

日照绿茶香气成分分析与品质控制研究进展

陈涛 鲁曾

日照职业技术学院 海洋技术系

DOI:10.12238/as.v8i2.2714

[摘要] 日照绿茶产自山东省日照市的丘陵山区,以其清新怡人的茶香著称。本文综述了日照绿茶香气成分的分析方法、主要香气成分以及香气形成机制的研究进展,并探讨了香气分析在日照绿茶品质控制中的应用前景,旨在为绿茶产业的科技进步和可持续发展提供科学依据。

[关键词] 日照绿茶; 香气成分; 分析方法; 品质控制

中图分类号: S571.1 文献标识码: A

Research Progress on the Analysis of Aroma Components and Quality Control of Rizhao Green Tea

Tao Chen Zeng Lu

Department of Marine Technology Rizhao Polytechnic

[Abstract] Rizhao green tea is produced in the hilly areas of Rizhao City, Shandong Province, and is renowned for its refreshing and pleasant tea aroma. This article reviews the research progress on the analysis methods of aroma components, the main aroma components, and the mechanisms of aroma formation in Rizhao green tea, and discusses the application prospects of aroma analysis in the quality control of Rizhao green tea, aiming to provide a scientific basis for the technological progress and sustainable development of the green tea industry.

[Key words] Rizhao green tea; aroma components; analysis methods; quality control

日照绿茶作为中国北方优质绿茶的代表,其独特的香气是评价其品质的关键因素之一。随着消费者对茶叶品质要求的不断提高,深入研究日照绿茶的香气成分及其形成机制,对于提升日照绿茶的品质、增强市场竞争力具有重要意义^[1]。本文将从香气成分分析方法、主要香气成分、香气形成机制以及香气分析在品质控制中的应用等方面进行综述。

1 日照绿茶香气成分的分析方法

1.1 气相色谱-质谱联用技术(GC-MS)

气相色谱-质谱联用技术是目前分析茶叶香气成分最常用的方法之一。在众多研究方法中,以顶空固相微萃取(HS-SPME)技术与GC-MS相结合应用居多。HS-SPME技术具有高效提取茶叶样品中香气成分的能力,而GC-MS则能对这些成分进行精确的定性和定量分析。在日照绿茶香气成分的研究中,GC-MS技术被广泛应用于鉴定和定量茶叶中的挥发性香气成分。例如,研究发现日照绿茶中存在多种萜烯类、醇类、醛类等香气成分^[2],通过GC-MS技术可以准确地鉴定出这些成分的种类和含量,为研究日照绿茶香气的组成提供了基础数据。此外,GC-MS技术的高灵敏度和高选择性使其在分析绿茶香气成分时能够检测到极低浓度的香气物质,这对于理解绿茶香气的复杂性和多样性具有重要意义。

1.2 液相色谱-质谱联用技术(LC-MS)

对于那些非挥发性或半挥发性的香气前体物质,LC-MS是一种非常有效的分析工具。能够对茶叶中的各种香气前体物质进行有效的分离和鉴定,包括了氨基酸、糖类以及其他多种化合物^[3]。这些物质在茶叶的加工过程中,会经过一系列复杂的化学反应,最终转化为具有挥发性的香气成分。通过深入研究日照绿茶中的香气前体物质,我们可以更加深入地理解香气形成的源头和机制。不仅能够揭示茶叶香气的奥秘,而且还能为茶叶香气品质的调控提供坚实的理论基础,从而帮助茶叶生产者更好地控制和提升茶叶产品的香气品质。

1.3 气相色谱-嗅闻技术(GC-O)

气相色谱-嗅闻技术(GC-O)结合了气相色谱的高效分离能力与人类嗅觉的敏锐感知,能够对香气成分进行更为精确的感官评价。该技术在绿茶香气成分研究中,特别是在识别对日照绿茶香气贡献显著的关键成分方面发挥了关键作用。揭示了苯乙醇和茉莉酮等特定香气成分在日照绿茶中的重要性,这些成分赋予了该绿茶独特的花香和果香特征。这些发现不仅加深了我们对日照绿茶香气构成的理解,而且为绿茶香气品质的控制和提升提供了新的研究方向。

此外,GC-O技术展现了高度的灵活性和适应性,能够根据研

究需求进行个性化调整和优化,以适应不同的实验条件和目标香气成分^[4]。例如,通过调整气相色谱的分离条件和嗅闻方式,研究者可以更精确地定位和分析不同香气成分的来源和特征。因此,GC-0技术在茶叶香气研究领域中的应用前景广阔,有望为绿茶产业的可持续发展注入新的活力。

1.4 电子鼻技术

电子鼻技术作为一种前沿的检测技术,其运作原理是基于传感器阵列模拟人类嗅觉感受器,传感器对不同化学物质的挥发性成分产生响应。通过分析传感器的响应模式,电子鼻能够识别特定的香气成分,并区分出细微差异。

电子鼻技术的显著特点是其实时性和非破坏性,尤其适用于绿茶香气的快速筛选及品质监控。在实际应用中,电子鼻技术能够迅速且精确地区分不同批次的日照绿茶,显著提升了检测效率,减少了人为误差,为茶叶分级及品质保证提供了显著的便利。

在绿茶品质监控方面,电子鼻技术还展现出高度的灵敏度和稳定性,即便在复杂的气味环境中,亦能保持卓越的性能。它不仅能够识别绿茶中的香气成分,还能对香气的强度、持久度等特性进行量化分析,为绿茶香气品质的客观评价提供了有力支持。

2 日照绿茶主要香气成分

2.1 萜烯类化合物

萜烯类化合物是日照绿茶中含量较高且对香气贡献较大的一类成分,主要包括单萜烯类和倍半萜烯类。例如, α -松油烯、 β -橙花叔醇等单萜烯类化合物具有清新的花香和果香,是日照绿茶香气的重要组成部分^[5];而 β -楞斯醇等倍半萜烯类化合物则赋予了日照绿茶一种独特的木质香。这些萜烯类化合物的含量和比例对日照绿茶的香气品质有着显著的影响。

2.2 醇类化合物

醇类化合物在日照绿茶中也占有一定的比例,如苯乙醇、香叶醇等。苯乙醇具有玫瑰香气,香叶醇则带有类似橙花的香气。这些醇类化合物与其他香气成分相互作用,共同构成了日照绿茶复杂而协调的香气特征。研究发现,日照绿茶中醇类化合物的含量会随着茶叶加工工艺的不同而发生变化,通过优化加工工艺可以提高醇类化合物的含量,从而提升日照绿茶的香气品质。

2.3 醛类化合物

醛类化合物在日照绿茶的香气中也发挥着重要作用,如反-2-己烯醛、苯甲醛等。反-2-己烯醛具有青草香气,是日照绿茶鲜爽香气的来源之一;苯甲醛则带有杏仁香气,为日照绿茶增添了一种特殊的风味。在茶叶加工过程中,醛类化合物的生成与茶叶的氧化程度密切相关,适度的氧化可以促进醛类化合物的形成,使日照绿茶的香气更加浓郁^[6]。

3 日照绿茶香气形成机制

3.1 酶促反应

在日照绿茶的加工过程中,茶叶中的酶类如 β -葡萄糖苷酶、过氧化物酶等会参与香气成分的形成。 β -葡萄糖苷酶可以

水解茶叶中的香气前体物质,如萜类葡萄糖苷,释放出游离的萜烯类香气成分;过氧化物酶则能够催化茶叶中的酚类物质氧化,生成具有香气的醌类化合物^[7]。这些酶促反应在茶叶的杀青、揉捻等工序中活跃进行,对日照绿茶香气的形成起到了关键的推动作用。

3.2 热裂解反应

茶叶在加工过程中的热处理,如杀青、干燥等工序,会引起茶叶中香气成分的热裂解反应。茶叶中的大分子化合物如脂肪酸、蛋白质等在高温下会发生裂解,生成各种小分子的香气化合物。例如,脂肪酸的热裂解可以产生醛类、酮类等香气成分,为日照绿茶的香气增添了复杂的层次感。热裂解反应的程度与茶叶加工的温度、时间等因素密切相关,合理的控制热处理条件可以有效调控香气成分的生成,优化日照绿茶的香气品质。

3.3 美拉德反应

美拉德反应是茶叶加工中一种重要的非酶褐变反应,它主要发生在茶叶中的还原糖和氨基酸之间。在日照绿茶的干燥等工序中,美拉德反应会生成一系列具有香气的化合物,如吡嗪类、呋喃类等^[8]。吡嗪类化合物具有烘烤香、坚果香等香气特征,呋喃类化合物则带有焦糖香等香气。美拉德反应对日照绿茶香气的形成起到了重要的补充作用,使日照绿茶的香气更加丰富多样。

4 香气分析在日照绿茶品质控制中的应用前景

4.1 品质评价与分级

通过香气成分的分析,可以建立日照绿茶香气品质的评价模型,实现对日照绿茶品质的客观、准确评价。根据香气成分的种类和含量,将日照绿茶分为不同的品质等级,为茶叶的市场定价和消费者选择提供科学依据。例如,高含量的萜烯类和醇类化合物通常与高品质的日照绿茶相关联,而低含量的这些成分则可能意味着茶叶品质较差^[9]。利用香气分析技术,可以快速、准确地对大量茶叶样品进行品质评价和分级,提高茶叶品质管理的效率和准确性。

4.2 加工工艺优化

香气成分分析可以为日照绿茶加工工艺的优化提供指导。通过对不同加工工艺条件下茶叶香气成分的变化进行研究,找出影响香气品质的关键工艺参数,如杀青温度、时间、揉捻力度、干燥温度等^[10]。根据香气成分的最佳生成条件,调整和优化加工工艺,提高日照绿茶的香气品质。例如,研究发现适度提高杀青温度可以促进萜烯类化合物的生成,但过高的温度又会导致香气成分的过度挥发,因此需要在杀青温度的控制上找到一个平衡点,以实现香气品质的最优^[11]。

4.3 品种选育与栽培管理

香气成分分析还可以应用于日照绿茶的品种选育和栽培管理。通过对不同品种茶叶香气成分的比较分析,筛选出具有优良香气品质的茶树品种,为品种选育提供目标和依据。同时,在栽培管理过程中,根据香气成分的形成机制,采取相应的措施,如合理施肥、修剪、灌溉等,调控茶叶中的香气前体物质含

量,为香气成分的形成创造有利条件,从而提高日照绿茶的整体品质。

4.4 质量监控与溯源

在日照绿茶的生产和流通过程中,香气成分分析可以作为一种有效的质量监控手段。通过对茶叶样品的定期抽检和香气成分分析,及时发现茶叶品质的异常变化,如香气成分的缺失或含量下降等,追溯问题产生的原因,采取相应的措施进行整改。此外,结合现代信息技术,如区块链等,建立日照绿茶的溯源体系,将香气成分分析数据纳入溯源信息中,实现对日照绿茶从产地到消费者手中的全程质量监控和溯源,保障消费者的权益,提升日照绿茶的品牌形象。

5 结论

日照绿茶以其独特的香气受到消费者的喜爱,香气成分的分析对于提升日照绿茶品质、推动绿茶产业发展具有重要意义。本文综述了日照绿茶香气成分的分析方法、主要香气成分、香气形成机制以及香气分析在品质控制中的应用前景。未来,随着分析技术的不断进步和研究的深入,相信对日照绿茶香气成分的研究将更加全面和深入,为日照绿茶产业的科技进步和可持续发展提供更有力的科学支撑。

[参考文献]

[1]李文萃,高华峰,范起业,等.不同炒干条件下夏季日照绿茶的品质变化及香气成分比较[J].现代食品科技,2020,36(11):255-261.

[2]李庆伟.日照绿茶化学指纹图谱的研究[J].中国农学通报,2014,30(7):138-141.

[3]叶国注,江用文,尹军峰.板栗香型绿茶香气成分特征研究[J].茶叶科学,2009,29(5):385-394.

[4]房泽海,孟启路.山东东南沿海绿茶香气成分的GC—MS分析[J].河北农业科学,2017,21(1):77-81.

[5]伯英,曲维柱,余季金.气质联机法测定崂山绿茶中香气成分[J].青岛大学学报(自然科学版),2006,19(3):48-51.

[6]黄东竹,李梦茹,陈琪,等.绿茶香气及茶叶中香气物质提取与检测方法研究进展[J].茶叶通讯,2021,48(4):589-596.

[7]陈玉琼,睨德江.不同加工方法对名优绿茶香气成分差异性的研究[J].华中农业大学学报,1997,16(1):91-95.

[8]朱晓凤,刘政权,宛晓春.SDE和HS-SPME结合GC-MS分析霍山黄大茶香气成分的比较[J].食品科学,2020,41(4):214-220.

[9]谭月萍,黄建安,刘仲华.绿茶香气组成及其在加工中变化研究进展[J].茶叶通讯,2006,33(1):35-38.

[10]牟杰.绿茶加工工艺与香气物质变化的关系[J].现代农业科技,2011,(14):369-372.

[11]梁靖,须海荣,蒋文莉,等.温度对茶叶香气的影响[J].茶叶,2002,28(4):194-196.

作者简介:

陈涛(1986—),男,汉族,山东日照人,讲师,研究生,研究方向:食品科学。