

「青少年实践」

市售饮料及茶饮品的抗氧化力比较研究

连文涛*

常州市第二中学 江苏 常州

摘要：现在很多广告都说自己的饮品可以抗衰老，于是，本次我研究了市售 11 种瓶装饮料、8 种茶包以及四种发酵程度不同的茶叶，包括龙井绿茶、金骏眉红茶、铁观音乌龙茶、福鼎白茶，分别对各自的抗氧化力做了研究，利用碘液滴定法测量其抗氧化力。同时，我对茶叶进行了深入的研究，通过改变冲泡时间、浓度、温度、添加物质，研究茶叶的抗氧化力变化，并得到以下结论：1、所有测试品种中最好的是茉莉花茶包，实验中碘液滴定数为 142 滴，其次是龙井绿茶滴定次数为 100 滴。2、市售瓶装饮料中双柚汁有较好的抗氧化力，碘液滴定数最高为 63 滴。其次是绿茶，碘液滴定数为 35 滴。3、市售茶包中抗氧化力效果最好的是茉莉花茶包，碘液滴定数为 34 滴，其次精选红茶包抗氧化力最强，碘液滴数是 31 滴。4、茶叶中抗氧化力最强的是龙井绿茶，平均滴定数最高，且茶叶冲泡时间越长、浓度越高、温度越高，茶叶的抗氧化力越强。5、在茶叶中添加越多的牛奶，会使抗氧化力增加，而其他添加物对抗氧化力没有明显改善，甚至降低。

关键词：茶叶；抗氧化力；健康；抗衰老

1 前言

1.1 问题来源

茶叶是我国的一种传统饮品，具有悠久的历史。在世界各地不同的人群饮用各种不同的茶。全球范围内的饮品消费中，茶仅次于水，位居第二，其消费量远超啤酒、葡萄酒和碳酸饮料。随着茶消费水平的日益上升，饮茶所带来的益处也逐渐受到科学家的关注。大家都说茶叶可以让我们减少衰老，还可以抗癌，为什么茶叶有这么好的功效呢？所以我们决定研究茶叶的抗氧化力。

1.2 相关研究背景

通过相关资料的检索，我找到一些关于茶叶的相关知识以及茶叶抗氧化力的研究，确定研究的可

行性。金亮等研究者选择 19 种知名茶叶为研究对象研究其抗氧化性及其茶汤颜色差异，结果表明绿茶和黄茶具有较好的抗氧化性。茶汤颜色与抗氧化性具有相关性^[1]。茶叶的抗氧化活性成分有茶多酚、茶色素、氨基酸等成分^[2]。目前不同茶叶按照发酵类型分为不发酵茶（绿茶），半发酵茶（乌龙茶），全发酵茶（红茶）和后发酵茶（黑茶），不同发酵茶叶类型抗氧化成分及含量不同，且研究表明绿茶抗氧化效果比其他茶会更好些^[3]。陈雪采用酒石酸亚铁法测量茶多酚含量均为绿茶大于乌龙茶大于红茶大于黑茶^[4]。黄立森等研究者对福建省铁观音与大红袍的茶叶提取物中的抗氧化成分进行研究，研究表明铁观音和大红袍中的茶多酚具有显著的抗氧化作用^[5]。

* 通讯作者：连文涛；单位：常州市第二中学 江苏 常州

收稿日期：2025-07-17 录用日期：2025-09-12

DOI: <https://doi.org/10.58244/jie.263596>

1.3 研究目的

本研究利用碘的滴定法测量茶叶的抗氧化力，研究主要解决以下问题：宣传抗氧化的瓶装饮料的抗氧化力；市售茶包的抗氧化力；茶叶的冲泡时间、浓度、温度、添加物质对茶叶抗氧化力影响

1.4 研究原理

本研究利用碘分子与抗氧化剂反应，被还原成碘离子的特性，测试抗氧化剂的效果。碘分子与抗氧化剂反应，会被还原成碘离子，此时是无色的，而当抗氧化剂已经反应完全，过量的碘分子无法再还原成碘离子，就会是碘分子与淀粉指示剂反应下所呈现的蓝色。（淀粉指示剂的配置：1、取4克的淀粉加入200毫升的蒸馏水，于酒精灯上加热至沸腾。2、将淀粉指示剂放入室温下冷却备用。）

2 研究方案

2.1 市售宣传具有抗氧化功能的瓶装饮料抗氧化力研究

本实验选取市面上常见的不同类型瓶装饮料，包括茶类、果汁、运动饮料等，以探究其实际抗氧化效果。实验采用碘液滴定法，取A、B两个烧杯，分别装入待测瓶装饮料10毫升，向两烧杯中均加入20滴淀粉指示剂；随后以碘液滴定A烧杯内溶液，B烧杯作为对照组滴入与碘液等量的蒸馏水，持续滴定至溶液中出现明显蓝色时停止，记录此时碘液的滴定数量，通过滴定数据对比不同瓶装饮料的抗氧化能力差异。

2.2 市售茶包的抗氧化力研究

为明确市售茶包冲泡后茶饮的抗氧化能力，实



图1 右上为拼装饮料、右下为茶包、其余图为茶叶

验选取常见市售茶包（如图2）为研究对象，采用与瓶装饮料一致的碘液滴定法进行检测。首先取各款茶包，分别加入150毫升100摄氏度蒸馏水，加盖浸泡5分钟后过滤得到滤液；再取A、B两组烧杯，每组均装入滤液10毫升并加入20滴淀粉指示剂，以碘液滴定A烧杯内溶液至变色，B烧杯滴入与A烧杯滴定碘液等量的蒸馏水作为对照，记录碘液滴定数，以此评估不同茶包的抗氧化效果。

2.3 茶叶抗氧化力的影响因素研究

本实验选取发酵程度不同的四种茶叶（龙井绿茶、金骏眉红茶、铁观音乌龙茶、福鼎白茶），系统探究冲泡时间、温度、浓度及添加物质对茶叶抗氧化力的影响，均采用碘液滴定法（滴定至溶液呈蓝色为终点）检测。在冲泡时间影响实验中，分别取四种茶叶各5克，加入150毫升100摄氏度蒸馏水，加盖后分别浸泡5分钟、10分钟、15分钟、20分钟，过滤冷却后取10毫升滤液，加入20滴



图2 截取部分实验过程

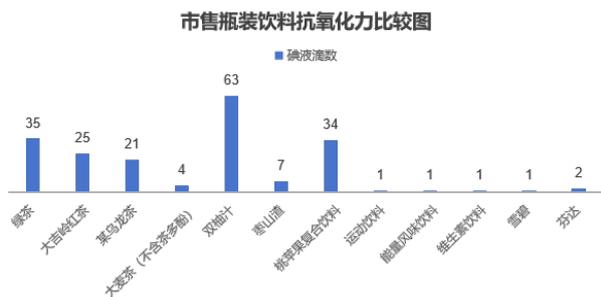


图 3 饮料抗氧化力结果

淀粉指示剂进行滴定。温度影响实验中，四种茶叶各 5 克分别放入保温瓶，以 150 毫升 10 度、60 度、100 度蒸馏水冲泡，后续按相同方法滴定检测。浓度影响实验中，取绿茶 3 克、5 克、7 克、9 克，用 150 毫升 100 摄氏度蒸馏水冲泡 5 分钟，过滤后取 10 毫升滤液加淀粉指示剂滴定。添加物质影响实验中，先将 5 克龙井绿茶用 150 毫升 100 度蒸馏水冲泡 5 分钟，过滤冷却后取 10 毫升滤液分三组，分别不添加任何物质、添加 5 滴柠檬 / 牛奶 / 蜂蜜 / 葡萄汁、添加 10 滴对应物质，再加入 20 滴淀粉指示剂进行碘液滴定，记录各组滴定数据。

3 研究结果与分析

3.1 市售宣传具有抗氧化功能的瓶装饮料研究

选取 11 组市售瓶装饮料，增设蒸馏水作为空白对照，采用碘液滴定法检测抗氧化力。因部分饮料无法呈现均匀蓝色，统一以最后一滴碘液滴入后出现明显蓝色絮状物为滴定终点，记录三次平行实验的碘液滴数并计算平均值，同时测定各饮料 pH 值。结果显示，茶类饮料 pH 值多在 5.5-7 之间，蔬果汁、汽水类 pH 值集中于 3-4，呈偏酸性；果汁类中，山楂饮料滴定滴数最少、抗氧化力最差，双柚汁（63 滴）与桃苹果复合果汁饮料（34 滴）抗

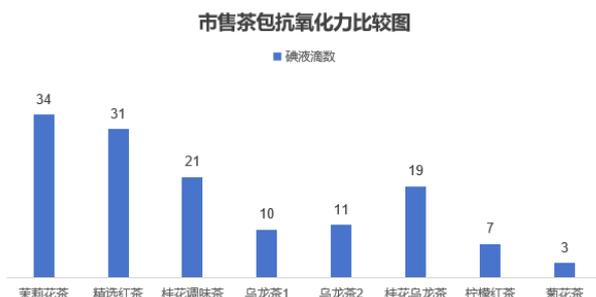


图 4 茶包抗氧化力结果

氧化效果较好，这得益于柚子中丰富的维生素 C 及黄酮类物质；茶类中，不含茶多酚的黑豆大麦茶滴定滴数极低，其余茶类（如绿茶 35 滴）均有较高滴数，证实茶多酚是茶叶抗氧化的关键成分；所有瓶装茶类饮料均仅能观察到蓝色絮状物，推测其含特定物质影响碘与淀粉的显色反应。此外，运动饮料、能量风味饮料、维生素饮料、雪碧的滴定滴数均为 1 滴，抗氧化力不佳，维生素饮料中所含维生素 B 对抗氧化无明显作用。

3.2 市售茶包的抗氧化力研究

选取 8 种常见市售茶包，采用与瓶装饮料一致的滴定方法，以滴入最后一滴碘液后显现明显蓝色物质为终点（摇匀后无均匀蓝色），记录实验数据。分析可知，除柠檬红茶 pH 值偏低外，其余茶包 pH 值均处于 5-6.5 范围内；抗氧化力方面，茉莉花茶（34 滴）、精选红茶（31 滴）、桂花调味茶的碘液平均滴定滴数最高，抗氧化效果突出，这两类茶包因含茶量最多，抗氧化力最优；菊花茶（3 滴）、柠檬红茶及两款乌龙茶的滴定滴数较少，抗氧化效果较差，其中菊花茶抗氧化力最低。

3.3 茶叶抗氧化力的影响因素研究

本部分以发酵程度不同的铁观音乌龙茶、金骏眉红茶、龙井绿茶、福鼎白茶为实验材料，分别探

究冲泡时间、水温、茶叶浓度及添加物质对茶叶抗氧化力的影响，均采用碘液滴定法，以溶液出现明显蓝色为滴定终点，测定各组 pH 值与碘液滴数并开展分析。

冲泡时间对茶叶抗氧化力的影响：本实验将四种茶叶用 100°C 蒸馏水分别冲泡 5、10、15、20 分钟后滴定检测，结果显示纯茶叶冲泡液均能呈现明显蓝色，与瓶装饮料、茶包显色差异显著；四种茶叶 pH 值随浸泡时间无明显变化，碘液滴定滴数则随时间延长逐步上升，20 分钟时抗氧化力均达最佳。其中龙井绿茶抗氧化力最优，5-20 分钟滴定数分别为 45、50、59、71 滴，得益于其未发酵富含儿茶素；乌龙茶（半发酵）与红茶（完全发酵）抗氧化力相近且低于绿茶；福鼎白茶因混入陈皮，抗氧化效果最低。此外，细长条状的龙井、金骏眉成分释放更快，半球状铁观音和饼状白茶释放较慢。

冲泡水温对茶叶抗氧化力的影响：四种茶叶分别用 10°C、60°C、100°C 蒸馏水冲泡检测，龙井绿

茶抗氧化效果最优，同一茶叶水温越高，碘液滴定滴数越多、茶汤颜色越深，抗氧化力越强，且水温对 pH 值无显著影响。四种茶叶均在 100°C 时抗氧化力最佳，对应滴定数为福鼎白茶 8 滴、铁观音 18 滴、金骏眉 15 滴、龙井 26 滴，因高温能促进儿茶素释放。但儿茶素会带来涩味，日常饮用建议 70°C 冲泡，兼顾口感与抗氧化效果。

茶叶浓度对茶叶抗氧化力的影响：以龙井绿茶为对象，3g、5g、7g、9g 茶叶用 100°C 蒸馏水冲泡 5 分钟后检测，茶汤 pH 值随浓度升高仅小幅降低，碘液滴定数则明显增加（20、28、29、50 滴），说明浓度越高，抗氧化力越强，核心是高浓度茶汤释放的儿茶素更多。但需注意，茶叶浓度过高会导致咖啡因含量上升，可能引发心跳加速、紧张亢奋等不适，不建议饮用过浓茶汤。

添加物质对茶叶抗氧化力的影响：以龙井绿茶为基础茶汤，添加不同滴数牛奶、柠檬汁、葡萄汁、蜂蜜后检测，添加牛奶使 pH 值上升，其余三种物质使 pH 值下降。抗氧化效果方面，葡萄汁（滴定数 7、8、7 滴）和蜂蜜（13、13、14 滴）无明显影响；牛奶（25、31、34 滴）略有提升；柠檬汁（12、10、5 滴）随添加量增加显著降低。柠檬富含维生素 C 却抑制抗氧化，推测茶与柠檬中某种成分发生反应，而传统茶饮虽不添加物质，但牛奶可适度提升抗氧化效果，为茶饮搭配提供参考。

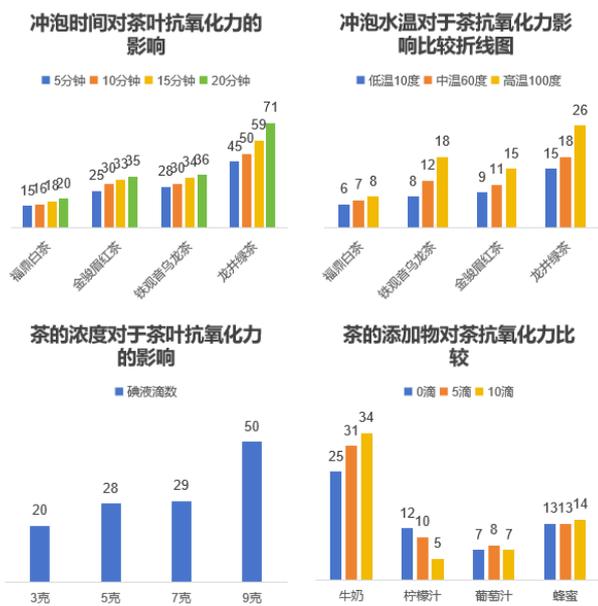


图 5 茶叶四项影响研究

3.4 效果最好的饮品、茶叶、茶包抗氧化力的对比

取等质量茉莉花茶包、龙井绿茶、双柚汁，各加相同温度 20 毫升蒸馏水浸泡 5 分钟，过滤后加 20 滴淀粉指示剂。

经三组平行碘液滴定实验，双柚汁 39 滴变色，

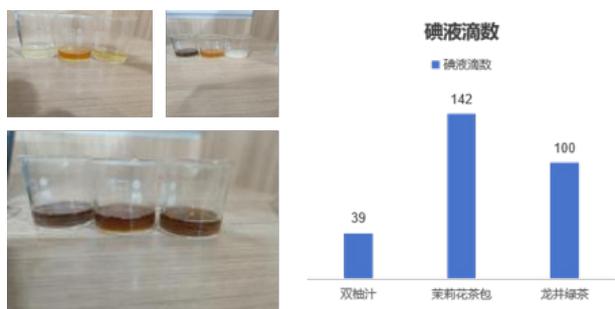


图 6 最优效果比较

龙井绿茶 100 滴变色，茉莉花茶包 142 滴变色，说明相同条件下茉莉花茶包抗氧化力最优。现象上，两种茶溶液先变乳白色后浑浊，双柚汁直接变蓝紫色，推测乳白色是茶多酚与碘、淀粉形成稳定复合物，干扰淀粉分子缠绕导致。

4 结论与展望

4.1 研究结果

本研究通过碘液滴定法，检测了 11 种瓶装饮料、8 种茶包及 4 种不同发酵程度茶叶的抗氧化力，并探究了茶叶冲泡条件的影响。结果显示：所有样品中茉莉花茶包抗氧化力最优（滴定数 142 滴），其次是龙井绿茶（100 滴）；瓶装饮料中双柚汁（63 滴）和绿茶（35 滴）表现较好；茶包中茉莉花茶包（34 滴）、精选红茶包（31 滴）抗氧化效果突出。茶叶中龙井绿茶抗氧化力最强，且冲泡时间越长、浓度越高、水温越高，抗氧化力越强；添加牛奶可提升茶叶抗氧化力，其他添加物无明显作用或有抑制效果。

4.2 不足与展望

不足方面：茶汤抗氧化力受多种因素影响，实验变量控制难以完全精准；未用同一品种茶叶的不

同发酵程度样品，探究发酵程度影响的针对性不足；瓶装饮料和茶包滴定无法呈现均匀蓝色，排除 pH、温度干扰后，推测与淀粉-碘包合物生成及淀粉聚合度相关，具体原因待验证。

未来可优化变量控制，选取同一品种茶叶制备不同发酵程度样品，深入分析显色异常原因，拓展研究变量，为饮品抗氧化力研究提供更全面参考。

参考文献

- [1]. 冯拓,单培,张展开等.16种市售茶叶抗氧化活性及抗氧化物质分析[J].中国食品学报,2022,22(10):352-362.DOI:10.16429/j.1009-7848.2022.10.037.
- [2]. 姜业硕,曹孟飞,班秋艳等.茶叶抗氧化 CNKI 文献计量及研究热点分析[J].茶叶,2022,48(02):69-74.
- [3]. 易有金,陈雪.不同发酵类型茶叶抗氧化功能研究[C]//中国疾病预防控制中心达能营养中心.营养与糖尿病并发症——达能营养中心第十六届学术会议论文集.湖南农业大学食品科技学院,2013:7.
- [4]. 陈雪.不同类型茶叶抗氧化功能的比较研究[D].湖南农业大学,2012.
- [5]. 黄立森,王婉婷,吴冀坦等.两种福建产茶叶多酚粗提物具有显著抗氧化活性[J].应用化工,2016,45(10):2002-2004.DOI:10.16581/j.cnki.issn1671-3206.20160705.049

Study on the Antioxidant Capacity of Commercially Available Beverages and Tea Drinks

Lian Wentao

Abstract: Nowadays, many advertisements claim that their beverages have anti-aging effects. Therefore, this study investigated the antioxidant capacity of 11 types of commercially available bottled beverages, 8 types of tea bags, and four kinds of teas with different fermentation degrees, including Longjing Green Tea, Jinjunmei Black Tea, Tieguanyin Oolong Tea, and Fuding White Tea. The antioxidant capacity was measured using the iodine titration method. Meanwhile, an in-depth study was conducted on teas to explore the changes in their antioxidant capacity by varying brewing time, concentration, temperature, and added substances. The main conclusions are as follows: 1. Among all tested samples, jasmine tea bags showed the best antioxidant capacity with an iodine titration count of 142 drops, followed by Longjing Green Tea with 100 drops. 2. Among commercially available bottled beverages, pomelo juice exhibited favorable antioxidant capacity with the highest iodine titration count of 63 drops, followed by green tea with 35 drops. 3. Among commercial tea bags, jasmine tea bags had the optimal antioxidant capacity with a titration count of 34 drops, and premium black tea bags ranked second with 31 drops. 4. Longjing Green Tea possessed the strongest antioxidant capacity among the four loose-leaf teas with the highest average titration count. Furthermore, the antioxidant capacity of tea was enhanced with longer brewing time, higher concentration, and higher water temperature. 5. The addition of milk increased the antioxidant capacity of tea in a dose-dependent manner, while other additives showed no significant improvement or even reduced the antioxidant effect.

Keywords: Tea; Antioxidant capacity; Health; Anti-aging

导师点评

郭丽萍，东莞市松山湖第一小学 从广告宣传出发，带着好奇探究不同饮品的抗氧化效果，体现了从生活中发现科学问题的敏锐视角。研究方法系统、结论指导性强，建议未来可对比不同品种茶叶的发酵程度，让研究更深入！

李新群，江苏省启东市大洋港小学 作者敏锐地捕捉到“市售饮料与茶饮品抗氧化力”这一与大众健康息息相关的话题，通过科学实验去伪存真。这种“用数据说话”的研究，既能为消费者提供理性参考，又能引导青少年关注身边的健康问题，打破了“科研等于高大上”的刻板印象，极具推广和借鉴意义。

王磊，易宏编程 围绕贴近生活且具有现实意义的主题展开实验研究，能够将化学知识与公众健康认知相结合，体现了较强的问题意识与社会关怀精神。从青少年科研实践角度看，这是一次具有较高科学素养价值的探索。值得肯定的是，作者能够尝试以实验数据回应市场宣传中的“抗氧化”概念，这种以证据为依据进行验证的思维方式，是科学探究精神的重要体现。文章在培养批判性思维与证据意识方面具有积极意义。

张龙柱，连云港市赣榆华中路小学 该研究兼具科学性与实用性，是青少年科创的优质案例。选题紧贴生活，聚焦饮品抗氧化力这一大众关注话题，既回应了广告宣传的真实性，又为日常饮品选择提供参考，生活性突出。实验逻辑完整，数据支撑扎实，科学性强。有待提升的地方在于对比实验的设计较基础，可进一步拓展样本类型与变量维度。整体而言，该研究从生活现象出发，以科学方法解决实际问题，充分体现了青少年科创“从生活中来、到实践中去”的核心特质。