

DOI: 10.19812/j.cnki.jfsq11-5956/ts.20250113002

引用格式: 俞露婷, 周苏娟, 金迪, 等. 新式茶饮中茶多酚和咖啡碱含量分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2025, 16(8): 276–281.

YU LT, ZHOU SJ, JIN D, *et al.* Content analysis of tea polyphenols and caffeine in novel-tea beverage [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2025, 16(8): 276–281. (in Chinese with English abstract).

新式茶饮中茶多酚和咖啡碱含量分析

俞露婷^{1,2}, 周苏娟^{1,2}, 金 迪^{1,2}, 傅尚文^{1,2}, 金寿珍^{1,2*}

(1. 中国农业科学院茶叶研究所, 杭州 310008;

2. 农业农村部茶叶质量安全控制重点实验室, 杭州 310008)

摘 要: **目的** 探索市场上新式茶饮中的茶多酚、儿茶素和咖啡碱等茶叶成分含量。**方法** 本研究搜集了市场上 17 个品牌的 46 款新式茶饮, 进行检测分析, 并将产品按照新式奶茶、新式混合茶和新式纯茶进行分类比较。**结果** 新式茶饮的平均体积为 566 mL/杯, 3 种不同类型的新式茶饮平均价格比较: 新式奶茶>新式混合茶>新式纯茶, 化学成分比较表现为新式奶茶的茶多酚、儿茶素和咖啡碱含量低于新式混合茶和新式纯茶, 且经过分析发现茶多酚和儿茶素含量与新式茶饮的茶基底有一定关联, 本研究中茶多酚含量超过 1000 mg/kg 和儿茶素含量超过 400 mg/kg 的新式茶饮均为绿茶基底。**结论** 本研究可以让消费者了解市场上新式茶饮规格、价格及茶叶成分含量情况, 也为新式茶饮的产品研究和产品研发提供助力。

关键词: 新式茶饮; 茶多酚; 儿茶素; 咖啡碱

Content analysis of tea polyphenols and caffeine in novel-tea beverage

YU Lu-Ting^{1,2}, ZHOU Su-Juan^{1,2}, JIN Di^{1,2}, FU Shang-Wen^{1,2}, JIN Shou-Zhen^{1,2*}

(1. Tea Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310008, China;

2. Key Laboratory of Tea Quality and Safety Control, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Hangzhou 310008, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the content of tea polyphenols, catechins, and caffeine in novel-tea beverages available on the market. **Methods** This study collected and analyzed total of 46 samples from 17 different brands in the market. These products were categorized and compared into 3 types: Novel-milk tea beverages, novel-blended tea beverages and novel-pure tea beverages. **Results** The findings revealed that the average volume of these was 566 mL per cup. Comparison of average prices of 3 different kinds of new tea drinks was as follows: Novel-milk tea beverages>novel-blended tea beverages>novel-pure tea beverages. In terms of chemical composition, the content of tea polyphenols, catechins, and caffeine in novel-milk tea beverages were significantly lower compared to those in novel-blended tea beverages and novel-pure tea beverages. Notably, the content of tea polyphenols and catechins were influenced by the type of tea base used in the novel-tea beverages. In this study, green tea bases were characterized by tea polyphenols content exceeding 1000 mg/kg and catechins content exceeding 400 mg/kg. **Conclusion** This research can enable consumers to understand the specifications,

收稿日期: 2025-01-13

第一作者: 俞露婷(1991—), 女, 硕士, 农艺师, 主要研究方向为茶叶质量安全与标准技术研究。E-mail: yuluting@tricaas.com

*通信作者: 金寿珍(1965—), 女, 正高级农艺师, 主要研究方向为茶叶质量安全与标准研究。E-mail: shouzhen1965@tricaas.com

prices and tea component content of novel-tea beverages on the market, and also provide assistance for product research and development of novel-tea beverages.

KEY WORDS: novel-tea beverage; tea polyphenols; catechins; caffeine

0 引言

新式茶饮是指采用茶叶、速溶茶、茶提取物、茶浓缩汁为主要原料,搭配鲜奶、淡奶、炼乳、芝士、水,以及新鲜水果或果汁、糖、其他可食用的草本植物或谷物、二氧化碳、酒、冰等辅料,现场调配而成的即饮茶饮料^[1-2]。新式茶饮是近年来发展十分迅猛的饮品,是当下的网红产品,已成为目前年轻人解渴的首选饮料。新式茶饮的发展历程最早可追溯到上世纪80年代台湾的珍珠奶茶和泡沫红茶等产品,90年代进入大陆,作为初期的茶饮,主要用速溶茶、糖或代糖、香精香料等人工调配而成。随着人们生活水平的提升和生活节奏加快,人们对健康、方便和时尚等方面的需求增强,新式茶饮的消费方式逐渐升级为现调为主要模式,采用的原辅料也更健康。近些年,新式茶饮呈现井喷式扩张,一点点、喜茶、奈雪的茶、霸王茶姬、沪上阿姨、茶百道、古茗、蜜雪冰城、新时沏等新式茶饮品牌逐步兴起。并且品牌开始下沉到县城和乡镇的商业街,门店越来越多,规模逐渐扩大^[3-4]。

茶多酚和咖啡碱是茶叶中重要的功能成分。茶多酚是茶叶中含量最高的活性最高的功能成分,在茶叶中干物质总量的18%~36%,具有抗氧化、抗肿瘤、抗辐射、抑菌等多种功效,茶多酚作为食品添加剂已经广泛应用于食品、饮料、肉制品和水产品中^[5-7]。咖啡碱是茶叶和咖啡中重要的功能成分,约占茶叶干重的2%~5%,约占咖啡干重的1%左右,具有兴奋中枢神经、提高记忆力和警觉度、降低疲劳感和助消化、利尿等功效,在医药、食品、饮料和保健品领域有较多的应用^[8-9],此外有研究表明,大学生奶茶消费与失眠状况存在关系,可能与奶茶中的咖啡碱相关^[10],因此,咖啡碱也是奶茶中需要重要关注的成分。GB/T 21733—2008《茶饮料》标准中对茶多酚和咖啡碱做了要求,这两个指标也是作为茶饮料参杂参假判断的重要依据。但目前对新式茶饮中茶叶功能成分的分析较少,本研究从市场随机购买了核心品牌的46款新式茶饮,进行化学成分分析,期望得到新式茶饮中茶成分的含量现状,为新式茶饮的标准建立提供助力。

1 材料与方法

1.1 材料、试剂与仪器

市场上购买喜茶、奈雪的茶、蜜雪冰城、古茗、沪上阿姨、乐乐茶 LELECHA、泰印老挝奶咖、茶百道、伏小桃、

七号的茶、Coffee Black、CoCo 都可、七分甜、一点点、柠布、ARTEASG、新时沏 17 个品牌的 46 款新式茶饮。

磷酸氢二钠、磷酸二氢钾、硫酸亚铁、酒石酸钾钠、乙二醇四乙酸、氧化镁、三氯乙酸(分析纯,上海麦克林生化科技有限公司);乙酸、乙腈、甲醇(色谱纯,德国默克集团有限公司)。

LC-20AD 高效液相色谱仪、UV-3600 型分光光度计(日本岛津公司);3K15 离心机(德国 Sigma 公司);BSA124S-CW 万分之一天平(德国赛多利斯科学仪器有限公司)。

1.2 实验方法

茶多酚:参照 GB/T 21733—2008《茶饮料》中附录 A 茶饮料中茶多酚的检测方法测定。

儿茶素组分:参照 GB/T 8313—2018《茶叶中茶多酚和儿茶素类含量的检测方法》测定。

咖啡碱:参照 GB 5009.139—2014《食品安全国家标准 饮料中咖啡因的测定》测定。

1.3 数据处理

采用 Excel 2016 整理实验数据、作图。

2 结果与分析

2.1 新式茶饮的种类

近几年,新式茶饮品牌和门店增速飞快,为满足消费者的需求,产品种类迭代发展速度也较快。市场上新式茶饮主要包括新式奶茶、新式混合茶和新式纯茶等产品。其中,新式奶茶主要是以茶叶为原料,配以鲜牛奶、调制乳、奶粉等奶源,添加珍珠、布丁、椰果等原料调配而成,新式混合茶是以茶、花、果蔬等为主要原料调配而成,新式纯茶是以具有特色风味的茶叶原料现场冲泡而成。

本研究搜集的 46 款新式茶饮中新式奶茶有 24 款(按照价格从低到高依次编号 N1~N24)、新式混合茶有 13 款(按照价格从低到高依次编号 H1~H13)、新式纯茶 9 款(按照价格从低到高依次编号 C1~C9)。新式茶饮的体积和价格如下图 1 和图 2 所示,每杯新式茶饮的体积由 400~750 mL 不等,平均体积为 566 mL/杯,其中以 500 mL/杯的体积最多,占 43.5%。按照每 500 mL 为标准,折算价格如下,新式奶茶的价格区间为 7.14~35.00 元/500 mL,均价为 14.97 元/500 mL;新式混合茶的价格区间为 3.33~18.00 元/500 mL,均价为 9.13 元/500 mL;新式纯茶的价格区间为 3.33~9.00 元/500 mL,均价为 7.13 元/500 mL。

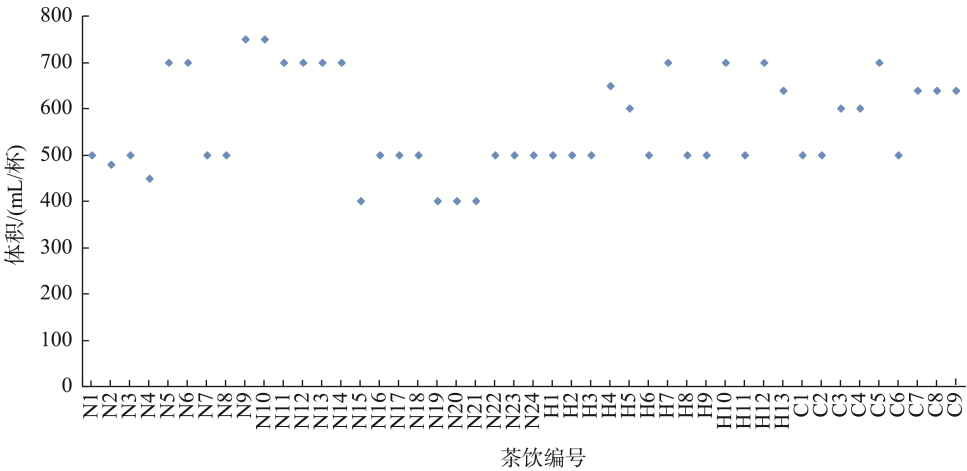
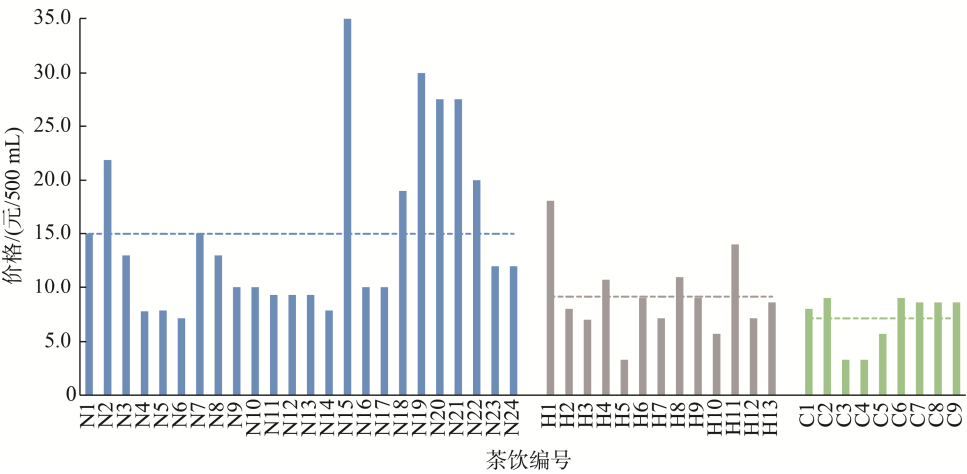


图 1 新式茶饮的体积比较
Fig.1 Volume comparison of novel-tea beverages



注：虚线表示该类新式茶饮的平均值，下同。

图 2 新式茶饮的价格比较
Fig.2 Price comparison of novel-tea beverages

整体来看新式奶茶均价最高，新式纯茶均价最低，由此可见，市场上最多的产品为新式奶茶，增加奶源提高了新式茶饮的成本，也大大增加了新式茶饮的价格。经过调配的混合茶也能提高新式茶饮的价格，新式混合茶中以茉莉绿茶为基底的占 53.8%，其余的以乌龙茶为主。

2.2 新式茶饮中茶多酚的含量

新式茶饮中的茶多酚含量如下图 3 所示，新式奶茶中茶多酚含量最低，平均为 149.56 mg/kg，明显低于新式混合茶(826.91 mg/kg)和新式纯茶(799.76 mg/kg)，推测新式奶茶含量低可能与检测方法相关，有研究表明茶多酚、儿茶素和咖啡碱与牛奶蛋白以物理方式结合，发生或络合影响其含量，测定方法针对奶茶类产品可能存在比色溶液浑浊的现象，且有研究采用菠萝蛋白酶可以解决浑浊问题，也有研究采用乙酸、三氯乙酸和乙腈作为沉淀剂也能达到沉淀效果，采用 5%乙酸+95%乙醇共同作用也能使奶茶体

系更好分层，提高检测准确性^[11-13]。本研究并未发现新式茶饮价格和茶多酚之间存在相关性，从产品类型来看，茶多酚含量超过 1000 mg/kg 的 7 款新式茶饮均为绿茶为茶底原料，新式混合茶和新式纯茶主要以乌龙茶和绿茶为主要茶底，有少量红茶，新式奶茶中以红茶作为茶底的最多，占 54%。

儿茶素是茶多酚的主要成分，占茶多酚总量的 70%以上，红茶加工过程中儿茶素被大量氧化，形成茶黄素、聚酯型儿茶素、茶红素和茶褐素等更高聚合物的化合物^[12]。茶叶中含量最高的 4 种儿茶素为表儿茶素(epicatechin, EC)、表没食子儿茶素(epigallocatechin, EGC)、表没食子儿茶素没食子酸酯(epigallocatechin gallate, EGCG)、表儿茶素没食子酸酯(epicatechin gallate, ECG)^[14-15]。新式茶饮中儿茶素的成分含量如表 1 所示：儿茶素含量与茶多酚呈现相似的规律，均为新式奶茶中含量最低，CATE 平均为 14.21 mg/kg，低于新式混合茶(353.15 mg/kg)和新式

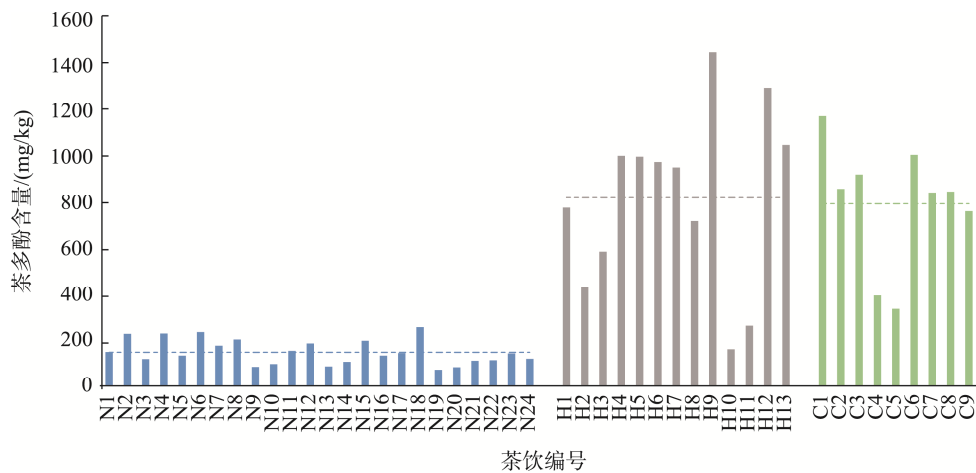


图 3 新式茶饮中茶多酚含量比较
Fig.3 Comparison of tea polyphenol content in novel-tea beverages

表 1 新式茶饮中儿茶素含量比较(mg/kg)

Table 1 Comparison of catechins content in novel-tea beverages (mg/kg)						名称	EGC	EC	EGCG	ECG	CATE
名称	EGC	EC	EGCG	ECG	CATE	H5	110	60	170	11	391
N1~N3	0	0	0	0	0	H6	120	50	200	12	462
N4	10	0	10	1	21	H7	130	30	180	13	373
N5~N6	0	0	0	0	0	H8	150	40	90	15	315
N7	10	0	10	1	21	H9	250	140	150	25	635
N8	10	10	10	1	31	H10	90	30	140	9	289
N9	10	0	10	1	21	H11	50	40	90	5	215
N10	0	0	10	0	10	H12	190	60	280	19	599
N11	10	0	20	1	31	H13	110	60	160	11	371
N12~N16	0	0	0	0	0	C1	110	80	220	11	521
N17	10	10	20	1	41	C2	130	40	140	13	343
N18	20	10	50	2	92	C3	190	50	170	19	439
N19	10	0	10	1	21	C4	10	10	20	1	51
N20	10	0	10	1	21	C5	100	20	140	10	280
N21	10	10	10	1	31	C6	240	70	210	24	554
N22~N24	0	0	0	0	0	C7	10	10	30	1	71
H1	150	50	100	15	325	C8	80	20	130	8	248
H2	40	10	80	4	144	C9	110	30	120	11	291
H3	20	10	20	2	72						
H4	100	70	160	10	400						

注: 儿茶素总量(total catechins, CATE)。

纯茶(310.89 mg/kg), 新式奶茶中儿茶素大于 31 mg/kg 均为绿茶基底的新式奶茶, 与陈金华等^[16]的研究结果一致。新式奶茶中儿茶素检出量低还可能与其和牛奶蛋白的结合有关, 有研究表明, 茶多酚可以与牛奶蛋白以物理方式结合, 尤其是 EGCG 和 ECG 等儿茶素与牛奶蛋白反应活性较强, 可能影响其含量, 且茶乳体系会随着茶叶添加量增加, 溶液粒径变大^[17-19]。新式混合茶和新式纯茶中 4 种儿茶素含量规律相同, 大致为 EGCG>EGC>EC>ECG, 这

主要是由茶叶原料中的儿茶素组成决定的, 与王迪等^[20]的研究结果一致, EGCG 是茶饮料中含量最高的儿茶素。从产品类型来看, 儿茶素含量超过 400 mg/kg 的 7 款新式茶饮均为绿茶为茶底原料。

2.3 新式茶饮中咖啡碱的含量

新式茶饮中咖啡碱的含量如图 4 所示: 与茶多酚和儿茶素的规律相似, 咖啡碱含量也表现为新式奶茶含量最低, 平均为 20.40 mg/kg, 显著低于新式混合茶(157.61 mg/kg)

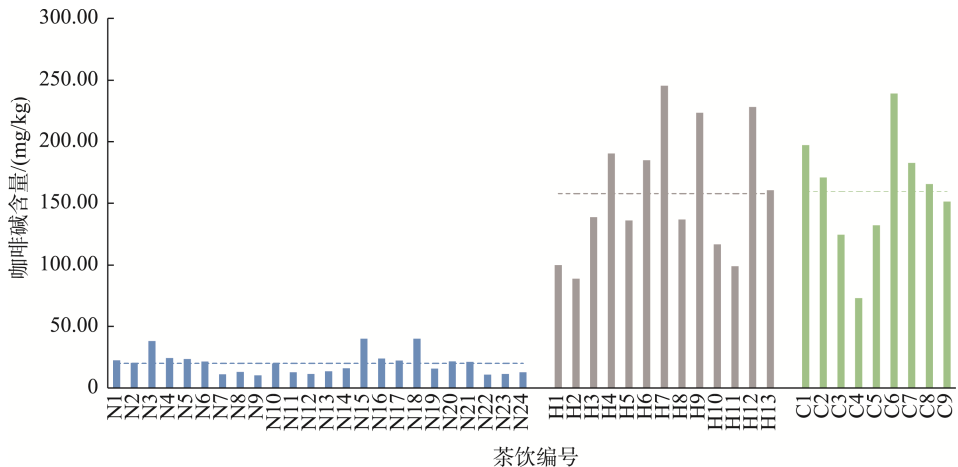


图 4 新式茶饮中咖啡碱含量比较
Fig.4 Comparison of caffeine content in novel-tea beverages

和新式纯茶(159.66 mg/kg)。因此,推测咖啡碱和茶多酚、儿茶素相似,与牛奶蛋白可能以物理方式结合,或可能发生络合作用,影响其含量。总的来看,咖啡碱也表现为新式奶茶中含量低,新式混合茶和新式纯茶中含量高,由于咖啡碱性质较稳定,在不同茶类加工过程中含量变化小,红茶发酵过程中略有下降^[21],不能通过咖啡碱含量判定茶底种类,但茶叶中咖啡碱与嫩度呈正相关,因此在一定程度上能判定原料老嫩。

3 讨论与结论

本研究对市场上新式茶饮中的茶多酚、儿茶素和咖啡碱等茶叶成分进行分析,通过将新式茶饮分为新式奶茶、新式混合茶和新式纯茶,通过价格比较发现,新式奶茶加入奶源,提高了成本,售价更高,新式混合茶主要以花茶和乌龙茶为原料,通过调味售价也高于新式纯茶。分析不同类型的新式茶饮的化学成分,发现新式奶茶的茶多酚、儿茶素和咖啡碱含量低于新式混合茶和新式纯茶。由此可见,新式茶饮中茶叶确是其中主要原料之一,且新式纯茶和新式混合茶中茶叶用量多于新式奶茶,

新式茶饮迅速发展带来了巨大的市场效益,饮料品种琳琅满目,且存在产品更新快的特点,相应的研究和标准并未跟进和完善,茶多酚和咖啡碱等成分分析仅能判断新式茶饮中茶叶用量多少,茶叶成分的保健效果和糖、食品添加剂的综合作用尚无研究。高速发展中的新式茶饮尤其需要保持清醒,严格质量把控,降低塑化剂、调色剂、反式脂肪酸等食品安全风险^[22-27],同时需要建立相应标准对其产品进行约束,以高标准高要求引领新式茶饮健康发展。此外,奶茶中糖、脂肪酸、食品添加剂等的关注及分析方法的优化也是新式茶饮的重要研究方向之一^[28-30]。总之,需要更多关于新式茶饮的配方、茶叶成分和其他配方成分的互作效果、保健功效和风险因素等方面均研究为新

式茶饮的发展保驾护航。

参考文献

[1] 尹军峰. 新式茶饮业现状与发展趋势[J]. 中国茶叶, 2021, 43(8): 1-6.
YIN JF. Current situation and development trend of novel-tea beverage industry [J]. China Tea, 2021, 43(8): 1-6.

[2] 李倩. 中国新式茶饮市场现状及发展趋势——以新茶饮品牌为例[J]. 福建茶叶, 2024(11): 41-43.
LI Q. The current situation and development trend of Chinese novel-tea beverage market: Take novel-tea beverage brands for example [J]. Tea in Fujian, 2024(11): 41-43.

[3] 李春莲. 竞争日趋白热化 新茶饮行业 2024 年“卷”什么[N]. 证券日报, 2024-1-2(A03).
LI CL. As competition intensifies, what will be the focus of novel-tea beverage industry in 2024? [N]. Securities Daily, 2024-1-2(A03).

[4] 罗跃新, 诸葛天秋, 韦静峰. 广西平南县奶茶产业现状与可持续发展[J]. 广西职业技术学院学报, 2022(1): 69-74.
LUO YX, ZHUGE TQ, WEI JF. The current situation and sustainable development of milk tea industry in Pingnan County, Guangxi [J]. Journal of Guangxi Vocational and Technical College, 2022(1): 69-74.

[5] 陈炳银, 陈红平, 田宝明, 等. 茶多酚作为食品添加剂的应用研究进展[J]. 中国茶叶, 2024, 46(11): 33-44.
CHEN BY, CHEN HP, WANG BM, et al. Research progress on the application of tea polyphenols as food additives [J]. China Tea, 2024, 46(11): 33-44.

[6] 陈俊婕, 劳颖仪, 陈晓维, 等. 茶多酚的功能活性及稳态化研究进展[J]. 中国果菜, 2024, 44(8): 25-31.
CHEN JJ, LAO YY, CHEN XW, et al. Research progress on functional activity and stabilization of tea polyphenols [J]. China Fruit & Vegetable, 2024, 44(8): 25-31.

[7] 葛天睿, 黄雪君, 张娜, 等. 茶多酚在医药和食品领域的应用研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2024, 15(17): 176-184.
GE TR, HUANG XJ, ZHANG N, et al. Advances in the application of tea polyphenols in medicine and food [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2024, 15(17): 176-184.

[8] 王伟伟, 张建勇, 王蔚, 等. 茶叶中咖啡碱的开发利用[J]. 中国茶叶, 2021, 43(5): 11-15.
WANG WW, ZHANG JY, WANG W, et al. Development and utilization of caffeine in tea [J]. China Tea, 2021, 43(5): 11-15.

- [9] 段仪, 刘秦明, 卢开华, 等. 咖啡生物活性物质及其健康功效研究进展[J/OL]. 食品工业科技, 1–23. [2025-03-21]. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2024060149>
- DU Y, LIU QM, LU KH, *et al.* Progress in the study of bioactive substances in coffee and health effects [J/OL]. Science and Technology of Food Industry, 1–23. [2025-03-21]. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2024060149>
- [10] 顾正云, 张雨涵, 朱君成, 等. 大学生奶茶饮料消费与失眠症状的关联[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(12): 1752–1756.
- GU ZY, ZHANG YH, ZHU JC, *et al.* Association between the consumption of milk tea beverage and insomnia symptoms among college students [J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(12): 1752–1756.
- [11] 杜建中, 文超燕, 姚媛. 奶茶饮料中茶多酚含量的测定[J]. 化学世界, 2013, 54(6): 336–339, 344.
- DU JZ, WEN CY, YAO Y. The determination of tea polyphenols in milky tea [J]. Chemical World, 2013, 54(6): 336–339, 344.
- [12] 任艳, 卢飞, 胡晓燕. 奶茶饮料中茶多酚含量测定的方法改进研究和应用[J]. 饮料工业, 2024, 27(3): 25–29.
- REN Y, LU F, HU XY. Research and application of improved method for determination of tea polyphenols in milk tea beverage [J]. Beverage Industry, 2024, 27(3): 25–29.
- [13] 谭炜彤, 张志强, 郭桂筱, 等. 新式现制型奶茶饮品中茶多酚含量的测定[J]. 广州化工, 2023, 51(14): 95–98.
- TAN WT, ZHANG ZQ, GUO GX, *et al.* Determination of content of tea polyphenol in new milk tea beverages [J]. Guangzhou Chemical Industry, 2023, 51(14): 95–98.
- [14] 徐燕, 朱创, 邵玲玲, 等. 红茶化学成分及生理活性的研究进展[J]. 安徽农业大学学报, 2020, 47(5): 687–696.
- XU Y, ZHU C, TAI LL, *et al.* Research advance on chemical components and biological activities of black tea [J]. Journal of Anhui Agricultural University, 2020, 47(5): 687–696.
- [15] 童观珍, 付晓萍, 杨艳, 等. 表儿茶素的分布及药理活性研究进展[J]. 云南农业大学学报: 自然科学版, 2018, 33(2): 343–349.
- TONG GZ, FU XP, YANG Y, *et al.* Advances in research on the distribution and pharmacological activities of epicatechin [J]. Journal of Yunnan Agricultural University (Natural Science), 2018, 33(2): 343–349.
- [16] 陈金华, 王英姿, 黄建安, 等. 市售茶饮料中主要功效成分分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(1): 195–202.
- CHEN JH, WANG YZ, HUANG JAN, *et al.* Analysis of main functional ingredients in tea beverage from market [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2019, 10(1): 195–202.
- [17] 杜淑霞, 欧仕益, 贝惠玲, 等. 茶多酚与牛奶蛋白互作对蛋白质离体消化率的影响[J]. 食品与发酵工业, 2010, 36(2): 76–79.
- DU SX, OUYANG Y, BEI HL, *et al.* Effects of tea polyphenols on *in vitro* protein digestibility in milk tea [J]. Food and Fermentation Industries, 2010, 36(2): 76–79.
- [18] 柳新荣, 王炜清, 刘元法, 等. 奶茶粉末油脂乳化液性能分析[J]. 食品与生物技术学报, 2022, 41(3): 96–102.
- LIU XR, WANG WQ, LIU YF, *et al.* Emulsion property analyses of powdered oils used in milk tea [J]. Journal of Food Science and Biotechnology, 2022, 41(3): 96–102.
- [19] CHEN N, JIAO Z, XIE K, *et al.* Effects of protein on green tea quality in a milk-tea model during heat treatment: Antioxidant activity, foaming properties, and unbound small-molecule metabolome [J]. Journal of Dairy Science, 2024, 107(12): 10462–10480.
- [20] 王迪, 谭朝一, 陈银燕, 等. 市售茶饮料主要生化成分及影响因素分析[J]. 饮料工业, 2024, 27(4): 60–66.
- WANG D, TAN CY, CHEN YY, *et al.* Analysis of main components and influencing factors of commercially available tea beverages [J]. Beverage Industry, 2024, 27(4): 60–66.
- [21] 辛董董, 李东霄, 张浩. 不同茶类制茶过程中的化学变化[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(2): 216–224.
- XIN DD, LI DX, ZHANG H. Chemical changes of different kinds of tea with the processing [J]. Food Research and Development, 2020, 41(2): 216–224.
- [22] 李高天, 胡弘宇, 汪国翡. 固相萃取结合高效液相色谱法快速筛查市售奶茶饮品中胭脂树橙[J]. 中国乳品工业, 2024, 52(10): 75–80.
- LI GT, HU HY, WANG GF. Determination of annatto in milk tea beverage by high performance liquid chromatography combined with solid phase extraction [J]. China Dairy Industry, 2024, 52(10): 75–80.
- [23] 李俏, 张晓娟, 张云霄, 等. GC-MS 法测定奶茶中 18 项塑化剂[J]. 山东化工, 2024, 53(3): 158–160.
- LI Q, ZHANG XJ, ZHANG YX, *et al.* Determination of 18 kinds of plasticizer in tea with milk using GC-MS [J]. Shandong Chemical Industry, 2024, 53(3): 158–160.
- [24] 彭广珍, 李冬梅, 刘杏, 等. 现制奶茶中反式脂肪酸含量的测定[J]. 轻工科技, 2024, 40(6): 10–12.
- PENG GZ, LI DM, LIU X, *et al.* Determination of trans fatty acid content in freshly made milk tea [J]. Light Industry Science and Technology, 2024, 40(6): 10–12.
- [25] 刘宁宁, 李星宇, 付静, 等. 奶茶的研究进展[J]. 食品工业, 2022, 43(1): 246–250.
- LIU NN, LI XY, FU J, *et al.* Development and research progress of milk tea [J]. The Food Industry, 2022, 43(1): 246–250.
- [26] 余晓琴, 李澍才. 超高效液相色谱-质谱联用法定量测定奶茶中的 3 种毒品成分[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(16): 5517–5522.
- YU XQ, LI PC. Quantitative determination of 3 related narcotic substances in milk tea by ultra performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2019, 10(16): 5517–5522.
- [27] 潘小青, 毛志成. 咸宁市某高校女大学生人群奶茶糖精钠和甜蜜素暴露的风险评估[J]. 职业与健康, 2020, 36(12): 1636–1638.
- PAN XQ, MAO ZC. Risk assessment for saccharin sodium and cyclamate exposure in milk tea among female college students in Xianning City [J]. Occup and Health, 2020, 36(12): 1636–1638.
- [28] 赵润龙, 周若宇, 张玥, 等. 北京市某区市售奶茶糖含量测定及青年人群知行信调查[J]. 食品安全质量检测学报, 2021, 12(6): 2160–2165.
- ZHAO RL, ZHOU RY, ZHANG Y, *et al.* Determination of sugar content in milk tea sold in a district of Beijing and KAP survey of young people [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2021, 12(6): 2160–2165.
- [29] 叶乐, 李琪, 张利妹, 等. 奶茶粉脂肪酸指纹特征及真实性判别模型建立[J]. 食品安全质量检测学报, 2023, 14(18): 173–180.
- YE L, LI Q, ZHANG LM, *et al.* Fatty acid fingerprint characteristics and establishment of authenticity discrimination model for milk tea powder [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2023, 14(18): 173–180.
- [30] 孙雪梅, 许强, 孙晓萌, 等. 高效液相色谱法同时测定奶味饮料中的香兰素和乙基香兰素[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(17): 6023–6027.
- SUN XM, XU Q, SUN XM, *et al.* Simultaneous determination of vanillin and ethyl-vanillin in milk-taste-drink by high performance liquid chromatography [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2020, 11(17): 6023–6027.

(责任编辑: 安香玉 韩晓红)