

葡萄酒酿造过程中的微生物群落及其对酒品质的影响

高珍¹ 郑东¹ 高文昱²

1. 宁夏美御酒业有限公司 宁夏 银川 750000

2. 宁夏迦南美地酒庄有限公司 宁夏 银川 750000

摘要: 葡萄酒酿造过程中的微生物群落是决定酒品质的关键因素之一。本文深入探讨了酿造中微生物的种类、作用及其群落结构的变化,分析了微生物如何通过代谢途径产生风味物质,进而塑造酒体的风味与口感。文章指出,酵母菌、细菌和霉菌等微生物在葡萄酒酿造过程中发挥着至关重要的作用,它们的活动不仅影响着酒精的生成,还决定了酒中风味物质的种类和含量。通过对微生物群落的调控,可以优化酿造条件,提升酒品品质。本文还讨论了不同酒类中微生物群落的特色及其对品质的具体影响,为酿酒工艺的改进和酒品质量的提升提供了理论依据和实践指导。

关键词: 葡萄酒酿造过程; 微生物群落; 酒品质; 发酵; 风味物质

引言

葡萄酒,作为世界范围内广受欢迎的酒品之一,其独特的香气和口感深受消费者喜爱。在葡萄酒的酿造过程中,微生物的发酵作用起到了至关重要的作用。从古至今,人们一直在探索如何利用微生物的发酵作用,将葡萄转化为品质卓越的葡萄酒。然而,酿造过程中的微生物群落结构及其变化,一直是酿酒师们关注的焦点。随着科技的进步,人们对微生物在酿造中的作用有了更深入的认识。微生物不仅参与酒精的生成,更通过其代谢活动产生丰富的风味物质,赋予酒品独特的风味与口感。因此,研究酿造过程中的微生物群落结构及其变化,对于提升酿酒工艺、优化酒品品质具有重要意义。本文旨在深入探讨酿造过程中的微生物群落及其对酒品质的影响,通过分析微生物的种类、作用及其群落结构的变化,揭示微生物与酒品品质之间的内在联系,为酿酒工艺的改进和酒品质量的提升提供科学依据。

1 葡萄酒酿造过程中的微生物基础

1.1 微生物在酿造中的角色

在葡萄酒酿造过程中,微生物扮演着至关重要的角色,它们通过发酵作用将葡萄转化为具有独特风味和香气的葡萄酒。微生物的发酵作用是一种复杂的生物化学过程,涉及多种酶催化的反应,这些反应在适宜的条件下能够高效地进行。微生物通过分解原料中的糖类物质,产生酒精和二氧化碳,这是酿造酒精饮料的基本过程。同时,微生物还能进一步代谢产生各种风味物质,如酯类、醇类、酸类等,这些物质共同构成了酒品的独特风味和香气。

1.2 葡萄酒酿造中常见的微生物种类

1.2.1 酵母菌

酵母菌是酿造过程中最为关键的微生物之一,它们具有将糖类物质转化为酒精和二氧化碳的能力。酵母菌的基本特性包括厌氧生长、产生酒精和二氧化碳等。在酿造中,酵母菌的主要作用是进行酒精发酵,将原料中的糖类物质转化为酒精,同时释放出二氧化碳气体。

常见的酿酒酵母种类有酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)、异常汉逊酵母(*Hanseniaspora uvarum*)等。酿酒酵母是酿造酒精饮料的主要菌种,它具有发酵速度快、产酒精能力强、耐酒精度高等特点。异常汉逊酵母则在一些特定类型的酒品酿造中发挥着重要作用,如葡萄酒的发酵初期,它能够利用酒中的氧气进行繁殖,为后续的酒精发酵提供有利条件^[1]。

1.2.2 细菌

细菌在葡萄酒酿造过程中同样扮演着重要角色,它们能够产生乳酸、醋酸等风味物质,为酒品增添独特的口感和香气。例如,在葡萄酒酿造中,乳酸菌能够利用酒中的糖分产生乳酸,使得酒品具有柔和的酸味和口感。同时,一些细菌还能通过代谢产生其他风味物质,如乙酸、丁酸等,这些物质进一步丰富了酒品的风味。然而,并非所有细菌都对葡萄酒酿造过程有益。有些细菌可能会引发酒品的变质或产生不良风味,如醋酸菌能够氧化酒精产生醋酸,导致酒品酸败。因此,在葡萄酒酿造过程中需要采取适当的防控措施,如使用杀菌剂、控制发酵条件等,以抑制有害细菌的生长和繁殖。

1.3 霉菌

霉菌在特定酿造工艺中发挥着重要作用,尤其是在酱香型白酒等传统酒品的酿造中。霉菌能够产生多种酶

类,如淀粉酶、蛋白酶等,这些酶能够分解原料中的淀粉和蛋白质等物质,为后续的发酵过程提供有利条件。同时,霉菌还能产生一些特殊的风味物质,如酱香物质等,使得酒品具有独特的口感和香气。霉菌对酿造环境及原料的要求较为严格。它们通常需要在特定的温度、湿度和pH值条件下才能生长和繁殖。此外,霉菌对原料的选用也有一定的要求,如需要选用富含淀粉和蛋白质的原料等。因此,在葡萄酒酿造过程中需要严格控制环境条件,并选用合适的原料,以确保霉菌能够正常生长并发挥其作用。

1.4 微生物群落的形成与演变

葡萄酒酿造过程中的微生物群落是一个动态变化的过程。在酿造初期,原料和环境中的微生物种类和数量较多,但随着发酵的进行,微生物群落结构逐渐发生变化。一些微生物由于适应不了发酵环境而逐渐死亡或被淘汰,而另一些微生物则逐渐占据优势地位并成为主要的发酵菌种。

影响微生物群落结构的因素有很多,如原料的种类和质量、环境的温度、湿度和pH值、工艺条件等。这些因素的变化都会导致微生物群落结构的变化^[2]。

2 微生物群落对酒品质的影响

2.1 风味物质的产生与调控

2.1.1 风味物质的来源

在葡萄酒酿造过程中,微生物通过其独特的代谢途径,将原料中的糖类、氨基酸、脂肪等转化为丰富的风味物质。酵母菌在酒精发酵过程中,不仅产生酒精,还生成了多种醇类、酯类和酸类物质。例如,酵母细胞内的酯酶能够催化酸和醇反应生成酯,这些酯类物质赋予了酒独特的果香和花香。同时,细菌如乳酸菌和醋酸菌,也能通过发酵产生乳酸、醋酸等有机酸,为酒增添酸爽口感。霉菌则在某些特定酒类的酿造中,如酱香型白酒,通过产生特定的酶类,促进风味物质的形成和转化。

2.1.2 风味物质的调控机制

微生物群落结构的变化直接影响着风味物质的生成。不同的微生物种类和比例,会导致风味物质种类的差异和含量的变化。因此,通过调控微生物群落结构,可以实现对风味物质的精准控制。此外,工艺参数如温度、pH值和氧气浓度等,也是调控微生物代谢和风味物质形成的重要手段。适宜的温度和pH值条件能够促进微生物的活跃生长和代谢,而氧气浓度的变化则会影响微生物的呼吸作用和发酵途径,从而影响风味物质的生成。通过精确控制这些工艺参数,可以进一步优化酿造过程,提升酒品的风味品质。

2.2 酒体口感的塑造

微生物群落对酒的口感有着至关重要的影响。酵母菌在发酵过程中产生的酒精和多种醇类物质,为酒提供了醇厚的口感。而细菌如乳酸菌通过产生乳酸,增加了酒的柔和度和圆润感。同时,霉菌在特定酿造条件下产生的酶类,能够分解原料中的大分子物质,使其转化为小分子物质,从而增强酒的爽口感。不同微生物种类对酒体口感的塑造贡献各异,通过合理调控微生物群落结构,可以实现对酒体口感的精细调整,满足不同消费者的口味需求。

2.3 酒品稳定性的保障

微生物群落对酒品的稳定性同样具有重要意义。一方面,微生物群落中的某些菌种能够产生抗氧化物质,如某些酵母菌能够产生谷胱甘肽等抗氧化剂,有效防止酒的氧化变质。另一方面,微生物群落通过竞争和拮抗作用,抑制有害微生物的生长和繁殖,从而保障酒品的卫生安全。此外,通过调控微生物群落结构,还可以提高酒品的陈酿潜力。例如,在葡萄酒酿造中,通过选择适宜的酵母菌种和发酵条件,可以促进酒中风味物质的复杂化和稳定化,使酒在陈酿过程中更加醇厚、优雅。因此,合理调控微生物群落结构是提升酒品稳定性和陈酿潜力的关键措施之一^[3]。

3 不同酒类中微生物群落的特色及其对品质的影响

3.1 白酒

在白酒的酿造过程中,微生物群落展现出独特的多样性和复杂性。以茅台等酱香型白酒为例,其酿造体系中的微生物种类丰富,包括酵母菌、细菌、霉菌等多种微生物。这些微生物在酿造过程中相互协作,共同作用于原料,形成了白酒独特的风味和口感。

微生物群落对白酒风味的影响尤为显著。酵母菌通过酒精发酵产生乙醇和多种风味物质,如酯类、醇类等,这些物质是构成白酒香气和口感的重要组成部分。同时,细菌在酿造过程中也发挥着重要作用,它们通过代谢产生乳酸、醋酸等有机酸,为白酒增添了丰富的口感层次。霉菌则主要参与糖化过程,将原料中的淀粉转化为可发酵性糖,为酵母菌提供营养来源。

3.2 葡萄酒

葡萄酒的酿造过程中,微生物群落的多样性和复杂性对最终酒品的风味和品质有着决定性的影响。不同类型的葡萄酒(干红、干白、桃红)在酿造过程中,其微生物群落存在显著差异,这些差异直接影响了葡萄酒的独特风味。

3.2.1 干红葡萄酒

干红葡萄酒的酿造过程中,酵母菌是主要的微生物群体。酵母菌不仅负责将葡萄中的糖分转化为酒精和二氧化碳,还通过其代谢活动产生丰富的风味物质,如酯类、醇类和酚类物质。这些物质赋予了干红葡萄酒独特的果香、花香和香料香。此外,在陈酿过程中,一些细菌(如乳酸菌)和霉菌也可能参与作用,进一步影响干红葡萄酒的口感和复杂度。

3.2.2 干白葡萄酒

与干红不同,干白葡萄酒的酿造过程中更注重保持葡萄的清新果香和花香。因此,在发酵过程中,酵母菌的选择和培养条件尤为重要。一些特定的酵母菌株能够在低温下发酵,减少不良风味物质的产生,同时保留更多的果香和花香成分。此外,干白葡萄酒的酿造过程中还常采用苹果酸-乳酸发酵(MLF),乳酸菌的代谢活动能够降低葡萄酒的酸度,使其口感更加柔和、圆润。

3.2.3 桃红葡萄酒

桃红葡萄酒的酿造过程介于干红和干白之间,其微生物群落也呈现出一定的过渡性。酵母菌在桃红葡萄酒的酿造中同样起着核心作用,但由于其酿造时间相对较短,微生物群落的变化可能不如干红和干白那么复杂。然而,正是这种相对简单的微生物群落结构,使得桃红葡萄酒能够保留更多新鲜果香和轻盈的口感。

3.3 啤酒

啤酒酿造过程中的微生物群落以酵母菌为主,但同时也存在少量的细菌和霉菌。酵母菌在啤酒酿造中发挥着至关重要的作用,它们通过酒精发酵将麦芽中的糖分转化为乙醇和二氧化碳,同时产生多种风味物质,如酯类、醇类、酮类等,这些物质共同构成了啤酒的香气和口感。在啤酒酿造过程中,微生物群落的组成和变化对啤酒品质产生着重要影响。首先,酵母菌的种类和活性直接影响着啤酒的发酵效率和风味形成。不同的酵母菌种类会产生不同的风味物质,从而赋予啤酒独特的香气和口感。其次,细菌和霉菌虽然数量较少,但它们的存在也会对啤酒品质产生影响^[4]。

3.4 其他酒类

除了白酒、葡萄酒和啤酒外,还有许多其他类型的酒类,如黄酒、果酒等。这些酒类的酿造过程中也涉及着丰富的微生物群落,并且这些群落对酒品的品质同样

产生着重要影响。

以黄酒为例,其酿造过程中的微生物群落主要包括酵母菌、细菌和霉菌等。这些微生物通过协同作用,将原料中的糖分和淀粉转化为酒精和多种风味物质,形成了黄酒独特的风味和口感。同时,微生物群落的变化也影响着黄酒的陈酿潜力和品质稳定性。

果酒则是以水果为原料酿造的酒类,其酿造过程中的微生物群落同样具有多样性。不同的水果原料和酿造工艺会导致微生物群落的差异,进而影响果酒的风味和口感。例如,某些果酒中可能含有较多的乳酸菌,使其口感更加柔和且带有一定的酸度;而另一些果酒中则可能含有较多的酵母菌,使其香气更加浓郁且口感更加饱满。

结束语

葡萄酒酿造过程中的微生物群落是酒品品质形成的关键因素之一。通过对不同酒类酿造中微生物群落的研究,我们深入了解了微生物在葡萄酒酿造过程中的作用及其对酒品风味、口感、陈酿潜力等多方面的影响。酵母菌、细菌、霉菌等微生物通过协同作用,将原料转化为具有独特风味的酒品,而微生物群落的结构和变化则直接决定了酒品的品质特色。

未来,随着微生物学、发酵工程等学科的不断发展,我们对葡萄酒酿造过程中微生物群落的认识将更加深入。通过精准调控微生物群落,我们可以进一步优化酿造工艺,提升酒品的品质和价值。同时,对微生物群落的深入研究还将为酒类产品的创新开发提供新的思路和方法,推动酿酒行业的持续发展。因此,葡萄酒酿造过程中的微生物群落研究具有重要的理论和实践意义,值得我们继续深入探索和研究。

参考文献

- [1]谢再斌,常煦,何国庆,等.清香型白酒酿造过程中功能微生物及应用研究[J].中国酿造,2024,43(07):27-32.
- [2]杜艾明,李良,李俊薇,等.清香型白酒酿造核心功能微生物的研究与应用[J].中国酿造,2021,40(02):16-19.
- [3]杨玉强.构建白酒固态模拟发酵体系和酱香型白酒堆积、入窖发酵微生物群落结构分析[D].福建师范大学,2015.
- [4]陈林.酱香型白酒发酵过程中微生物群落结构分析[D].北京林业大学,2012.