚治文,萧,于媛君.蜡浸石墨碳电极示波极谱法测定维生素 E. 分析化学,1991,19(4):423
- 32 酒井忠雄,大野典子,佐佐木英人.用 3-(2-吡啶基)-5,6-二苯基-1,2,4-三嗪-钴络合物光度法间接测定 VB₁₂. 分析化学(日),1991,40(6):305
- 33 朱止平,李东风.维生素 B₁ 快速定量分析方法的研究—重氮苯磺酸反应光度法.分析化学,1992,20(11):1360
- 34 张丽娟,李伟英.婴儿奶粉及食品中胆碱的测定.营养学报,1993,15(2):207
- 35 Tutem E, Apak R, Gunaydi E. Spectrophotometric determination of vitamin E(-tocopherol) using copper()-neocuproine reagent. Talanta, 1997, 44(2):249
- 36 张文德,王阶标.抗坏血酸光度分析研究进展.理化检验—化学分册,1996,32(4):239
- 37 刘宇,刘立行,于智明,等.乳化法—火焰原子吸收光谱法测定奶粉中的锌.分析试验室,1997,16(4):60
- 38 佐藤健二,原田耕作,田中诚之.离子色谱法同时测定牛乳中的钙镁的样品处理.分析化学(日),1992,41(4):203
- 39 荒井健介.聚氯乙烯膜比色法.分析(日),1997,(1):51