

强姝婷, 国 慧, 熊浩荣, 等. 生姜多类型化学物质与药理作用及药食同源研究进展[J]. 江苏农业学报, 2021, 37(1): 259-266.
doi: 10.3969/j.issn.1000-4440.2021.01.033

生姜多类型化学物质与药理作用及药食同源研究进展

强姝婷¹, 国 慧², 熊浩荣¹, 杨振安¹

(1. 西南野生动植物资源保护教育部重点实验室, 四川 南充 637009; 2. 西华师范大学实验与设备管理处, 四川 南充 637009)

摘要: 生姜(*Zingiber Officinale* Rosc.)是中国古代和现代药典中记载的传统中药材, 含有生姜精油、姜辣素、二苯基庚烷类化合物、黄酮类化合物以及生姜多糖等多种有效成分。生姜不仅在抗癌、抗炎、抑菌、抗氧化等方面有明显作用, 还是一种重要的药食同源材料。本文对生姜进行了本草考证, 以医书著作和现代药典中对生姜的记述, 简要呈现了对生姜药效探究不断发展完善的过程。此外, 还介绍了包括生姜主要有效成分生姜精油、姜辣素、二苯基庚烷类化合物、黄酮类化合物、生姜多糖的药理。最后根据生姜药食同源利用现状, 分析了国内外的生姜药食同源发展前景, 同时提出了一些对生姜药食同源产业发展的设想, 以期对生姜的合理科学利用及相关产业的发展提供科学依据及参考。

关键词: 生姜; 化学物质; 药理作用; 药食同源

中图分类号: S632.5

文献标识码: A

文章编号: 1000-4440(2021) 01-0259-08

Research progress on chemical substances, pharmacological action, homology of medicine and food of *Zingiber officinale* Rosc.

QIANG Shu-ting¹, GUO Hui², XIONG Hao-rong¹, YANG Zhen-an¹

(1. Key Laboratory of Southwest China Wildlife Resources Conservation, Ministry of Education, Nanchong 637009, China; 2. Administrative Office of Laboratory and Equipment, China West Normal University, Nanchong 637009, China)

Abstract: As one of the traditional Chinese herbal medicines recorded in Chinese ancient and modern pharmacopoeias, ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) contains ginger essential oil, gingerol, diphenyl heptane compounds, flavonoids, ginger polysaccharide and other effective ingredients. Ginger not only shows obvious effects in anti-cancer, anti-inflammation, anti-bacteria and anti-oxidation, it is also an important medicinal and edible material. In this article, the herbal textual research was carried on ginger, and the process of the research on the continuous development and perfection of pharmacodynamics for ginger was briefly presented based on medical books and description of ginger in modern pharmacopoeia. In addition, this paper also introduced the pharmacology of the main effective components of ginger, including ginger essential oil, gingerol, diphenyl heptane compounds, flavonoids and ginger polysaccharide. Finally, based on the current situation of medicine-food homologous utilization of ginger, the medicine-food homologous development prospect of ginger at home and abroad was analyzed, and some ideas about the development of medicine-food homologous industry for ginger were put forward, so as to provide scientific basis and reference for the rational and scientific utilization of ginger and the development of related industries.

Key words: ginger; chemicals; pharmacological effects; homology of medicine and food

收稿日期: 2020-07-23

基金项目: 2019 年医疗服务与保障能力提升补助资金(中医药事业传承与发展部分) “全国中药资源普查项目” [财社(2019) 39 号]

作者简介: 强姝婷(2001-), 女, 四川广元人, 本科, 主要从事药用植物资源保护与利用研究。(E-mail) QST2136@ 126.com

通讯作者: 杨振安, (E-mail) yza2765@ 126.com

生姜(*Zingiber Officinale* Rosc.)为姜科(*Zingiberaceae*)姜属(*Zingiber*)植物, 根茎肥厚分枝, 且芳香辛辣味, 可供药用, 又可做烹调配料或用于饮料及化

妆品香料中^[1]。中国古籍医典对生姜的药用价值多有记载,如《千金方》中以姜、大黄等药材制作伤寒膏以治疗伤寒头痛^[2],《肘后备急方》中以生姜、乌头等和酒服下可“避毒诸恶气”^[3];除此以外,生姜还有驱寒、温中、止呕等多重功效。

现代研究结果表明,生姜中含有大量的挥发性油脂、脂肪油、姜辣素(姜酚、姜酮类等)、二苯基庚烷、树脂、蛋白质、维生素、戊聚糖、淀粉和矿物元素等多种天然成分,具有很强的杀菌作用和抗氧化能力^[4-5]。目前国际上对生姜的临床作用已有大量研究和应用,有研究结果表明,生姜对糖尿病和代谢综合征有潜在治疗作用^[6];在 2020 年的新型冠状病毒疫情期间,中国国家卫生健康委员会和国家中医药管理局《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》中将生姜等中药材用于治疗新型冠状病毒肺炎^[7]。除作为药材,生姜还是当今国际贸易中最重要的根茎类香辛料^[8],在日常生活中由于生姜独特的辛辣风味,常作为调味品广泛使用。有效的药理作用、味佳、无毒和可长期食用的特点使生姜成为重要的药食同源材料之一。本文根据相关文献对生姜进行了本草考证,简要介绍生姜的几种主要有效成分,并详细分析生姜药食同源的前景,以期对生姜的合理科学利用及相关产业的发展提供科学依据。

1 生姜的本草考证

生姜最早记载于《神农本草经》,描述为“干姜味辛温。主胸满咳逆上气,温中止血,出汗,逐风,湿痹,肠澼,下利。生者尤良,久服去臭气,通神明。生川谷。”^[9]。其后历代对收录的生姜部分都有完善和补充:汉末的《名医别录》对干姜具体的临床作用有所补充,“大热,无毒,主治寒冷腹痛,中恶,霍乱,胀满,风邪诸毒,皮肤间结气,止唾血。味辛,微温,主治伤寒头痛、鼻塞,咳逆上气,止呕吐。生犍为及荆州、扬州,九月又,微温,辛,归五脏。去痰,下气,止呕吐,除风邪寒热。久服小志少智,伤心”^[10]。南北朝陶弘景所著《本草经集注》不仅记载了干姜还增加了干姜的制法,“凡作干姜法,水淹三日毕,去皮置中六日,更去皮,然后晒干,置瓮缸中,谓之酿也。”甚至于将不同地区生产的姜进行了阐述:“干姜今惟出临海、章安,两三村解作之。蜀汉姜旧美,荆州有好姜,而并不能做干者。”^[11]

中华人民共和国的历版药典,对药材生姜的记载也处于不断的完善中。1953 年版的《中华人民共和国药典》并未记载生姜,而 1963 年版的《中华人民共和国药典》收录的生姜药材有干姜(*Rhizoma Zingiberis*)和生姜(*Rhizoma Zingiberis Recens*)2 种,并分别记载了它们的来源、鉴别、炮制、主治功能、用量等^[12]。1977 年版《中华人民共和国药典》在介绍这 2 种生姜药材之外还增加了姜流浸膏(一种干姜制剂)、姜酊(姜流浸膏的乙醇提取物)^[13]。1985 年版《中华人民共和国药典》收录的生姜药材种类与 1977 年版基本一致,但在对生姜和干姜的描述方面略有差异。1985 年版药典中增加了性味与归经部分,且在生姜炮制部分增加了对姜皮的介绍。1990 年版《中华人民共和国药典》在干姜炮制部分增加了姜炭的介绍^[14]。而 1995 年版《中华人民共和国药典》中将炮姜(*Rhizoma Zingiberis Preparata*)从干姜部分分离出来,单独介绍^[15]。其后在 2000 年版《中华人民共和国药典》中对干姜的描述中又增加了检查部分,对其总灰分含量有了限制^[16]。2005 年版《中华人民共和国药典》对生姜的描述与 2000 年版无较大差别^[17]。到了 2010 年版《中华人民共和国药典》,干姜描述中又增加了对浸出物和 6-姜辣素的含量要求,关于生姜含量测定,也详细介绍了测定方法、对照品溶液和供试品溶液的制备等^[18]。直到 2015 年版《中华人民共和国药典》在含量测定部分,对姜炭、干姜、炮姜的 6-姜辣素含量都有了具体要求^[19]。综上可看出历版《中华人民共和国药典》中关于生姜药材的阐述一直处于变化中,从最初无成分检查,到后来对生姜药材某些具体的有效化合物有含量要求,药典对生姜药材的收录和阐述越发完善。

纵观对生姜的整个认识、应用历程,人们对生姜的认知利用都在不断发展,多个时期的主要发展方向亦不同,大体可以划分为生姜发现及初步应用阶段、生姜药效探索总结阶段、生姜广泛应用阶段和生姜提取物研究利用阶段(图 1)。

2 有效成分

生姜中含多种化学成分,主要为挥发性油脂、姜辣素、二苯基庚烷类化合物、黄酮类化合物以及生姜多糖(表 1),此五大类化合物,是生姜具有止吐、抗氧化、杀菌、抗癌等功效的主要物质基础。

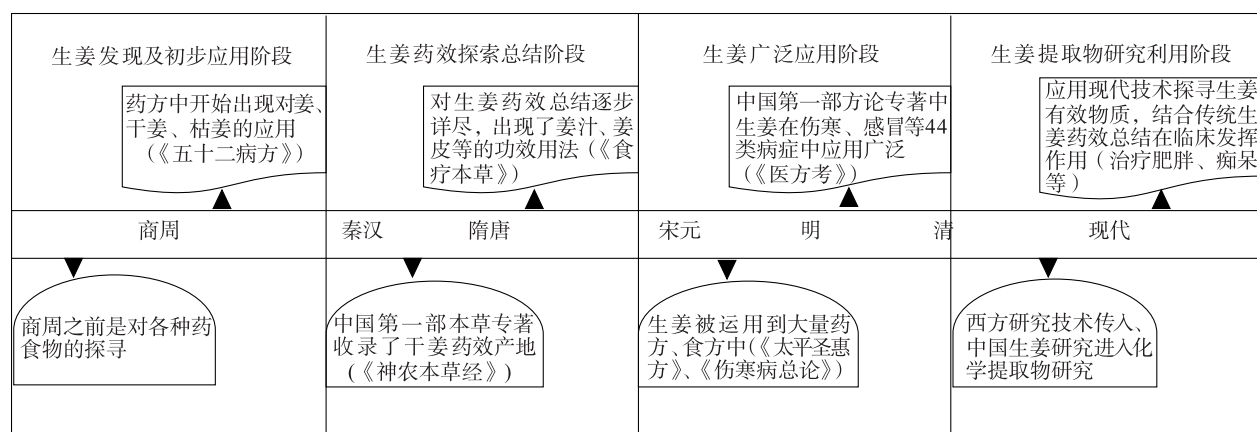


图1 中国对生姜认知利用发展简图

Fig.1 Development diagram of cognition and utilization of ginger in China

2.1 挥发性油脂

生姜的挥发性油脂一般指生姜用水蒸气蒸馏法蒸馏时,随水蒸气蒸馏出的与水不溶的油状液体^[20]。生姜挥发性油脂又名姜精油(Ginger essential oil),几乎不含高沸点成分,具有浓郁的芳香气味,主要用于食品及饮料的加香和调味。不同种类或不同产地的生姜中的挥发性油脂的各化学成分含量会有不同,因此有药用价值和食用价值之分。在王颖^[21]的研究中测定了多地干姜和鲜姜的6-姜酚含量的差异,并指出这可能与生姜的生长环境及气候因素等有关。作为食用的生姜根茎相较于药用生姜根茎而言纤维少、香辛味浓、水分足。姜精油有抑菌、抗氧化作用,能对水果、蔬菜等食物的保鲜起到一定作用。除此之外,生姜油还具有保护胃黏膜细胞的作用,可显著抑制盐酸性和应激性胃黏膜损伤^[22]。由于姜精油有抗菌、抗氧化等作用且具有特殊香味,还被应用于化妆品和香料领域,如刮痧时使用的精油和香水。

2.2 姜辣素

姜辣素是与生姜辣味有关的化合物的总称,是姜的主要成分,其中以6-姜辣素为主^[23]。姜辣素主要成分为姜酚类、姜酮类、姜烯酚类、姜二醇类、姜二酮类等化学物质^[24]。而姜酚的种类有十多种,其中含量较高的分别为6-姜酚、8-姜酚和10-姜酚^[25]。生姜所产生的辛辣口味,与五味中其他的甜、咸、酸、苦并不一样,辣是一种痛觉,根据C9最辣规律,姜辣素中的姜酚比姜酮更辣,而姜醇由于双键数目比姜酚少,所以辣度也比姜酚小^[26]。

研究表明,姜辣素中的多种成分都具有很高的临床应用价值。姜辣素中的姜酚有抗氧化、抗肿瘤、抗神经损伤和保护细胞、抗呕吐等多种生理活性^[27],对四氯化碳和半乳糖胺所致的肝损害有抑制作用^[28];姜酮有抗氧化、抑菌的作用^[27];姜辣素中的6-姜辣素和10-姜辣素被证明可通过不同的机制来诱导人类结肠癌细胞的死亡^[29];而6-姜醇和6-姜辣素有抗肝癌细胞侵袭的作用^[30]。姜辣素作为生姜中的有效化学成分,与生姜的药用价值的高低和作用方向有关,故研究姜辣素中各物质的含量,对不同炮制方法、不同种类的姜的药效研究有重要意义。在中药材质量标准方面,相关法典对生姜制品的姜辣素含量也有规定,如《中华人民共和国药典》2015年版中规定:干姜中6-姜辣素($C_{17}H_{26}O_4$)含量不能低于0.60%,炮姜中6-姜辣素含量不得少于0.30%。对不同处理后的姜所含姜辣素的含量要求不同,是由于生姜在炮制过程其成分会发生变化,如鲜姜中含大量的6-姜酚,但干姜中不含6-姜酚,是由于6-姜酚在高温或酸性条件下不稳定而生成6-姜醇^[31]。

2.3 二苯基庚烷类化合物

二苯基庚烷类化合物主要存在于姜科植物中^[32],是一类具有1,7-二取代苯基并以庚烷骨架为母核的天然化合物的总称,按其结构可以分为线性和环状二苯基庚烷^[33]。因二苯基庚烷类化合物自身化学结构中含有酚基、羟基和C=C结构,故有高抗氧化活性。而其抗氧化作用具有两重性:既有特异性抗氧化作用,又对细胞有明显的毒害作用^[34],

在抗脂质过氧化、抗肿瘤、清除 1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)自由基等方面效用明显。因此生姜二苯基庚烷类化合物被学者认为在无毒无副作用的临床抗氧化、抗癌应用方面,有较高的临床应用价值。但目前关于其临床应用方面的研究较少,相较之下同为姜科植物的高良姜则是二苯基庚烷类化合物的研究热点植物。

2.4 黄酮类化合物

黄酮类化合物是植物在长期自然选择中产生的一种次代谢产物^[35]。是以 C₆-C₃-C₆ 为基本骨架的天然化合物,以糖苷或游离态(苷元)的形式广泛存在于绝大多数植物中^[36],在蔬菜、水果、蜂蜜中都有存在。现有研究表明,生姜黄酮类化合物有较强的抗菌、抗氧化能力,莫开菊等^[37]的研究结果表明,生姜黄酮对羟基自由基($\cdot\text{OH}$)和 2,2'-联氮-双-3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸自由基(ABTS⁺)等的清除有良好的量效关系,在一定浓度下可达 80% 以上的清除率。基于此类研究,或能利用生姜黄酮类提取物探究由自由基积累而导致的疾病治疗,如抗

衰老。此外,生姜黄酮类化合物所具有的杀菌作用对青霉菌、大肠杆菌等多种菌类都有较好的效果^[38],故可用于研发对环境友好的抑菌剂。

然而生姜黄酮类化合物虽然广泛存在于姜科植物之中,且有清除自由基、抗菌和抗病毒等较多的药理作用,但生物利用率低,因此限制了其临床使用。有学者对其利用率低的原因进行研究,解释了其利用率低是由于肠道吸收和肠道代谢速率等原因^[39]。这为如何提高生姜黄酮类化合物的利用研究提供了方向。

2.5 生姜多糖

生姜多糖是从生姜中提取的一类植物多糖,有降血脂、抗肿瘤、抗疲劳等作用^[40]。有研究表明,生姜多糖的单糖组成包括葡萄糖,半乳糖,甘露糖和果糖^[41]。现已有许多学者对生姜多糖有所研究,多是对生姜多糖的提取工艺以及抗氧化作用的研究,但已有研究表明生姜多糖除抗氧化作用外,还对痴呆症的治疗^[42]、脑缺血再灌注损伤保护的治疗中有一定作用^[43]。

表 1 生姜中五大类化合物主要成分及效用

Table 1 Main components and effects of five compounds in ginger

名称	组要组成成分	效用
挥发性油脂	α -姜烯、 β -倍半水芹烯、 α -姜黄烯、 α -法尼烯、丁基乙醛酸等 ^[44]	抑菌、抗氧化等 ^[21]
姜辣素(Gingerol)	姜酚类、姜酮类、姜烯酚类、姜二醇类、姜二酮类等化合物 ^[24]	镇痛抗炎、抗肿瘤、止呕、改善局部血液循环 ^[45] 以及抗氧化、细胞保护、抗神经损伤、抑菌 ^[27]
二苯基庚烷类化合物	姜黄素、双脱甲基姜黄素、四氢姜黄素、脱甲基四氢姜黄素、双脱甲基四氢姜黄素等 ^[46]	抗氧化、细胞活性、抗炎、抗菌、抗病毒、止呕、促神经分化增生、抗雄性激素等 ^[34]
黄酮类化合物	黄酮、黄酮醇、双氢黄酮、黄酮苷类等	抑制病原微生物、抗氧化、清除自由基等 ^[37]
生姜多糖	单糖组分为葡萄糖、半乳糖、甘露糖和果糖 ^[41]	降血脂、抗肿瘤、抗疲劳 ^[40] 以及清除自由基、抗衰老 ^[41]

3 药食同源

3.1 生姜药食同源的药理

“药食同源”即“医食同源,药食同根”^[47]。传统中医讲究食补,在古代就已有用药食同源药材作保健之用的做法,如在《本草经集注》中就记载有“饴糖”,为药食同源之品,有补虚、缓急、止痛之用^[48];《世医得效方》中记载的“熟水草果饮法”以生姜、乌梅肉、草果、赤茯苓为原料,可“如熟水随意服之”^[49]。如今人民生活水平日益提高,对于健康的关注度也越来越高。许多菜肴也利用药食同源的

药材来达到保健作用,如炖菜中常见的沙参,利用了其“除寒热、补中、益肺气”等功效^[9];炖菜中的陈皮,利用了其“下气、止呕”等功效^[10];卤菜中的八角不仅能使菜肴香味浓郁,还具有“祛风理气、和胃调中”的功效^[50]。包括生姜在内的多种药材,在日常生活中仅作为药材使用还是作为药食同源药材的决定因素,多在于其口味、药效强劲与否、是否有毒性以及用量大小。药食同源药材大多口味尚可、药效温和、无毒,可大量食用而无危害。

生姜有特殊风味、药效温和无毒,可长期食用而无害,自古以来都是药食同源的食材和药材。在

《调鼎集》菜谱中有其专门的食材制作,《食疗本草》中亦有其作为食材兼药材的应用,无论是菜谱亦或是医药著作中都有生姜的一席之地。而发展至今,中华人民共和国卫生健康委员会、国家市场监督管理总局发布的《按照传统既是食品又是中药材物质目录》,将包括生姜在内的百种传统药食同源物质收录其中^[51]。而在食用方面,生姜根茎作为重要的香辛料,有其不可或缺的特点。在中国烹饪中,生姜常常作为调料品使用以增加菜肴的特殊风味,炖菜时生姜的辛辣风味能够在一定程度上遮盖肉类的腥味。而在欧洲国家,生姜则用于制作饼干、面包和姜茶等食物^[52]。

3.2 生姜药食同源的利用现状

现在市场上已有的生姜制品有调味姜汁、姜罐头、姜汁啤酒、腌姜芽、咖喱粉等,多数是仅作为调味品使用。但随着人们对于自身身体健康的关注度提高,众多具有保健作用的产品也逐渐进入大众的视野,这类产品多是以有药食同源价值的中药材为原料,制成即食食物和保健食品。而生姜作为一种常见的药用植物,价格适中、适用范围广,在生活中十分常用,平时也可作为保健品使用。如红糖生姜茶,生姜可驱寒除湿,红糖可益气补血、健脾暖胃、止痛、活血化瘀^[53],二者合用有驱寒气、预防感冒、暖宫之效;姜糖,主要原料是姜汁和红糖,有止孕吐^[54]、散寒、化痰之效;雪梨枇杷膏,一种含生姜、饴糖等成分的保健食品,有清咽功效^[48]。

姜作为菜肴食用在中国历史悠远,例如宋代《浦江吴氏中馈录》中的“糟姜方”,用姜、糟以盐腌制而成^[55];清代《调鼎集》更记载有近二十种姜的食用菜谱,如:“糖姜丝”、“五辣姜”等^[56]。在川菜中,成熟的生姜在菜肴中常做调味香料使用,纤维较少的嫩姜又被用于菜肴,如仔姜鸭、仔姜田鸡、仔姜猪肝、仔姜牛肉丝等。《明医指掌》中认为鱼腥为冷物^[57],而《神农本草经疏》中记载生姜为辛热之物^[58],故生姜可去鱼肉之冷。不仅如此,生姜与鱼类、肉类,特别是内脏一起烹饪,因生姜中的生姜精油具有芳香性气味,可以去除鱼类、动物内脏的腥味,例如仔姜猪肝、仔姜田鸡以及仔姜牛肉丝皆是利用姜去腥;而对于一些容易有寄生物的肉类,如田鸡、黄鳝等,生姜中的生姜精油则可以发挥杀菌的作用,在一定程度上,提高了此类食物食用时的卫生安全。

3.3 生姜药食同源价值利用前景

由于生姜对生长环境的要求不是很高,在中国种植比较广泛,数据显示,中国生姜种植面积和产量从2013年到2018年一直呈现上升趋势,2018年生姜产量高达 1.23×10^7 t^[59]。在生姜的收获旺季,会有大量生姜涌入市场。鲜姜、嫩姜不易保存,可能会干缩或腐败从而会影响生姜的销售和出口;在生姜丰产年,可能会出现生姜价格过低、丰产不增收的“伤农”情况。所以将生姜进行加工制成易保存的产品,对于一些销售途径不是很方便的地区来说,既能减少生姜销售过程中的浪费,又可以稳定生姜市场,实现丰产又增收的良好局面。

3.3.1 减小资源利用空缺 目前就中国而言,对生姜的利用总得来说比较全面,无论是日常菜肴还是中药方中的运用都是极为广泛的,在红糖姜茶一类的即食产品中亦有应用,但在药食同源价值利用方面却仍有空缺。医学古籍及现代研究结果表明,生姜全株都有一定的药用价值,如姜叶有治疗食欲不振等药效且风味独特。但现如今,国内市面上关于生姜的产品,无论是即食产品还是腌制食品大多都是对生姜根茎的利用,而少有以姜叶为原料的。并且作为药材,姜叶多使用新鲜叶,而鲜叶不易保存,大部分生姜仅取根茎利用,因此造成了对生姜资源利用的浪费和不全面。譬如花叶艳山姜(*Alpinia zerumbet* Variegata),对促进胃肠动力作用明显,但目前主要用于观叶,浪费了资源^[37]。而姜在冬天会落叶,如果对花叶艳山姜姜叶的有效成分含量随时间的变化进行测定分析,找到一个时间平衡点,既保证一定的观赏时间又能保证采摘时姜叶的药效,或能减少资源浪费。近些年已有学者关注姜叶的药食同源价值,并进行了相关研究,如已有学者对生姜叶制成饮料的营养价值与具体制作方法有所论述^[60];现在市面上几乎没有此类饮料出现,若对此产品进行开发生产,既能减少资源浪费又能使生姜的药食同源价值更充分利用。

3.3.2 探究生姜多样化利用 普通民众对生姜的药食同源价值不够了解,而且对其利用方式也不够多样化。在国内生姜一般都被用来做菜,食用方法会有一定的局限性。所以将生姜制成即食产品会更有效率地利用其价值,比如市面上已有的生姜果脯、生姜糖等,但生姜风味独特,生姜果脯和生姜糖等口味又少有人能接受。所以要更好地利用生姜药食同

源价值的关键之一,就是开发出食用方便、色香味俱全的产品。在何平等^[61]的研究中就对姜汁饮料的口味改善有论述,姜汁对亚硝酸盐有清除作用,因此对癌症有预防功能,姜汁和苹果汁加糖搭配或和牛奶加糖搭配,不仅口味好,也有很好的保健作用。而生姜的鲜榨汁不易运输和保存,或可将其制成固态粉末,方便随时冲泡饮用,无需加入防腐剂,在干燥条件下也可保存很久,对此国外已有学者对不同干燥方法所制作的姜粉进行了口感、成分等方面的比较^[61]。除此之外还有学者对研制具有一定保健功能且风味口感独特的姜汁果冻进行了试验^[62]。生姜不仅能以姜汁制作食品,还可利用生姜和其他有药用价值的食品搭配,制造有丰富保健价值的产品,如生姜和蜂蜜搭配能改善皮肤状态、抗皮肤老化^[63];生姜和陈皮搭配可以促进剖宫产产妇术后胃肠功能恢复^[64]。这些搭配都可以做成茶包或功能性饮料,起到保健作用。目前市场上已存在以生姜为原料的茶包,但姜制品的功能性饮料几乎没有,如果能生产此产品并推广,不仅对人体有一定的保健作用,也对生姜资源药食同源的利用更全面。

3.3.3 促进生姜产业良性发展 无论是提升生姜资源利用程度,还是增加生姜产品多元化,其最终目的都是为了形成被社会所接受的产品。但从产业经济学角度来看,生姜药食同源产业良好发展除了需要拥有一定生产规模的被社会所接受的产品之外,广泛而稳定的社会需求以及稳定的供求关系也是关系产业前景的基础^[65]。因民众对生姜药食同源相关产品缺乏认知等多种因素的共同作用,导致社会需求不足,无法形成稳定需求链。在信息飞速发展的今天,互联网是民众了解知识信息的主要途径,在产品多样性、质量等必要条件完善后,或可借助互联网高效的信息传递功能提升对生姜药食同源产品的社会认知水平从而增加其需求量。事实上为响应国家《“健康中国 2030”规划纲要》,目前已经有杂志社利用网络平台普及药食同源的应用,如《中医健康养生》杂志在微信平台发布药膳制作方法,这些都潜移默化地影响民众对生姜一类的药食同源中药材养生作用的接受度。稳定供求链的影响因素众多,生姜药食同源产品不同于中药饮片,其产品需要更加复杂的加工,因此生产环节在其供应链中较长,供应链也更加复杂。作为整个生姜药食同源产业链主导者的生产企业之间的协同管理体系的建成更能

保持供应链的稳定,从而协同产品生产、市场需求,实现产业链的良性发展。

3.3.4 生姜贸易发展趋势 在国外,生姜常制成姜汁啤酒、姜饼、咖喱、生姜面包等^[52]。印度是世界上最大的姜饼生产国^[66]。姜汁啤酒是英国人发明的传统姜味饮料,由姜和苏打果汁做成,不含酒精;除此之外姜茶也广受英国人的欢迎,并且姜味食品在英国用来治疗孕妇晨吐和减轻感冒症状等^[52]。对生姜的药用价值国际上已有许多研究,证明生姜有抗肥胖^[67]、抗各种癌症的作用^[68]。据 2014 年国际癌症研究机构发表在《柳叶刀肿瘤学》上的报告显示,每年 5.0×10^5 新发癌症病例同肥胖有关^[69]。在此背景下,或能利用生姜通过药食同源价值,控制肥胖率、癌症率等。据统计,中国生姜出口总量从 2017 年的 4.41×10^5 t^[70],到 2018 年的 4.77×10^5 t^[71],再到 2019 年 5.24×10^7 t^[72],逐年增加。可见,国外市场对生姜的需求量在增加。从美国、韩国、日本以及东南亚市场,到现在欧盟各国市场,中国对外出口的生姜量也在增加。可以预见,生姜药食同源价值的开发,对国际生姜贸易可以产生积极的影响。

4 总 结

生姜作为传统中药材,通过现有的科研手段,其有效成分和药理作用逐渐被认识和发掘。众多研究结果表明其天然有效成分在癌症、炎症等众多疾病的治疗方面有明显的作用,且副作用少,在抗癌研究方面有重要意义。加之生姜又是一种常见食材,且人们对于保健愈发重视,因此对生姜药食同源价值的利用将有广阔的前景。

参考文献:

- [1] 吴德林. 中国植物志·第 16 卷[M]. 北京: 科学出版社, 1981: 141.
- [2] 孙思邈. 千金方[M]. 北京: 中国中医药出版社, 1998: 168.
- [3] 葛 洪. 肘后备急方[M/OL]. [2020-2-24]. <https://m.wenku365.com/p-33765440.html>.
- [4] 李伟锋, 何 玲, 陈金霞, 等. 生姜提取物对鲜切苹果保鲜研究[J]. 食品科学, 2013, 34(4): 244-248.
- [5] 陈 燕, 倪元颖, 蔡同一. 生姜提取物——精油与油树脂的研究进展[J]. 食品科学, 2000(8): 6-8.
- [6] HABTEMARIAM S. Medicinal foods as potential therapies for type-2 diabetes and associated diseases[M]. Netherlands: Elsevier,

- 2019.
- [7] 中华人民共和国卫生健康委员会.《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》发布[EB/OL].(2020-3-4)[2020-10-16].
<http://health.people.com.cn/n1/2020/0304/c14739-31616706.html>.
- [8] 陈燕,倪元颖,蔡同一.生姜提取物的综合利用与深加工研究[J].食品工业科技,2000(4):76-78.
- [9] 王德群.中医古籍名家点评丛书 神农本草经[M].北京:中国医药科技出版社,2018.
- [10] 陶弘景.名医别录(辑校本)[M].北京:人民卫生出版社,1986:158.
- [11] 陶弘景.本草经集注[M].北京:人民卫生出版社,1994:320.
- [12] 中华人民共和国卫生部.中华人民共和国药典[M].北京:人民卫生出版社,1963.
- [13] 中华人民共和国卫生部药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:人民卫生出版社,1977.
- [14] 国家药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:中国医药科技出版社,1990.
- [15] 中华人民共和国卫生部药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:中华人民共和国卫生部药典委员会,1995.
- [16] 国家药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:化学工业出版社,2000.
- [17] 国家药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [18] 国家药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:中国医药科技出版社,2010.
- [19] 国家药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:中国医药科技出版社,2015.
- [20] 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,2001,24(5):376-379.
- [21] 王颖.HPLC法测定不同产地鲜姜、干姜中6-姜酚的含量[J].数理医药学杂志,2016,29(7):1032-1033.
- [22] 张青,李静,刘佳,等.生姜挥发油研究进展[J].中国调味品,2019,44(1):186-190.
- [23] BAUZA B, CARRANZA H, PÉREZ C, et al. Antimicrobial activity of ginger (*Zingiber Officinale*) and its application in food products[J].Food Rev Int, 2019, 35(5):407-426.
- [24] 姜程曦,林良义,宋娇,等.姜中姜酚和姜醇的研究进展[J].中草药,2015,46(16):2499-2504.
- [25] 韩燕全,夏伦祝,洪燕,等.干姜和炮姜的质量比较及提高研究[J].中国民族民间医药,2011,20(4):30-31,33.
- [26] 刘克武,杨守忠,赵欣平,等.生姜辛辣化学成分的药理机理及应用[J].中国调味品,2000,25(6):6-9.
- [27] 张科卫,马彩霞,缪六舒.干姜、炮姜中成分的比较[J].中成药,2014,36(6):1254-1260.
- [28] 彭平健.生姜的药理研究和临床运用[J].中国中药杂志,1992,17(6):370-373.
- [29] ALOK C B, BHARAT B A. Role of nutraceuticals in chemoresistance to cancer[M].Netherlands: Elsevier, 2018.
- [30] WENG C J, WU C F, HUANG H W, et al. Anti-invasion effects of 6-shogaol and 6-gingerol, two active components in ginger, on human hepatocarcinoma cells[J].Mol Nutr Food Res, 2010, 54(11):1618-1627.
- [31] 陈可可,滕桂平,余德顺,等.姜及其相关产品中主要姜辣素成分的HPLC检测分析[J].食品科技,2019,44(2):324-328.
- [32] ZHANG T T, LU C L, JIANG J G. Neuroprotective and anti-inflammatory effects of diphenylheptanes from the fruits of *Amomum tsaoko*, a Chinese spice[J].Plant Food Hum Nutr, 2016, 71(4):450-453.
- [33] 王素娟,裴月湖,华会明.环状二苯基庚烷类化合物的构象分析[J].中国药物化学杂志,2003(2):24-26.
- [34] 杨雷香,周长新,黄可新,等.生姜中二苯基庚烷类化合物的抗氧化和细胞毒活性研究[J].中国中药杂志,2009(34):80-84.
- [35] 延玺,刘会青,邹永青,等.黄酮类化合物生理活性及合成研究进展[J].有机化学,2008,28(9):1534-1544.
- [36] 沈小芳,蔡秀蓉,蔡学明,等.探究艳山姜叶汁对胃排空的影响[J].牡丹江医学院学报,2014,35(6):79-81.
- [37] 莫开菊,柳圣,程超.生姜黄酮抗氧化活性研究[J].食品科学,2006(9):88-93.
- [38] 姜少娟,刘晓莉.生姜黄酮超声提取及其抑菌活性研究[J].北方园艺,2014(4):120-123.
- [39] 师少军.肠道“药物代谢酶-外排转运体偶联”对黄酮类化合物生物利用度影响的研究进展[J].中国医院药学杂志,2019,39(20):2107-2112.
- [40] 夏树林,吴庆松.生姜多糖的提取及其抗疲劳作用[J].江苏农业科学,2014,42(4):240-242.
- [41] 赵文竹,张瑞雪,于志鹏,等.生姜的化学成分及生物活性研究进展[J].食品工业科技,2016,37(11):383-389.
- [42] 李守鹏.生姜中抗氧化成分的提取及其抗痴呆效果的研究[D].泰安:山东农业大学,2015.
- [43] 宋琳琳,沙靖全,张磊,等.生姜粗多糖的提取及对脑缺血再灌注损伤大鼠的保护作用[J].辽宁中医杂志,2015,42(12):2433-2435.
- [44] 霍文兰,李志田.鲜姜与干姜超临界流体萃取物的GC/MS研究[J].应用化工,2015,44(1):184-186,189.
- [45] 张晓娟,王彦志,李曼倩,等.干姜中五个新的姜辣素类化合物[J].药学报,2020,55(10):2421-2427.
- [46] 刘丹,张程慧,安容慧,等.生姜主要生物活性成分提取及应用研究进展[J].食品工业科技,2016,37(20):391-400.
- [47] 薛立英,周玉枝,高丽,等.药食同源中药抗衰老研究进展[J].中国药理学与毒理学杂志,2016,30(10):1082.
- [48] 赵容,张萌萌,李若兰,等.饴糖的研究现状[J].中草药,2020,51(3):821-828.
- [49] 危亦林.世医得效方[M].北京:人民卫生出版社,2006:216.
- [50] 李时珍.本草纲目(校本)[M].北京:人民卫生出版社,1979:1620-1625.
- [51] 中华人民共和国卫生健康委员会,国家市场监督管理总局.按照传统既是食品又是中药材物质目录[EB/OL].(2019-11-25)[2020-9-26].<http://www.docin.com/p-1101205882.html>.
- [52] 赵艳.药食同源的生姜[J].祝您健康,2008(2):39.

- [53] 于丽娟,梁可花. 红糖姜茶治疗女性痛经[J]. 中国民间疗法, 2012,20(11):78.
- [54] 林丽艳. 自制姜糖解孕吐[J]. 中医健康养生,2016(4):16-17.
- [55] 浦江吴氏. 浦江吴氏中馈录[M]. 北京:中国商业出版社,1984.
- [56] 童岳荐. 调鼎集[M]. 北京:中国纺织出版社,2006:20-23.
- [57] 皇甫中. 明医指掌[M]. 北京:中国中医药出版社,2006.
- [58] 缪希雍. 神农本草经疏[M]. 北京:中医古籍出版社,2017.
- [59] 陈豪芳. 2018 年中国生姜行业种植面积、产量、进出口贸易及发展前景展望[EB/OL]. (2019-10-18) [2020-10-16]. <https://mo.mbd.baidu.com/r/517v0pf? f=cp&u=bec095359fba400f>.
- [60] 石太渊,于 森. 生姜叶营养成分分析及饮料制备工艺研究[J]. 食品工业,2013,34(4):54-56.
- [61] 何平平,钟凌云. 干姜、生姜及其炮制辅料姜汁的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志,2016,22(6):219-224.
- [62] 翁 梁,陈志刚. 洋姜奶味营养果冻的研制[J]. 食品研究与开发,2015,36(1):48-50,60.
- [63] 赵国英. 生姜蜂蜜水喝走痘痘和暗斑[J]. 蜜蜂杂志,2016,36(1):29.
- [64] 温远辉,林道彬. 陈皮生姜粥在促进剖宫产妇产后胃肠道功能恢复中的应用[J]. 护理研究,2009,23(2):157-158.
- [65] 刘 铮. 产业集群视域下中药材供应链协同管理体系构建研究[J]. 中草药,2020,51(13):3601-3608.
- [66] SANGWAN A, KAWATRA A, SEHGAL S. Nutritional composition of ginger powder prepared using various drying methods[J]. Food Sci Tech, 2014, 51(9): 2260-2262.
- [67] BEATTIE H J, NICOL F, GORDON J M, et al. Ginger phytochemicals mitigate the obesogenic effects of a high-fat diet in mice; a proteomic and biomarker network analysis[J]. Mol Nutr Food Res, 2011, 55(2): 203-213.
- [68] BUTT S M, SULTAN T M. Ginger and its health claims: molecular aspects.[J]. Crit Rev Food Sci, 2011, 51(5): 383-393.
- [69] 世界卫生组织. 国际癌症研究机构:每年 50 万新发癌症病例同肥胖有关[EB/OL]. (2014-11-26) [2020-09-23]. <https://news.un.org/zh/story/2014/11/225612>.
- [70] 中国姜网编辑部. 2017 年每月出口总量比较[EB/OL]. (2018-1-27) [2020-10-16]. <http://m.jiang7.com/index.php?moduleid=28&catid=126>.
- [71] 中国姜网编辑部. 2018 年每月出口总量比较[EB/OL]. (2019-1-25) [2020-10-16]. <http://m.jiang7.com/index.php?moduleid=28&catid=167>.
- [72] 中国姜网编辑部. 2019 年每月出口总量比较[EB/OL]. (2020-2-06) [2020-10-16]. <http://m.jiang7.com/index.php?moduleid=28&catid=109>.

(责任编辑:陈海霞)