

百合加工技术与产品研发进展

吴国锋¹, 刘佳明², 负建民², 赵元寿¹, 秦怀孝¹

(1. 兰州工业研究院, 甘肃 兰州 730050; 2. 甘肃农业大学食品科学与工程学院,
甘肃 兰州 730070)

摘要: 百合及其加工产品由于富含多样的营养成分和药用价值, 在食品和医药领域得到了广泛的应用。为探索百合的高效加工方法、开发高附加值的百合新产品, 进而为百合产品的深加工开发及市场应用提供参考。阐述了百合加工技术的历史发展和现状, 综述了百合加工技术和产品开发的进展, 并对未来随着百合加工技术的创新, 市场将迎来更多高品质的健康食品选项进行了展望, 以推动百合加工产业的持续发展。百合加工产品不仅增强了百合的市场价值, 也满足了消费者对健康食品的需求。如何进一步保持活性成分并提升产品的附加值, 依然是研究的核心问题。

关键词: 百合; 加工技术; 产品开发; 研究进展

中图分类号: S644.1; TS255.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 2097-2172(2025)09-0785-06

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2025.09.001

Research Advances in Lily Processing Technologies and Products

WU Guofeng¹, LIU Jiaming², YUN Jianmin², ZHAO Yuanshou¹, QIN Huaixiao¹

(1. Lanzhou Institute of Industrial Research, Lanzhou Gansu 730050, China; 2. College of Food Science and Engineering,
Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Lilies and their processed products, due to their rich nutritional components and medicinal values, have been widely utilized in the food and pharmaceutical industries. To explore efficient processing methods of lily and develop new lily products with high added value, thereby providing reference for deep processing and market application of lily products. The history and current status of lily processing technology were described, the progress in processing technology and product development was reviewed, and the future prospects were discussed, with technological innovation, the market will embrace more high-quality healthy food options, promoting sustainable development of the lily processing industry. Processed lily products not only enhance the market value of lily but also meet consumer demand for healthy food. How to further preserve active components and increase product added value remains a core research issue.

Key words: Lily; Processing technology; Product development; Research progress

百合(*Lilium* spp.)是历史悠久的药食两用植物^[1-2], 因其丰富的营养成分和多样的药用价值, 在全球范围内备受重视。百合鳞茎含有多种营养物质, 包括碳水化合物、蛋白质、维生素和矿物质等^[3], 这些成分对提升人体健康水平和预防疾病具有显著效果。在食品领域, 百合被加工成各种形式的食品和保健品, 满足了人们对健康食品的追求; 在医药领域, 其药用价值也被广泛认可和利用, 用于治疗 and 缓解各种疾病。随着人们生活水平的提高和健康意识的增强, 对百合及其加工产品的需求日益增加, 推动了百合加工技术的发展和创

新。研究和开发新型的百合加工产品, 不仅可以更好地保留和发挥百合的营养与药用价值, 也有助于拓宽百合在食品和医药领域的应用范围, 为消费者提供更多元化的健康选择^[4-5]。因此, 探索百合的高效加工方法和开发具有高附加值的百合新产品, 成为当前研究的重要方向。本文总结了百合及其产品加工技术研究的历史和发展现状, 综述了百合技术和产品的研究进展, 以期为百合产品的进一步深加工开发和市场应用提供参考。

1 百合加工技术的历史发展和现状

随着人们对健康生活方式追求的提升, 百合

收稿日期: 2024-11-05; 修订日期: 2025-07-11

基金项目: 兰州市科技计划项目(2022-2-83); 甘肃省科技计划项目乡村振兴专项(24CXNA012)。

作者简介: 吴国锋(1979—), 男, 甘肃张掖人, 高级工程师, 硕士, 研究方向为农产品加工。Email: 55822449@qq.com。

及其加工产品的市场需求逐年上升,促进了百合加工技术的发展和 innovation。传统的百合加工技术主要包括晾晒和蒸煮 2 种方式。晾晒是最早期的加工方法,通过自然风干使百合鳞茎脱水保存,这种方法简单易行,但由于干燥速度慢、易受天气影响,产品质量不稳定,容易发生褐变。蒸煮则是将百合鳞茎进行热水处理后晾晒,虽然相比晾晒能更好地保持百合的颜色和形状,但仍存在营养成分损失严重等问题。随着食品加工技术的进步,近代百合加工技术得到了显著提升,引入了真空干燥、真空冷冻干燥和热风干燥等现代干燥技术^[6-8],不仅显著提高了干燥效率,而且能更好地保持百合的自然色泽和营养成分,大大提高了产品品质。同时,现代技术如真空冷冻干燥、真空远红外辐射干燥等先进干燥技术,不仅显著提高了产品的营养成分保留率,还在风味保持方面表现出显著优势^[9-10],解决了加工过程中的风味损失问题。例如,真空冷冻干燥技术通过在低温和低压条件下干燥物料,有效避免了传统热加工对百合香气和挥发性成分的破坏,同时保持了百合的天然色泽和质构。此外,真空远红外辐射干燥结合挥发性风味物质回收技术,在改善干燥速率的同时,显著提升了产品的风味复原度和感官特性^[9]。

目前,百合加工技术已经发展成为一个多元化的体系,不仅包括传统的干制品生产,还拓展到了酒、醋、饮料、果冻、酵素等新型精深加工产品的生产。这些新型加工技术大多采用现代食品科学原理,结合生物发酵、复合配方、生物提取等高新技术,不仅提高了百合的加工效率和产品质量,还拓宽了百合产品的应用范围。在百合酒的加工中,通过选择适宜的发酵菌种和优化发酵条件,开发出了口感醇厚、营养价值高的百合酒。而在百合醋的生产中,通过对发酵工艺的改进,制得的百合醋不仅具有传统醋的健康功效,还融入了百合的独特风味。百合饮料、果冻、酵素等新型产品的开发,则更多地考虑到了消费者对健康、便捷食品的需求。通过科学配方和工艺设计,这些产品不仅保留了百合的营养成分和自然风味,还具有良好的市场前景。

2 百合精深加工产品研究与创新

随着现代食品加工技术的发展,开发出的百

合产品种类日益丰富,包括百合酒、百合醋、百合酵素、百合饮料及其他加工产品,如百合膏、百合果冻、百合粉、百合泥和百合罐头等,不仅增加了百合的食用方式,也极大地提高了其市场价值。

2.1 百合酒

百合酒由酵母发酵过程制成,保留了百合的香气并通过发酵增加了酒的风味,成为一种独特的健康饮品。百合酒的研究主要集中在发酵工艺上,如发酵温度、酵母菌种类、发酵时间等,以达到最佳的风味和营养价值。游湘淘等^[11]采用半固态法,以百合和高粱为主料,辅以大米和玉米,研究多粮白酒的酿造工艺。通过正交和响应面试验,优化了糖化和发酵条件,确定了最佳糖化条件为物料含水量 550 g/kg、糖化时间 16 h、糖化温度 28 ℃、最佳发酵条件为料液比 1:2、发酵曲接种量 1.4%、发酵时间 9 d。优化后的工艺酿制出了风味独特的百合多粮白酒。唐莹翠^[12]以干燥的百合为主料,辅以白砂糖、高活性干酵母等,通过单因素及正交试验,确定了百合发酵酒的最佳制备工艺为初始糖度 26 °Bx、酵母接种量 1.2%、发酵温度 22 ℃、发酵时间 11 d,在此工艺条件下,制得的百合发酵酒呈淡黄色、透明,口感酸甜适中,感官评分为 85 分。蒋雅萍等^[13]以新鲜百合鳞茎为主料,辅以特定酵母和酶,优化了百合酒最佳发酵工艺,初始糖度 28 °Bx,酵母菌接种量 4%,发酵温度 26 ℃。此条件下,所得百合酒酒精度 10.0% vol,感官评分 85 分,通过澄清试验,添加 1.6 g/L 皂土后,酒品的透光率达到 99.6%,并呈现出醇厚口感和高透明度。齐成媚等^[14]以百合和糯米为主料,采用单因素和响应面试验优化百合糯米甜酒的制作工艺,得到最佳工艺参数为百合与糯米质量比 1:3,糖化酶添加量 0.5%,酵母添加量 0.4%,发酵时间 5 d,料液比 1:2(g/mL),发酵温度 30 ℃,在此条件下,百合糯米甜酒的综合感官评分为 91.87 分,表现出优良的风味和口感。王传荣等^[15]以百合和葡萄为主要原料,辅以壳聚糖澄清剂,优化了百合葡萄酒的酿造工艺,发现最佳发酵条件为百合汁添加量 20%,发酵温度 23 ℃,发酵时间 9 d。通过添加 40 mg/L 的壳聚糖进行澄清处理,制得的百合葡萄酒色泽清亮、

口感醇厚, 具有较好的感官评价和澄清度。姚万欣等^[16]以百合和葡萄为原料, 结合现代化技术研制百合葡萄酒。酿造流程包括百合清洗、剥瓣、护色、灭菌、漂洗、破碎打浆、液化和糖化等步骤, 葡萄则经过分选、除梗、破碎和主发酵, 随后添加百合汁进行后发酵、陈酿、澄清和调配, 最终制得具有独特风味的百合葡萄酒且生产过程符合现代酿酒技术标准。吴国锋等^[17]以新鲜百合为原料, 采用不同酿酒酵母进行百合蒸馏酒的发酵研究, 结果显示, 酵母 1557、1568 的发酵性能最佳, 混合使用这两种酵母可提高酒精产率, 发酵后的百合蒸馏酒中甲醇和杂醇油含量低, 符合国家食品安全标准, 确保了酒品的安全性。陆步诗等^[18]以蜂蜜和百合为主料, 采用正交试验优化发酵型保健酒的生产工艺。研究确定的最佳工艺参数为蜂蜜与百合质量比 5 : 1, 接种量为 5%, 发酵时间为 72 h; 该工艺下生产的保健酒酒精度为 12% ~ 14% vol, 具有良好的营养保健功效, 并改善了风味, 展示了广阔的市场应用前景。邓加聪等^[19]以南平野花蜂蜜、百合酶解液和红曲为原料, 采用单因素和正交试验优化蜂蜜酒的酿造工艺。确定最佳工艺参数为蜂蜜水初始糖度 26 °Bx, 百合酶解液添加量 25%, 酵母接种量 0.66%, 红曲添加量 4%; 在此条件下酿造的蜂蜜酒色泽清亮、香气纯正, 且具有较高的营养价值。李丽等^[20]以梵净山卷丹百合和绿茶为原料, 经正交试验, 确定卷丹百合茶酒最佳发酵条件为发酵温度 28 °C, 初始 pH 5.0, 接种量 0.07%, 初始糖度 18 °Bx。在此工艺条件下, 所得茶酒酒精度为 9.23% vol, 感官评分为 21 分, 展现出优良的品质。史玉等^[21]以白酒为基酒, 添加玫瑰、丁香和百合, 通过真空固相微萃取 - 气相色谱 - 质谱法分析酒的挥发性风味物质, 研究发现, 玫瑰露酒含香茅醇和香叶醇, 丁香露酒富含香茅醇、芳樟醇等, 而百合露酒中未检出特征花香物质。综上所述, 百合酒的研究集中在优化发酵工艺, 特别是发酵温度、酵母种类和发酵时间等因素的调整, 以提升其风味和营养价值。通过优化不同原料组合(如百合与谷物、蜂蜜、葡萄等)的发酵条件, 百合酒不仅保留了百合的独特香气, 还具备了丰富的风味和良好的感官特性, 显示了在健康饮品和功能性饮料市

场的潜力。

2.2 百合醋

百合醋是以百合为原料, 通过醋酸菌发酵制得的一种健康醋饮。它继承了百合和醋的双重营养和保健功能, 且具有一定的抗疲劳和抗衰老功效。百合醋的制作工艺研究主要为发酵条件的优化, 包括醋酸菌的选择、发酵温度和控制, 以保证醋液的品质和口感。麻成金等^[22]以杜仲籽粕粉和百合精粉为主料, 辅以糖化酶和活性干酵母, 采用液态发酵法制成杜仲百合醋, 结果表明优化的发酵工艺为百合精粉底物浓度 16%, 糖化 2 h, 酒精发酵在 28 ~ 32 °C 温度下进行 8 d, 随后进行 5 ~ 6 d 的醋酸发酵; 所得醋品具有杜仲和百合的复合香味, 风味独特, 口感柔和。陆步诗等^[23]以蜂蜜和百合为主料, 辅以酵母菌和醋酸菌, 确定了保健醋的最佳酿制配方为蜂蜜与百合比 4 : 1, 接种量各为 10%; 通过酒精发酵和醋酸发酵过程, 制得的保健醋总酸度达到 3.40 g/L, 具有优良的品质和风味。吕红英等^[24]以红景天和百合粉为主料, 通过酒精和醋酸发酵的复合工艺制得复合醋饮料, 得出最优发酵条件为酒精发酵温度 30 °C、糖度 18%、酵母接种量 3%, 醋酸发酵温度 34 °C、酒精度 7% vol、醋酸菌接种量 8%, pH 调至 4.8。最终通过将 15% 百合汁与 85% 复合醋勾兑, 制得的饮料酸甜适口, 香气适宜。陈景等^[25]以苦荞粉和百合精粉为主料, 采用液态发酵法研制苦荞百合保健醋饮料, 明确最佳工艺条件在 95 °C 使用 3.0% α -淀粉酶液化 22 min, 糖化后接入 0.1% 活性干酵母在 32 °C 进行 6 d 酒精发酵, 随后向酒醪中添加 13% 醋酸菌进行 5 d 醋酸发酵; 所得产品为含 9.00% 原醋、5.00% 蜂蜜、0.30% 蛋白糖、0.13% 柠檬酸的苦荞百合醋饮料, 味道酸甜适口, 具有苦荞和醋的香味。黄秀锦等^[26]以荔枝草和百合粉为主料, 通过优化酒精发酵和醋酸发酵工艺, 研制复合保健醋饮料, 结果表明, 最优酒精发酵条件为荔枝草与百合粉比 1 : 2, 糖度 15%, 温度 29 °C, 酵母接种量 3.5%; 醋酸发酵条件为酒精度 6% vol, 醋酸菌接种量 11%, pH 4.6, 温度 34 °C; 在此条件下, 制得的保健醋饮料总酸含量为 46.9 g/kg。李彦坡等^[27]以南瓜和百合精粉为原料, 采用液态发酵法研制南瓜百合醋。研究出最佳液化条件为 3% α -淀粉

酶, 95 ℃处理 17 min; 糖化条件为酶用量 0.3%、温度 63 ℃; 醋酸发酵最佳条件为接种量 10%、酒精加入量 4%、36 ℃发酵 5 d。所得南瓜百合醋味道酸甜适口, 具有浓郁的南瓜香气和醋的风味。徐贵静等^[28]以百合和蜂蜜为原料, 通过响应面法优化复合醋的醋酸发酵工艺, 明确最佳发酵条件为初始酒精度 8.2% vol、接种量 6%、发酵温度 35 ℃左右、发酵时间 10 d; 采用以上条件制得的百合蜂蜜复合醋, 具有 5.42% 的酸度, 淡琥珀色, 酸味柔和, 散发出百合与蜂蜜的独特香气。以上研究表明, 百合醋的生产工艺主要通过优化酒精发酵和醋酸发酵过程, 以提高醋液的风味、酸度和营养价值。各研究均探讨了不同原料(如蜂蜜、杜仲、南瓜等)与百合的组合, 通过液态发酵方法制备不同类型的百合醋饮品。优化的发酵条件包括酵母和醋酸菌的接种量、发酵温度、糖度等因素, 这些条件对最终醋的酸度、香气和口感起着决定性作用。通过这些研究, 不仅提升了百合醋的风味和保健功能, 也为其在市场上的应用提供了多样化的生产工艺方案, 推动了百合醋作为健康饮品的发展。

2.3 百合酵素

百合酵素是利用百合中的天然酵素, 通过发酵技术制成的健康饮品。这种酵素饮品不仅具有促进消化、增强体质等功效, 还可以作为天然抗氧化剂, 有助于清除体内自由基。百合酵素的产生关键在于发酵工艺的控制, 如发酵剂的选择、发酵参数的优化等, 以及后期产品稳定性的保证。方晟等^[29]通过研究百合酵素在自然发酵过程中有机酸和抗氧化活性的变化, 使用高效液相色谱法分析发现主要有机酸包括乳酸、醋酸等。抗氧化活性测试显示, 超氧自由基清除能力和还原力总体呈上升趋势, 而羟自由基和 DPPH 自由基清除能力变化较为复杂。百合酵素作为一种健康饮品, 凭借其天然酵素在发酵过程中的变化, 不仅能促进消化和增强体质, 还具备天然抗氧化作用, 有助于清除体内自由基。

2.4 百合饮料

百合饮料是将百合原汁或提取物作为主要原料, 结合其他果蔬汁或天然添加剂制成的软饮料。这类饮料保留了百合的营养成分和自然风味, 适

合不同年龄层的消费者。百合饮料的研究焦点主要是原料配比、营养成分的保留以及产品的感官优化。蒋雅萍等^[30]以百合鳞茎和浓缩苹果汁为原料, 通过单因素和正交试验, 确定了百合苹果复合饮料的最佳配方为百合汁与浓缩苹果汁体积比 9 : 1, 混合汁用量 60%, 白砂糖添加量 5%, 柠檬酸添加量 0.05%。该饮料具有协调的香味和独特的百合口感, 理化和微生物指标均符合食品安全国家标准。毕文^[31]以核桃浆和百合浆为主料, 通过单因素和正交试验, 确定了核桃百合露的最优加工工艺。配方为 30%核桃浆与 20%百合浆按体积比 1 : 1 混合, 75 ℃、25 MPa 条件下均质 1 次, 添加 60%牛奶和 4%蔗糖。此外, 使用 0.06%复合增稠剂、0.10%复合乳化剂以及 0.15%微晶纤维素增强稳定性, 并添加 5%白砂糖与 0.2%植脂末以优化口感。这些研究表明, 百合饮料在配方优化和产品稳定性方面取得了良好成果, 为百合饮料的工业化生产提供了技术支持。

2.5 其他百合加工产品

百合除了以上加工产品以外, 还包括百合果冻、百合粉、百合泥、百合豆乳、百合酸奶和百合罐头等, 每种产品都有其独特的风味和益处。百合果冻通过结合食用明胶或植物胶, 将百合汁制成果冻, 不仅风味独特, 而且具有良好的保健功能。梁晓娟等^[32]以兰州百合为主料, 辅以卡拉胶和魔芋胶制作百合果冻, 通过响应面法优化, 确定了最佳配方为复合胶总浓度 2.0%、卡拉胶与魔芋胶比例 2 : 1、百合汁添加量 30.00%、氯化钾 0.14%、蔗糖 12.00%、柠檬酸 0.12%。该果冻具有优良的弹性、咀嚼性和高感官评分。百合粉是将百合干燥磨成粉末, 便于保存和使用, 可用于烘焙或作为健康食品的原料。丁湖广^[33]研究了百合粉和藕粉的制作工艺, 百合和藕经过洗净、切片、打浆、过滤及反复清水漂洗和沉淀, 最后通过干燥工艺制成粉块, 确保产品质量, 使其具备开胃生津、消烦止渴的功能, 适合各类人群消费。百合泥是将百合加工成泥状, 可用作食品的调味料或直接食用, 便于消化吸收。李轩等^[34]通过研究百合泥的最佳加工工艺, 优化了选料、清洗、漂烫、调配和杀菌等步骤, 特别采用不同的护色剂和增稠剂, 优化糖酸比, 改善了百合泥的色泽和

口感,提高了产品的感官品质,使百合泥在保持其独特风味的同时,具备了更好的市场竞争力。百合豆乳是一种结合了百合和豆奶的健康饮品,通过发酵工艺生产,具有提升营养价值、改善口感和去除豆腥味的效果,适合各类消费者。张惠玲等^[35]以大米和百合为主料,辅以豆奶,通过小曲发酵,研制出一种新型的大米发酵百合豆乳。百合酸奶结合传统乳品与百合的营养优势,通过优化发酵工艺,提升了口感和健康价值。姚茂君等^[36]以百合和鲜牛奶为主料,辅以蔗糖、低聚果糖和低聚异麦芽糖,使用双歧杆菌、保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌作为发酵剂,研制出活性百合双歧酸奶,明确了发酵条件为发酵剂接种量 3%、发酵温度 39 ℃、发酵时间 6~8 h,该产品成功改善了百合的苦味,丰富了酸奶的营养和健康价值,展现出良好的市场推广潜力。刘欢等^[37]详细探讨了鲜百合与牛奶结合制作凝固型酸奶的方法研究确定了最优的生产参数,包括百合添加量 8%,蔗糖添加量 7%,发酵剂添加量 0.05 g/L,以及发酵时间 4 h。百合罐头是采用现代罐装技术,将百合制成方便食用的罐头产品,延长保存期,便于储存和携带。吴荣书等^[38]通过高压和常压杀菌实验,研究百合软罐头的最佳加工工艺,最终推荐使用 PVDC 塑料蒸煮袋,添加含 30.00%蔗糖、0.40%柠檬酸和 0.04%氯化钙的罐液,高温杀菌 15~25 min,快速冷却,从而保持百合的脆性和风味。因此,百合的多样化加工产品不仅丰富了其健康饮品和食品的种类,还通过工艺配方的优化提升了产品的品质和市场竞争力。研究者通过对工艺配方的优化,如添加增稠剂、发酵菌种、护色剂等,改进了产品的口感、色泽和营养成分,确保了各产品在质量和感官特性上的优越性。

3 结语

科学合理的加工方法能够有效保留百合的营养成分,同时赋予其独特风味和健康功能,使加工技术在提升百合的可食用性、便捷性和营养价值方面发挥了重要作用。随着现代人对健康饮食和生活方式的日益重视,百合作为一种富含营养和药用价值的植物,其加工产品备受关注。从传统的干燥保存到现代的百合酒、百合醋、百合饮料、百合果冻等多样化产品的开发,百合加工技

术取得了显著发展。百合加工技术的发展不仅有助于提高百合的经济价值,还为消费者提供了更多健康、美味的食品选择。这些产品不仅丰富了百合的消费场景和饮食文化,也为百合的深度开发和综合利用提供了新思路。

尽管百合加工技术发展迅速,未来仍面临挑战与机遇。消费者对健康食品的需求不断提高,促使百合加工产品需进一步优化安全性和营养价值。如何在加工过程中保留活性成分、减少营养损失、提升产品附加值,是未来研究的重点方向。此外,创新百合与其他食材的组合,开发功能性更强、品种更丰富的复合食品,将有助于满足多样化市场需求。深入研究市场动态、了解消费者偏好,为产品设计和营销提供科学依据,也是提升产业竞争力的关键。在技术层面,现代生物技术、纳米技术和冷链物流的应用将进一步提高加工效率、产品品质及保质期。加大研发投入,促进产学研深度融合,推动百合加工技术的持续创新,将为产业发展注入新的动力。总之,百合加工产业前景广阔。通过技术创新、产品升级和精准的市场定位,百合加工产品将在健康食品市场中占据更重要地位,为消费者提供更多健康、美味、便捷的选择。未来,随着食品科技的不断进步,百合加工技术将进一步优化和创新,更多高品质、多样化的百合加工产品将出现在市场上,满足人民对美好生活的向往。

参考文献:

- [1] 田 怡, 薛幸媛, 王亦舟, 等. 百合复合固体饮料的研制及其抗氧化活性研究[J]. 中国食品添加剂, 2024, 35(3): 195-205.
- [2] JIN L, ZHANG Y, YAN L, et al. Phenolic compounds and antioxidant activity of bulb extracts of six *Lilium* species native to China[J]. *Molecules*, 2012, 17(8): 9361-9378.
- [3] 罗耀华, 王馨雨, 陈 晟, 等. 7 种百合内外鳞片营养品质及抗氧化特性评价[J]. 食品工业科技, 2021, 42(24): 247-255.
- [4] 厚毅清, 王立光, 张敏敏, 等. 兰州百合脱毒组培苗炼苗技术规程[J]. 寒旱农业科学, 2025, 4(1): 84-86.
- [5] 尹 燕, 杨道兰, 梁玉文, 等. 光暗条件下蔗糖和大量元素对兰州百合鳞茎生长的影响[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(3): 254-259.

- [6] 盛灿梅, 麻成金, 黄 群, 等. 百合精粉真空冷冻干燥工艺研究[J]. 食品与机械, 2007(3): 148-150.
- [7] 效碧亮, 彭 丹, 冉学贝, 等. 百合真空旋蒸干燥工艺优化[J]. 真空科学与技术学报, 2020, 40(5): 405-415.
- [8] 尹 燕, 李 霞, 李永才, 等. 微波-热风联合干燥方法对兰州百合品质的影响[J]. 食品安全质量检测学报, 2024, 15(10): 304-312.
- [9] 黄 敬. 百合干燥特性及其品质研究[D]. 洛阳: 河南科技大学, 2017.
- [10] 王 鹏. 兰州百合真空冷冻干燥工艺优化及水分扩散研究[D]. 天津: 天津商业大学, 2023.
- [11] 游湘淘, 余 佶, 张 敏, 等. 百合多粮白半固态法酿造工艺及风味研究[J]. 食品与机械, 2021, 37(3): 168-174.
- [12] 唐莹翠. 百合发酵酒的制备工艺研究[J]. 食品安全导刊, 2019(9): 135-137.
- [13] 蒋雅萍, 孙雯雯, 王济瀚, 等. 百合酒酿造工艺研究[J]. 中国酿造, 2022, 41(5): 159-163.
- [14] 齐成媚, 杨静芸, 刘怡君, 等. 百合糯米甜酒加工配方[J]. 食品工业, 2021, 42(2): 83-86.
- [15] 王传荣, 史经略. 百合葡萄酒酿造工艺的研究[J]. 食品科学, 2009, 30(18): 424-427.
- [16] 姚万欣, 苗世芹. 百合葡萄酒酿造工艺的研究[J]. 酿酒, 2015, 42(2): 73-75.
- [17] 吴国锋, 杨 虎, 赵元寿, 等. 百合蒸馏酒酿酒酵母筛选及其发酵性能研究[J]. 甘肃科技纵横, 2022, 51(8): 37-39.
- [18] 陆步诗, 李新社. 蜂蜜百合发酵型保健酒的工艺探讨[J]. 邵阳学院学报(自然科学版), 2004(4): 101-103.
- [19] 邓加聪, 蒋素素, 王诗瑶, 等. 红曲百合蜂蜜酒酿造工艺的优化[J]. 酿酒科技, 2018(6): 100-108.
- [20] 李 丽, 何 娟, 周荣菊, 等. 卷丹百合茶酒的发酵工艺优化研究[J]. 中国酿造, 2018, 37(1): 195-198.
- [21] 史 玉, 黄一承, 马艳丽, 等. 玫瑰、丁香和百合露酒风味物质分析[J]. 中国酿造, 2022, 41(1): 221-225.
- [22] 麻成金, 黄 群, 余 佶, 等. 杜仲百合醋的研制[J]. 食品与发酵工业, 2006(4): 138-141.
- [23] 陆步诗, 李新社. 蜂蜜百合保健醋的酿制[J]. 现代食品科技, 2007(2): 43-44; 47.
- [24] 吕红英, 李凤林. 红景天百合复合醋饮料的研制[J]. 食品研究与开发, 2016, 36(10): 41-44.
- [25] 陈 景, 黄 群, 傅伟昌, 等. 苦荞百合保健醋饮料酿造工艺研究[J]. 食品科学, 2009, 30(20): 467-470.
- [26] 黄秀锦, 黄和升, 王海平, 等. 荔枝草百合复合保健醋饮料制备工艺研究[J]. 中国调味品, 2018, 43(6): 113-116.
- [27] 李彦坡, 麻成金, 黄群宋, 等. 南瓜百合醋的研制[J]. 中国食物与营养, 2006(10): 35-37.
- [28] 徐贵静, 王新本, 贾孝荣. 响应面法优化百合蜂蜜复合醋醋酸发酵工艺条件[J]. 中国果菜, 2021, 41(1): 1-6; 14.
- [29] 方 晟, 陈 桦, 沙如意, 等. 百合酵素自然发酵过程中有机酸及其体外抗氧化活性的变化[J]. 食品与发酵工业, 2019, 45(22): 39-46.
- [30] 蒋雅萍, 付晓东, 张馨月, 等. 百合苹果复合饮料的研制[J]. 食品研究与开发, 2022, 43(8): 117-123.
- [31] 毕 文. 核桃百合露加工工艺研究[J]. 现代食品, 2021(13): 58-62.
- [32] 梁晓娟, 陈 静, 张文哲, 等. 响应面法优化百合果冻配方[J]. 食品工业科技, 2018, 39(1): 221-226; 234.
- [33] 丁湖广. 百合粉、藕粉的加工工艺[J]. 食品科学, 1985(5): 56.
- [34] 李 轩, 毕 阳, 张 鹏, 等. 百合泥加工工艺研究[J]. 食品工业科技, 2005(6): 126-127; 130.
- [35] 张惠玲, 朱小红, 王 玲. 大米发酵百合豆乳的研制[J]. 食品工业科技, 2001(3): 51-52.
- [36] 姚茂君, 麻成金, 张永康, 等. 活性百合双歧酸奶的加工工艺研究[J]. 食品与发酵工业, 2003(10): 96-98.
- [37] 刘 欢, 梁 琪, 米 兰, 等. 鲜百合凝固型酸奶的加工工艺及品质研究[J]. 食品工业科技, 2012, 33(3): 199-203.
- [38] 吴荣书, 戈振扬. 百合软罐头的加工工艺研究[J]. 食品工业科技, 1997(3): 69-71.