

食品黄酒中微生物检测技术的现状与发展趋势

陈 佳

绍兴市食品药品检验研究院 浙江 绍兴 312000

摘 要：食品黄酒中微生物检测技术的现状表现为传统方法与现代技术相结合，但仍面临检测效率低、准确性有待提高等挑战。随着科技的进步，智能化、自动化检测，多技术联用与集成化，以及现场快速检测成为微生物检测技术的主要发展趋势。这些趋势将极大提升黄酒中微生物的检测效率与准确性，为黄酒行业的品质控制和安全监管提供有力支持，推动黄酒产业的持续健康发展。

关键词：食品黄酒；生物检测技术；发展趋势

引言：食品黄酒作为中国传统饮品，其品质与安全备受关注。微生物作为影响黄酒品质的关键因素，其检测技术的研究与应用显得尤为重要。当前，黄酒中微生物检测技术虽已取得一定进展，但仍存在诸多不足。本文旨在探讨食品黄酒中微生物检测技术的现状与发展趋势，以期对黄酒行业的品质提升和安全保障提供有益参考。

1 黄酒酿造中的微生物及其作用

黄酒酿造中的微生物及其作用至关重要。这些微生物主要包括酵母菌、霉菌以及其他细菌等，它们在黄酒的发酵过程中发挥着各自独特的作用。酵母菌是黄酒酿造的主要微生物，其中酿酒酵母可以把可发酵性糖代谢生成乙醇，同时代谢少量的乙酸、琥珀酸等有机酸，对酒的口味产生重要影响。除了酿酒酵母，假丝酵母、毕赤酵母、扣囊复膜酵母、汉逊德巴利酵母等也对黄酒风味的形成有一定作用。霉菌在黄酒酿造中同样重要，主要包括曲霉、根霉、黑曲霉和红曲霉等。它们能够产生各种酶类，如液化酶、葡萄糖淀粉酶和蛋白酶等，这些酶类有助于将原料中的淀粉和蛋白质水解，进而产生活性低聚糖和活性肽等有益物质^[1]。还有一些细菌，如乳酸菌，它们产生的有机酸有助于保持发酵醪的较低pH值，有利于糖化发酵，并因含有多量氨基酸和生长素，是酵母良好的营养成分，对黄酒特殊风味的形成具有重要作用。如果发酵条件控制不当，也可能导致产酸细菌大量繁殖，引起黄酒酸败。

2 食品黄酒中微生物检测技术现状

2.1 传统微生物检测技术

在传统微生物检测技术中，黄酒样品首先需要通过一系列预处理步骤，如稀释、接种和培养，以便分离和纯化出目标微生物，技术人员会利用显微镜观察微生物的形态特征，如大小、形状和颜色，以及进行革兰氏染色等化学染色方法来确定其种类。传统的生化试验，如

发酵试验、过氧化氢酶试验等，也被广泛应用于黄酒中微生物的鉴定。然而这些传统方法存在耗时长、操作繁琐且准确性易受人为因素影响等局限性。

2.2 现代微生物检测技术

随着科技的进步，现代微生物检测技术在黄酒行业中得到了广泛应用。这些技术主要包括分子生物学方法、免疫学方法和光谱学方法等。其中，分子生物学方法，如PCR（聚合酶链式反应）和荧光原位杂交（FISH），能够快速、准确地检测黄酒中的微生物种类和数量。免疫学方法，如酶联免疫吸附试验（ELISA），则利用抗原与抗体的特异性结合来检测目标微生物。光谱学方法，如拉曼光谱和荧光光谱，也为黄酒中微生物的快速检测提供新的手段。这些现代技术不仅提高了检测的准确性和灵敏度，还大大缩短检测时间，为黄酒的质量控制和食品安全提供有力保障。

3 食品黄酒中微生物检测技术面临的挑战

3.1 样品前处理复杂

在食品黄酒的微生物检测过程中，样品前处理是一个至关重要的环节，但其复杂性却给检测工作带来了不小的挑战。黄酒作为一种发酵食品，其成分复杂，含有多种有机物、无机物以及微生物代谢产物。这些成分在样品前处理过程中可能会干扰微生物的分离和纯化，从而影响后续的检测准确性。例如，黄酒中的高糖分、高酒精度以及色素等成分都可能对微生物的生长和繁殖产生抑制作用，使得目标微生物难以被有效分离，黄酒中的悬浮物和沉淀物也可能在样品处理过程中引起堵塞或污染，进一步增加了前处理的难度^[2]。

3.2 检测标准有待完善

食品黄酒中微生物检测技术的另一个挑战是检测标准的缺乏和不完善。目前，虽然国家已经出台了一系列关于食品微生物检测的标准和法规，但针对黄酒这一

特定食品类型的微生物检测标准仍然相对匮乏。这导致在实际检测过程中,技术人员往往缺乏明确的指导和依据,难以准确判断黄酒中微生物的种类、数量 and 安全性。不同厂家、不同批次的黄酒在微生物组成和含量上可能存在较大差异,这使得制定统一且具有普遍适用性的检测标准变得尤为困难。

3.3 多技术联用存在兼容性问题

在食品黄酒的微生物检测中,为了提高检测的准确性和灵敏度,往往需要采用多种技术联用的方法。不同技术之间的兼容性问题却给这种联用带来了不小的挑战。一方面,不同技术所需的样品前处理方法和条件可能存在差异,这可能导致样品在处理过程中发生变性或污染,从而影响检测结果的准确性。另一方面,不同技术之间的数据格式和解析方法也可能不同,这使得技术人员在整合和分析数据时面临困难。例如,分子生物学方法产生的数据往往以基因序列或荧光信号的形式呈现,而免疫学方法则可能产生抗体结合程度等定量数据。这些数据在格式、单位和量纲上的差异使得它们难以直接进行比较和综合分析。

4 食品黄酒中微生物检测技术应用情况分析

4.1 在黄酒生产环节的应用

在黄酒的生产环节中,微生物检测技术的应用起到了至关重要的作用。黄酒的酿造过程是一个复杂的生物化学过程,涉及多种微生物的协同作用。为了确保黄酒的质量和风味,生产企业需要对生产过程中的微生物进行严格的监控和检测。传统的微生物检测方法,如显微镜观察、生化试验等,虽然能够提供一定的信息,但操作繁琐、耗时长,且准确性有限^[3]。随着科技的进步,现代微生物检测技术,如PCR(聚合酶链式反应)、高通量测序等,开始被广泛应用于黄酒的生产环节。这些技术能够快速、准确地检测出黄酒中的微生物种类和数量,帮助生产企业及时发现并解决潜在的微生物污染问题。通过对黄酒发酵过程中微生物的动态变化进行监测,生产企业可以优化发酵条件,提高黄酒的品质和产量,现代微生物检测技术还可以用于筛选和鉴定具有特定功能的微生物,如产香微生物、耐酒精微生物等,为黄酒的创新研发提供有力支持。

4.2 在黄酒质量监管中的应用

黄酒作为中国传统食品,其质量和安全一直备受关注。在黄酒的质量监管中,微生物检测技术的应用同样至关重要,微生物检测可以用于判断黄酒是否符合国家相关标准和法规的要求。通过检测黄酒中的微生物种类和数量,监管部门可以及时发现并处理不合格产品,

保障消费者的健康权益。微生物检测还可以用于黄酒的批次追踪和质量控制。在生产过程中,每一批次的黄酒都可能因原料、工艺等因素而存在差异。通过微生物检测,监管部门可以追溯和区分不同批次的黄酒,确保其质量和风味的稳定性。微生物检测还可以用于黄酒的保质期评估。黄酒中的微生物在保存过程中可能会发生变化,导致其品质和风味受到影响。通过定期检测黄酒中的微生物变化,监管部门可以评估其保质期,为消费者提供准确的消费指导。在现代黄酒行业中,微生物检测技术的应用已经不仅仅局限于传统的检测和监控,而是逐渐融入了黄酒的生产、研发和质量监管等多个环节。随着技术的不断进步和创新,微生物检测将在黄酒行业中发挥更加重要的作用,为黄酒的品质提升和安全保障提供有力支持。这也要求黄酒生产企业和监管部门不断加强技术研发和人才培养,提高微生物检测技术的准确性和可靠性,推动黄酒行业的健康发展。

5 食品黄酒中微生物检测技术的发展趋势展望

5.1 智能化与自动化检测趋势

在食品黄酒的微生物检测领域,智能化与自动化检测技术的快速发展将成为未来的重要趋势。随着人工智能、机器学习以及物联网等技术的不断成熟,微生物检测将逐渐摆脱传统手工操作的繁琐与低效,走向智能化与自动化。智能化检测技术的核心在于利用先进的算法和模型,对微生物数据进行深度挖掘和分析,实现微生物种类的快速识别和数量的精确测定。物联网技术的应用将使得微生物检测过程更加智能化和自动化,通过实时监测黄酒生产过程中的微生物变化,可以及时发现并预警潜在的微生物污染风险^[4]。智能化检测技术还可以与黄酒的生产工艺相结合,实现微生物数据的实时反馈和工艺参数的优化调整,从而提高黄酒的品质和安全性。在智能化与自动化检测技术的推动下,黄酒生产企业将能够更高效地进行微生物检测,降低人力成本,提高检测效率,智能化检测技术还可以为黄酒的研发和创新提供有力支持,帮助企业开发出更加符合消费者需求的高品质黄酒产品。智能化检测技术还可以为黄酒的质量监管提供更加全面和准确的数据支持,提高监管的效率和准确性。

5.2 多技术联用与集成化趋势

随着微生物检测技术的不断发展,多技术联用与集成化将成为未来的另一个重要趋势。传统的微生物检测方法往往存在局限性,如准确性不足、耗时长等。而现代微生物检测技术,如PCR、高通量测序、荧光原位杂交等,虽然具有高精度和高效率,但每种技术都有其特定

的应用场景和局限性。将多种微生物检测技术进行联用和集成,可以充分利用各自的优势,实现更全面、更准确的微生物检测。多技术联用与集成化趋势在黄酒微生物检测中具有重要意义,通过联用多种技术,可以实现对黄酒中微生物种类、数量、活性以及代谢产物的全面检测,为黄酒的品质控制和安全评估提供更加全面的数据支持。例如,可以将PCR技术与高通量测序技术相结合,实现对黄酒中微生物种类的快速识别和基因序列的精确测定;结合荧光原位杂交技术,可以进一步了解微生物在黄酒中的分布和活性状态。还可以将微生物检测技术与黄酒的生产工艺相结合,实现微生物数据的实时采集和分析,为工艺参数的优化提供有力支持。在多技术联用与集成化趋势下,黄酒生产企业和监管部门将能够更全面地了解黄酒中微生物的情况,及时发现并处理潜在的微生物污染问题,多技术联用还可以为黄酒的研发和创新提供新的思路和方法,推动黄酒行业的持续发展和创新。

5.3 现场快速检测趋势

随着消费者对食品安全和健康需求的不断提高,现场快速检测技术在黄酒微生物检测中也将得到广泛应用。现场快速检测技术具有操作简便、耗时短、结果直观等优点,能够在短时间内对黄酒中的微生物进行快速检测和评估。这对于黄酒生产企业和监管部门来说具有重要意义,可以及时发现并处理潜在的微生物污染问题,保障消费者的健康权益。现场快速检测技术在黄酒微生物检测中的应用具有多种优势^[5]。首先,它可以实现对黄酒中微生物的快速识别和数量测定,为生产企业和监管部门提供及时的数据支持。其次,现场快速检测技术还可以实现对黄酒中微生物代谢产物的检测和分析,为黄酒的品质控制和安全评估提供更加全面的信息。另外现场快速检测技术还可以与智能化和自动化技术相结合,实现微生物数据的实时采集和分析,提高检测的效

率和准确性。在未来,随着现场快速检测技术的不断发展和完善,黄酒生产企业和监管部门将能够更加高效地进行微生物检测工作。现场快速检测技术还可以为黄酒的研发和创新提供新的思路和方法,推动黄酒行业的持续发展和创新。现场快速检测技术还可以为消费者提供更加便捷和准确的食品安全信息,提高消费者的食品安全意识和信任度。食品黄酒中微生物检测技术的发展将呈现智能化与自动化检测、多技术联用与集成化以及现场快速检测等趋势。这些趋势将推动黄酒行业的持续发展和创新,为消费者的健康和安全提供更加有力的保障。

结束语

食品黄酒中微生物检测技术的现状正逐步向高效、准确、智能化的方向发展。随着科技的不断进步和创新,未来微生物检测技术将在黄酒行业中发挥更加重要的作用。期待通过持续的技术研发和应用实践,能够进一步提升黄酒中微生物检测的准确性和效率,为黄酒的品质控制和安全监管提供更加有力的支持,推动黄酒产业不断迈向新的高度,为消费者提供更加安全、优质的黄酒产品。

参考文献

- [1]温雪.抑制油田微生物腐蚀的现状与发展趋势[J].全面腐蚀控制,2022,36(03):83-84.
- [2]任洪达,赵永昌,马泽华,罗腾,孙锡泽.油田微生物技术研究及应用概述[J].新疆石油天然气,2022,18(01):86-89.
- [3]李强,张弛,林海,沈慧,程长坤,尹子涵,张志勇,张忠智,罗一菁.抑制油田微生物腐蚀的现状与发展趋势[J].化学与生物工程,2021,38(09):9-14.
- [4]王远卓,符强.微生物检测技术在食品安全检测中的应用[J].食品安全导刊,2021(09):163+165.
- [5]丁卫平,杨夕宇,朱可滢,蔡双凤.分子生物学技术在检测机构食品微生物检测中的应用现状、技术制约因素与发展趋势[J].中国调味品,2021,46(03):198-200.