

浓香型白酒风味物质成分分析与研究

王 恒

江苏今世缘酒业股份有限公司 江苏淮安 223411

摘 要：浓香型白酒作为中国传统的优质酒类，以独特的风味受到广大消费者的喜爱。而浓香型白酒的风味主要来自于其所含的丰富的风味物质成分。对于浓香型白酒风味物质成分的深入分析与研究，不仅有助于解析其风味形成机制，还可以为其调控与优化提供科学依据。酒类风味物质分析是酿酒领域的重要研究方向之一。在过去的几十年中，酿酒科学家和研究人员通过传统的化学分析方法、色谱、质谱等高级分析技术，已经对浓香型白酒风味物质成分进行了初步的鉴定和分析。本文旨在对浓香型白酒的风味物质成分进行分析与研究。

关键词：浓香型白酒；风味物质；成分分析

浓香型白酒作为中国传统的一种酒类产品，其独特的风味受到了广大消费者的喜爱。浓香型白酒的风味涉及到许多方面，如香气、口感、余味等。这些特征的形成与白酒中的风味物质成分密切相关。因此，对浓香型白酒的风味物质成分进行分析与研究，可以为了解浓香型白酒风味的形成机制提供重要的科学依据。

一、浓香型白酒的发酵工艺

1. 曲种选用

曲种是指用作酿酒的微生物群体和发酵基质混合而成的白色或黄色穗状物质。浓香型白酒的曲种多选择双轮单糖曲。曲种的选择对浓香型白酒的风味和品质有着直接影响。不同的曲种会产生不同的发酵代谢产物，进而影响到浓香型白酒的口感和香气特点。

2. 浸曲

将曲种放入以水为基质的曲汁中，进行浸泡、糖化和溶解的过程。在浓香型白酒的制作中，浸曲通常使用“铁锅熬曲”的方式，即车间向大铁锅中加入米、麦、豆等原料，加水熬煮，将曲种放入其中进行浸曲。浸曲需要控制好酒曲的含水率、曲汁的温度和酸碱度等因素，以利于后续的糖化过程^[1]。

3. 蒸曲

将浸曲完毕的酒曲放入蒸馏设备中进行蒸馏的过程。蒸曲是浓香型白酒发酵中的关键步骤，通过蒸馏可以有效提取出酒曲中的有用组分和香气物质。在蒸曲的过程中，控制好蒸馏温度、蒸汽量和曲料的分布均匀度等因素是非常重要的。

4. 发酵

将混合了糖分和酒曲的混合液进行发酵的过程。发

酵是浓香型白酒制作中最核心的步骤之一。发酵需要保证发酵液的温度、pH值和酒曲的比例稳定，控制好发酵的持续时间和运动方式等参数。在发酵的过程中，糖分会被酵母和其他微生物分解成酒精和其他代谢产物，产生大量的香气和风味特征。

5. 蒸馏

将发酵液中的酒精分离出来的过程。在浓香型白酒蒸馏的过程中，采用传统的拖曳式蒸馏方式，即通过水蒸气将酒液中的酒精、酯类和其他混合物质蒸发出来，然后通过冷却液将其重新凝结成为白酒。在蒸馏的过程中，需要更加注重控制蒸馏的温度和蒸馏液的流程，以确保产生高品质的浓香型白酒。

二、浓香型白酒的风味物质成分

1. 醇类物质

浓香型白酒中主要成分为乙醇和甲醇，甲醇含量极少，但是多饮容易导致醉酒和中毒。

2. 香气物质

白酒中香气成分非常多，最常见的有醇类香气物质、酯类香气物质和酚类香气物质。其中，醇类香气物质如蜜香醇、乙醇、异丁醇等具有芳香、浓郁的香气；酯类香气物质如乙酸异戊酯、丁酸异戊酯、苹果酸异丙酯等则具有水果、花草等风味；酚类香气物质如丁香酚、肉桂酚、佛手酚等则具有浓郁的木质、草本味。

3. 酸类物质

香醇度较低的浓香型白酒中，酸类物质的含量较高，主要成分有乙酸和乳酸。酒类风味物质包括乳酸乙酯和乳酸异戊酯等，这些化合物的存在能够使白酒具有微酸和鲜润的特点。

4. 氮化合物

氮化合物多位于酒中的游离氨基和尿素等有机氮化合物中。浓香型白酒中的氮化合物主要为木质素脒和戊二脒等，具有较强的臭气和刺激味。

三、浓香型白酒风味物质与风味特征的关系分析

1. 异酯类化合物对浓香型白酒风味的影响

首先，异酯类化合物赋予了浓香型白酒独特的果香味道。异酯类化合物主要来自于醇和酸的酯化反应，其结构中含有酯键。在发酵和酿造过程中，乙醇和酸类物质会发生酯化反应，形成异酯类化合物。这些异酯类化合物具有水果、花草等自然香气，如乙酸异丙酯具有香蕉味，乙酸异戊酯具有香蕉味和花香味。这些异酯类化合物的存在使得浓香型白酒味道更加丰富多样，增加了口感的层次感。其次，异酯类化合物还可以影响浓香型白酒的风味稳定性。这些化合物通常具有较高的气味阈值，意味着即使在低浓度下也能够对浓香型白酒的风味产生显著影响。由于其较低的挥发性和较高的稳定性，异酯类化合物能够在白酒中持久存在，为白酒的风味提供了持续的支持^[2]。

2. 醇类化合物对浓香型白酒风味的影响

首先，醇类化合物在浓香型白酒的风味中起到了增香和调味的作用。浓香型白酒中的醇类化合物包括乙醇、乙酰乙酸乙酯、异戊醇等。这些化合物能够增加酒体的丰满度和柔和度，赋予浓香型白酒丰富的口感。尤其是乙醇，既具有刺激性的香气，又能提供酒体的滑润口感，为浓香型白酒的整体风味贡献了重要的特点。其次，醇类化合物在浓香型白酒的风味中展现了其独特的香气特征。不同类型的醇类化合物具有不同的香气特点，如乙醇具有植物的酒精气息，乙酰乙酸乙酯具有果香味，异戊醇具有花香味。这些香气成分的存在使得浓香型白酒的风味更加丰富多样，给人以愉悦的感觉。

3. 酸类和醛类化合物对浓香型白酒风味的影响

首先，酸类化合物能够为浓香型白酒赋予酸度和鲜润感。浓香型白酒在发酵和酿造过程中容易发制乳酸和醋酸，其中乳酸是主要酸类风味物质之一。乳酸在白酒中不仅赋予了酸度和鲜润感，还能提高白酒的口感平衡和协调度。其次，醛类化合物赋予了浓香型白酒独特的芳香特性。醛类化合物是浓香型白酒重要的香气物质，包括乙醛、戊醛、丙酮等。这些化合物通常具有芳香、醇香和奶香等特征。浓香型白酒中的醛类化合物含量较高，其香爽度和芳香气息是浓香型白酒特有的风味特点之一。例如，乙醛能够为白酒赋予坚果、麦香等香

气，戊醛则与木香味相似，为浓香型白酒增添了一份独特的香气。酸类和醛类化合物还可以相互作用，进一步增加白酒的风味层次感。酸类和醛类化合物往往结合成为醛缩酸，如戊二醛缩乙酸和邻苯二酚缩戊二醛交聚体等。这些缩合物既具有酯类的芳香特性，也含有酸类的鲜润感，能够为浓香型白酒增添更多复杂的味道和香气组合。

4. 挥发性酚类对浓香型白酒风味的影响

首先，挥发性酚类在浓香型白酒的风味中贡献了独特的香气。浓香型白酒中的挥发性酚类主要包括木质素类、芳香酚类和脂肪醚类等。木质素类化合物如丁香酚、香兰素等赋予浓香型白酒复杂的草本芳香气味。芳香酚类化合物如水杨酸酯等赋予白酒芳香气味和医药气息。脂肪醚类化合物如苯乙醇等赋予白酒柔和的酒香气味。这些挥发性酚类化合物的存在增添了浓香型白酒的香气层次，使其具备独特的风味特征。其次，挥发性酚类还能够对浓香型白酒的口感产生润滑感和丰满感的作用。一些挥发性酚类具有类似润滑剂的性质，如瓦斯蒂特酚，它能够给予白酒顺滑、厚实的舌感。此外，挥发性酚类还能够与酒中其他成分相互作用，影响白酒的整体口感。例如，与醛类化合物的相互作用能够产生醛类醇类共轭类化合物，增加白酒的口感层次^[3]。

四、浓香型白酒风味物质成分分析方法

1. 气相色谱-质谱联用分析法 (GC-MS)

GC-MS是一种常用的浓香型白酒风味物质成分分析方法。该方法通过气相色谱技术将浓香型白酒中的挥发性风味物质分离，再利用质谱技术对分离的化合物进行定性和定量分析。通过GC-MS可以鉴定和测定酯类、醛类、醇类等浓香型白酒中常见的风味物质成分。

2. 高效液相色谱-质谱联用分析法 (HPLC-MS)

HPLC-MS是另一种常用的浓香型白酒风味物质成分分析方法。该方法通过高效液相色谱技术将浓香型白酒中的非挥发性风味物质进行分离，再利用质谱技术对分离的化合物进行定性和定量分析。通过HPLC-MS可以鉴定和测定浓香型白酒中的多种风味物质成分，如多糖类、酸类、苷类等。

3. 红外光谱法 (IR)

IR是一种快速、无损的浓香型白酒风味物质成分分析方法。该方法通过测定浓香型白酒中化学键振动的频率和强度，可以得到与不同风味物质成分相关的红外光谱图谱。通过对红外光谱图谱的分析和比对，可以鉴定浓香型白酒中的风味物质成分。

4.核磁共振波谱法(NMR)

NMR是一种基于原子核的磁性性质进行分析的浓香型白酒风味物质成分分析方法。该方法通过测定浓香型白酒中核磁共振信号的频率和强度,可以得到与不同风味物质成分相关的核磁共振谱图。通过对核磁共振谱图的解析和解释,可以鉴定浓香型白酒中的风味物质成分。

五、浓香型白酒风味物质变化规律的研究

1.发酵条件对浓香型白酒风味化合物产生的影响

首先,发酵时的氧气含量也对浓香型白酒风味化合物的产生有一定的影响。在发酵过程中,氧气是细菌所必须的成分,它可以影响酒体的芳香、口感和色泽。在适宜的氧气含量下,发酵速度较快,芳香气味和酱香气味比较突出。而避免过多氧气进入酒体,可以提高酒体的色泽和清香,同时还能降低游离氧的浓度,能够有效的延缓酒的氧化作用。其次,发酵时的pH值也是影响浓香型白酒风味化合物产生的重要因素之一。在适当的pH值范围内,酵母菌可以正常生长,酒中的有机物质的代谢和酒体香气的形成都比较完备。但是,在pH值过高或过低的情况下,酒精和香味成分的合成量将被严重影响,不能充分的发挥其香气和口感特性,影响白酒风味的质量^[4]。

2.不同酿造工艺对浓香型白酒风味化合物产生的影响

首先,酿造酒曲的选用是不同酿造工艺产生风味差异的重要因素之一。传统的浓香型白酒酿造工艺常采用纯粮曲或混合曲进行发酵。其中,纯粮曲酿造的白酒风味复杂多样,具有丰富的香气和层次感;而混合曲酿造的白酒则更加浓郁,具有独特的口感和持久的香气。此外,还有一些新型工艺,如多曲并行发酵、曲菌接种法等,这些工艺对浓香型白酒的风味物质产生了显著影响。其次,发酵工艺对浓香型白酒风味物质的产生有着重要作用。发酵温度、发酵时间、发酵条件等因素都会影响风味物质的生成和转化。例如,较高的发酵温度可以促进酵母和曲菌的生长繁殖,加速风味物质的产生和释放;较长的发酵时间则有利于风味物质的生成和积累,使其更加浓郁和复杂。此外,还有一些特殊的发酵工艺,如两次发酵、自然发酵等,这些工艺对浓香型白酒风味物质的产生和转化有着独特的影响。

3.温度、栽培等因素对酿造过程中风味化合物的影响

首先,温度是影响浓香型白酒酿造过程中风味化合物的一个重要因素。发酵温度是影响酵母和曲菌生长、

繁殖和代谢的重要因素,从而直接影响浓香型白酒风味的形成和质量。一般而言,较低的发酵温度有利于风味复杂、口感清爽的浓香型白酒的酿制,而较高的发酵温度则有利于产生更多的风味物质,使浓香型白酒更加香郁和醇厚。适宜的温度能够让酒液中的酵母和曲菌发挥最大的成分代谢能力,同时也可以避免一些不必要的化学反应,影响白酒的质量。因此,在浓香型白酒酿造过程中,控制适宜的发酵温度对于风味物质的形成和发展至关重要。其次,栽培因素也对浓香型白酒的风味产生重要的影响。具体来说,土壤的成分、养分含量、海拔高度等因素都会对酿造过程中风味化合物的形成规律产生影响。土壤质地的不同对热量和含氧量的影响也不一样,这在浓香型白酒酿造过程中会影响到风味物质的形成。不同海拔的气候和地理特点会直接影响作物的生长环境,最终对酿造过程中的风味产生一定影响。例如,大麦在高海拔生长的情况下,其羧酸的含量较低,而fusel醇的含量较高,在酿酒的过程中形成特殊的香味;而在低海拔的情况下麦芽则含有较为丰富的香气物质。因此,在浓香型白酒酿造过程中,考虑不同栽培因素,对于改善浓香型白酒风味,具有重要意义。

结语

浓香型白酒的风味特征主要由酯类化合物、醛类化合物、醇类化合物等多种成分共同贡献形成。本研究对浓香型白酒风味物质成分进行了深入的分析与研究,为浓香型白酒的制作和品质改进提供了重要的参考依据。希望本研究的结果能够为相关行业和科研人员提供有益的启示和借鉴。

参考文献

- [1]胡世伟,王超凡,王景春等.浓香型白酒窖泥微生物群落及其风味成分研究进展[J].中国酿造,2023,42(12):9-12.
- [2]付勋,聂青玉,张艳等.GC-IMS分析典型浓香型白酒挥发性成分差异[J].中国酿造,2021,40(11):178-183.
- [3]喻宏.浓香型白酒挥发性物质的研究进展[J].食品安全导刊,2018,(29):74-75.
- [4]张琦,徐勇,沈才洪等.浓香型白酒挥发性风味成分分析研究进展[J].酿酒科技,2017,(12):98-104.