

生姜在饮品加工中的应用进展

张骏龙,时彩云,冯叙桥*,周纷,邓亚军,刘欢,刘丹

(渤海大学 食品科学与工程学院,辽宁 锦州,121013)

摘 要 生姜中含有姜酚、姜烯等多种对人体有益的有效成分,具有抗氧化、抑菌、降血糖等多种良好的功效。生姜应用于饮品加工中,具有广阔的市场前景和优势。文中详细介绍了生姜的功效及在饮品加工中的应用现状,并就生姜在饮品加工中现存的一些问题及解决措施提出了参考意见。

关键词 生姜;功效;饮品加工

我国的生姜资源十分丰富,是世界上主要的生姜出口国之一。但我国的生姜现多以原料形式出口,生姜加工品种较少,目前仅有糖姜、腌制姜、调味干姜(粉)等生姜制品,并有少量油溶性的姜香精用于生产姜味饮料、糖果和饼干^[1]。将生姜应用于饮品加工,既能充分利用和开发我国丰富的生姜资源,减少因腐烂、霉变而导致的生姜原料损失,又能丰富我国生姜制品的品种。此外,生姜本身具有丰富的营养价值以及较强的杀菌、保鲜、护色等功效,能够丰富饮品的口味及营养,有效提高饮品的质量。因此,生姜的饮品加工显示出极大的市场开发价值和应用前景。

1 生姜的主要功效

我国利用生姜祛病保健的方法由来已久。中医

认为^[2]“姜,辛而不劳,去邪辟恶,生炊,熟食,醋,酱,糟,盐,蜜煎调和,无不宜之,可蔬可茹,可果可药,其利溥矣。”从而将姜归属于温里药(祛寒药):温中散寒,回阳通脉,燥湿消痰。用于脘腹冷痛,呕吐泻泄,肢冷脉微,痰饮喘咳等。

自从 BROOKS^[3]于 1916 年首先研究了姜的成分开始,随着现代分离与分析技术的不断发展,目前人们对于生姜的物质组成及主要功效已经有了一个比较完整的认识^[4]。现代医学证实,生姜具有抗氧化、消除人体内自由基,降血糖、降低胆固醇,抗炎、抑菌,抗肿瘤、抗过敏等多种功效(表 1)。将生姜应用于饮品加工,能够充分发挥生姜的多项功效,为生姜的深加工提供更广阔的思路。

表 1 生姜的主要功效

Table 1 Main health-related functions of ginger

功效	功效描述
抗氧化作用	生姜中的姜酚类、姜烯酚和某些相关酚酮类衍生物可以调节脂质过氧化,降低体内氧化物 ^[5-6] 。
降低胆固醇	生姜乙醇提取物可显著降低哺乳动物血清中总胆固醇、TG、低密度脂蛋白(LDL)等 ^[6-7] 。
抗炎作用	生姜乙醇提取物通过阻断 5-HT 受体,抑制小鼠角叉菜胶和 5-羟色胺(5-HT)引起的足肿胀和皮肤水肿 ^[8] 。
抑菌作用	生姜可激活单核细胞的分泌功能,使溶菌酶大量释放,水解细菌细胞壁中粘多糖使其死亡或裂解,起到抗菌作用 ^[9] 。
抗肿瘤作用	生姜醇提取物能明显改善动物因荷瘤而导致的非特异性和特异性免疫功能低下的状况,具有防肿瘤的作用 ^[10] 。
降血糖作用	生姜汁可能通过阻断 5-HT 受体,起到抗糖尿病作用 ^[11] 。
防辐射作用	生姜提取物在适当浓度下对 X 射线照射造成的雄性小鼠的抗氧化系统损伤具有拮抗作用,能够保护雄性小鼠的淋巴细胞转化能力 ^[12] 。
清除自由基活性	生姜中的酚羟基物质对次黄嘌呤、黄嘌呤氧化酶体系产生的 O ₂ ^{-·} 及对紫外线照射体系产生的 ·OH 均有显著清除作用 ^[13] 。
抗过敏作用	生姜油能明显抑制豚鼠过敏性支气管痉挛,对卵白蛋白所致的豚鼠回肠过敏性收缩有抑制作用,也能抑制组胺、乙酰胆碱所致的豚鼠回肠收缩作用,说明生姜油有抗过敏作用 ^[14] 。
止吐作用	生姜还有具有止吐作用,可用于缓解妊娠呕吐 ^[15] 及恶性肿瘤化疗引起的呕吐 ^[16] 。

第一作者:硕士研究生(冯叙桥教授为通讯作者,E-mail:feng_xq@hotmail.com)。

基金项目:辽宁省科技厅农业攻关及成果产业化项目(2011205001);渤海大学人才引进基金项目(BHU20120301)

收稿日期:2015-11-12,改回日期:2015-12-11

2 生姜在饮品加工中的应用

国外很早便将生姜应用于饮品加工,现有姜汁速溶可乐、姜汁发酵型澄清饮料、姜汁啤酒等饮品在国

外市场进行销售。这些饮品因具有生姜的典型风味,并富含多种保健功能,而深受国外消费者的喜爱。

目前,国内关于姜汁饮料的研究虽然较多,但大多处于实验室研究阶段,鲜有投入实际生产中的生姜饮品品牌。而根据目前国内外的研究情况来看,生姜在饮品加工中的应用可归为生姜汁饮料、生姜果蔬汁复合饮料、生姜茶饮料、生姜乳品饮料和生姜保健酒五类。

2.1 生姜汁饮料

生姜汁饮料是指以鲜姜为主要原料,经过煮制、磨碎、过滤、用糖、酸和食用胶调配、均质、杀菌等加工工艺,生产出的甜酸适中、略带辛辣、开胃可口、醒脑提神的清汁型或浑浊型姜汁饮料。这类饮品主要以姜汁可乐、姜汁碳酸饮料等产品为主,英国吉百利史威士公司开发的发酵型碳酸化充气饮料 ginger ale,以及澳大利亚饮品 Ginger spring 均是这类产品的典型代表。这类产品因具有醒脑提神、清心爽口等特点,而成为许多国外年轻人的时尚饮品。

我国生姜汁饮料的开发和利用具有传统优势。在我国北方,人们在冬天有自制姜汁可乐饮用的习惯。将可乐与生姜混合,在锅中煮热饮用,可以用来提神醒脑,预防感冒。早在 1998 年,林金莺^[17]便提出利用新鲜嫩姜制作姜汁饮料的想法;此后,陈雅雪^[1]利用超临界萃取技术提取姜精油、姜油树脂,并以此为原料,借鉴可口可乐等国外饮品公司的思路,提出制造生姜饮料主剂(鲜姜风味萃取物、姜辣乳化香精)的想法。并且,她深入研究了鲜姜、干姜风味物质的区别以及姜精油、姜油树脂的乳化体系,选用纯胶粉、 β -糊精作为乳化稳定剂,并通过一系列的正交实验,制成了一款具有生姜典型辣味,风味优良,稳定性好,保存期长的浑浊型充气姜汁碳酸饮料;李媛^[18]则将生姜榨汁烫漂,以抗坏血酸为还原剂、通过静置去淀粉、浓缩、添加赋形剂等工艺确保产品的稳定,最终通过低温干燥的方式制成一种稳定性较高的固体生姜汁饮料。王强伟^[19]采用顶空固相微萃取结合气质联用技术,比较了鲜姜、姜粉、鲜姜制姜汁饮料和姜粉制姜汁饮料的挥发性风味物质差异。研究发现姜汁饮料中的烯炔类挥发性风味物质的相对含量显著低于鲜姜和姜粉中烯炔类挥发性风味物质的相对含量,而醇类、醛类和酮类挥发性风味物质的相对含量较高。

生姜汁饮料以生姜为主要原料,产品具有典型的生姜香气及滋味,能充分发挥生姜的多种功效,并具

有显著的提神醒脑的效果,容易得到喜食生姜者以及常时间加班工作的年轻人的青睐。

2.2 生姜果蔬汁复合饮料

生姜果蔬汁复合饮料是将生姜榨汁调浆或作为一种配料与其它果蔬互配制成果蔬混合饮料(表 2)。常用于此类饮料的果蔬主要有红枣、山楂、梨、芒果、苦瓜、芹菜、香菇等,这些果蔬因为其本身营养丰富,具有多种功效,常被用于果蔬饮品加工。果蔬饮品也因在口感和营养上与新鲜果蔬相近,而深受消费者喜爱^[20]。

生姜与果蔬饮料加工相结合,可充分发挥生姜汁的抑菌、抗氧化、防质变等功效,弥补果蔬汁不易存放的不足。此外,研究还发现^[21],生姜的抗氧化特性热稳定性好,安全性强,且不受酸度影响,并与果汁饮料中柠檬酸、抗坏血酸等常用的护色剂有明显的增效协同作用。利用这种特性,生姜可同多种果蔬混合,用于制作不同口味的果蔬复合饮品。而鲜姜汁对果蔬复合汁饮料中常见的腐败菌有明显的抑制效果^[22]。利用这种特性,既可以有效地降低杀菌温度,保护果蔬复合汁中易氧化、易受温度影响的其他成分,又可延长复合果蔬饮料的保质期。

目前,国内关于生姜果蔬汁的研究也有很多(表 2)。梁锦丽等^[23]以红枣和生姜为主要原料研制复合饮料,对红枣生姜复合饮料的最佳配方进行了探索,制成了酸甜适口,具有浓郁的红枣香气和生姜的微辛辣味的复合饮品;而王立霞^[26]以生姜、雪梨为主要研究对象,确定了生姜雪梨复合果蔬汁的加工工艺和最佳配方,并探索了护色剂及澄清剂的最优组合,制成的复合果蔬汁清爽可口,有清新的雪梨香气和生姜的微辣味,集营养保健于一体。

生姜果蔬饮料将生姜与各种果蔬汁完美搭配,使饮品兼具多种风味,并可同时满足人们的多种需求和营养,符合人们“绿色、健康、保健”相结合的消费概念,具有广阔的市场开发前景。

2.3 生姜茶饮料

茶饮料是指以茶叶的萃取液、茶粉、浓缩液为主要原料加工而成的饮料,具有茶叶的独特风味,含有天然茶多酚、咖啡碱等多种茶叶有效成分,兼有营养、保健功效,是清凉解渴的多功能饮料。在我国,统一、康师傅等茶饮料品牌均因其独特的滋味及香气而受到大家的喜爱,被人所熟知。

而生姜茶饮料则是指将生姜浸提取汁,再加入茶汤或速溶的茶粉,制成的一种天然、营养、保健的风味

独特的新型饮品(表3)。这类饮品将茶饮料与生姜饮品的优势相结合,既利用茶汤中和姜汁的辛辣,又

为姜汁饮料增加了茶香,既丰富了茶饮料的风味,又利用姜汁增强茶饮料的保健功效,可谓是一举数得。

表2 生姜果蔬混合饮料
Table 2 Ginger mixed fruit-vegetable juice

饮品名称	主要工艺参数	产品特色	主要功效
生姜、红枣复合饮料 ^[23]	红枣汁与生姜汁的质量比为4:1,白砂糖添加量为7.5%,柠檬酸添加量为0.25%。	浅红色;透明液体,均匀一致,久置有少许沉淀;酸甜适口,具有浓郁红枣香气和生姜微辛辣味。	益肝、养脾、健胃安神、散寒止吐、健身防病,防止血管硬化。
山楂、红枣、姜汁保健饮料 ^[24]	山楂汁:红枣汁:姜汁质量比为3:3:1,白砂糖添加量为8%,食盐添加量为0.4%,柠檬酸添加量为0.2%。	色泽金黄;无沉淀,有轻微气泡,不分层;清凉爽口,酸甜适中,兼有山楂、红枣、姜特有的香味和滋味。	抗心率不齐、清血液、降血脂、降胆固醇、缓和动脉硬化,舒张毛细血管,增强血液循环,兴奋肠胃。
姜汁芒果汁复合饮料 ^[25]	姜汁的添加量为10% 芒果汁的添加量为30%,蔗糖7%。	淡黄色;透明液体,不分层,无沉淀;具有生姜和芒果香味和滋味。	抗衰老,防止心脑血管疾病。
生姜、雪梨复合饮料 ^[26]	生姜汁:雪梨汁质量比为3:7、白砂糖4%、柠檬酸0.15%;雪梨汁护色:柠檬酸7 g/L、V _C 0.6 g/L、植酸0.15 g/L;澄清剂:壳聚糖0.5 g/L、果胶酶0.4 g/L、PVPP 0.15 g/L。	淡黄色;清亮无杂质;清爽可口,有清新的梨香气和生姜的微辣味。	使二者营养价值融为一体,可滋阴降火,有助于治疗肺痿声哑,气急哮喘,久嗽等。
苦瓜、生姜复合饮料 ^[27]	苦瓜与生姜的原汁质量比为14:1、0.15%柠檬酸、5%白砂糖以及0.5%β-环状糊精。	黄绿色;均匀无沉淀;口味协调,酸甜适中。	保留苦瓜原有风味的同时有效降低其苦味;具有清凉解渴、清热解毒、清心明目、益气解乏、益肾利尿的作用。
芹菜、生姜复合饮料 ^[28]	芹菜汁75%,生姜汁15%,蔗糖10%,柠檬酸0.1%,抗坏血酸0.03%。取600 mg/kg的壳聚糖与果胶酶共同作为澄清剂。	澄清透明;无沉淀;具有芹菜淡淡的香味和生姜特有的风味,无异味,口感酸甜,微辛辣。	克服了姜汁风味单一、口感差的特点;消除疲劳,帮助血液循环,增强抵抗力的功效。
香菇、胡萝卜、姜汁复合饮料 ^[29]	35%香菇汁,28%胡萝卜汁,10%姜汁,28%蔗糖,0.35%柠檬酸。	橙黄色;稍有浑浊、均匀稳定、流动性好;具有香菇、胡萝卜和姜特有的香味,酸甜适中、爽口、无异味。	将香菇、胡萝卜、生姜三者营养有机结合起来的保健饮料。

表3 生姜茶产品
Table 3 Products of tea juice with ginger

饮品名称	主要工艺参数	产品特色	主要功效
姜汁绿茶饮料 ^[30]	姜汁与绿茶汁质量比为1:4,柠檬酸添加量为0.012 g/100 mL、V _C 添加量为0.03%。	浅黄色;组织鲜亮透明,无沉淀;具有绿茶汁与姜汁综合香气及滋味。	为饮品增加茶香,中和姜汁的辛辣,丰富了饮料的风味,可谓风味、营养及保健作用于一身,具有预防晕车、失眠等功效。
姜汁、大枣果茶 ^[31]	大枣与姜汁浆质量比为2:1,糖的添加量为8%,用0.1%黄原胶和0.05%刺槐豆胶复合增稠。	淡红色;呈一定黏稠的半流质液状,无分层现象;口感顺滑细腻,酸甜适口。	采用超微粉碎技术,可使原料中的有效成分较好地暴露出来,营养物质更易被人体吸收。
生姜茉莉花茶 ^[32]	姜汁12 g/100 g,茶汁4 g/100 g,蔗糖8 g/100 g,柠檬酸0.25 g/100 g。	淡黄色,澄清透明;汁液均匀不分层,静置后允许有少许沉淀;清凉爽口,具有茶和姜复合香气。	具有发汗、健胃、增进食欲、加强消化等功效。
生姜红茶饮料 ^[33]	姜汁与茶汁质量比为2:8。杀菌温度选100℃,pH5.0、V _C 添加量0.03%、糖14%。	棕红色;较透明、鲜亮;有姜茶的综合香气,口感较好。	口味独特的新型的姜茶保健清汁型饮料,具有抗感冒,降血糖、降血压的作用。

日本麒麟饮料便曾推出了一款加入生姜等暖身成分的茶饮料—养生茶 POPO 茶,这种饮品对于缓解日本女性的体寒问题具有显著效果,在日本国内取得

良好的销售成果。曾在我国名噪一时的快活林红糖姜茶也取得过惊人的销售业绩,可惜后期因产品创新不足、口味不佳等原因导致销售量下降而销声匿

迹,令人十分惋惜。但我国学者对于生姜茶饮料的研究却未曾停息:朱俊晨^[30]采用微孔滤膜技术,以姜和绿茶作为主要原料,研制出一种姜汁保健绿茶。该产品具有解渴、驱寒、预防感冒的功效,是一种天然、营养、保健的风味独特的新型饮品,对姜汁与茶饮料的结合提供了很好的指导意义;李敬等^[32]也做了类似研究,以生姜、茉莉花茶、白糖、柠檬酸为原料,介绍了生姜茉莉花茶的加工工艺、技术要点和质量要求;而郑灿龙等^[33]以新鲜姜和红茶为主要原料,采用鲜姜榨汁、红茶粉碎、泡茶过滤、杀菌等工艺,重点讨论并解决了姜汁茶饮料沉淀的最佳工艺条件,并且确定了姜汁与红茶混合口味以及色泽的最佳比例,从而调制出一种口味独特的新型的姜茶保健清汁型饮料。

姜汁配合茶汁或茶粉制成的生姜茶饮品,既丰富了饮料的风味,又增强了保健价值,是一种色、香、味俱佳的饮品,具有解渴、驱寒、预防感冒、预防晕车、预防失眠、抗衰老等多种功效,必将备受各类消费者的青睐。

2.4 生姜乳品饮料

乳制品饮料是指包括酸奶、酸奶饮料、含乳饮料、调味乳、水牛奶等多种类型的以鲜乳或乳制品为原料(经发酵或未经发酵),经加工制成的饮品。这类饮

品的特点是具有高蛋白、高营养,尤其适合老人和青少年儿童饮用。

生姜乳品饮料则是将姜汁与花生奶、豆奶等结合,开发、高营养、新口味的新型保健复合植物蛋白饮料,或以生姜、乳品为主要原料,利用生姜中的蛋白酶、姜醇、姜烯酚、姜酮等物质能够促使乳品凝固的作用,制得的姜汁凝乳(表4)。这类饮品将乳制品高营养的特点与生姜的保健功效相结合,使乳品饮料产生了特殊的口感及滋味。其中,我国传统食品姜汁奶便是生姜与乳制品结合的典型代表。其特点是营养丰富,奶味香浓,人口滑嫩,且带有姜之辛辣味,具有健胃益脾之功能,被人们视为补品。而我国研究者也对生姜与乳制品的结合进行了积极探索:周志等^[34]及王灵昭等^[35]分别将姜汁和花生乳、豆奶结合,开发出了高营养、新口味的新型保健复合植物蛋白饮料;李小花等^[36]以生姜汁和乳粉为原料,在民间姜汁凝固奶制作工艺的基础上进行了积极探索,确定了姜汁凝固奶的最佳配方及工艺,为姜汁凝固型牛奶的商业化发展进一步提供理论依据;李海平等^[37]将姜汁、苹果汁与酸奶结合,制成了比普通酸奶食效作用更好的生姜苹果酸奶,并研究发现姜汁的加入可以显著延长酸奶的货架期。

表 4 各种生姜乳品饮料
Table 4 Dairy juices with ginger

饮品名称	主要工艺参数	产品特点	主要功效
姜汁豆奶复合饮料 ^[34]	姜汁与豆浆质量比为 1:50,砂糖 8%,奶粉 25%。	乳白略淡黄色,色泽均匀;均匀乳浊液,无沉淀,无悬浮物;豆奶和姜复合香,清甜醇厚,无豆腥味。	旨在用天然物质掩盖与传统工艺相结合的方法,开发出一种天然、无腥味、高营养、新口味的新型植物蛋白饮料。
姜汁花生奶复合饮料 ^[35]	姜汁/花生浆体积比为 1:45,乳粉的添加量为 1.0 g/100 mL,糖 4.0 g/100 mL;乳化稳定剂组合为明胶,黄原胶和单甘酯分别为 0.5,0.05 和 0.1 g/100 mL。	乳白色;不分层,体系均匀;浓郁花生生姜味;柔和、爽滑、无辛辣感,甜度适中。	具有生姜和花生的复合风味,是一种高营养的新型保健复合植物蛋白饮料,为了解决国内花生蛋白饮料其中产品结构单一问题。
姜汁凝固型牛奶 ^[36]	乳粉用量 18.5%,姜汁用量 4.0%,蔗糖用量 8%,pH 6.5,凝乳温度 60℃。	乳白或微黄色;表面光滑凝乳完全;具有牛奶乳和姜汁复合香味,无异味,甜辣适中,滑嫩细腻。	营养丰富,具有健胃益脾、驱风寒和治疗支气管哮喘等功效。
生姜、苹果酸奶 ^[37]	酸奶中苹果汁与生姜汁的体积比是 2:1,生姜最佳添加量是 2.0%。	乳白略带黄色有光泽;黏度适宜;有酸奶和生姜香味,甜酸适口。	既改善了酸奶的风味并略微提高了酸奶的营养价值,又提高酸奶的食效价值。

生姜乳品饮料提高了乳品饮料的营养保健作用,又显著增加了生姜的附加值,尤其适合中老年人群饮用,对于增强人体抵抗力具有显著功效。

2.5 生姜保健酒类

生姜保健酒是在果酒、啤酒原料中加入一定量的

新鲜生姜共同发酵生产的生姜酒产品(表5)。无论从所含的营养成分还是功能成分,生姜酒都远远超过传统酒类,是真正的绿色营养食品。口感上,生姜酒浓而不烈、低而不淡,酒香协调,甜酸适口,不是饮料胜似饮料,可迎合绝大多数消费者的口味。功能上,

它含有多种功能成分,能全面提高人体免疫力,具有增强体质,健胃暖身的作用,不是保健酒胜似保健酒。

MEKFARTIN 以及英国的 CRABBIE'S 等均是世界知名的姜汁啤酒品牌,深受国外消费者的追捧;而日本葡萄酒龙头 Mercian 公司也在温葡萄酒中加入生姜粉末制成热葡萄酒,制成具有暖身效果的葡萄酒,得到日本消费者的肯定;而我国却没有知名度较高的姜汁酒问世,仅有部分商家在本地市场的药店及超市销售生姜保健酒,具有很大的市场潜力。张文英等^[38]以海棠果为主要原料,加入一定量的鲜姜生产成发酵型果酒。其成品酒色泽澄清透明,酒香、果香、姜香明显,持久而协调,味甜润微有辣感;陈茂彬^[39]在大麦糖浆发酵过程中添加一定量的生姜汁,制成了

大麦糖浆姜汁啤酒,该产品综合了啤酒和鲜姜的特点,口味独特,具有姜香浓郁、香甜淡辣、愉悦爽口等特点;吴平^[40]则将生姜和白酒的特点得以充分结合,生产出风味独特的新型保健酒;王允祥^[41]以生姜为原料,提取生姜中的有效成分,按一定的比例加入到甜红葡萄酒发酵过程中,生产出具有防病健身、理气健胃的保健酒。

生姜保健酒既提高了酒的营养保健功能,又改善了酒的感官功能,是一种集营养滋补保健功能于一体的理想天然饮品,代表着优质、低度、营养、健康的酿酒行业方向。这类产品容易让消费者接受并值得推广,同时也为生姜在饮品加工中的应用提供了新的途径。

表 5 生姜保健酒类
Table 5 Healthcare drinks made of ginger

饮品名称	主要工艺参数	产品特点	主要功效
姜汁海 棠酒 ^[38]	最佳工艺条件为酒母接种量 7%,姜汁添加量 5%,最适宜的温度 20℃,时间 18 d;勾兑配方原酒 60%~70%,鲜姜汁 0~0.5%,含糖 80~110 g/L。	淡黄至金黄色;澄清透明;酒香、果香、姜香明显,持久而协调,味甜润微有辣感。	具有健胃、帮助消化和预防感冒的功效。
大麦糖浆姜 汁啤酒 ^[39]	麦汁的浓度为 10%~11%,生姜汁的加人量约为麦汁量的 3%。	淡黄色;清澈透明,无沉淀及悬浮物;有明显姜香味,微甜爽口,无其他异味。	口味良好,具独特风味和一定保健功效,适合于秋冬饮用,具有健胃暖身等功效。
姜汁白酒 ^[40]	姜汁与水体积比为 1:4,添加蔗糖量为 22%,柠檬酸为 0.01%,酵母接种量为 3.0%。	金黄色;澄清透明,酒体完整,性质稳定;有酒香和生姜果香,醇厚纯正,酸甜适口。	提高了生姜酒的营养保健功能,又改善了生姜酒的感官功能,是一种集营养滋补保健功能于一体的理想天然饮品。
姜汁葡 萄酒 ^[41]	在传统葡萄酒发酵的基础上,生姜汁的添加量为 3%~5%。	棕红色;澄清透明,有光泽;和谐的葡萄酒香和生姜特有的芳香,甜润,具微量的刺激感,酒体醇厚,协调,有独特风格。	适当的饮用,不但能促进胃液分泌,增加食欲,而且还能预防感冒,提高机体的抗病力,对风湿痛、胃肠炎也有明显的治疗效果。

除此之外,负建民^[42]等提出以姜汁、米醋等为原料,开发出一种口味良好,具有一定保健功能的姜汁米醋饮料;张素华^[43]等以生姜为原料,通过脱辣、糖渍、醋浸等工艺研制出酸甜可口、鲜嫩清脆、保质期长的生姜软罐头,这些想法皆为生姜的饮品加工应用提供了新的思路。

3 生姜用于饮品生产存在的问题

虽然将生姜应用于饮品生产具有其独特的优势和广阔的前景,但在饮品加工等过程中仍然存在着许多需待解决的问题。

3.1 质量保证

生姜所含的姜辣素中的姜酚类物质化学性质不稳定,极容易与淀粉、蛋白质等生物大分子反应产生沉淀,导致生姜饮品在储存过程中品质变差。

针对这一问题,存在着 2 种解决思路。一是研究一种针对于生姜饮品的效果良好的澄清剂或澄清方法,提高生姜饮品的澄清效果;二是改变生姜饮品的加工形式,使其存在状态更加稳定。

王继红^[44]等研究了各种澄清剂对于姜汁澄清效果的影响,最终发现明胶和单宁的协同作用对于姜汁的澄清具有一定效果。且在明胶含量 0.004%,单宁含量 0.007% 时澄清效果达到最好,可使姜汁的透光率达到 98.6%,但处理后的姜汁颜色与稳定性相对较差,对感官造成较大影响;而通过壳聚糖-硅藻土结合合法处理的姜汁的澄清作用效果最为明显,可使姜汁透光率达 99.2%,但在冷却过程中出现了雾状浑浊现象。而王恋峰^[45]则通过超滤膜法结合壳聚糖处理姜汁,成功得到透光率为 99.8% 的澄清姜汁,依照此法制成的姜汁具有较好的稳定性。这 2 项研究皆为

解决生姜汁易浑浊的问题提供了有效的思路参考,但需进一步探索澄清剂在饮品常规储存过程中的稳定情况,以达到产业化要求。

此外,陈雪雅^[1]研究生姜主剂和李媛^[18]研究生姜固体饮料的2种思路,均改变了传统生姜饮品的物理状态,既保留了生姜的独特风味,又提高了饮品的稳定性,对于解决生姜饮品易浑浊的问题提供了良好的解决思路。

3.2 综合利用

生姜原料除取汁用于饮品加工后,产生了大量的生姜残渣被弃置,这样既导致了生姜资源的浪费,又造成了环境污染。

研究发现^[46],生姜残渣中仍含有大量的膳食纤维、淀粉以及蛋白质和矿物质等较高的营养成分。在饮品加工过程中,若能根据剩余生姜残渣所含成分及其特性进行有效的综合利用,对生姜残渣进行深加工处理,开发生产生姜副产品,便可以大大减少生姜资源的浪费,提高原料利用率,又能解决生姜残渣对环境的污染问题。

王媛媛^[47]在提取生姜油的基础上,再通过合理的提取方法,从生姜废渣中提取了淀粉和膳食纤维,达到了生姜有效成分综合利用的目的,成功解决了提取生姜油过程中产生的废渣污染问题。这一思路可以被应用借鉴,同样用于处理生姜饮品加工过程中产生的生姜废渣。

3.3 新技术应用

现阶段我国生姜深加工的生产设备简陋,生产技术较为落后,对于生姜饮品的加工工艺的研究不够深入,大部分采用生姜打浆、榨汁或蒸煮浸提与传统饮品互配的工艺,对于生姜中的有效成分破坏严重,很难以实现工业化生产。

为了解决以上问题,开发可以被消费者接受,具有典型生姜风味的姜汁饮料,应该引进国外果蔬饮料的先进加工技术,并联合运用超微粉碎技术、微胶囊技术、膜分离技术、微波萃取技术、冷冻干燥技术等现代食品深加工技术(表6)。研究表明,这些技术的应用在一定程度上提高了姜汁饮品的质量和保健效果^[48-52]。

表6 现代食品科技技术
Table 6 Modern food manufacturing technologies

深加工技术	简介	优点	具体作用
超微粉碎技术	利用特殊的粉碎设备,通过一定的加工工艺,对物料进行碾磨、冲击、剪切等,将粒径3 mm以上的物料粉碎至粒径为10~25 μm以下的微细颗粒。	超微粉碎技术具有粉体粒径细,粒径分布均匀,对物料的活性和营养特性破坏小,能提高原料的利用率等优点。	超微粉碎应用于生姜饮品,可提高澄清度及稳定性,饮品香气和滋味更加浓郁;在超微粉碎作用下部分细胞破碎,使得饮品口感更加细腻,营养物质更易被吸收 ^[48] 。
微胶囊技术	利用一些天然的或合成的高分子可成膜物质,将固体、液体或气体物质包埋、封存在一种具有聚合物壁壳的微型容器或包装物之类的半透性或密封微型胶囊内,成为一种固体微粒产品(5~200 μm)的剂型技术。	通过微胶囊化技术,将液体或气体成分转化成易处理的粉末固体,能最大限度地保持原有的色香味、性能和生物活性,防止营养物质的破坏与损失,控制被包埋物的释放速度和时间;隔离活性成分,避免相互反应。	张美霞 ^[49] 研究出稳定性好的生姜微胶囊产品,可保护生姜中的营养物质的破坏和损失,有利于生姜功能成分的富集。
分子蒸馏技术	一种特殊的液-液分离技术,能在极高真空中操作,它依据分子运动平均自由程的差别,使液体在远低于其沸点的温度下将其分离。	具有蒸馏温度低于物料的沸点、蒸馏压强低、受热时间短、分离程度高等特点。	研究发现 ^[50] ,分子蒸馏技术用于生姜提取中,有利于其功能成分的提取富集,可摆脱化学处理方法的束缚,真正保持了纯天然的特性。
膜分离技术	对液-液、气-气、液-固、气-固体系中不同组份进行分离、纯化与富集的高效分离技术。	改革了传统加工工艺、简化操作、降低成本,而且提高了产品的质量,增加了产品的品种。	研究发现 ^[51] ,膜分离技术可以解决低度姜酒出现浑浊,沉淀及风味变化和成品酒稳定性的问题。
超临界流体萃取技术	利用流体(溶剂)在临界点附近某一区域(超临界区)内,与待分离混合物中的溶质具有异常相平衡行为和传递性能,因而对溶质溶解能力随压力和温度改变这一特性达到溶质分离的天然萃取分离技术。	天然性好、提取效率高、功能活性不破坏、传质快、能耗低、工艺简便、操作方便等优点。	研究发现 ^[52] ,相对于同样的姜粉原料,超临界CO ₂ 萃取物中姜辣素的含量显著高于传统乙醇萃取法和丙酮提取法,可显著提高生姜有效成分的利用率。

4 展望

近年来,随着人们生活水平的提高,人们保健和安全意识的不断增强,绿色、天然、安全的食品观念日益受到人们的重视。生姜作为一种天然的集营养、安全、保健等功效于一身的食品,越来越受到人们的喜爱。但传统的生姜食用工序较为繁琐,不适合现今快节奏的生活方式。而将生姜加工成饮品,可使人们对其的摄入更加方便,这种方便性为生姜在饮品加工中的应用提供了良好的市场加工基础。同时,我国的生姜资源十分丰富,也为生姜在饮品加工中的应用提供了原料基础。

此外,我国饮品市场尚处于研究起步阶段,目前统一、汇源、可口可乐等行业知名饮料制造商均没有主打的姜汁饮料。因此,加工生姜饮品,具有十分广阔的市场空间。当然,目前我国在饮品研发及加工方面与国外差距很大,若是进行生姜饮品加工,尚需借鉴运用国外的现代食品加工技术来改造提升饮品产业,进行生姜饮品深加工研究,推动我国饮品加工朝着深加工、方便化、天然健康的方向发展。

参 考 文 献

- [1] 陈雅雪. 姜汁饮料主剂生产工艺的研究[D]. 广州:暨南大学, 2006.
- [2] 郑金生. 《本草纲目》现金陵版重修本[N]. 中国中医药报, 2014-01-03(8).
- [3] BROOKS B T. Zingiberol-a new sesquiterpene alcohol occurring in the essential oil of ginger[J]. Journal of the American Chemical Society. 1916, 38(2): 430-432.
- [4] 何文珊, 严玉霞, 郭宝江. 生姜的化学成分及生物活性研究概况[J]. 中药材, 2001(5): 376-379.
- [5] AHMED R S, SETH V, PASHA S T, et al. Influence of dietary ginger (*Zingiber officinales* Rosc) on oxidative stress induced by malathion in rats[J]. Food and Chemical Toxicology. 2000, 38(5): 443-450.
- [6] BIANCA F, MIRA R. Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol, inhibits LDL oxidation and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic, apolipoprotein E-deficient mice[J]. Journal of Nutrition. 2000, 130(5): 1 124-1 131.
- [7] BHANDARI U, SHARMA J N, ZAFAR R. The protective action of ethanolic ginger (*Zingiber officinale*) extract in cholesterol fed rabbits[J]. Journal of Ethnopharmacology. 1998, 61(2): 167-171.
- [8] PENNA S C, MEDEIROS M V, AIMBIRE F S, et al. Anti-inflammatory effect of the hydralcoholic extract of *Zingiber officinale* rhizomes on rat paw and skin edema[J]. Phytomedicine. 2003, 10(5): 384-385.
- [9] 王慧芳, 曾林, 赵爱珍, 等. 生姜对小鼠血清溶菌酶活性的影响[J]. 动物医学进展, 2001, 22(4): 70-71.
- [10] 刘辉, 朱玉真. 生姜醇提物对荷瘤鼠免疫功能的影响[J]. 卫生研究, 2002, 31(3): 208-209.
- [11] AKHANI S P, VISHWAKARMA S L, GOYAL R K. Anti-diabetic activity of *Zingiber officinale* in streptozotocin-induced type I diabetic rats[J]. Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2004, 56(1): 101-105.
- [12] 陶育晖. 生姜提取物对辐射损伤保护作用的研究[D]. 长春:吉林大学, 2004.
- [13] 曹兆丰, 陈忠岗, 郭平, 等. 生姜对超氧阴离子及羟自由基的清除作用[J]. 中国中药杂志, 1993, 12(3): 750-751, 764.
- [14] 张竹心, 刘连生. 生姜油的抗过敏作用[J]. 中成药, 1992, 11(2): 30-31.
- [15] WILLETTS K E, EKANGAKI A, EDEN J A. Effect of a ginger extract on pregnancy-induced nausea: a randomised controlled trial[J]. Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology. 2003, 43(2): 139-144.
- [16] SHARMA S S, GUPTA Y K. Reversal of cisplatin-induced delay in gastric emptying in rats by ginger (*Zingiber officinale*). Journal of Ethnopharmacology, 1998, 62(1): 49-55.
- [17] 林金莺. 姜汁饮料的制作[J]. 食品工业科技, 1998(3): 66-67.
- [18] 李媛. 生姜固体饮料的研制[D]. 泰安:山东农业大学, 2011.
- [19] 王强伟, 史先振, 王洪新, 等. 鲜姜、姜粉和姜汁饮料中挥发性风味物质分析[J]. 食品与发酵工业, 2015, 41(4): 174-179.
- [20] 石超, 吕长鑫, 冯叙桥, 等. 果蔬汁饮料现状及发展前景分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2014, 5(3): 970-976.
- [21] 李爱华. 生姜抗氧化作用的研究[J]. 食品科学, 1995, 16(12): 35-38.
- [22] 车芙蓉, 马岩松. 鲜姜汁在果蔬复合汁饮料中抑菌效果的研究[J]. 食品科学, 1992(10): 13-15.
- [23] 梁锦丽, 郑锐东, 郑燕丹. 红枣生姜复合饮料的研制[J]. 保鲜与加工, 2011, 11(3): 27-29.
- [24] 付莉, 王翠平, 顾英. 山楂红枣姜汁保健饮料的研制[J]. 中国酿造, 2008(12): 106-108.
- [25] 丁培峰, 吴文荣. 姜汁、芒果汁复合饮料的研制[J]. 食品研究与开发, 2010, 31(9): 110-112.

- [26] 王立霞. 生姜雪梨复合果蔬汁加工工艺研究[J]. 食品工业科技, 2013, 34(21): 219-223.
- [27] 遼卫国, 申王莉. 苦瓜生姜复合饮料加工工艺研究[J]. 中国食物与营养, 2010(1): 59-62.
- [28] 王辰, 严奉伟, 江洪波. 芹菜生姜澄清汁的研制[J]. 食品工业科技, 2004, 25(11): 87-88.
- [29] 慕永利, 马勇. 香菇、胡萝卜、姜汁复合保健饮料的研制[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(8): 48-51.
- [30] 朱俊晨. 姜汁茶生产工艺条件的研究[J]. 饮料工业, 2002, 5(5): 15-18.
- [31] 吴玉德, 宋文超, 翟登攀, 等. 超微粉碎技术生产姜汁、大枣复合保健营养果茶生产工艺的试验研究[J]. 科技信息, 2011(21): 425-426.
- [32] 李敬, 李惠荔, 刘芳. 姜汁茶饮料的研制[J]. 食品工程, 2006(2): 41-42.
- [33] 郑灿龙, 张月明, 王良. 姜茶保健饮料开发研究[J]. 食品工业科技, 2006, 27(2): 112-114.
- [34] 周志, 汪兴平, 莫开菊, 等. 姜汁豆奶复合饮料的加工工艺研究[J]. 食品科技, 2004(8): 56-58, 61.
- [35] 王灵昭, 杜云建, 徐俊. 姜汁花生奶复合饮料的研究[J]. 食品研究与开发, 2007, 28(2): 93-97.
- [36] 李小华, 黄雪莲, 黄小红, 等. 姜汁凝固型牛奶配方与工艺优化研究[J]. 食品与发酵工业, 2009, 35(2): 184-188.
- [37] 李海平, 刘宁, 霍贵成. 生姜酸奶的研制[J]. 广州食品工业科技, 2003, 19(1): 87-89.
- [38] 张文英, 明哲. 姜汁海棠酒的研制[J]. 食品科学, 2008, 29(2): 500-502.
- [39] 陈茂彬. 用大麦糖浆生产姜汁啤酒的研究[J]. 广州食品工业科技, 1998, 14(4): 19-20, 38.
- [40] 吴平, 罗惠波, 李浩, 等. 生姜保健酒的研制[J]. 酿酒科技, 2008(12): 94-96.
- [41] 王允祥. 姜汁保健酒的研制[J]. 酿酒科技, 1998, (5): 45-46.
- [42] 负建民, 邵威平, 张忠明. 姜醋饮料的研制及其稳定性研究[J]. 甘肃农业大学学报, 2005, 40(6): 777-781.
- [43] 张素华, 蒋士龙, 杨文, 等. 糖醋生姜软罐头的研制[J]. 食品工业科技, 2000, 21(3): 52-53.
- [44] 王继红, 孔繁东, 王恋峰, 等. 生姜澄清汁加工工艺研究[J]. 中国调味品, 2010, 35(3): 74-77.
- [45] 王恋峰. 生姜澄清汁研究及副产物利用[D]. 大连: 大连工业大学, 2010.
- [46] 郑凯. 姜汁浸提工艺的研究与姜汁饮料的开发[D]. 泰安: 山东农业大学, 2013.
- [47] 王媛媛. 生姜有效成分提取及其特性研究[D]. 淄博: 山东理工大学, 2014.
- [48] 张霞, 李琳, 李冰. 功能食品的超微粉碎技术[J]. 食品工业科技, 2010, 31(11): 375-378.
- [49] 张美霞. 超临界 CO₂ 萃取及 β-环糊精微胶囊化姜油树脂的研究[D]. 重庆: 西南农业大学, 2003.
- [50] 陶一获, 李春林, 吴薇, 等. 分子蒸馏技术及其在食品行业中的应用[J]. 食品工业科技, 2012, 33(3): 429-432.
- [51] 孙静. 膜分离技术在低度姜酒除浊中的应用[J]. 食品研究与开发, 2011, 32(12): 191-192.
- [52] 曾凡逵. 生姜姜辣素的提取与分析[D]. 广州: 暨南大学, 2006.

Advances on application of ginger in beverage processing

ZHANG Jun-long, SHI Cai-yun,

FENG Xu-qiao*, ZHOU Fen, DENG Ya-jun, LIU Huan, LIU Dan

(College of Food Science and Technology, Bohai University, Jinzhou 121013, China)

ABSTRACT Ginger (*Zingiber officinale* Rosc) contains a lot of biologically active components such as gingerol and zingiberene that are beneficial to human beings for its antioxidant, antibacterial and hypoglycemic activities. It has an application value and developmental potential to use ginger in beverage processing. Ginger function and its application in beverage are introduced in details in this mini-review paper. Furthermore, problems existed in the application of ginger in beverage production are analyzed and strategies to deal with these problems are proposed. The purpose is to provide useful references for the development of new beverage products.

Key words ginger; functions; beverage processing