

陈皮的产业发展策略

刘友平¹, 王福¹, 陈林¹, 陈鸿平¹, 胡媛¹, 陈西平², 丁海燕¹, 邹佳良¹, 肖杨¹, 陈士林^{3*}

1. 成都中医药大学药学院, 四川成都 611137

2. 成都中医药大学基础医学院, 四川成都 611137

3. 成都中医药大学本草基因组学研究院, 四川成都 611137

摘要: 近年来, 我国柑橘品种结构类型产生了较大变化, 对陈皮类药材产生了较大影响。除广陈皮外, 陈皮药材来源植物橘的栽培变种植严重萎缩, 导致药材供给不足, 多种宽皮柑橘和“杂柑”果皮以“杂陈皮”在市场流通并成为主流药材, 对临床用药安全和陈皮产业健康发展产生了严重影响。陈皮分布地域广, 药食两用, 其产业的发展对我国中药产业和乡村振兴具有重要的引领作用。但目前我国除广陈皮实现了由单一农产品向亿元产业发展的转型, 陈皮产业面临种植业断链; 制造业“杂陈皮”替代, 药食两用健康价值挖掘不够、产品开发创新乏力; 服务业延展不足等挑战。对陈皮基原和研究进展进行了系统梳理总结, 针对陈皮产业面临的挑战, 对标广陈皮产业发展, 从基地建设、品质保障、科技赋能、产品创新、品牌打造、全产业链发展等维度提出陈皮产业发展策略, 为陈皮产业高质量发展提供决策参考。

关键词: 陈皮; 广陈皮; 陈皮类药材; 陈皮产业; 发展策略

中图分类号: R28 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2025)02-0689-22

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2025.02.027

Development strategies for *Citri Reticulatae Pericarpium* industry

LIU Youping¹, WANG Fu¹, CHEN Lin¹, CHEN Hongping¹, HU Yuan¹, CHEN Xiping², DING Haiyan¹, ZOU Jialiang¹, XIAO Yang¹, CHEN Shilin³

1. School of Pharmacy, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China

2. School of Basic Medical Sciences, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China

3. Institute of Herbgenomics, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China

Abstract: In recent years, significant changes have taken place in the variety type of *Citrus* cultivars in China, which has profoundly impacted the Chenpi (*Citri Reticulatae Pericarpium*) medicinal materials. Except for *Citrus reticulata* 'Chachi', the cultivated varieties of the primary botanical source of traditional *Citri Reticulatae Pericarpium* have seen a severe decline in cultivation, leading to an insufficient supply of *Citri Reticulatae Pericarpium* medicinal materials. Consequently, peels derived from *Citrus aurantium*, *Citrus sinensis*, and other related species, collectively referred to as "Za Chenpi", have entered the market and become the predominant commodity. This shift has a serious impact on the safety of clinical medication and the healthy development of the *Citri Reticulatae Pericarpium* industry. *Citri Reticulatae Pericarpium* are widely distributed and serve both medicinal and culinary purposes. The development of *Citri Reticulatae Pericarpium* industry plays an important role in driving and leading the development of China's traditional Chinese medicine industry and rural revitalization. However, except for *C. reticulata* 'Chachi' which has successfully transformed from a single agricultural product into a billion-yuan industry, the broader *Citri Reticulatae Pericarpium* industry currently faces multiple challenges, including a broken chain in the cultivation sector, the use of "Za Chenpi" as a substitute in manufacturing, insufficient exploration of its health value as a food-medicine dual-purpose substance, a lack of innovation in product development, and inadequate expansion of the service sector. This article provides a systematic review of the historical origin and research progress of *Citri Reticulatae Pericarpium*. In response to the challenges facing the industry, and using the development model of *C. reticulata*

收稿日期: 2025-09-11

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81973436); 国家自然科学基金资助项目(82104340); 四川省科技计划项目(2015JY0012); 四川省教育厅自然科学重点项目(09ZA033); 国家基础科学人才培养基金项目(J1310034)

作者简介: 刘友平, 研究员, 博士生导师, 从事中药药效物质与质量评价研究。E-mail: youpingliu@cdutcm.edu.cn

*通信作者: 陈士林, 教授, 博士生导师, 从事药用物种基因组及资源鉴定。E-mail: slchen@cdutcm.edu.cn

‘Chachi’ as a benchmark, this study propose strategic recommendations for *Citri Reticulatae Pericarpium* industry from multiple perspectives, including base construction, quality assurance, technology empowerment, product innovation, brand building, and integrated whole-industry-chain development. The aim is to provide decision-making support for the high-quality development of *Citri Reticulatae Pericarpium* industry.

Key words: *Citri Reticulatae Pericarpium*; *Citrus reticulata* ‘Chachi’; *Citri Reticulatae Pericarpium* medicinal materials; *Citri Reticulatae Pericarpium* industry; development strategy

陈皮为芸香科植物橘 *Citrus reticulata* Blanco 及其栽培变种的干燥成熟果皮。药材分“陈皮”和“广陈皮”^[1]。始载于《神农本草经》^[2]，药用历史悠久，具有理气健脾、燥湿化痰之功。我国首部食疗专著《食疗本草》便有关于陈皮食疗养生的记载^[3]。卫生部《关于进一步规范保健食品原料管理的通知》(卫法监发[2002]51号)收录橘皮为食药两用物品^[4]。明确其食用合法地位。陈皮分布地域广，既是临床常用大宗药材，又常用于药膳食疗保健和调味增鲜，还广泛用于茶饮，享有“和药之首”“入方调百药，入膳调百味、入茶调百韵”的美誉。现代研究表明，陈皮主要含有黄酮、挥发油、生物碱和多糖等成分，具有抗炎、促消化、调血脂、降血糖、抗肿瘤、抑菌、保肝等药理作用。其独特的药用价值和健康价值使其在中药、食品、保健、茶饮等领域应用广泛，极具有全产业链发展价值。

我国是柑橘的原产地之一，栽培历史长达4 000多年，有多个栽培变种，产量居世界第一^[5]。陈皮是柑橘果用副产物，《中国药典》2020年版虽收载了陈皮4个主要来源栽培变种茶枝柑 *C. reticulata* ‘Chachi’、大红袍 *C. reticulata* ‘Dahongpao’、温州蜜柑 *C. reticulata* ‘Unshiu’、福橘 *C. reticulata* ‘Tangerina’，但并未进一步界定橘的其他栽培变种不能药用。历代本草亦记载了陈皮的多变种来源和多道地性。据报道，陈皮药材栽培变种来源有20余种，但主流商品药材有川陈皮(来源大红袍)、赣陈皮(来源朱橘、樟头红)、广陈皮(来源茶枝柑)、建陈皮(来源福橘)等4类5种^[6]。此外，商品药材还有浙陈皮^[7]。在20世纪90年代中期前陈皮道地药材栽培变种来源稳定。

1997—2000年，我国柑橘产业完成了大调整。21世纪以来，随着农业部(原)柑橘优势区域发展战略实施，极大地改变了我国柑橘品种类型的整体结构^[8]。除广陈皮外，川陈皮、赣陈皮等道地药材的来源栽培变种如大红袍、樟头红等大多为国外引进优良品种或新选育品种替代，药材产量急剧下降。为满足临床用药需求和健康消费不断增长，多

种宽皮柑橘和“杂柑”果皮以“杂陈皮”在市场流通并成为主流药材^[9]，不仅对临床用药安全有效和中成药质量稳定可控产生了严重影响，还对陈皮产业的健康发展也产生严重掣肘。

本文对陈皮源流与研究现状进行了系统归纳总结，分析了我国陈皮产业发展现状，除广陈皮实现了由单一农产品向亿元产业发展的转型^[10]，陈皮产业面临种植业断链；制造业“杂陈皮”替代，药食两用健康价值挖掘不够、产品开发创新乏力；服务业延展不足等瓶颈问题。针对上述问题对标广陈皮产业发展，从基地建设、品质保障、科技赋能、品牌打造、全产业链发展等维度提出陈皮产业发展策略，为陈皮产业高质量发展提供参考和决策依据。

随着“健康中国”“一带一路”“乡村振兴”等持续推进，医药行业供给侧结构性改革持续深入，中药产业面临重大发展机遇。深入挖掘陈皮食药两用健康价值和药用价值，推动陈皮产业融合发展，对于满足日益增长的健康消费需求和乡村振兴都具有重要意义。

1 陈皮基原

1.1 柑橘种植历史

柑橘原产我国，栽培历史已逾4 000年^[5]。早在夏禹时期即有橘、柚、枳的栽培^[8]。公元前3世纪《尚书·禹贡》载：“淮海惟扬州，包橘柚锡贡。”说明橘和柚当时被列为大禹王的贡品。《周礼》记载了柑橘生物学特性：“橘逾淮北而为枳”。《史记》载：“蜀汉江陵千树橘，此其人皆与千户侯”。20世纪70年代，马王堆汉墓出土的随葬品中就有炭化的柑橘种子^[11]；2 400多年前湖北的古墓中也发现了炭化的香橙皮^[12]。战国时期《九章·橘颂》：“后皇嘉树，橘徕服兮，受命不迁，生南国兮”，以橘喻人美德广为传诵^[13]。《吕氏春秋》亦谓：“果之美者江浦之橘、云梦之柚”。以上史料，说明橘在2 000多年前已商品化种植，种植区域包括四川、湖北、湖南及陕西等地。

1.2 陈皮历史沿革

1.2.1 品种沿革 陈皮以“橘柚”之名首载于《神农本草经》^[2]，谓：“一名橘皮，生川谷。”《本草经

集注》^[14]载：“以东橘为好，西江亦有而不如，北人亦用之，以陈者为良。”据考证东橘为现今江浙一带，而西江则是指江西地区，显示早在南北朝时期，陈皮就已有多产地的记载。《新修本草》^[15]曰：“柚皮厚，味甘，不如橘皮味辛而苦，其肉亦如橘，有甘有酸，酸者名胡柑，今俗人或谓橙为柚，非也。”此时首次将“橘”与“柚”进行了区分。《本草图经》^[16]载：“橘、柚，生南山川谷及江南，今江浙、荆襄、湖岭皆有之。”荆襄指荆州及襄阳地区，湖岭则指太湖、南岭一带，即如今江苏、浙江、湖南、湖北、江西、广东、广西等地，表明唐代以来陈皮已有多个产地的记载。明代对其多品种、多产地及品质有了更为详尽的记载。《本草乘雅半偈》^[17]曰：“然则橘柚，类虽同而种则异，柚似橙而大于橘。”《本草汇言》^[18]载：“江西次之，台、衢又次之。”《本草纲目》^[19]载：“今天下多以广中来者为胜，江西者次之，橘皮纹细色红而薄，内多筋脉，其味苦辛。柑皮纹粗色黄而厚，内多白膜，其味辛甘。柚皮最厚而虚，纹更粗，色黄，内多膜无筋，其味甘多辛少，橘皮性温，柑、柚皮性冷，不可不知。”指出陈皮以广中（即今日之新会）为品质优者，并进一步明确了橘、柑、柚的性状和性味之区别。《本草蒙筌》^[20]曰：“浙郡俱生。”以上记载说明陈皮自古以来就有多产地和多来源的代表药材，与现今的药用情况一致。

1.2.2 功用沿革 陈皮功效记载最早见于《神农本草经》^[2]：“橘柚，味辛，温。主胸中瘕热逆气，利水谷，久服去臭，下气通神”，主要涉及理气健脾消食的功用。陈皮药名，首见于唐《食疗本草》^[3]：“又，取陈皮一斤，和杏仁五两”。《名医别录》^[21]：“橘皮疗气大胜，须陈久者良，下气，止呕咳，治气冲胸中，吐逆霍乱，疗脾不能消谷，止泻，除膀胱留热停水，五淋，利小便”，强调陈皮陈化应用的重要性，增加了止咳、利尿止淋等功用。明代对陈皮的理气，止咳化痰的功效进行了总结，如《本草拾遗》^[22]：“能去气调中”。《珍珠囊》^[23]：“利肺气”。《药性论》^[24]：“清痰涎，开胃治上气咳嗽，主气病，破癥瘕痃癖，治胸膈间气。”《日华子本草》^[25]：“消痰止咳，破癥瘕痃癖”。至此，陈皮理气健脾、燥湿化痰的功用得以确定。

1.2.3 和药特性 陈皮调和诸药特性见于明清本草著作归纳总结。如《本草纲目》^[19]载：“陈皮宜五脏，统治百病”“橘皮，苦能泄能燥，辛能散，温能和。同补药则补，同泻药则泻，同升药则升，同降药

则降。但随所配而补泻升降也。”总结了在方剂配伍中陈皮对方中各药作用的调和协同。《本草分经》^[26]载：“能散能和，能燥能泻，利气调中，消痰快膈，宣通五脏，统治百病。”归纳了陈皮对药性的调和作用和应用广泛特点。《本草求真》^[27]谓：“橘皮，同生姜，则能止呕；同半夏，则豁痰；同杏仁则治大肠气闭，同桃仁则治大肠血闭。”说明方剂配伍中陈皮对诸药作用协同。陈皮的和药特性在异功散、温胆汤、补中益气汤等经方中均有体现，陈皮因此被后世医家誉为“和药之首”。

1.2.4 陈化沿革 陈药应用历史悠久，始见于《孟子》^[28]：“为政之要，犹七年之病求三年之艾”。《神农本草经》^[2]记载：“真伪陈新，并各有法”，强调陈法的重要性。《本草经集注》^[14]：“凡狼毒、枳实、橘皮、半夏、麻黄、吴茱萸皆须陈久者良”，明确橘皮须陈久者良。《食疗本草》^[3]首次提及陈皮的药名。《汤液本草》^[29]对陈皮药名进行了释名：“橘皮以色红日久者为佳，故曰红皮、陈皮”。关于陈化时间，《日用本草》^[30]载：“陈皮多年者更妙”。《药鉴》^[31]明确为“陈皮须用隔年陈”。对于陈化原理，《雷公炮炙药性解》^[32]云：“收藏又复陈久，则多历梅夏而烈气全消”。《本草备要》^[33]曰：“产广中陈久者良，故名陈皮，陈则烈气消，无燥散之患”。《怡堂散记》^[34]载：“新者气烈，须备广产，二三年者为上”，说明陈化主要是为了去橘皮烈气，陈化时间以2~3年为宜。可见，陈药是中药用药特色之一，陈皮是陈药的典型代表，历代本草均以“陈久者良”^[35]。

1.2.5 食疗沿革 《食疗本草》^[3]记载了陈皮食疗养生，曰：“橘，止泄痢。食之下食，开胸膈痰实结气，下气不如皮，瓤不可多食，止气。性虽温，止渴。又，干皮一斤捣为末，蜜为丸。每食前，酒下三十九，治下焦冷气。又，取陈皮一斤，和杏仁五两，去皮尖熬，加少蜜为丸。每日食前，饮下三十九，下腹脏间虚冷气，脚气冲心，心下结硬，悉主之”。我国首部营养学专著《饮膳正要》^[36]就有28条陈皮的使用记载，其中陈皮菜肴14种，如“补中益气”的药膳方河羹、鸡头粉馄饨、盏蒸，有“治脾胃久冷，不思饮食”的陈皮牛肉脯，及各类汤、羹、粥品等，并备注了相应功效。

1.2.6 炮制沿革 陈皮炮制方法首载于晋代《肘后备急方》^[37]，记载“焙干为末”。唐代为炮制技术奠基期，《颅囟经》^[38]首提酸醋浸晒法，《经效产宝》首载“去白”^[39]，《备急千金要方》^[40]明确“去赤脉、

去瓢”净制要求,《外台秘要》^[41]创炙法,《食医心鉴》^[42]首载炒制。宋代炮制体系趋于系统化,“去白”工艺成主流。《太平惠民和剂局方》^[43]规范“汤浸去瓢”“麸炒”等流程,并衍生出“醋炒”(《博济方》^[44])、“盐制”(《类编朱氏集验医方》^[45])等辅料制法,形成“净制-浸润-干燥-切制-炮炙”完整工序。金元时期延续“去白”传统,《世医得效方》^[46]首现灯芯烧黑法。明代炮制技术达高峰,《本草纲目》^[19]集大成记载盐水洗润、筋膜刮削等精细化处理,首提“壁土炒”,《古今医鉴》在“去白”基础上提出“留白”以适应不同病证^[47],辅料炮制更趋多样,如蜜制(《济阴纲目》^[48])、酒制(《奇效良方》^[49])、米制(《外科正宗》^[50])、姜制(《滇南本草》^[51])、“巴豆炒”(《普济方》^[52])等,并开创蒸制(《鲁府禁方》^[53])、法制(《遵生八笺》^[54])等特色工艺。清代在辅料应用上进一步拓展,香附制(《握灵本草》^[55])、童便制(《良朋汇集》^[56])、梨汁制(《也是山人医案》^[57])等新法涌现,法制(《得配本草》^[58])等技术也基本成型。

2 陈皮的现代研究

2.1 化学成分

陈皮的化学成分包括黄酮类、挥发油、生物碱及多糖等。黄酮类为其重要药效成分,包括橙皮苷、新橙皮苷和柚皮苷等。此外,还含有一类在黄酮母核上具有4个及以上甲氧基取代的多甲氧基黄酮(*polymethoxylated flavones*, PMFs),主要成分有川陈皮素、橘皮素和甜橙黄酮。挥发油成分以D-柠檬烯含量最高,此外还含有芳樟醇、月桂烯和 α -蒎烯等,挥发油总质量分数为1.5%~2.0%^[59]。生物碱主要为辛弗林和N-甲基酪胺,另含水苏碱及大麦芽碱等^[60]。除上述成分外,陈皮中还富含多糖、果胶等物质^[61]。

2.2 药理作用

2.2.1 抗炎 陈皮醋酸乙酯提取物能抑制脂多糖诱导的小鼠单核巨噬细胞白血病RAW264.7细胞释放炎症因子[一氧化氮、肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)]^[62]。陈皮水提物减轻柴油机尾气颗粒诱导的慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)大鼠的肺部炎症,降低肺泡间隔破裂及小气道重塑^[63-64]。陈皮挥发油能减少COPD小鼠的肺气肿和炎症反应,减轻由12-O-十四烷酰佛波醇-13-乙酸酯(12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate, TPA)或柴油机尾气颗粒诱导的动物(小鼠、大鼠)炎症、水肿及COPD

肺部损伤,抑制TPA诱导的炎症性小鼠耳水肿及炎症因子^[63,65]。橙皮苷通过调控核因子- κ B(nuclear factor- κ B, NF- κ B)信号通路抑制炎症;川陈皮素能调节IL-23/IL-17炎症轴,抑制多种细胞的炎症反应,并能减轻COPD大鼠的气道黏液高分泌^[64-68];辛弗林在细胞和动物模型中均能有效抑制促炎因子的产生,并显著提高全身炎症反应综合征小鼠的存活率^[69]。

2.2.2 抑菌 陈皮精油、黄酮及PMFs对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、烟曲霉菌等微生物均有显著抑制作用,对大肠杆菌的效果尤佳^[70-71]。橙皮苷对革兰阴性菌如大肠杆菌、铜绿假单胞菌等具有显著抑制作用,并与亚硝酸钠呈协同效应,可扩大亚硝酸钠对蜡样芽孢杆菌、绿脓杆菌等腐败菌的抑菌谱,同时显著降低其所需抑菌剂量^[72]。

2.2.3 调血脂 陈皮水提物能显著降低高血脂症大鼠三酰甘油和低密度脂蛋白水平。陈皮醇提物能有效改善高脂血症大鼠三酰甘油紊乱,调节血脂^[73]。PMFs可显著降低脂肪乳剂致高血脂大鼠血清三酰甘油和低密度脂蛋白含量^[74]。调脂机制可能抑制脂肪酸、胆固醇合成及抗炎作用有关^[75]。橙皮苷通过调控脂质代谢和抑制细胞凋亡改善脂肪酸诱导牛乳腺上皮细胞脂质代谢紊乱^[76]。

2.2.4 降血糖 陈皮石油醚提取物对 α -葡萄糖苷酶有抑制作用^[77];陈皮水提物可降低糖尿病大鼠的空腹血糖值并改善糖尿病大鼠的认知能力^[78]。川陈皮素能抑制高糖诱导的大鼠肾小球系膜HBZY-1细胞炎症因子单核细胞趋化蛋白-1和IL-6及氧化应激水平,保护糖尿病造成的肾损害^[78]。川陈皮素、橘皮素通过直接增加鼠脂肪细胞的葡萄糖摄取来降低血糖^[79]。此外,陈皮黑茶提取物具有良好的抗氧化能力与降糖、调脂活性,添加陈皮挥发油能提高陈皮黑茶提取物的抗氧化及降糖调脂能力^[80]。

2.2.5 促消化和对胃肠道作用 陈皮水提物能增加幼龄厌食症SD大鼠胃蛋白酶活性、胃酸分泌、促进胃排空,发挥促消化作用。陈皮黄酮影响SD大鼠消化器官分泌并直接作用于肠平滑肌,改善胃肠道功能^[81-82]。陈皮提取物和橙皮苷联用显著抑制阿司匹林诱导的胃黏膜损伤;橙皮苷增加乳酸菌属和双歧杆菌属比例,影响肠道微生物区系,保护胃肠道健康^[83]。

2.2.6 对肝损伤的保护作用 陈皮水提物通过减

轻炎症反应、氧化应激及增强乙醇代谢酶的活性来保护酒精诱导小鼠的肝损伤^[84]；陈皮醇提物能对乙酰氨基酚所诱导的小鼠肝细胞损伤和脂质过氧化^[85]。橙皮苷可通过降低炎症因子和肝脏脂质过氧化水平来保护环磷酰胺诱导的大鼠肝损伤^[86]；联合乙胺嗪能增强肝脏抗氧化能力，降低肝功能标志物丙氨酸氨基转移酶和天冬氨酸氨基转移酶水平，抑制NF- κ B和肝星状细胞的活化，阻止肝星状细胞的纤维化反应，有效抑制大鼠酒精性肝纤维化^[87]。川陈皮素通过减轻炎症反应、氧化应激保护对乙酰氨基酚引起大鼠肝损伤^[88]；通过降低内质网应激、炎症反应并恢复恢复肝线粒体转录因子A对酒精性肝损伤小鼠发挥保护作用^[89]。陈皮醇素通过抗氧化、抗炎和调节肠道菌群紊乱改善小鼠酒精性肝损伤^[90-91]。

2.2.7 抗肿瘤 陈皮水提物对小鼠结肠癌CT26细

胞有周期阻滞作用，降低CT26荷瘤小鼠血清中IL-6和肌肉特异性E3连接酶水平^[92]。陈皮醇提物对人膀胱癌T24细胞有诱导细胞凋亡、抑制细胞增殖作用。陈皮PMFs提取物可显著抑制Apc^{Min/+}小鼠肠道肿瘤的生长^[93]。川陈皮素通过激活半胱氨酸天冬氨酸蛋白酶-3依赖的细胞凋亡来抑制肺癌细胞的增殖、浸润与转移，发挥抗肺癌作用^[94]。橘皮素通过抗增殖、促进凋亡、抑制肿瘤细胞转移等途径，抑制肺癌、结直肠癌^[95]。

2.2.8 调节免疫 喂食含0.2%陈皮粉饲料能够增加健康比格犬血清中抗氧化酶活性、降低炎症因子水平和调节肠道菌群以提高其免疫力^[96]。陈皮多糖可促进小鼠脾细胞的增殖且通过RAW264.7细胞的中性红吞噬实验验证其能增强吞噬功能，发挥免疫调节活性^[97]。

陈皮化学成分及药理作用见图1。

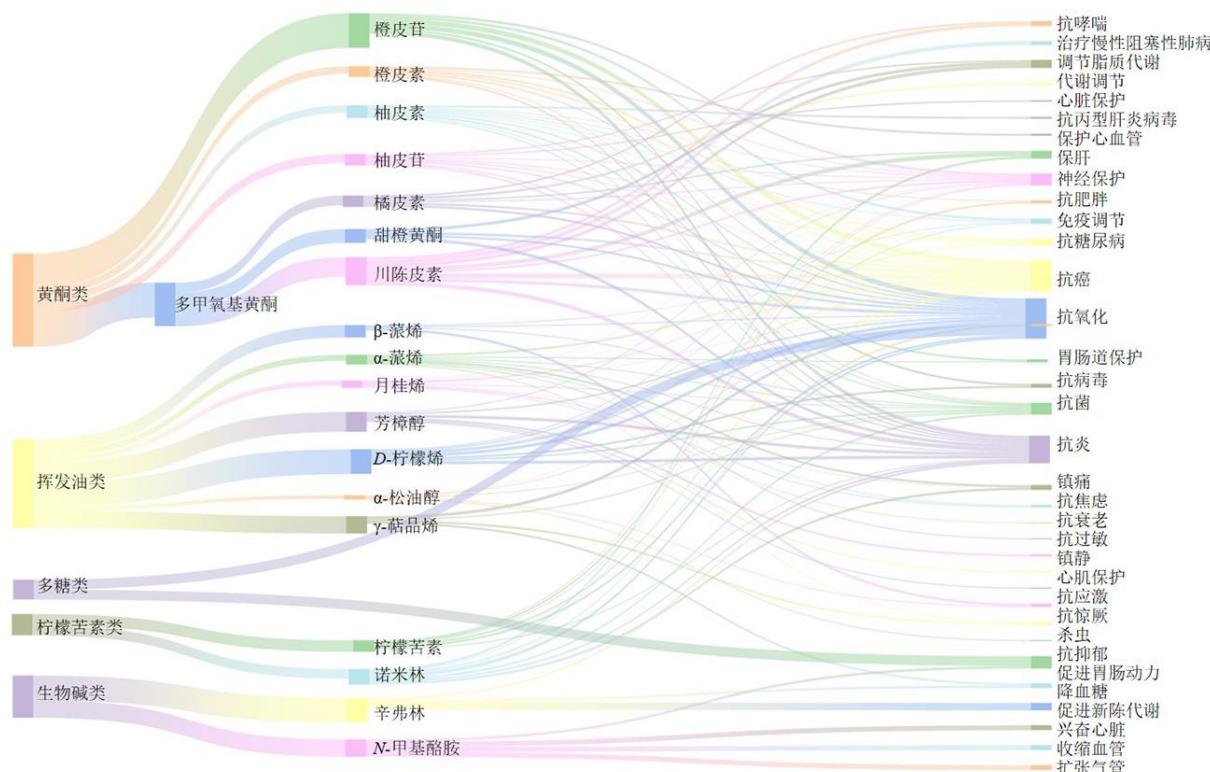


图1 陈皮化学成分及药理作用桑基图

Fig. 1 Sankey diagram of chemical constituents and pharmacological effects of *Citri Reticulatae Pericarpium*

2.3 炮制研究

2.3.1 炮制规范 陈皮在《中国药典》1963年版中确立了现代炮制规范基础工艺^[98]。自《中国药典》2010年版统一为净制^[99]。各地炮制规范在传承基础上进行了精简优化：净制除杂去黑皮，切制润水切丝或三角块。炮制品规涵盖陈皮炭（中/武火炒黑喷

水）^[100-101]、盐陈皮（盐水炙/盐闷炒）^[102]、制陈皮（姜醋盐蒸煮）^[103-104]、蜜陈皮（蜜炙）^[102]、蒸陈皮（鲜皮蒸闷）^[101]、土/麸炒（灶心土/麸皮炒焦）^[105-106]、蜜麸炒^[107]及醋炒^[103]等10余种辅料与工艺并存的特色体系。通过辅料配伍与火候调控实现药性优化，满足临床用药需求。

2.3.2 炮制工艺 炮制工艺研究集中在蒸制、醋制和烘烤^[108]。以橙皮苷、挥发油含量为评价指标, 正交优选陈皮蒸制工艺为加2倍量水, 室温闷润2 h, 70~80℃蒸制30 min^[109]。以陈皮的性状和挥发油、柠檬烯及橙皮苷含量为评价指标, 正交优选的陈皮加压蒸制的最佳工艺为加入等量水闷润2 h, 于115℃蒸制40 min^[110]。以变异系数法-层次分析法综合加权结合响应面法优选出陈皮最佳醋制工艺为每50克陈皮加入醋13 mL浸润20 min, 置于(226.5±10.0)℃炒锅中翻炒28 min^[111]。针对传统天然晒制受天气条件影响, 通过正交试验优化广陈皮烘烤工艺, 发现80℃恒温2 h可最大程度保留橙皮苷^[111]; 采用低温烘干技术(45℃恒温)替代传统日晒, 可解决依赖天气带来的问题^[112-113]。

2.3.3 炮制原理 炮制原理研究主要集中在炮制前后成分和药理作用对比方面。如陈皮蒸制后挥发性成分的种类和含量均呈下降的趋势, 烟熏作用明显减弱^[114-115]。用赤石脂炒制后, 发现α-蒎烯、β-月桂烯和D-柠檬烯等成分的含量均显著增加, 而芸香柚皮苷、橙皮苷、川陈皮素和橘皮素的含量均略有降低^[116-117]。用蛇胆汁、甘草汁和NaCl制得特制新会陈皮后, 发现橙皮苷、川陈皮素、橘皮素均有所降低, 止咳作用增强^[118]。陈皮清炒后的陈皮挥发油含量降低, 但活性增强, 具有良好的镇咳和祛痰作用等^[119]。

2.4 陈化原理

现有研究主要围绕陈化前后化学成分、药理作用比较及陈化机制展开。随着陈化时间增加, 陈皮挥发油中D-柠檬烯等含量降低, 相对分子质量小的成分减少而相对分子质量大的成分增加^[120]。陈化后期产生了如百里香酚等新成分, 促进陈皮风味改善^[121]; 陈化后陈皮黄酮类成分川陈皮素、橘皮素等PMFs含量增加^[122-123], 但亦有研究认为陈化时间对黄酮类成分含量无影响^[117], 结论不一。辛弗林含量呈降低的趋势^[124]。在药理作用方面, 随着陈化时间增加, 陈皮抗氧化活性呈增强趋势^[125]; 陈皮水煎液及挥发油祛痰作用以贮存期短者为好, 体外实验证明理气作用对正常动物以贮存期短更好, 对病理状态动物则以贮存期长更好^[126]; 本课题组研究报道了陈化2年陈皮“燥”性降低, 且燥湿健脾作用增强^[127]。对于陈皮陈化机制研究, 普遍认为陈化过程中微生物是陈化关键因子。笔者团队研究发现, 随着陈皮陈化年份的增加, 微生物种

群结构发生变化, 黑曲霉等优势微生物代谢转化促进黄酮类成分的积累增加^[128]。同时, 研究亦发现原位仓储的广陈皮总黄酮含量显著高于非原位仓储^[129]。研究结果显示, 陈化年份的延长会引起微生物群落结构变化, 进而促进药效物质的转化, 这种微生物驱动的变化可能在陈皮陈化品质的形成中起关键作用。

2.5 陈皮类药材

2.5.1 陈皮类药材及分布 我国长江以南的华东、华南和西南地区是柑橘的适宜种植区, 为了适应各地生态因子在长期种植中形成了不同的地方品种。根据产区和来源变种不同, 主流商品药材有广陈皮、川陈皮、赣陈皮、浙陈皮和建陈皮等^[7]。(1) 广陈皮为橘的栽培变种茶枝柑的干燥成熟果皮, 以江门新会所产品质最优, 故又称之为新会陈皮。茶枝柑在粤东、粤西南、粤西北等地区种植, 近年来广西浦北县大力发展茶枝柑种植, 现为国内茶枝柑最大种植区。(2) 川陈皮为橘的栽培变种大红袍的干燥成熟果皮。大红袍20世纪90年代中期以前在四川、重庆两地广泛种植, 是川渝两地的地方品种。(3) 赣陈皮指江西所产的陈皮, 为朱橘、樟头红、南丰蜜桔、三湖红橘等干燥成熟果皮。产地主要有赣州、南丰、双金、吉安、乌头等地。(4) 浙陈皮指浙江所产的陈皮, 为温州蜜柑、早橘、本地早、瓯柑等橘的栽培变种的干燥成熟果皮。“衢陈皮”产自浙江衢州, 来源为椪柑^[130]。(5) 建陈皮指福建所产陈皮, 为橘的栽培变种福橘、芦柑等的干燥成熟果皮。

2.5.2 主产地生态因子 我国陈皮药材具有明显的地域性, 主要分布在南方温暖湿润的亚热带及热带地区, 但不同产区在年均温、日照时数和降雨量等关键生态因子上存在差异, 这与各地形成的特定变种相吻合, 并形成了不同产地陈皮药材独有的“道地”特性。陈皮类药材栽培变种、主产地及生态因子值^[3]见表1。

2.6 陈皮类药材品质研究

由于陈皮类药材的栽培变种、产地生态因子、种植技术以及加工等不同而使各类陈皮品质存在差别。

2.6.1 现行标准 《中国药典》2025年版一部陈皮项下对广陈皮与陈皮药材分别制定了有效成分含量标准。规定陈皮的橙皮苷含量不低于3.5%; 广陈皮的橙皮苷含量不低于2.0%, 川陈皮素与橘皮素总

表1 陈皮药材栽培变种来源、主产地及生态因子值

Table 1 Source of cultivated varieties, main producing areas and ecological factor values of *Citri Reticulatae Pericarpium* medicinal materials

类别	栽培变种	主产地	生态因子值		
			气候带	年均温/℃	年照时数/h
广陈皮	茶枝柑	广东新会、粤东、粤西南、粤西北、广西浦北等	热带海洋性季风气候	19~26	1 500~2 080
川陈皮	大红袍	重庆万州、成都金堂、内江、泸州、宜宾、达州等	中亚热带气候	16~18	1 000~1 300
赣陈皮	南丰蜜橘、三湖红橘、樟头红橘	江西樟树、吉安(新干)、抚州(南丰)等	亚热带季风湿润气候	17~19	1 340~1 933
浙陈皮	温州蜜柑、早橘、本地早、瓯柑椪柑	浙江温州、台州、衢州等	亚热带气候	15~18	1 800~2 100
建陈皮	福橘	福建福州	亚热带~中亚热带湿润季风气候	15~21	800~1 900

量不低于0.42%^[1]。在此标准中,广陈皮中橙皮苷含量显著低于陈皮类药材,且陈皮类药材中亦含有川陈皮素与橘皮素等PMFs类成分。

2.6.2 品质比较

(1) 挥发油:对不同产地陈皮挥发油的化学成分差异进行比较,发现广东四会、四川、江西南丰、新会及广西桂林的样品因化学成分不同能被良好的区分为不同类,并确认左旋- α -蒎烯、 α -法尼烯、 β -蒎烯及大根香叶烯是造成产地差异的关键指标成分^[131]。不同栽培品种陈皮可根据其挥发性主成分的相对比例归属于不同的化学型。如川陈皮属于柠檬烯/芳樟醇型,而广陈皮则为柠檬烯/ γ -萜品烯/2-甲氨基-苯甲酸甲酯型;其他品种如椪柑和不知火等也分别呈现柠檬烯/ γ -萜品烯/芳樟醇型和柠檬烯型。这种基于主成分的化学分型,为区分不同陈皮品种的内在化学基础^[132]。

(2) 黄酮:总黄酮平均含量方面,四川产川陈皮(大红袍)为11.26%,显著高于重庆、湖北及广东,广陈皮(茶枝柑)含量最低(6.39%);对橙皮苷含量比较表明,以四川产川陈皮含量最高为

6.81%,重庆为4.86%,湖北为5.53%,广东含量最低^[133]。对不同变种来源陈皮(包括茶枝柑、温州蜜柑、大红袍和福橘)的橙皮苷、辛弗林、川陈皮素和橘皮素的含量进行了测定,发现不同栽培变种的有效成分含量存在差异^[134]。研究表明,川陈皮的橙皮苷质量分数为4.64%~11.30%,广陈皮的橙皮苷质量分数3.05%~7.82%;川陈皮素与橘皮素质量分数之和为0.76%~1.72%,广陈皮为0.44%~0.80%,且“杂陈皮”的橙皮苷和PMFs含量显著低于各主产区道地药材,见表2。

2.6.3 药理作用比较 不同品种陈皮抗氧化活性存在差异,在对茶枝柑、椪柑、温州蜜柑及衢橘的比较中,椪柑皮表现出更优的2,2'-联氮-双(3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸自由基清除能力,而衢橘皮在1,1-二苯基-2-三硝基苯肼自由基清除方面则能力更强^[141]。此外,大红袍橘的抗氧化能力显著高于爱媛38号、春见、沃柑及甘平,但与温州蜜柑、椪柑、青见及明日见等的抗氧化活性则无显著性差异^[143]。

对“杂陈皮”(椪柑、不知火与纽荷尔果皮)与川陈皮、广陈皮进行小鼠祛痰实验,兔离体小肠实

表2 陈皮类药材黄酮类成分含量比较

Table 2 Comparison of flavonoid contents in *Citri Reticulatae Pericarpium*-type medicinal materials

药材	来源	质量分数/%				文献
		橙皮苷	川陈皮素	橘皮素	川陈皮素+橘皮素	
广陈皮	<i>C. reticulata</i> 'Chachi'	2.27~7.82	0.31~0.60	0.23~0.50	0.54~1.10	132,135-137
川陈皮	<i>C. reticulata</i> 'Dahongpao'	4.80~11.30	0.39~1.19	0.16~0.56	0.71~1.71	132,134,136-139
建陈皮	<i>C. reticulata</i> 'Tangerina'	5.92~8.26	0.02~0.89	0.01~0.62	0.03~1.51	7,134-135,140
浙陈皮	<i>C. reticulata</i> 'Unshiu'等	3.08~10.72	0.03~0.76	0.01~0.71	0.04~1.47	7,134,141
赣陈皮	<i>C. reticulata</i> Zhangshuensis等	3.89~9.12	0.91~1.25	0.45~0.56	1.36~1.81	7,140,142
杂陈皮	主要为不知火等橘与橙的现代杂交品种	1.35~2.83	0.02~0.04	0.01~0.12	0.03~0.16	132

验进行燥湿化痰与理气健脾功效比较研究,发现川陈皮、广陈皮和源于椪柑的杂陈皮作用较强,而源于不知火、纽荷尔的杂陈皮药材作用效果较弱^[140]。对川陈皮、椪柑皮、“杂陈皮”(春见、明日见、沃柑及青见)调节肠道菌群稳态作用进行比较研究,发现椪柑皮与川陈皮作用相当,“杂陈皮”与川陈皮调节肠道菌群稳态作用存在显著差异^[138]。

综上,陈皮各道地产区药材主要有效成分含量差异较大,川陈皮、赣陈皮等橙皮苷及PMFs含量均高于广陈皮;“杂陈皮”中橙皮苷及PMFs的含量最低。药理研究发现与道地药材川、广陈皮相比,部分“杂陈皮”在祛痰、调节肠道菌群等方面的功效存在

显著差距,表明其不能作为合格的陈皮药材使用。因此应重视对陈皮药材质量标准研究,规定陈皮来源栽培变种,以利于陈皮类药材的科学监管。

3 陈皮产业现状与问题分析

3.1 种植业

陈皮种植是陈皮第一产业,因陈皮是柑橘果用副产物,其生产规模与柑橘种植业发展密切相关。

3.1.1 柑橘种植业现状 我国是柑橘生产大国。据国家统计局数据,2010年以来我国柑橘种植面积和产量居前5的地区是广西、湖南、四川、江西、广东,2010—2023年柑橘种植面积和产量前5的地区(数据来源于国家统计局)如图2所示。



图2 2010—2023年柑橘种植面积与产量前5的地区

Fig. 2 Top five regions in *Citrus* planting area and production from 2010 to 2023

从图2可见,近10余年我国柑橘种植面积和产量增速较快。目前柑橘种植面积与产量的前5的地区也是陈皮道地药材传统主产区,良好的种植基础设施和悠久的种植历史为广陈皮、川陈皮、赣陈皮等的道地药材振兴和现有资源整合提供了可靠保障。

3.1.2 陈皮类药材种植业现状 20世纪90年代中期我国柑橘产业结构大调整改变了传统柑橘品种类型整体结构,对道地药材资源植物如大红袍、樟头红、福橘等种植产生了影响;在国家柑橘优势区域规划和三峡库区柑橘产业开发规划引导下建设的“赣南-湘南-桂北柑橘带”和“长江上中游柑橘带”^[8],以口感为指向引入的柑橘新品种在这些区域广泛种植,加剧了上述道地药材资源植物种植面积萎缩,使道地药材如川陈皮、赣陈皮、建陈皮等产量急剧下降。目前,仅广陈皮在政府重视下得到

良好发展,其他道地产区陈皮药用资源植物种植均未受到重视,陈皮类药材道地性正在被不断弱化。

(1) 广陈皮作为广东道地药材,以新会产者质量最佳,故又称新会陈皮。历史上广陈皮产量低并以出口为主^[144]。新会陈皮近30年经历了从低谷走向兴盛的蜕变。20世纪90年代中期因黄龙病爆发,种植面积仅存46.67 hm²,产值不足300万元,新会陈皮产量跌至历史最低^[144]。其后,新会区政府通过系列举措大力支持茶枝柑种植和陈皮产业发展,通过强化种苗供应与绿色防控,中药材生产质量管理规范(good agricultural practice, GAP)认证和推广标准化种植,2007年茶枝柑种植面积得到恢复。通过推进品牌建设与市场扩张策略,在采收、加工、陈化环节实施标准化保障新会陈皮品质,使新会陈皮市场知晓度和附加值不断提升。2024年种植面积达9 533 hm²,陈皮产量达7 500 t,突破了既往新会

陈皮低产局限, 全产业链价值达261亿元^[145]。

在广陈皮产业发展的辐射带动下, 广西钦州浦北县充分利用在20世纪50年代引种茶枝柑成功经验, 出台多项激励政策支持茶枝柑种植, 从2022年近3333 hm²到2024年11333 hm², 使茶枝柑种植面积位居全国第1, 陈皮产值也得以跃升^[146-148]。由于其来源变种和加工工艺与广陈皮一致, 虽有学者建议浦北陈皮应作为桂陈皮流通, 但浦北陈皮目前已已被市场接受为广陈皮, 广西浦北已成为广陈皮新兴产区^[149]。

(2) 川陈皮是著名的川产道地药材之一, 主产于川、渝两地。大红袍是20世纪90年代中期以前川渝两地柑橘栽培主要变种, 种植面积和产量占当时柑橘总量70%, 曾以“量大质优”驰名^[7,9]。但随着柑橘产业结构调整, 及口感、上火和经济效益不佳等问题, 逐渐被新兴品种替代, 种植面积严重萎缩。据笔者调研, 四川省大红袍目前多呈零星种植状态, 仅在成都金堂、内江等地有连片种植。重庆万州虽保留有6667 hm²大红袍, 但以果用为主^[150-151]。川陈皮药材供给严重不足, 川陈皮种质资源多样性和药用品种延续性正面临严峻挑战。

(3) 赣陈皮主要为三湖红橘、樟头红和南丰蜜橘3个栽培变种干燥成熟果皮。三湖红橘主产于江西新干县, 但种植面积和产量一直在低位徘徊^[152]。20世纪90年代种植面积为2333 hm², 2025年为1400 hm², 下降约40%, 现存资源主要沿赣江带状分布, 陈皮产量仅为35 t^[153]。樟头红是江西樟树市特有地方品种, 2023年的种植总面积仅存167 hm², 连片种植区域不足67 hm², 尽管樟头红陈皮被列入“赣十味”, 但仍面临种植振兴的挑战^[154-155]。南丰蜜橘主产于江西南丰, 20世纪80年代, 种植面积有46690 hm², 2022年种植面积为17333 hm², 虽然种植面积大, 但南丰蜜橘以果用为主, 果皮的药用研究严重缺失^[155]。资源不足及研究缺失致使赣陈皮的市场知晓度越来越低。根据天地网监测数据, 江西地区陈皮产量自2005年的3100 t下降至2024年的1100 t, 呈明显萎缩趋势。

(4) 浙陈皮主要为瓯柑、本地早和温州蜜柑来源变种干燥成熟果皮。瓯柑在温州的种植面积2012年为3600 hm², 2022年萎缩至2266.7 hm²; 本地早橘则因多籽、无性繁殖致品质衰退, 种植规模显著缩减^[156-157]。随着柑橘品种的多元化, 杂柑品种的飞速发展, 瓯柑、本地早等传统品种作为砧木嫁接

“红美人”等新兴品种, 浙陈皮产量受到较大冲击。温州蜜柑2010年种植面积达56695 hm²(占全省柑橘总量的51.6%), 至2020年种植面积为40000 hm²^[158]。尽管保有40000 hm²温州蜜柑基础资源, 但对温州蜜柑皮药用基础研究仍重视不够, 致使果药两用价值尚未充分释放。此外, 浙江衢州2018年将来源于椪柑的衢陈皮纳入“衢六味”地方特色药材体系予以发展, 目前衢州椪柑种植面积达8867 hm², 近3年产量稳定在4500~5500 t, 市场有衢陈皮流通^[140,159]。

(5) 建陈皮为福橘、芦柑的干燥成熟果皮。20世纪80~90年代, 福州市柑橘面积超16000 hm², 其中福橘占比达80%。1990年后, 由于福橘经济效益差, 果农将福橘成片砍伐改种其他果树或农作物, 目前福橘仅在福州等地山坡地零星种植, 种植面积不足333.3 hm², 建陈皮目前已无商品药材流通, 道地药材福橘品种延续受到挑战^[63,160-161]。

3.1.3 陈皮药材流通现状 陈皮是我国现有17家中药材专业市场成交量较大的交易品种之一。根据中药材天地网信息中心数据, 2024年陈皮年成交量超4万t, 其中用于中药饮片和中成药生产药用占比45%, 年用量约1.8万t; 用于食品、保健、膳食、茶饮、提取等非药用占比55%, 年用量约2.2万t。药材分“广陈皮”和“陈皮”2类。广陈皮主产于广东、广西, 以新会陈皮质量为佳, 但定价较高, 主要用于非药用领域高端茶饮、保健及收藏。陈皮现主产地主要有四川、江西、湖南、湖北、重庆等。2005—2024年陈皮各主产地区产量变化趋势如表3所示。其显示出不同产区的产业变化呈显著分化趋势。全国总体产量在2005—2014年较为稳定, 约3万t, 自2014年经历起伏后于2024年增至4.55万t, 增长主要集中在广东、广西等南方产区。从表3可见, 陈皮产量2020年以后增长较快, 表明陈皮消费需求近年来增幅较大。产量前5者为广东、湖北、湖南、四川、浙江。

笔者对全国主要中药材专业市场陈皮类药材流通现状进行了调查, 除广陈皮来源明确为茶枝柑外, 陈皮类药材主要为宽皮柑橘多个栽培变种和“杂柑”果皮, 以“杂陈皮”在市场流通^[132]。对四川省主要中药饮片生产企业调研亦证实: 陈皮饮片生产原料来源主要是“杂陈皮”, 但质量均一性较差, 对中药饮片质量有较大影响。

对1980—2024年川陈皮、新会陈皮、“杂陈

表3 2005—2024年陈皮各主产地区产量变化趋势

Table 3 Production change trends of *Citri Reticulatae Pericarpium* in major producing regions from 2005 to 2024

年份	产量/t								
	广东省	湖北省	湖南省	江西省	陕西省	四川省	云南省	浙江省	重庆市
2005	700	4 500	4 800	3 100	2 500	200	4 500	4 700	5 000
2008	700	5 000	4 800	3 300	2 700	200	4 500	4 800	5 000
2010	700	4 500	4 800	3 100	2 500	200	4 500	4 700	5 000
2012	700	4 200	4 800	3 000	2 500	200	4 100	4 500	4 000
2014	650	4 050	4 650	2 800	2 300	200	4 000	4 350	3 800
2016	600	3 800	4 500	2 600	2 100	200	3 900	3 200	3 500
2018	500	3 000	2 000	2 000	1 000	1 000	1 000	500	500
2020	500	2 100	1 500	1 400	600	1 000	500	500	600
2022	2 000	4 800	3 600	1 500	1 000	1 500	600	3 650	900
2024	9 000	10 700	8 000	1 100	300	5 100	700	7 500	3 100

数据来源于中药天地网信息中心, 图3同。

Data were sourced from the Information Center of Chinese Medicine Tian Di Network, same as Fig. 3.

皮”历史产量及价格变化趋势进行分析。从图3可见, 新会陈皮2000年后产量逐年上升, 到2024年产7 500 t, 较之于1980年产量500 t增幅高达15倍; 川陈皮产量自1995年后逐年下降, 2024年仅产300 t, 较之于1980年2 500 t下降8.3倍; 川陈皮产量与新会陈皮相比, 1980年为新会陈皮的4倍, 2024年仅为新会陈皮4%。杂陈皮产量逐年增长, 自2015年后产量急速放大。价格方面, 从1980年到2024年, 川陈皮与“杂陈皮”增长缓慢, 新会陈皮价格飙升达7倍。可见, 新会陈皮呈现量价齐升的良好势头, “杂陈皮”增量明显, 已成为市场流通主力。道地药材川陈皮产量锐减。上述数据表明, 近20年来陈皮类药材结构发生明显变化, “杂陈皮”

在流通量与使用比例上持续上升。

目前我国柑橘栽培变种较之于20世纪90年代中期已产生了较大变化, 对陈皮类药材资源植物产生了较大影响, 致使出现道地药材供给不足和“杂陈皮”作为主流药材流通的窘境, 这对临床用药安全、中药质量稳定可控带来挑战。对此, 各道地产区应对现有柑橘资源进行有效整合, 发展橘的药用栽培变种, 加强基础研究, 补齐药材资源植物种植短板。

3.2 制造业

陈皮制造业是陈皮第二产业。因陈皮药食两用, 故陈皮第二产业横跨药、食、茶、健多领域, 主要包括陈皮饮片、含陈皮中成药、含陈皮保健食

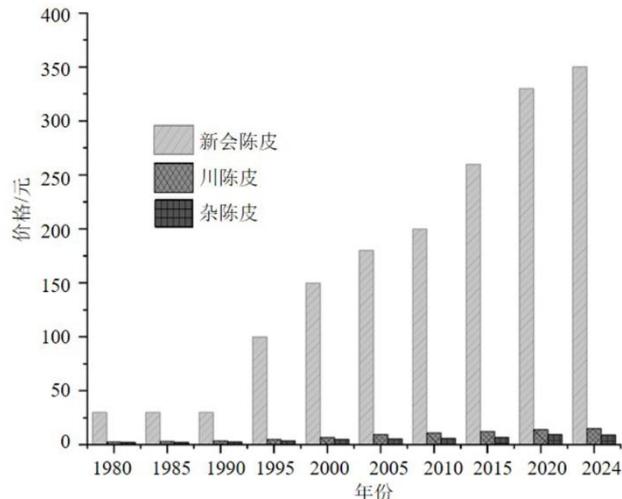
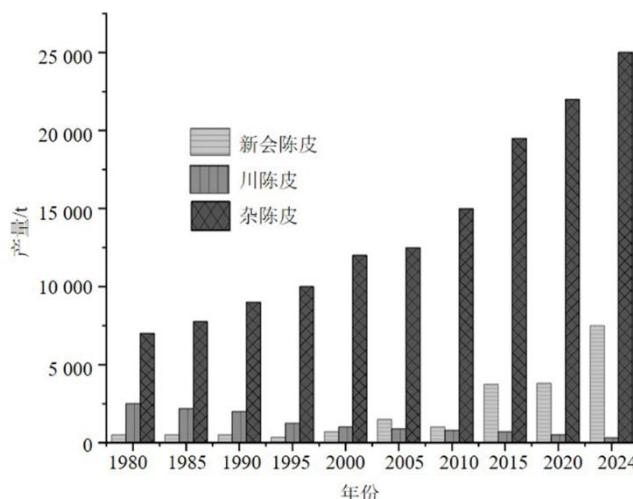


图3 1980—2024年川陈皮、新会陈皮、杂陈皮产量及价格变化趋势

Fig. 3 Historical production and price change trends of three distinct categories of Chenpi: Chuan Chenpi, Xinhui Chenpi, and Za Chenpi (1980—2024)

品,以陈皮为原料的化妆品、日用品、食品、酒饮、茶饮等产业,是陈皮产业链发展的关键环节。

3.2.1 陈皮饮片 中药饮片是中医临床用药的主要形式。经典名方如六君子汤、温胆汤、平胃散、柴胡疏肝散、完带汤、苏子降气汤等,都是以陈皮为主药。陈皮配伍灵活,临床用药量大。但目前饮片原料由于道地药材供应不足,饮片生产原料以“杂陈皮”为主。

3.2.2 含陈皮的中成药 陈皮是中成药生产使用频率高、用量大的重要原料。对《中国药典》、古代经典名方、中药大品种和保健食品中陈皮应用情况分析如下。

(1)《中国药典》2020年版收载含陈皮中药成方制剂分析:《中国药典》2020年版一部共收载中药成方制剂1607种,陈皮使用频次位于第8。含陈皮中药成方制剂为182种,占比11.32%。对陈皮处方用量进行统计分析,超过处方总量10%有42种,其中蛇胆陈皮系列成方制剂陈皮用药量达处方总量85%以上;陈皮用量超过20%以上的有二陈丸、复方陈香胃片和麻仁润肠丸等;用量在10%~20%中成药有26种。对陈皮用量超过10%的42种中药成方制剂的应用进行分析,用于消化系统的有22种;用于呼吸系统的有11种;同时作用于消化系统和呼吸系统的有7种。综上,表明在中药成方制剂制造中,陈皮具有使用频次高、处方用量大、主要用于消化系统和呼吸系统疾病治疗的特点。

(2)含陈皮古代经典名方分析:《药品注册管理办法》2020年版增加了古代经典名方注册单独分类和人用经验评价证据,明确了古代经典名方中药新药注册申报要求。2018年以来,国家中医药管理局

先后发布了《古代经典名方目录(第一批)》《古代经典名方目录(第二批)》和《古代经典名方目录(第二批儿科部分)》,共计古代经典名方324首。其中含陈皮的古代经典名方14首。陈皮用量超过总量10%的有9首,如黄芪汤陈皮用量高达50%。在古代经典名方中药新药注册中陈皮亦具有重要地位,古代经典名方中药新药研发为道地药材陈皮的发展带来了契机。

(3)含陈皮中药大品种分析:中药大品种中成药是指市场销售终端规模大、临床应用较为广泛或在所在治疗领域存在明显优势,或获得重要科技成果的品种。《中药大品种科技竞争力研究报告(2019版)》收载中药大品种579个,其中22个含陈皮,代表了含陈皮中成药科技创新的主要方向,见表4^[162]。

查询药融云数据库得到2016—2024年含陈皮中成药大品种售总额。其中,健胃消食片9年销售总额为176.51亿元,年均销售额近20亿元;藿香正气口服9年销售总额为176.51亿元,年均销售额达18.87亿元。各中成药大品种年销售额见图4。此外,在《国家基本药物目录》2018年版中,含陈皮的中成药共22种,其中5种陈皮用量超过处方总量10%。

3.2.3 含陈皮的保健食品 经查询药智网数据库,截至2025年6月底,含陈皮保健食品共获批195个,包括4个进口保健食品。保健功能主要在改善胃肠道功能、清咽润喉、免疫调节、对化学性肝损伤有辅助保护作用等,见表5。

综上,陈皮是中成药制造业需求量大、使用频次高的中药原料,对于药材种植业起直接带动作用,但目前“杂陈皮”替代药用和陈皮药材道地性

表4 含陈皮中成药大品种

Table 4 Major variety of Chinese patent medicines containing *Citri Reticulatae Pericarpium*

序号	名称	功能	序号	名称	功能
1	补中益气颗粒	补中益气、升阳举陷	12	达立通颗粒	清热解郁、和胃降逆、通利消滞
2	补中益气口服液	补中益气、升阳举陷	13	妇科再造丸	养血调经、补益肝肾、暖宫止痛
3	藿香正气软胶囊	解表化湿、理气和中	14	参苏胶囊	疏风散寒、祛痰止咳
4	藿香正气软口服液	解表化湿、理气和中	15	清宣止咳颗粒	疏风清热、宣肺止咳
5	麻仁润肠软胶囊	润肠通便	16	通宣理肺胶囊	解表散寒、宣肺止嗽
6	安多霖胶囊	益气补血、扶正解毒	17	橘红胶囊	清肺、化痰、止咳
7	小儿扶脾颗粒	健脾胃、助消化	18	小儿肺咳颗粒	健脾益肺、止咳平喘
8	胃苏颗粒	理气消胀、和胃止痛	19	宣肺止嗽合剂	疏风宣肺、止咳化痰
9	胆宁片	疏肝利胆、清热通下	20	止咳宝片	宣肺祛痰、止咳平喘
10	健胃消食片	健胃消食	21	芪苈强心胶囊	益气温阳、活血通络、利水消肿
11	肝复乐片	健脾理气、化瘀软坚、清热解毒	22	肾衰宁胶囊	益气健脾、活血化瘀、通腑泄浊

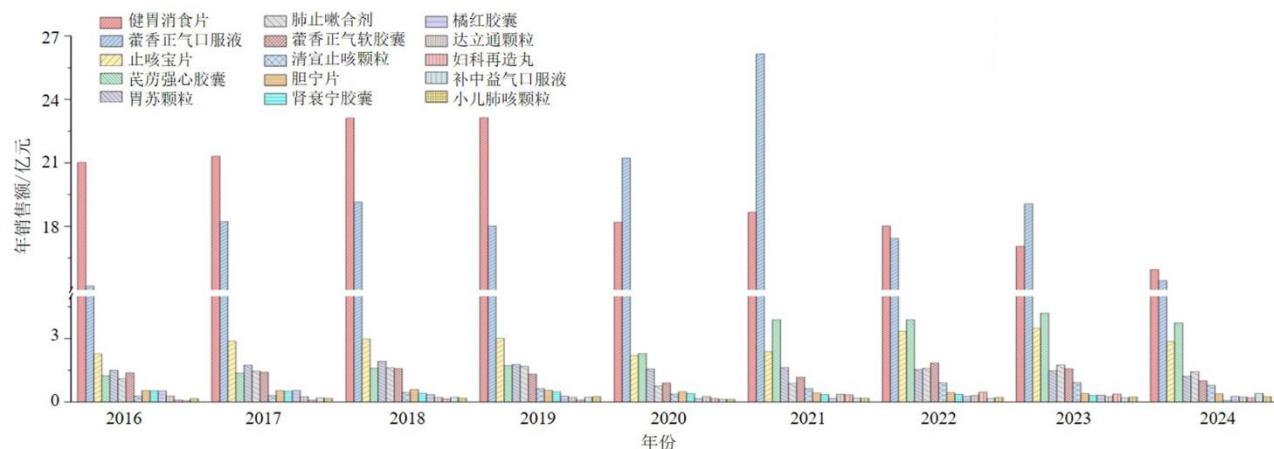


图4 2016—2024年陈皮相关中成药大品种年销售额（仅统计9年总销售额超过1亿元的中成药大品种信息，共纳入15种）

Fig. 4 Annual sales of *Citri Reticulatae Pericarpium*-related major variety of Chinese patent medicines (2016—2024) (including only information on majorvariety of Chinese patent medicines with total sales exceeding 100 million yuan over nine years, with a total of 15 varieties included)

表5 含陈皮保健食品目录

Table 5 List of health foods containing *Citri Reticulatae Pericarpium*

保健功效	数量/个	产品举例
改善胃肠道功能	65	江中牌消食片
清咽润喉	10	康泰牌口咽清青梅
免疫调节、增强免疫力	39	甘力生®黄芪灵芝丹参颗粒
对化学性肝损伤有辅助保 护功能	20	中研通牌陈皮枸杞胶囊
抗疲劳	15	菁方偈®枸杞子黄精饮料
减肥	12	完美牌芦荟茯苓胶囊
改善贫血	9	一正®黄芪党参阿胶口服液
调节血脂	7	怡生安康牌旨清口服液
美容（祛斑、祛痤疮）	5	贞好牌祛斑胶囊
其他如耐缺氧、增加骨密 度等	9	健力多®淫羊藿骨碎补钙片

弱化，影响了橘的药用栽培变种种植发展。鉴于《中国药典》2025年版陈皮来源规定为橘及其栽培变种，不利于对“杂陈皮”的科学监管。建议基于陈皮类药材道地性揭示，对《中国药典》2025年版收载橘的药用栽培变种进行科学界定，提高陈皮药材质量标准，杜绝“杂陈皮”劣币驱逐良币，发展道地药材，以确保中医临床疗效和中成药制造业的健康发展。

3.2.4 陈皮食品 在国家市场监督管理局总局政务服务平台查询含陈皮食品，截至2025年6月底，共查询到220种。根据《食品生产许可分类目录（2020年）》将陈皮食品分为16类，其中：水果制

品类53种（陈皮梅、陈皮杨梅等）；茶叶及相关制品类39种（陈皮普洱茶、三宝茶等）；糕点类33种；糖果制品类26种。其他类占比较少，如图5所示，说明陈皮在食品领域尚有大开发空间。

在全国标准信息服务平台查询含有陈皮的食品标准，截至2025年6月，以中国标准分类号：X（食品）；X10（食品加工与制品综合）为筛选基础，共查询到8种相关标准，其中4种明确指出为陈皮预制菜（预包装食品）标准，分别为T/GBAS 82-2024、T/CAI 194-2023、T/CAI 195-2023和T/CAI 196-2023。其他4项则围绕传统菜肴工艺与地方特色食品展开，包括DB50/T 448-2012、T/CZSPTXH 122-2020、T/GXAS 656-2023、T/SDRA 44-2024。与标准制定相呼应，已有研究就陈皮牛肉预制菜^[163-164]和陈皮兔丁^[165-167]保鲜技术展开系统研究。可见，在陈皮食品标准体系日臻完善的当下，预制菜赛道正凭借标准化工艺与保鲜技术让陈皮这一传统食材焕发出前所未有的产业化潜能。

陈皮可与多种食材及药材相结合，制备成汤品、粥品、茶饮、甜品等陈皮美食调和体质。如陈皮与扁豆、薏苡仁等搭配，熬制汤品或粥品食用，可调理痰湿体质；陈皮配伍荷叶用以湿热体质调理；陈皮与猪肉、排骨、党参等搭配用于气虚体质调理；陈皮与核桃仁、益智仁等搭配用于调理阳虚体质。在烹调鱼、牛羊肉之类荤菜时，陈皮作为调味品，不仅能去腥解腻，还有提鲜增香的作用。此外，陈皮鸭、陈皮兔、陈皮糖、九制陈皮、陈皮话梅等产品已成为深受百姓喜爱的佳肴和休闲食品。

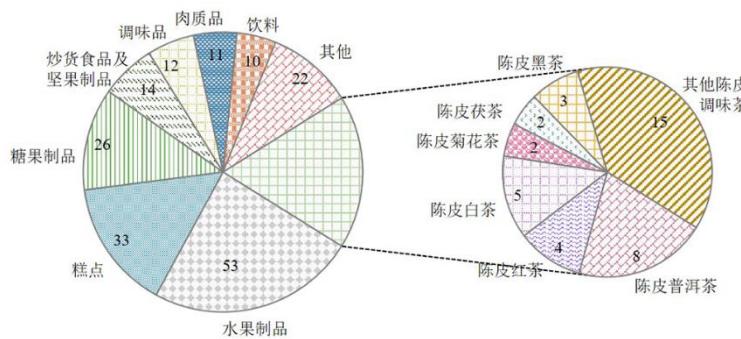


图 5 陈皮普通食品分类

Fig. 5 Classification of *Citri Reticulatae Pericarpium* in general food products

陈皮入茶调百和韵。由于陈皮陈化后特有的香醇风味，使其在茶文化中也得以应用传承，或单一陈皮泡茶饮，或以陈皮作为茶原料的组成部分，如柑普茶等。陈皮耐煮耐泡，香气持久，干皮闻香、茶汤品味、挂齿留香。能赋予茶汤额外的“和、醇、甘”韵味。

此外，陈皮经过精深加工可制成陈皮酵素、陈皮快消饮品等。陈皮精油抑菌增香使其在食品工业中应用广泛。如陈皮挥发油可以有效减缓新鲜鲷鱼鱼肉的水分、微生物、感官和质构等特性变化，对水产品有良好的保鲜作用^[168]。陈皮挥发油中萜烯类化合物有较强抗青霉菌活性^[169]，水果涂抹陈皮精油保护可延长其货架期，陈皮精油还可以作为天然香料添加至食品中，赋予食品和饮料天然的陈皮香气。陈皮精油常用于消化不良和痰多咳嗽。研究表明陈皮精油具有镇静和改善睡眠的效果^[170]。

3.2.5 陈皮化妆品 陈皮具有抗氧化活性，具有美白、抗衰老作用^[171-172]。国家药品监督管理局关于发布《已使用化妆品原料名称目录》的通告（2021年第62号）明确了“扁平橘果皮提取物”“柑橘果皮粉”“柑橘果皮提取物”“柑橘果提取物”“柑橘提取物”“橘红”可作为化妆品原料。以“陈皮”为关键词，检索国家药品监督管理局国产非特殊用途化妆品备案信息，截至2025年6月，共查询到42种现行有效备案信息。产品形态包括沐浴露（液）、浴粉、香水、精油等，功效主要集中于皮肤修护等。

3.3 服务业

陈皮第三产业是指与其相关服务业的集合。主要包括品牌、知识产权、陈皮文化旅游、产品研发等。纵观国内陈皮服务业发展态势，以新会陈皮为引领的广陈皮服务业延展发展良好，各道地产区陈皮服务业发展较之于广陈皮依然存在较大差距。

3.3.1 公共区域品牌建设 公共区域品牌建设对于推动新会陈皮实现由传统农产品向现代化百亿级产业的转型发挥了重要作用。新会柑种植业在20世纪90年代中期遭受重创，导致新会陈皮产业陷入低谷。2002年，为振兴新会陈皮产业，在当地政府推动下，成立了新会柑（陈皮）行业协会，推动产业逐步走向组织化和规范化发展。2006年，新会陈皮及其来源植物新会柑获批国家“地理标志产品保护”，形成了“一品双地标”品牌护城河，为品牌的排他性与权威性提供了坚实的基础。2009年，出台《地理标志产品新会柑》和《地理标志产品新会陈皮》2个地方标准，进一步规范了新会柑和新会陈皮生产。在新会陈皮公共区域品牌建设过程中，注重提升新会陈皮品牌内涵。2009年，新会陈皮被列入广东省非物质文化遗产名录，并被评为“广东最具代表性的地方特产”。2011年，新会被命名为“中国陈皮之乡”和“中国陈皮道地药材产业之乡”。同年成功举办首届中国新会陈皮文化节，强化区域品牌的文化属性。2013年，新会陈皮入选“广东十件宝”之首，进一步提升了市场认知度和文化影响力。基于地理标志产品保护与品牌内涵提升的双重驱动，新会陈皮产业逐步实现集聚化和规模化发展。2020年新会陈皮产业突破了百亿大关，成为中国区域农业产业品牌中药材产业榜首。2021年，新会陈皮炮制技艺被列入国家级非物质文化遗产代表性项目名录。2022年，新会陈皮问鼎“中国区域农业产业品牌影响力指数TOP100”，彰显了新会陈皮在国内外市场的持续竞争力与品牌影响力。

但其他各道地产区药材如川陈皮、赣陈皮等在品牌建设、特色发展方面仍显不足。如川陈皮，作为四川独特的禀赋资源，大红袍红橘被誉为我国最古老的柑橘品种之一，具有柑橘活化石和世界红桔

基因库的美誉，其品牌建设潜力巨大。然而，相较于新会陈皮的国家地理标志产品保护及道地性科学内涵研究，川陈皮的公共区域品牌建设及道地性内涵揭示明显滞后。目前，仅见以果用为主的万州红桔地理标志产品保护认证，尚未见对川陈皮的区域品牌打造。其他如三湖红橘、衢州椪柑等虽为地理标志保护产品，但仍以果用为主，忽略药用。区域品牌建设缺失，使各道地产区陈皮长期作为饮片生产原料，无法实现价格提升和品牌溢价。此外，各道地产地陈皮产业因缺乏龙头企业牵引处于小而散的状态。

3.3.2 知识产权布局 全球陈皮的专利数据表明，

在陈皮专利类型中，发明申请占总量的 80.29%，授权发明占 16.71%，实用新型与外观设计的总占比为 2.98%。陈皮专利技术构成主要聚焦于 A61K(医用、牙科用或梳妆用的配制品)与 A61P(化合物或药物制剂的特定治疗活性)领域，分别占全部专利申请总量的 35.46%、33.83%。在知识产权布局方面，广陈皮专利数量占据绝对优势，目前已构建起覆盖种植、精深加工至衍生品开发的全链条专利网络，授权专利达 3 000 余项，授权率为 31.31%，如图 6 所示。相较于广陈皮，各道地产地陈皮产业的专利布局较为薄弱，缺乏对应用技术和产品开发的深入探索，难以有效支撑各产区陈皮产业的创新发展。

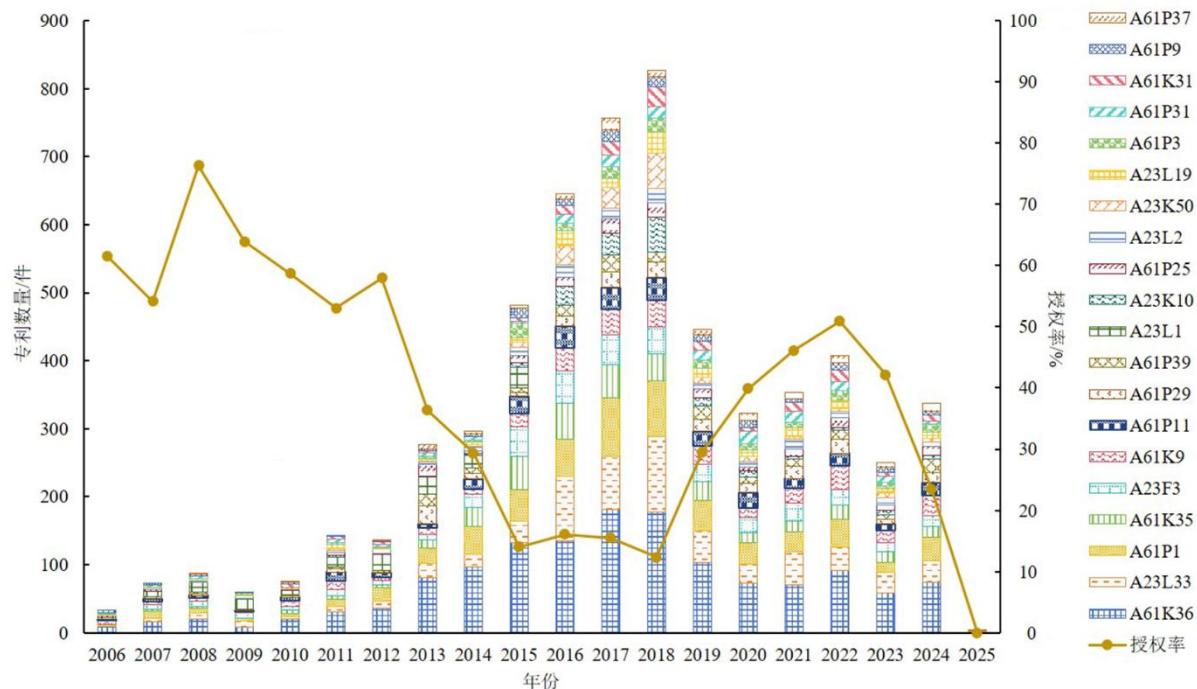


图 6 广东省陈皮专利授权率及技术构成分析

Fig. 6 Analysis of patent authorization rate and technical composition of *Citri Reticulatae Pericarpium* in Guangdong province

3.3.3 文化赋能 新会陈皮依托陈皮独有的和药文化与陈药文化，赋能于产业发展。“和药”是指具有明显调和作用的药材和食材，强调陈皮作为“和药之首”的广泛应用。依托新会陈皮道地性并融入陈皮独有的养生保健文化，使陈皮产业链不断延伸。开发了茶饮、健康食品、调味品等形态的精深加工产品。推出以饮食文化为主题的系列产品，涵盖陈皮宴、陈皮月饼、陈皮酒、陈皮凉果、陈皮茶、柑普茶等养生保健产品和休闲食品^[173]，充分拓展旅游购物、旅游餐饮等丰富资源载体以扩大陈皮应用。陈皮是陈药的代表，历代本草以“陈久者良”，

以陈药文化赋能新会陈皮，在凸显其收藏价值的同时也提高了市场溢价，构建了以陈化年份为核心的定价体系。企业通过年份溯源认证机制，实施阶梯式定价策略：当年新皮基准价约 350 元/kg，其后每年增值 30%，陈化 8 年后年增值率提升至 40%。并创新推出标准仓储与交易共享仓模式，赋予陈皮金融投资属性，年份价值体系的深度开发使新会陈皮成功实现从农副产品向高端消费品与投资品的价值跃迁。但其他道地产区对陈皮文化价值挖掘不深，还未能有效地将陈皮文化价值赋能于产业经济价值。

3.3.4 融合发展 新会陈皮聚集陈皮村、丽宫、泓达堂、新宝堂、三片红等知名企业形成产业集群，突破了以往单一产业即农产品发展模式，将陈皮全产业链相连互通并实行多产业高度融合，涵盖了新会柑的种植、采收、加工、陈化、标准化仓储、精深加工、大健康衍生品展示、市场营销等各个环节，同时融合旅游、餐饮、休闲、科普、金融等产业要素，开创陈皮“旅游+”模式，通过对新会全产业链各个环节的互动感知，提升新会陈皮品牌知名度和市场知晓度^[174-175]。推动产业从传统农产品转型为三产业融合发展。

陈皮药用价值和健康价值契合了当下疾病谱改变、代谢性疾病高发的健康需求。新会陈皮产品开发了覆盖药、食、茶、健、文旅、金融六大领域，衍生柑普茶、陈皮蜜饯、酵素等130种产品，其中柑普茶年产值超10亿元^[176]，2024年广陈皮产业产值300亿元中，新会陈皮全产业链产值贡献了261亿元，带动就业7.8万人，成为区域乡村振兴的核心引擎^[145]。新会陈皮通过“大基地、大加工、大融合、大科技、大服务”五位一体的产业园格局，以小陈皮造就大产业，实现了从陈皮传统农产品到百亿健康产业的转型升级。

但各道地产区陈皮产业发展目前尚处于起步阶段，融合发展之路尚未开启。在种植业方面，道地药材来源栽培变种种植存在明显短板，亟待整合发展。在制造业方面，陈皮饮片主要以“杂陈皮”为原料，陈皮药材道地属性弱化；精深加工领域不够深入，功能食品、保健品、日化用品和高附加值药食同源产品开发滞后，产品同质化低值化严重，缺乏竞争力强凸显陈皮健康价值的高附加值产品，无法对接健康消费升级需求。在服务业方面，无论是品牌打造、知识产权布局、基础研究、产品交易等均缺乏有效的手段和方式，对陈皮产业链予以延展。

4 发展策略

针对以上问题，陈皮各道地产区应在充分调研当地柑橘种植情况，摸清道地药材栽培变种种植现状，进行资源整合。深入开展对柑橘果药两用特性、陈皮药用价值和健康价值基础研究和应用研究，补齐柑橘种植品种药用功能定位缺失的短板，统筹制定资源整合和发展规划，充分挖掘陈皮药用价值、健康价值和文化价值，通过实施基地建设、品质保障、科技赋能、产品创新、品牌打造、全产业链发展策略，促进陈皮产业高质量发展。

4.1 基地建设

在各道地产区，系统整合陈皮栽培变种资源，建设集种质保护、良种繁育和技术研发于一体的核心示范基地。基地选址基于对陈皮适宜生态因子的地理信息系统综合分析，整合气象、土壤、地形等多源数据，科学划定核心示范种植区，为品种保护、道地认证和产业链延伸提供依据。在种质保护方面，建设标准化种质资源库，全面收集保存优良品种资源，运用现代生物技术进行品种复壮与提纯，保障优质抗病种苗稳定供应；在技术研发环节，重点开展优质高产栽培、病虫害绿色防控和采收加工标准化等关键技术研发，构建可大面积推广的标准化技术体系；通过推广智能种植系统，实现水肥一体化精准管理，显著提高亩产水平；集成生物防治与生态调控措施，建立覆盖全生育期的绿色防控模式，大幅减少农药使用；同时制定科学采收与分级标准，研发智能干燥与陈化调控装备，保障药效成分稳定积累，为陈皮规模化种植提供关键技术支撑。

其次，按照GAP标准推进规范化种植基地建设，统一规划生产区、育苗区及加工区功能布局，配套完善灌溉、排水和道路基础设施。严格遴选气候土壤条件符合道地性要求的区域，制定并实施统一种植技术规程，全面推广生态种植和绿色防控等先进技术，同步完善采收、加工和陈化标准规范，建立陈化品质分级评价体系，实现从种植到采收全程标准化管控。依托物联网、大数据等信息技术，构建覆盖全生产周期的智慧管理平台，实现对生长环境的精准监测与智能调控，及产品质量安全全程可追溯。积极推广“企业+合作社+农户”组织模式，强化技术服务和产销对接，推动产业向集约化、标准化、现代化方向发展，夯实资源保障基础，助力陈皮产业集群实现高质量发展。

4.2 品质保障

陈皮品质保障以品质中药材认证为核心，构建覆盖“种植-采收-加工-陈化”全链条管理体系，通过系统化、规范化操作，确保陈皮药材质量稳定。在种质端，注重资源保护与创新，建立包括大红袍红橘在内的种质资源库，细化功能定位，重点应定位于“功能性柑橘品种”，运用分子标记技术筛选药用特性基因，开展定向育种，培育高黄酮类成分含量、高抗黄龙病等优良性状的新品系，并积极推进国家药用新品种认证。在种植环节，全面推行GAP规范化生产，明确道地产区环境要求，包括土壤质

量、水源及种植区域选择标准,同时制定关键药用成分如橙皮苷、川陈皮素、橘皮素的含量指标,实现从源头上保障陈皮材料的一致性。加工与陈化阶段,制定科学的采收时间与处理工艺,建立包括清洗、切割、分级、干燥在内的标准化加工程序,并重点研发智能化陈化工艺,严格控制环境参数、微生物限度和储存条件,保障陈化过程中有效成分的稳定转化与品质形成。产品端围绕“药食同源”理念,构建涵盖新型饮片、纳米制剂及第3代功能性食品等“陈皮+”系列产品,同步建立环保、营养及市场准入规范,确保产品安全、有效与可持续。陈皮品质中药材的认证严格按照品质中药材通用质量规范进行,确保产品具备优良的药用品质。鉴于陈皮“陈久者良”的特性,引入现代分析技术监测陈化过程中化学成分动态变化,科学界定不同陈化年限的品质差异,为年份陈皮真实性鉴别提供依据。在终端产品的质量管理方面,强调陈皮饮片的加工工艺,明确炮制规范,以及不同炮制品的技术参数,以确保产品的洁净度和有效成分的保留。包装与储存符合品质中药材要求,使用防潮、避光的材料,并标注生产日期、保质期与储存条件,以防品质下降。同时,依托信息化手段建立全程可追溯系统,记录从种植到销售各环节数据,实现透明化管理,增强消费者信任并提升监管效能,最终形成覆盖三产业多方协同的陈皮品质保障体系。

4.3 科技赋能

科技赋能为推动川陈皮产业转型升级提供了关键路径。在种植业方面,良种选育和分子育种技术为川陈皮提供了稳定优质的种质资源,强化了道地性优势,并推动栽培由经验型向科学化转变。物联网监测、遥感技术和区块链溯源的应用,使种植环境调控和质量追溯更为精准,有效提高了病虫害预警与水肥管理水平。智能化干燥与成分分析技术有利于全线掌握加工流程,保证品质与安全性;现代提取与分离纯化技术能够提高陈皮活性成分的利用效率,推动陈皮饮片、功能食品及保健产品的开发,提升产业附加值与市场竞争力。在第3产业方面,数字化营销和电商推广赋能于线上线下融合发展,同时,部分地区通过文化展示和康养结合,能够拓展陈皮的服务业价值。

依托全球首个亿量级本草基因编码天然多样性成分库(gene-encoded natural diversity components repository, GNDC),突破陈皮化学成分研究仅限于

次生代谢产物的局限,从小肽、小RNA、次级代谢产物及碳水化合物等多层次重构陈皮药效物质全景图^[177]。运用基于全基因组泛受体和GNDC药靶同筛策略^[178],整合临床队列数据、多组学分析、基因编辑、高通量筛选、人工智能等方法,充分挖掘陈皮“行气健脾”“燥湿化痰”功效相关的对消化系统、呼吸系统、免疫功能低下、代谢性等疾病治疗的新靶标、靶点和作用机制,将现代科技与陈皮活性物质发现、健康机制揭示深度融合,阐释陈皮道地性科学内涵,揭示陈皮药用价值和健康价值,为陈皮质量标准完善、新药研发与大健康产品开发提供科学支撑,科技赋能于陈皮产业发展。

4.4 产品创新

在揭示陈皮药用价值和健康价值的基础上,从医药和健康方面布局,发展陈皮创新产品矩阵。医药领域,开发橘核、橘络、青皮等药材,实现陈皮资源化利用;根据陈皮古法炮制方法,开发多元化的陈皮饮片品规,构建“陈皮+药材饮片”矩阵,满足临床用药和中成药制造需求。根据陈皮小分子成分活性,开展抗肿瘤、抗肺纤维化等创新中药研究,促进陈皮道地药材在古代经典名方开发中的应用。健康领域,应用现代超临界萃取、冷冻干燥、纳米粉碎等新技术,对陈皮各有效部位如陈皮黄酮、陈皮精油、陈皮膳食纤维等进行提取分离;根据陈皮调节血脂、调节肠道菌群稳态、调节消化功能、肺保护作用等,研发高附加值陈皮功能食品,如益生菌发酵饮品、靶向肠道菌群调节剂、呼吸系统保护产品、代谢性疾病调节产品等;应用现代新型制剂技术,推出即溶颗粒、纳米微囊等多样化产品;对陈皮精油在日化、个护美妆应用进行深度开发。发掘陈皮“和药之首”特性与中医的治未病、茶疗和食疗的关联,将陈皮产业和茶产业、饮食产业深度融合;布局多项专利覆盖产品关键技术的知识产权保护网。科技赋能形成产品矩阵,以满足现代消费者健康消费升级要求。

4.5 品牌打造

地理标志保护是区域特色产业高质量发展的核心工具,是推动乡村振兴、带动产业发展和促进农民增收的重要途径,各道地产地一方面要梳理陈皮种植史和药食同源史,深挖各地陈皮独特的文化标识和文化内涵,另一方面要充分阐释陈皮道地性成因,科技与文化结合赋能陈皮地理标志保护产品打造。并融合陈皮文化博物馆建设、陈皮产业论坛

和文化节庆活动举办,展示具有地域特色的传统炮制工艺,弘扬陈皮药食同源的文化价值,开发文创产品和体验式消费场景,加强消费者对陈皮的文化感知和品牌认同,以实现陈皮品牌价值提升。

4.6 全产业链发展

针对目前陈皮产业处于种植萎缩、制造不强、服务不全的困境,提出“补链-强链-延链”发展策略,以实现陈皮全产业链发展目标。

4.6.1 种植端 补链攻坚,筑牢产业基础。各道地产地确定发展重点品种,整合现有资源,建设种质资源库和种子种苗基地,采用现代生物技术选育抗病高产品种,发展陈皮药材规范化种植。开发智能陈化系统使陈化品质可控,降低陈化过程陈皮损耗和真菌毒素污染。推动药材标准体系完善,提高《中国药典》陈皮药材标准,明确药用栽培变种,修订橙皮苷、川陈皮素等活性成分限量。对陈皮实现资源高值化利用,果皮药用,柑肉用于果汁生产和提取果胶,橘核、橘络、青皮作中药材药用。

4.6.2 制造端 强链突破,实现价值链跃升。充分发挥陈皮药食两用特性,科技赋能,构建“医药+健康”双轮驱动的创新产品矩阵。在医药领域完善三级产品架构:基础层为品规齐全的中药饮片;核心层为中成药制造业中道地药材陈皮饮片应用;创新层重点布局古代经典名方开发、陈皮小分子成分抗肿瘤、抗肺纤维化的创新中药研究开发。在健康领域部署“功能配料+功能食品+个人护理”复合型矩阵,开发陈皮多酚、陈皮精油和陈皮膳食纤维作为功能配料体系。功能性食品开发调节血脂、肠道调理、呼吸道防护等精准健康产品,个护美妆领域打造从口腔护理到情绪疗愈的系列产品线。通过原料标准化、饮片品规多样化、功能精准化的三维产品开发体系,形成高附加值产品集群,推动陈皮产业从农副产品向大健康领域跨越,有效破解产业低端价值锁定困局。

4.6.3 服务端 延链发展,着力构建陈皮大科技、大服务、大融合产业发展格局,汇聚产业集群,提高药材质量标准,布局陈皮专利,打造陈皮品牌,加强科技支撑体系建设。加强文旅融合,构建从种植观光、陈化体验、药膳餐饮、文化衍生“四维体验”多元消费场景,深度拓展和传承陈皮文化精髓,实现陈皮产业全链价值的显著提升。

5 结语与展望

陈皮为“和药之首”,药食两用,独具的“入方

调百药、入膳调百味、入茶调百韵”特性,产业链跨药、食、茶、健多领域,使其药用价值、健康价值、经济价值明显。陈皮自古是多来源、多道地中药的代表,发展陈皮产业对于中药产业结构调整、区域经济发展、乡村振兴、促进中医药全球化都具有重要作用。

目前制约陈皮产业发展的主要瓶颈问题有:道地药材供给不足矛盾突出,药用以“杂陈皮”为主;陈皮现有产品同质化、低质化现象较为严重,难以满足健康消费升级需求。科技赋能不够,与陈皮功效相关的健康机制及临床价值的基础研究与应用研究不够,尤其是在代谢性疾病、消化系统和呼吸系统疾病治疗方面,导致陈皮高附加值产品创新研发不足;各道地产区陈皮公共区域品牌打造缺失等。针对以上问题,各道地产地应对现有陈皮资源进行整合,建设基地,在种植端强化原料供给补链发展;推进《中国药典》修订陈皮药材质量标准,明确橘入药来源栽培变种。在陈皮产品研发方面,在医药和健康领域同时布局,彰显陈皮药食同源优势,健康领域布局满足健康需求的多元化产品满足市场需求。

全国各陈皮道地产区应立足资源禀赋,走差异化发展路径。“广陈皮”需持续巩固道地品牌优势,规范新兴产区,加强市场监管,通过明晰产地标识、维护道地性来巩固其高端市场定位。“川陈皮”亟待推动大红袍规模化恢复,并深度融合川渝文化以重塑药用品牌,保障优质药材供给。“赣陈皮”应聚焦樟头红等地方品种的保护,并系统性开展对南丰蜜橘等大宗柑橘品种的药用价值研究,推动“果药两用”,提升南丰蜜橘资源综合利用率与市场认知。“浙陈皮”依托温州蜜柑、椪柑等现有规模资源,重点开展果皮药用物质基础与功效研究,同时打造“衢陈皮”等地方品种,推动果药协同发展,释放传统品种潜力。“建陈皮”急需启动福橘种质资源抢救与生态种植,在原生境建立保护圃,结合非遗与文化记忆推动福橘复兴,逐步恢复药用资源,重塑“建陈皮”道地形象。各产区须在摸清家底、深化科研的基础上,统筹制定规划,通过基地建设、品质管控与文化赋能等策略,实现资源保护与全产业链发展的协同,最终形成优势互补、特色鲜明的产业新格局。

当前,全球大健康产业快速发展推动药食同源资源价值重估,对陈皮产业存在的道地药材供给不

足, 药用价值和健康价值弱化, 现有产品与健康消费需求升级契合度低等问题的突破, 是陈皮产业实现供给侧改革、价值链突围、消费升级的关键。各道地产地均应聚焦资源整合、推进陈皮良种化、标准化种植, 提高产业科技创新能力, 提升精深加工多元化水平, 强化与高新技术和传统技艺结合。研发具有大健康特色和市场竞争力的产品, 充分发挥陈皮药用价值与健康价值, 文化与科技并重赋能于陈皮产业发展, 加快陈皮产业向大健康产业的转型, 三产融合联动以实现陈皮全产业链高质量发展。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2025: 206-207.
- [2] 顾观光等著. 神农本草经 [M]. 于童蒙编译. 哈尔滨: 哈尔滨出版社, 2007: 71-72.
- [3] 孟诜, 张鼎撰. 食疗本草 [M]. 尹德海评注. 北京: 中华书局, 2011.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 食品安全标准与监测评估司《关于进一步规范保健食品原料管理的通知》(卫法监发[2002]51号) [EB/OL]. (2002-03-11) [2025-09-12]. <https://www.nhc.gov.cn/sps/c100088/200203/33c67ea059284ceea9e45ce61271cd12.shtml>. 2002.
- [5] 周开隆, 叶荫民. 中国果树志·柑橘卷 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2010.
- [6] 陈有根, 范崔生. 陈皮类的生药学研究(提要) [J]. 江西中医药学院学报, 1995, 7(S1): 26.
- [7] 徐国钧. 常用中药材品种整理和质量研究·第四册·南方协作组 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2001: 467.
- [8] 邓秀新, 彭抒昂. 柑橘学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2013.
- [9] 罗霄, 康帅, 雷蕾, 等. 川产陈皮(“大红袍”)的数字化及其应用 [J]. 中国药事, 2023, 37(2): 177-186.
- [10] 张德海, 傅敬芳, 陈超. 现代农业价值共创: 社会动员与资源编排: 基于新会陈皮产业的案例观察 [J]. 中国农村经济, 2020(8): 13-26.
- [11] 丁伟平, 熊兴耀, 成智涛. 湖南省园艺产业现状及发展思路 [J]. 湖南农业科学, 2013(15): 97-101.
- [12] 中国科学院植物研究所. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [13] 文怀沙. 屈原九章今绎 [M]. 天津: 百花文艺出版社, 2005.
- [14] 陶弘景编. 本草经集注: 辑校本 [M]. 尚志钧, 尚元胜辑校. 北京: 人民卫生出版社, 1994.
- [15] 苏敬. 新修本草 [M]. 上海: 上海科学出版社, 1959.
- [16] 苏颂编撰. 本草图经 [M]. 尚志钧辑校. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1994.
- [17] 卢之颐, 蔡群, 朱姝, 等. 本草乘雅半偈 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 102-103.
- [18] 倪朱谟编著. 本草汇言 [M]. 戴慎, 陈仁寿, 虞舜点校. 上海: 上海科学技术出版社, 2005: 927-929.
- [19] 李时珍著. 本草纲目类编临床证学 [M]. 黄志杰, 胡永年编. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2015.
- [20] 陈嘉谟撰. 本草蒙筌 [M]. 张印生, 韩学杰, 赵慧玲主校. 北京: 中医古籍出版社, 2009.
- [21] 陶弘景集·名医别录 [M]. 尚志钧辑校. 北京: 人民卫生出版社, 1986: 324.
- [22] 陈藏器撰. 《本草拾遗》辑释 [M]. 尚志钧辑释. 合肥: 安徽科学技术出版社, 2002.
- [23] 张元素, 李东垣撰. 珍珠囊 [M]. 伍悦点校. 北京: 学苑出版社, 2011.
- [24] 甄权, 尚志钧撰. 药性论: 辑释本 [M]. 尚志钧辑释. 合肥: 安徽科学技术出版社, 2006.
- [25] 常敏毅辑注. 日华子本草辑注 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2016: 128.
- [26] 姚澜撰. 本草分经 [M]. 范磊校注. 北京: 中国中医药出版社, 2015: 25.
- [27] 黄宫绣著. 本草求真 [M]. 刘理想, 潘秋平校注. 北京: 学苑出版社, 2011.
- [28] 中华书局经典教育研究中心编. 孟子诵读本: 升级版 [M]. 钱逊注释. 第3版. 北京: 中华书局, 2020.
- [29] 王好古著. 汤液本草 [M]. 张永鹏校注. 北京: 中国医药科技出版社, 2011.
- [30] 裴留兴, 裴莉, 王起鹏. 日用本草备要: 606种中药炮制方法及应用 [M]. 天津: 天津科技翻译出版有限公司, 2023.
- [31] 杜文燮著. 药鉴 [M]. 陈仁寿, 王明强, 苏文文校注. 北京: 中国中医药出版社, 2016.
- [32] 李中梓原著. 《雷公炮制药性解》评注 [M]. 郭霞珍, 王志飞, 孙彩霞主编. 北京: 人民军医出版社, 2010.
- [33] 汪昂著. 本草备要 [M]. 陈婷校注. 北京: 中国医药科技出版社, 2012.
- [34] 许豫和. 怡堂散记 [M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1996.
- [35] 王智磊, 张鑫, 刘素娟, 等. 陈皮“陈久者良”历史沿革和研究现状 [J]. 中华中医药学刊, 2017, 35(10): 2580-2584.
- [36] 忽思慧著. 饮膳正要 [M]. 刘光华校注. 北京: 中国医药科技出版社, 2011.
- [37] 葛洪. 肘后备急方 [M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 2025.
- [38] 中医研究院中药研究所. 历代中药炮制资料辑要 [M]. 1973: 32.
- [39] 沈尧封. 经效产宝 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023.
- [40] 孙思邈. 备急千金要方 [M]. 影印本. 西安: 三秦出版社, 2022.
- [41] 王焘. 外台秘要 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.

- [42] 耿殷撰. 食医心鉴 [M]. 影印本. 范行準輯佚, 梁峻整理. 北京: 中医古籍出版社, 2022: 124.
- [43] 宋太医局编. 太平惠民和剂局方 [M]. 陈承, 裴宗元, 陈师文校正. 北京: 中国中医药出版社, 2020: 398.
- [44] 王袞著. 博济方 [M]. 丁侃校注. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 149.
- [45] 朱佐编撰. 类编朱氏集验医方 [M]. 郭瑞华等点校. 上海: 上海科学技术出版社, 2003: 361.
- [46] 危亦林. 世医得效方 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1964: 1028.
- [47] 龚信纂辑. 古今医鉴 [M]. 龚延贤续编, 王肯堂订补, 熊俊校注. 北京: 中国医药科技出版社, 2014.
- [48] 武之望著. 济阴纲目 [M]. 肖诗鷟, 吴萍点校. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1997: 187.
- [49] 王孝涛. 历代中药炮制法汇典-古代部分 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1998: 280-281.
- [50] 陈实功著. 外科正宗 [M]. 胡晓峰整理. 北京: 人民卫生出版社, 2023.
- [51] 兰茂著. 滇南本草 [M]. 苏国有校注. 昆明: 云南人民出版社, 2017.
- [52] 朱汎撰. 普济方 [M]. 影印本. 上海: 上海古籍出版社, 1991.
- [53] 龚廷贤. 鲁府禁方: 明清中医临证小丛书 [M]. 张慧芳, 伊广谦点. 北京: 中国中医药出版社, 1992: 147.
- [54] 高濂, 李然, 李海波, 等. 遵生八笺 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2011: 379.
- [55] 王翊辑. 握灵本草 [M]. 叶新苗校注. 北京: 中国中医药出版社, 2012: 242.
- [56] 孙伟撰. 良朋汇集经验神方 [M]. 齐馨点校. 北京: 中医古籍出版社, 1993: 85.
- [57] 也是山人著. 也是山人医案 [M]. 周小农初校, 桂良溥重校. 上海: 上海科学技术出版社, 2010.
- [58] 严洁等著. 得配本草 [M]. 姜典华等校注. 北京: 中国中医药出版社, 1997: 280.
- [59] 徐健, 曾万祥, 王晓东, 等. 陈皮的化学成分与药理学作用研究进展 [J]. 中国野生植物资源, 2022, 41(10): 72-76.
- [60] 曹小敏, 潘思轶. 柑橘属药食同源植物次生代谢物及生物活性研究进展 [J]. 食品科学, 2022, 43(23): 305-315.
- [61] 田长城, 李晶, 陶志杰, 等. 不同年份陈皮中多糖-酚结合物的组成和抗氧化性研究 [J]. 食品与发酵工业, 2024, 50(16): 265-270.
- [62] Wen C L, Yu Z Q, Wang J, et al. Inhalation of *Citrus Reticulata* essential oil alleviates airway inflammation and emphysema in COPD rats through regulation of macrophages [J]. *J Ethnopharmacol*, 2024, 320: 117407.
- [63] Ma E Y, Jin L, Qian C G, et al. Bioinformatics-guided identification of ethyl acetate extract of *Citri Reticulatae* Pericarpium as a functional food ingredient with anti-inflammatory potential [J]. *Molecules*, 2022, 27(17): 5435.
- [64] Fang Z F, Fu Y, Peng Y, et al. *Citrus* peel extract protects against diesel exhaust particle-induced chronic obstructive pulmonary disease-like lung lesions and oxidative stress [J]. *Food Funct*, 2023, 14(21): 9841-9856.
- [65] Mitoshi M, Kuriyama I, Nakayama H, et al. Suppression of allergic and inflammatory responses by essential oils derived from herbal plants and *Citrus* fruits [J]. *Int J Mol Med*, 2014, 33(6): 1643-1651.
- [66] 刘青, 刘敬, 雷金, 等. 陈皮活性成分川陈皮素抑制 IL-23/IL-17 轴抗炎作用研究 [J]. 湘南学院学报: 医学版, 2024, 26(3): 1-6.
- [67] Ishida M, Takekuni C, Nishi K, et al. *p*-Synephrine suppresses inflammatory responses in lipopolysaccharide-stimulated RAW264.7 cells and alleviates systemic inflammatory response syndrome in mice [J]. *Food Funct*, 2022, 13(9): 5229-5239.
- [68] 陈家亮, 李琪, 周向东, 等. 川陈皮素对慢性阻塞性肺疾病模型大鼠气道黏液高分泌的抑制作用及其分子机制 [J]. 吉林大学学报: 医学版, 2024, 50(2): 295-302.
- [69] Hosokawa Y, Hosokawa I, Ozaki K, et al. Nobiletin inhibits inflammatory reaction in interleukin-1 β -stimulated human periodontal ligament cells [J]. *Pharmaceutics*, 2021, 13(5): 667.
- [70] 段亮亮, 高杨楚楚, 刘宁, 等. 陈皮精油对大肠杆菌的抑菌作用研究 [J]. 食品安全质量检测学报, 2022, 13(1): 231-238.
- [71] 龙蘿倩. 柑橘皮抑菌药效物质基础研究 [D]. 贵阳: 贵州大学, 2024.
- [72] Attia G H, Marrez D A, Mohammed M A, et al. Synergistic effect of mandarin peels and hesperidin with sodium nitrite against some food pathogen microbes [J]. *Molecules*, 2021, 26(11): 3186.
- [73] 杜宇忠, 苏洁, 颜美秋, 等. 陈皮醇提物对高脂血症模型大鼠甘油三酯的改善作用及其机制研究 [J]. 中国中药杂志, 2021, 46(1): 190-195.
- [74] 俞静静, 苏洁, 颜美秋, 等. 陈皮降脂药效与黄酮类成分的相关性研究 [J]. 中国中药杂志, 2019, 44(15): 3335-3342.
- [75] Xiao P T, Kuang Y J, Liu S Y, et al. The antihyperlipidemic equivalent combinatorial components from peel of *Citrus reticulata* 'Chachi' [J]. *J Food Drug Anal*, 2022, 30(1): 77-87.
- [76] 于权麟, 王思爽, 孙子涵, 等. 橙皮苷对脂肪酸致牛乳腺上皮细胞脂质代谢紊乱及其凋亡作用的研究 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2024(19): 8-16.
- [77] 谭乾开, 李裕琳, 唐小文. 陈皮提取物对 α -葡萄糖苷酶的抑制作用研究 [J]. 云南化工, 2019, 46(5): 63-65.

- [78] 李莉, 孙宜春, 庞媛媛, 等. 陈皮水提物指纹图谱的化学计量学分析及与糖尿病认知功能障碍的谱效关系 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(1): 147-154.
- [79] Onda K, Horike N, Suzuki T I, et al. Polymethoxyflavonoids tangeretin and nobiletin increase glucose uptake in murine adipocytes [J]. *Phytother Res*, 2013, 27(2): 312-316.
- [80] 潘志涛, 华婷玉, 王啸云, 等. 陈皮黑茶提取物协同陈皮挥发油的体外降糖、降脂及抗氧化活性 [J]. 食品工业科技, 2025, 46(8): 341-350.
- [81] 袁立, 余金蓉, 李军, 等. 陈皮对幼龄大鼠厌食症的改善作用及机制研究 [J]. 陕西中医, 2020, 41(5): 585-588.
- [82] 傅曼琴, 肖更生, 吴继军, 等. 广陈皮促消化功能物质基础的研究 [J]. 中国食品学报, 2018, 18(1): 56-64.
- [83] Estruel-Amades S, Massot-Cladera M, Pérez-Cano F J, et al. Hesperidin effects on gut microbiota and gut-associated lymphoid tissue in healthy rats [J]. *Nutrients*, 2019, 11(2): 324.
- [84] 廖艳芳. 陈皮与葛根改善酒精诱导小鼠肝损伤的作用及机制研究 [D]. 长沙: 湖南大学, 2023.
- [85] Lin Z H, Chan Y F, Pan M H, et al. Aged *Citrus* peel (Chenpi) prevents acetaminophen-induced hepatotoxicity by epigenetically regulating Nrf2 pathway [J]. *Am J Chin Med*, 2019, 47(8): 1833-1851.
- [86] Mahmoud A M. Hesperidin protects against cyclophosphamide-induced hepatotoxicity by upregulation of PPAR γ and abrogation of oxidative stress and inflammation [J]. *Can J Physiol Pharmacol*, 2014, 92(9): 717-724.
- [87] El-Sisi A E E, Sokar S S, Shebl A M, et al. Antifibrotic effect of diethylcarbamazine combined with hesperidin against ethanol induced liver fibrosis in rats [J]. *Biomed Pharmacother*, 2017, 89: 1196-1206.
- [88] Güvenç M, Cellat M, Gökçek İ, et al. Nobiletin attenuates acetaminophen-induced hepatorenal toxicity in rats [J]. *J Biochem Mol Toxicol*, 2020, 34(2): e22427.
- [89] Lu D, Huang A P, Tong X Q, et al. Nobiletin protects against alcohol-induced mitochondrial dysfunction and liver injury by regulating the hepatic Nrf1-TFAM signaling pathway [J]. *Redox Rep*, 2024, 29(1): 2395779.
- [90] 雷昌, 朱玲凤, 朱丽君, 等. 陈皮复合固体饮料制备工艺及其对急性酒精性肝损伤小鼠的保护作用 [J]. 食品与机械, 2024, 40(7): 132-140.
- [91] 张兴敏, 黄月昌, 陈柏忠, 等. 陈皮酵素对小鼠酒精性肝损伤及肠道菌群的调节作用 [J]. 食品安全质量检测学报, 2024, 15(8): 85-95.
- [92] Kim A, Im M, Gu M J, et al. *Citrus unshiu* peel extract alleviates cancer-induced weight loss in mice bearing CT-26 adenocarcinoma [J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 24214.
- [93] Toledo R, Tomás-Navarro M, Yuste J E, et al. An update on *Citrus* polymethoxyflavones: Chemistry, metabolic fate, and relevant bioactivities [J]. *Eur Food Res Technol*, 2024, 250(8): 2179-2192.
- [94] Suwal N, Thapa R, Bashyal S, et al. Targeting oncogenic signaling pathways in lung cancer: The emerging role of nobiletin, a flavonoid from *Citrus* peel [J]. *Food Biosci*, 2025, 69: 106887.
- [95] de Luna F C F, Ferreira W A S, Casseb S M M, et al. Anticancer potential of flavonoids: An overview with an emphasis on tangeretin [J]. *Pharmaceuticals*, 2023, 16(9): 1229.
- [96] Wang W C, Xu L, Zhang Y, et al. Effects of Chenpi (*Citrus reticulata* cv. *Chachiensis*) on serum antioxidant enzymes, inflammatory factors, and intestinal health in Beagle dogs [J]. *Front Microbiol*, 2025, 15: 1415860.
- [97] Liu Y, Gong G P, Sun Y J, et al. Isolation, structural characterization, and immunological activity of a polysaccharide LRLP4-A from the leaves of *Lycium ruthenicum* [J]. *J Carbohydr Chem*, 2016, 35(1): 40-56.
- [98] 中国药典 [S]. 一部. 1963.
- [99] 中国药典 [S]. 一部. 2010: 176-177.
- [100] 中华人民共和国药政管理局. 全国中药炮制规范 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988: 159.
- [101] 广东省卫生厅. 广东省中药炮制规范 [M]. 广州: 广东省卫生厅, 1984: 127-128.
- [102] 福建省食品药品监督管理局. 福建省中药饮片炮制规范: 2012 年版 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2013.
- [103] 湖北省食品药品监督管理局. 湖北省中药饮片炮制规范: 2009 年版 [M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2009.
- [104] 云南省食品药品监督管理局. 云南省中药饮片标准 (第一册) [M]. 昆明: 云南美术出版社, 2005: 110-111.
- [105] 河南省食品药品监督管理局. 河南省中药饮片炮制规范 [M]. 郑州: 河南人民出版社, 2005: 195.
- [106] 四川省食品药品监督管理局. 四川省中药饮片炮制规范 [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2016.
- [107] 上海市药品监督管理局. 上海市中药饮片炮制规范 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2019.
- [108] 张依欣, 谭玲龙, 于欢, 等. 陈皮的炮制研究进展 [J]. 江西中医药, 2018, 49(7): 66-69.
- [109] 吴晓东, 林楠, 陈华师. 蒸制陈皮炮制工艺的研究 [J]. 中国药师, 2011, 14(9): 1265-1267.
- [110] 孙佳彬, 覃艺, 张红玲, 等. 陈皮加压蒸制工艺研究 [J]. 时珍国医国药, 2018, 29(1): 69-72.
- [111] 吴建雄, 李苏运, 郭怡敬, 等. 变异系数法-AHP 综合加权结合响应面法优选陈皮醋制工艺 [J]. 时珍国医国药, 2020, 31(11): 2656-2660.
- [112] 吴霞, 叶勇树, 王国才, 等. 广陈皮炮制工艺研究 [J].

- 内蒙古中医药, 2015, 34(1): 114-115.
- [113] 陈景怀, 钟伟文. 新会陈皮烘干技术 [J]. 现代农业装备, 2007, 28(7): 69.
- [114] 高明, 徐小飞, 陈康, 等. 陈皮炮制前后挥发性成分的比较研究 [J]. 中药材, 2012, 35(7): 1046-1048.
- [115] 熊海均. 蒸陈皮的炮制工艺、质量标准及药效学研究 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2021.
- [116] 辛力, 温佳文, 龚文慧, 等. 基于 HS-GC-MS 及智能感官技术分析赤石脂炒陈皮炮制前后的挥发性成分差异 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2025, 31(7): 157-162.
- [117] 辛力, 黄玉珍, 龚文慧, 等. HPLC 指纹图谱和化学模式识别结合多成分定量的土(赤石脂)炒陈皮炮制前后化学成分差异研究 [J]. 中草药, 2025, 56(1): 89-97.
- [118] 余香, 龚千锋, 李群峰, 等. 特制新会陈皮炮制前后成分变化及临床疗效观察 [J]. 江西中医药大学学报, 2023, 35(5): 80-85.
- [119] 赵福银. 炒陈皮炮制工艺与质量标准研究及其炮制机理分析 [D]. 吉林: 吉林化工学院, 2023.
- [120] 王坚, 陈鸿平, 刘友平, 等. 不同贮藏年限新会陈皮挥发油成分动态变化规律研究 [J]. 时珍国医国药, 2013, 24(12): 2831-2834.
- [121] Hu Y, Hu D L, Yin L, et al. Dynamic profiling of bioactive compounds, flavor metabolites, and quality-related microorganisms during the freshening-drying-aging process of *Citri Reticulatae Pericarpium*: Implications for quality formation mechanisms [J]. Food Chem X, 2025, 30: 102906.
- [122] 曾鸿莲, 曾林燕, 陈佳美, 等. 不同贮藏年限陈皮化学成分的差异性研究进展 [J]. 亚太传统医药, 2023, 19(7): 221-225.
- [123] Liang S J, Wen Z J, Tang T X, et al. Study on flavonoid and bioactivity features of the pericarp of *Citri reticulatae* 'Chachi' during storage [J]. Arab J Chem, 2022, 15(3): 103653.
- [124] 乐巍, 王洋, 吴德康. 不同采收期及贮藏时间广陈皮中黄酮类成分比较 [A] // 全国第8届天然药物资源学术研讨会论文集 [C]. 凯里: 全国第8届天然药物资源学术研讨会, 2008: 553-556.
- [125] 韦正, 陈鸿平, 杨丽, 等. 不同贮藏年限广陈皮中辛弗林及总黄酮含量变化规律研究 [J]. 辽宁中医杂志, 2013, 40(5): 982-985.
- [126] 王越, 李虹, 丁丽雪, 等. 基于谱效关系的不同贮藏年限广陈皮抗氧化活性成分差异研究 [J]. 中国现代中药, 2025, 27(5): 842-850.
- [127] 曹臣, 袁梦石, 黄开颜. “陈皮须用隔年陈”之探讨 [J]. 中医药导报, 2006, 12(6): 92-93.
- [128] 吴蓓, 申梦园, 陈鸿平, 等. 基于代谢组学的广陈皮治疗脾虚痰湿证大鼠模型的研究 [J]. 中国中药杂志, 2022, 47(15): 4136-4147.
- [129] Wang F, Hu Y, Chen H P, et al. Exploring the roles of microorganisms and metabolites in the 30-year aging process of the dried pericarps of *Citrus reticulata* 'Chachi' based on high-throughput sequencing and comparative metabolomics [J]. Food Res Int, 2023, 172: 113117.
- [130] 张慧静, 陆胜民, 朱卫东, 等. 应用多成分定量结合化学计量学分析评价不同陈化时长椪柑陈皮质量 [J]. 食品工业科技, 2023, 44(24): 23-33.
- [131] 陈彤. 陈皮的黄酮和风味物质变化及其机理研究 [D]. 广州: 华南农业大学, 2016.
- [132] 李曼. 不同栽培品种陈皮药材品质等同性研究 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2017.
- [133] 赵祎姗. 源于同一植物的陈皮与青皮的品质评价研究 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2011.
- [134] 宋玉鹏, 陈海芳, 谭舒舒, 等. 不同陈皮来源药材中橙皮苷、川陈皮素、橘皮素和辛弗林的含量比较 [J]. 时珍国医国药, 2017, 28(9): 2061-2064.
- [135] 杨放晴. 广陈皮陈化微生物演变及黄酮类成分变化研究 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2021.
- [136] 黄芳, 周熙, 罗辉泰, 等. 基于 HPLC-Q-TOF-MS 及化学模式识别方法对陈皮的化学成分快速鉴别及产地判别研究 [J]. 中草药, 2022, 53(20): 6361-6368.
- [137] 张靖年. 广陈皮等6种栽培型陈皮的品质评价研究 [D]. 广州: 广州中医药大学, 2017.
- [138] Wang H F, Wang P, Wang F, et al. Integrated HS-GC-IMS and UPLC-Q-Orbitrap HRMS-based metabolomics revealed the characteristics and differential volatile and nonvolatile metabolites of different *Citrus* peels [J]. Curr Res Food Sci, 2024, 8: 100755.
- [139] 皮达. 药典所载四种陈皮的比较研究 [D]. 南昌: 江西中医药大学, 2019.
- [140] 王佳俊, 舒佳宾, 陈锦鹏, 等. 不同基原陈皮质量评价研究 [J/OL]. 中华中医药学刊, (2025-06-10) [2025-09-01]. <https://link.cnki.net/urlid/21.1546.R.20250609.1519.013>.
- [141] 刘荣. 不同栽培品种橘的主要药效成分动态变化与遗传多样性分析研究 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2014.
- [142] 朱凤妮, 卢剑青, 陈金印, 等. 江西省6种宽皮柑橘类黄酮及挥发油成分的研究 [J]. 果树学报, 2017, 34(9): 1106-1116.
- [143] 王海帆, 王鹏, 王福, 等. 不同栽培品种柑橘橘皮黄酮类成分含量及抗氧化活性比较研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2024, 36(1): 117-124.
- [144] 谢伟, 熊星, 萧萧, 等. 新会陈皮迈入品牌规范化市场秩序化新阶段 [N]. 中国食品报, 2025-03-07(5).
- [145] 新会区人民政府. “陈皮生产工”跻身国家新职业 [EB/OL]. (2025-05-12) [2025-08-11]. http://www.xinhui.gov.cn/zwgk/xhdt/bddt/content/mpost_3296923.html.
- [146] 尹继承. 特色陈皮产业助推钦州乡村振兴研究 [J]. 市

- 场论坛, 2024(2): 74-79.
- [147] 杨媚. 产业振兴是乡村振兴的重中之重: 以广西浦北县打造百亿陈皮产业为例 [J]. 广西地方志, 2024(6): 64-68.
- [148] 浦北县人民政府. 浦北县 2025 年政府工作报告 [R]. 钦州市, 2025.
- [149] 王亚荣, 凡强, 吴鸿, 等. 陈皮基源考证及药材种植史简述 [J]. 亚热带植物科学, 2023, 52(5): 453-464.
- [150] 蒲昌权, 何才智. 万州大红袍红橘生产现状及发展建议 [J]. 现代农业科技, 2008(23): 97.
- [151] 甘德彬, 陈现军, 周长春, 等. 三峡库区万州古红桔产业现状及高质量发展对策 [J]. 中国南方果树, 2024, 53(1): 254-262.
- [152] 邓姬, 肖兴根, 刘国庆, 等. 新干县中药材产业发展情况及对策建议 [J]. 基层农技推广, 2025, 13(2): 118-120.
- [153] 邹海勇. 樟树市樟头红种植及产业高质量发展初探 [J]. 现代园艺, 2024(6): 60-62.
- [154] 卢芳, 刘佳佳, 徐鑫, 等. 江西樟头红的标准研究现状和产业发展思考 [J]. 中国标准化, 2025(2): 114-117.
- [155] 徐立鸣. 产业优化 科技赋能 三产融合 [N]. 江西日报, 2022-08-03(7).
- [156] 温州市人民政府. 桔子红了, 我市果农有忧也有喜 [EB/OL]. (2022-11-08) [2025-08-11]. https://www.wenzhou.gov.cn/art/2022/11/18/art_1216930_59182726.html.
- [157] 解凯东, 彭珺, 袁东亚, 等. 以本地早橘和慢橘为母本倍性杂交创制柑橘三倍体 [J]. 中国农业科学, 2020, 53(23): 4961-4968.
- [158] 柏德攻, 宗四弟, 周慧芬. 浙江柑橘产业转型升级对策 [J]. 浙江柑橘, 2014, 31(2): 2-5.
- [159] 周炫辰, 朱卫东, 陈海敏, 等. 衢州陈皮本草考证 [J]. 现代食品, 2024, 30(24): 86-88.
- [160] 庄晓杰. 福州市特色果业现状与产业发展研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2014.
- [161] 林永高, 胡章琼, 郭德章, 等. 福橘产业现状及发展对策 [J]. 东南园艺, 2022, 10(4): 304-308.
- [162] 杨洪军, 李耿. 中药大品种科技竞争力研究报告: 2019 版 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [163] 钱敏, 李焱鑫, 梁杰强, 等. 预制菜及陈皮牛肉预制菜的发展现状 [J]. 农产品加工, 2024(8): 99-101.
- [164] 钱敏, 李焱鑫, 梁杰强, 等. 陈皮牛肉预制菜品质的研究 [J]. 中国调味品, 2024, 49(6): 135-142.
- [165] 陈祖明, 詹淑丞, 陈丽兰. 陈皮兔丁产业化制作工艺研究 [J]. 四川旅游学院学报, 2017(2): 16-19.
- [166] 尤香玲, 王浩文, 徐向波, 等. 陈皮兔丁加工过程中挥发性风味与品质的变化研究 [J]. 中国调味品, 2025, 50(6): 75-82.
- [167] 尤香玲, 王浩文, 吴华昌, 等. 保鲜剂对不同储藏温度条件下陈皮兔丁品质的影响及货架期预测模型建立 [J]. 中国调味品, 2023, 48(1): 31-36.
- [168] He Q, Xiao K J. The effects of tangerine peel (*Citrus reticulatae pericarpium*) essential oils as glazing layer on freshness preservation of bream (*Megalobrama amblycephala*) during superchilling storage [J]. Food Contr, 2016, 69: 339-345.
- [169] Bhandari N, Bika R, Subedi S, et al. Essential oils amended coatings in *Citrus* postharvest management [J]. J Agric Food Res, 2022, 10: 100375.
- [170] Chandharakool S, Koomhin P, Sinlapasorn J, et al. Effects of tangerine essential oil on brain waves, moods, and sleep onset latency [J]. Molecules, 2020, 25(20): 4865.
- [171] 罗春花, 莫斯锐, 黄杰连, 等. 陈皮的药理作用及产品开发研究进展 [J]. 亚太传统医药, 2023, 19(9): 229-234.
- [172] 郑晓瑞, 钟桂云, 韦权堃. 陈皮提取物外美容功效研究 [J]. 山东化工, 2018, 47(21): 13-14.
- [173] 林华锋, 梁奇柱, 张帝持. 新会陈皮药膳文化的继承、实践与发扬 [A] // 药食同源与大健康学术研讨会暨 2023 年广东省食品学会年会论文集 [C]. 珠海: 药食同源与大健康学术研讨会暨 2023 年广东省食品学会年会, 2023: 29-32.
- [174] 方燕青, 姚华锦, 巫泽慧, 等. 新会陈皮产业现状及发展路径研究 [J]. 食品安全导刊, 2024(8): 189-192.
- [175] 袁清华, 陈佩燕, 罗万红. 农村特色产业三产融合路径研究: 以新会陈皮为例 [J]. 山西农经, 2023(19): 78-80.
- [176] 杨兴乐. 产值一年增 10 亿! 新会柑普茶竞争加剧或引发新一轮洗牌 [N]. 南方日报, 2017-03-21.
- [177] 余志银, 陈伟, 冷梁, 等. 本草基因编码天然多样性成分库 (GNDC) 在中医药研究中的应用 [J]. 药学学报, 2025, 60(11): 3408-3417.
- [178] 张三印, 张婷, 陈伟, 等. 基于全基因组泛受体的药靶同筛中药开发与评价新策略 [J]. 药学学报, 2025, 60(8): 2375-2388.

[责任编辑 赵慧亮]