·中药资源·

中国白术产区变迁研究△

赵璐，吴卫刚*，郭亮，杨帅，智慧，杨相，周盛茂，刘照东，张明旭
北京中研百草检测认证有限公司，北京　100007

［摘要］ 自明代种植白术以来，白术产区经历了较大的变迁：白术原产自浙江、安徽等地，后引种至江西、湖南。20 世纪 50 年代以前，我国白术主产于浙江，产量占全国总产量的 80%~90%。随着浙江地区经济的发展，白术种植面积不断萎缩，至 20 世纪 80 年代，浙江白术种植面积约占全国总面积的 20%~30%。同时，湖南、安徽地区白术种植面积不断扩大，现与安徽亳州相邻的河南为白术的最大产区。此外，白术产量及价格受市场供需影响较大，呈周期性变化。通过中国白术产区变迁，研究了白术近 40 年来种植面积、年产量及市场价格变化历程，并从白术道地产区发展、市场供需、不同产地质量差异等方面分析了白术产区目前存在的问题，规划未来白术种植产业的发展，可为推动白术产业可持续稳定发展提供参考。

［关键词］ 白术；产区发展；产量；价格
［中图分类号］ R282　［文献标识码］ A　［文章编号］ 1673-4890(2023)11-2434-11
doi：10. 13313/j. issn. 1673-4890. 20230202004

Changes of Producing Regions of *Atractylodes macrocephala* Koidz. in China

ZHAO Lu, WU Wei-gang*, GUO Liang, YANG Shuai, ZHI Hui, YANG Xiang, ZHOU Sheng-mao, LIU Zhao-dong, ZHANG Ming-xu
Beijing CACMS-NRC Herbs Testing and Authentication Co. , Ltd. , Beijing 100007, *China*

[**Abstract**] Since the Ming Dynasty when *A. macrocephala* was first cultivated, the producing regions of *A. macrocephala* has undergone major changes. This herb was originally produced in Zhejiang and Anhui, and later introduced to Jiangxi and Hunan. Before the 1950s, *A. macrocephala* in China was mainly produced in Zhejiang, where the output accounted for 80%-90% of the total in China. With the economic development of Zhejiang, the cultivation area kept shrinking and accounted for only 20%-30% of the total area in China in the 1980s. At the same time, the cultivation area of *A. macrocephala* in Hunan and Anhui kept expanding. At present, Henan, adjacent to Bozhou in Anhui, is the largest *A. macrocephala* producing area in China. In addition, the production and price of *A. macrocephala* are greatly influenced by market supply and demand, presenting cyclical changes. This study reviews the changes in the production regions, yield, and price of *A. macrocephala* in China in the last 40 years and analyzed the current problems in *A. macrocephala* producing regions in terms of supply and demand, economic development, and quality differences between different regions. In view of these problems, a reasonable plan for the future development of *A. macrocephala* industry should be developed to provide a reference for the sustainable and stable development of the *A. macrocephala* industry.

[**Keywords**] *Atractylodes macrocephala* Koidz. ; development of producing regions; production; price

白术来源于菊科植物白术 *Atractylodes macrocephala* Koidz. 的干燥根茎，具有健脾益气、燥湿利水、止汗、安胎之功效[1]。《神农本草经》中将其列为上品，无毒[2]。白术为多年生草本植物，喜温和凉爽的气候，野生品分布于海拔 1000~1800 m 的山区丘陵、林地及灌木林中[3]。2002 年，原卫生部发文将白术列入可用于保健食品的中药目录[4]。白术作为我国传统补益类药材，有“十方九术”之说，为附子理中丸（佐药）、香砂六君丸（佐药）、参苓白术散（君药）等常用中成药的原料，也是清肺排

△［基金项目］ 工业和信息化部产业技术基础公共服务平台项目（2022-230-221）
*［通信作者］ 吴卫刚，高级工程师，研究方向：中药饮片、中成药；Tel：010-84084959，E-mail：1036187406@qq.com

毒汤（臣药）的重要原料。白术出口日本、韩国、马来西亚等地，出口量巨大[5]。

白术商品主要来源于栽培品。新中国成立以后，白术被列为计划管理品种，由原中国药材公司统一管理，1985 年改为指导性计划品种，之后由市场调节产销。据第三次全国中药资源普查统计，20 世纪 90 年代，我国白术年需求量约 7000 t[6]。据调查，2021 年我国白术市场年需求量为 1 万 t，年出口量为 2595 t。在长期的历史发展过程中，根据白术产地不同形成了“于术”“浙东术”“祁术”“歙术”“舒州术”“江西术”“平江术”等不同商品[7]。白术主产于河南、湖北、安徽、四川、重庆、湖南、河北、浙江等地，目前全国种植面积已经突破 20 万亩（1 亩≈ 666.67 m^2）。白术是多年生草本植物，主要采用种子繁殖，生长周期一般为 2 年，目前市场上也有 1 年生的白术商品，其主要用于投料。由于白术分布范围较广，不同产地种植管理、加工方法不同，其质量也存在明显差异。本文总结了我国白术产区的演变与发展、产量及价格变化、不同产地质量差异及存在的问题，为推动白术可持续稳定发展提供参考。

1　中国白术产区发展历程

1.1　古代产区分布与变迁

1.1.1　野生资源产区分布　在魏晋南北朝以前，白术与苍术统称为“术”，至魏晋始有区分，宋代正式分为两药。白术原为野生品，多分布于浙江和皖南地区，主要包括“舒州术”“于术”“浙术”“祁术”“歙术”等，并多以浙江产白术质量为佳。宋代《本草图经》记载：“今白术生杭（今浙江杭州及周边地区）、越（浙江绍兴）、舒（安徽潜山）、宣州（安徽宣城）高山岗上”并附“舒州术”图[8]，表明宋代白术在浙江、安徽均有分布。《嘉泰会稽志》记载：“石鼓山（今陕西渭南）……多黄精、白术。”[9]《嘉定赤城志》[10]、《乾道临安志》[11]等宋代方志中均记载浙江产白术。明《本草蒙筌》记载：“歙术（俗名狗头术），产深谷，虽瘦小，得土气充盈。宁国、昌化、池州者，并与歙术，境相邻也”[12]。“歙术”包括了安徽歙县及邻近地区（宣州、宁国）等地的野生白术。清《本草纲目拾遗》记载：“于术，即野术之产于潜（即今浙江临安区）”又言“安徽宣城歙县亦有野生术，名狗头术，亦佳”[13]。1873 年，《祁门县志》载有药材 160 种，其中记载祁门有三宝：“祁术”“祁红”“祁蛇”，“祁术”列为其首[14]。

1.1.2　人工种植产区分布　我国种植白术记载见于明代[15]，明代《本草蒙筌》记载：“浙术，俗呼云头术，种平壤，颇肥大”[12]。《本草纲目》专门记载了白术的种植，其曰：“白术，桴蓟也，吴越（指吴国、越国所辖之地，包括今天江苏、浙江一带）有之。人多取根栽莳，一年即稠。嫩苗可茹，叶稍大而有毛，根如指大，状如鼓槌，亦有大如拳者……白而肥者，是浙术；瘦而黄者，是幕阜山（今湖南平江县）所出，其力劣”[16]。表明在明代已种植白术，其产地为浙江一带，并自明代以后浙江开始广为种植白术[7]。清康熙年间（1662—1722 年），白术由浙江于潜引种至江西种植[6]，先在江西袁州府（今宜春市）种植，不久发展到安福、萍乡，再传入修水、铜鼓。清《本草从新》“种白术”项下记载：“种白术，产浙江台州、烟山（今新昌、磐安、天台交界的彩烟山、天台山一带）”；并曰：“江西白术，其形甚小，与浙江野术相似，虽有鹤颈而甚短，其体坚实，其味苦劣。”[17]到 18 世纪中叶，白术由江西传入湖南，开始在幕阜山西麓平江县大量种植，称为“平江术”[18]。“平江术”一部分为本地产，产量低；一部分从江西引种，称为“袁术”，产量高[19]。故古代家种白术为浙江、安徽产白术的引种种植，多分布于江西、湖南等地区，主要包括“江西术”“平江术”。

1.1.3　古代质量评价　明《本草品汇精要》记载：“杭州于潜佳”[20]，万历《杭州府志》亦记载：“白术以产于潜者佳，称于术”[21]。古代便以产自浙江于潜的白术质量为佳。清《本草求真》记载：“出浙江于潜地者为于潜术，最佳。”[22]民国时期《增订伪药条辨》记载：“白术种类甚多，云术肥大气壅，台术条细力薄，宁国狗头术，皮赤稍大，皆栽灌而成，故其气甚浊，却少清香之味。当以浙江于潜野生者，名于术，为第一”[23]，其认为浙江于潜产野生白术质最优。1933 年《中国实业志》记载：“浙江省白术，以新昌所产为最多，计产白术 2.05 万担。”[24]1940 年《重修浙江通志稿》记载：“本省所产药材极多，最著者如麦冬、贝母、白术……”，又言：“如以一县而特著其名者，如乐清雁山石槲、磐安之白术……於潜之术……，尤不胜枚举也。”[25]20 世纪 50 年代，以浙江东阳、磐安、新昌、嵊县为中心，四周邻县如永康、缙云、仙居、天台等都有白

术出产，统称浙东白术。《中药材手册》记载白术主产于“浙江新昌、嵊县、天台、东阳、磐安，安徽歙县、宁国，江苏南通，江西修水、铜鼓。此外，湖南平江、衡阳，湖北通城、利川各地亦产”[26]。《绍兴市志》记载白术“主产于新昌、嵊县。明万历《新昌县志》载：‘白术出彩烟山，即本草所谓越州术也。今山背遁山亦出。’新昌白术，皮微褐，肉纯白，以‘田鸡形’为佳。享有‘道地药材’、‘南术北参’之美称。”[27]《道地药材标准汇编》中《道地药材 第 7 部分：浙白术》以浙江绍兴（新昌、峡州）、金华（磐安、东阳、武义）、台州天台、杭州临安为中心，包括浙东丘陵低山小区、浙中丘陵盆地小区、浙西北丘陵山地小区等周边地区均可作为白术的道地产区[28]。由此可见，从古至今，浙江产白术因产量大、质量佳、品质优，被称为道地药材。

1.1.4　产区变迁　综合本草考证，古代白术原为野生品，多分布于浙江和皖南地区，主要包括“舒州术”“于术”“浙术”“祁术”“歙术”等；从明代开始，安徽、浙江一带便有了白术栽培品，后由浙江于潜引种至江西，再由江西传入湖南，开始在幕阜山西麓平江县大量种植，称为“平江术”。古代家种白术为浙江、安徽产白术的引种种植，多分布于江西、湖南等地区，主要包括“江西术”“平江术”。在长期实践中，历代医家颇为推崇浙产白术，尤其是于潜（即今浙江临安区）产者。因此，浙江成为白术的道地产区，并延续至今；“幕阜山白术”（即“平江白术”）在古代评价不高，江西修水和湖南平江自从浙江于潜引种后，凭借品种和技术优势，也逐渐发展为主产区之一；“舒州术”来源于野生资源，后世又未开展引种种植，该区至今未形成白术主产区；“祁术”“歙术”均产于皖南地区，在古代依赖野生资源，而现代引种驯化发展较慢，生产规模有限。

1.2　20 世纪 50 年代到 90 年代产区分布

20 世纪 50 年代前，我国白术主产于浙江。浙江省白术产量占全国总产量的 80%~90%[29]，且随着浙东术农西移平江，指导白术生产，按照浙东加工方法制成白术，种植面积大，年产量高，“平江白术”供应量逐渐增大[27]，其年产量占湖南省的 50%[30]。

至 20 世纪 80 年代，种植区分布范围较广，包括豫皖苏淮平原与河北中部，南抵粤北丘陵山地，全国种植的县多达 200 多个。浙江地区紧随改革开放的脚步，经济快速发展，白术种植面积较新中国成立前明显缩小，约占全国 20%~30%。湖南平江白术随着种植技术的提高，产区面积发展较快。例如，1980 年浙江种植面积占全国的 20%（图 1）；湖南种植白术的历史虽然不长，但生产发展较快，产量占全国的 25% 左右，仅次于浙江。此时，浙江新昌、嵊县、天台、东阳、于潜，湖南平江、衡阳，安徽歙县、宁国，江西修水、铜鼓等均为白术主产区，1986 年安徽亳州亦引入白术种植[31]。此外，江苏、四川、福建、河北、湖北、山东、河南、贵州、陕西、广东等省也引种种植白术[6,32]，以浙江、湖南、四川、湖北、江西等地区白术种植面积较大。第三次全国中药资源普查时期白术的年平均收购量占比见图 1。

20 世纪 90 年代，钱塘江、长江下游山地平原的白术产区（包括江苏中部和南部、安徽南部、浙江北部和中部、江西东部及上海地区），人口稠密、交

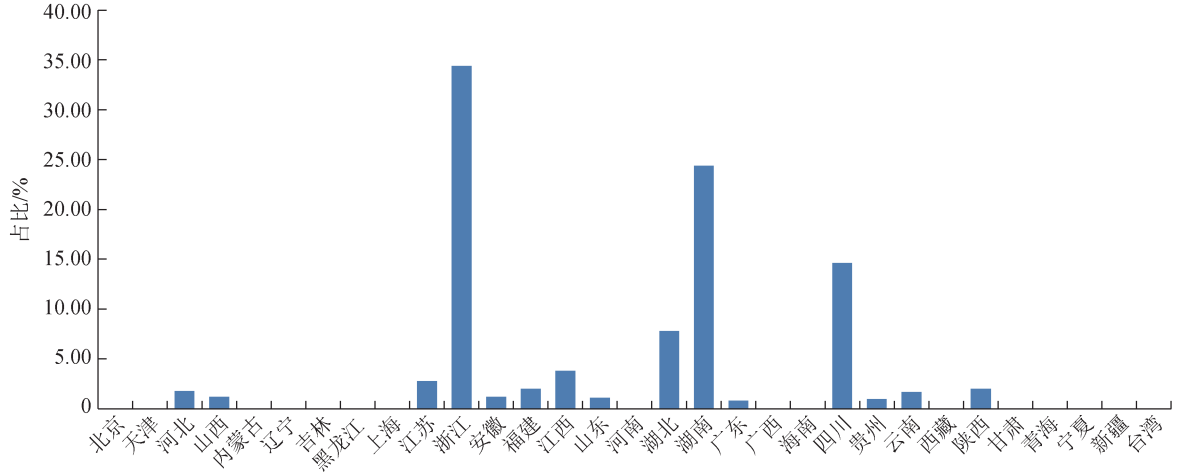

图 1　第三次全国中药资源普查时期各地区白术的年平均收购量占比

通条件较好、经济发展速度快，是全国重要的稻、棉、蚕茧、茶叶、水产品等生产基地，乡镇企业起步早，这些条件给中药生产提供了广阔的市场。然而该地区人均耕地少，随着人口的增长、经济建设的发展，药材种植业的发展竞争压力大。这一阶段浙江白术年产量约占全国的1/3，主要分布在浙江磐安、新昌、嵊县、东阳、天台、于潜等县，永康、缙云、仙居、安吉、衢县（今衢州市）、武义等县也有生产。另有产于皖南歙县的“歙术”及产于皖南祁门县的“祁术”，因种植技术性强、生产周期长、发展较缓慢[6]。自 1986 年安徽亳州开始引种白术，1995—1996 年达到一定规模。

根据原中国药材公司提供的 1979—1991 年我国白术种植面积，运用 Origin 2021 软件，绘制我国白术产区种植面积占比图（图 2）。由图 2 可知，改革开放初期，浙江、湖南、安徽、江西、江苏、四川、福建、河北、湖北、山东、河南、贵州、广东等 20 个省份均种植白术，浙江、湖南、四川、湖北、江西等地区白术种植规模较大。该阶段，浙江省的白术种植面积在全国的占比基本呈上升趋势；湖南省的白术种植面积占比整体相对稳定，略有小幅波动；四川、江西省的白术种植面积相对稳定；湖北省的白术种植面积在波动中缓慢增加。

1.3　21 世纪以来白术产区分布

2000 年后，由于传统产区重茬种植，白术产量降低、易生病。在发展过程中白术产区已有了较为明显的变化，湖南、江西、安徽、湖北、河北白术种植规模逐渐扩大。

2002 年，安徽发展成为全国白术的第一大产区；河北安国主要提供 1 年生小白术；其他地区如四川、陕西、河南、山西、江苏均有零星种植，但规模不大。

2006 年后，安徽亳州白术产量占全国总产量的 60% 以上，保持着全国白术的第一大产区的地位；湘、渝、鄂三角区为全国白术的第二大产区；浙江为当时全国白术的第三大产区[33]。

2014 年，安徽亳州依然是白术的最大产区，年产量达 5000 t；浙江白术产量占全国产量的 30%。同时，湖南隆回县、溆浦县，湖北咸丰、来凤县，重庆秀山县，以及河南、山东等地均发展成为白术主产地；河北及河南宜路镇等地改良白术因产量高、适应性强，发展迅猛；其他地区如江苏、四川、江西、福建、黑龙江等地都已经发展白术种植。

2017 年前后，浙江地区由于多年处于低潮天气，烂种严重，一苗难求，白术种植面积急剧萎缩[34]。作为白术传统产区的江西，有野生资源，也有农民种植，但据目前调查的情况来看，当地并没有形成白术种植规模，仅有零星产出，修水、铜鼓、宜春、武宁种植面积大。然长期以来，白术受供求关系或自然灾害等因素影响，市场价格一直大起大落，特别是近两年，随着白术售价的连年下挫，农民的种植意愿大大降低，2016 年武宁、修水、宜春等地的白术种植面积均大幅减少[18]。安徽亳州及其相连的河南地区，白术种植面积不断扩增。

随着白术新产区的不断发展，2020 年，据中药区划与生产统计专业委员会不完全统计，全国白术种植面积超过 20 万亩[35]，其中河南、湖北、四川、

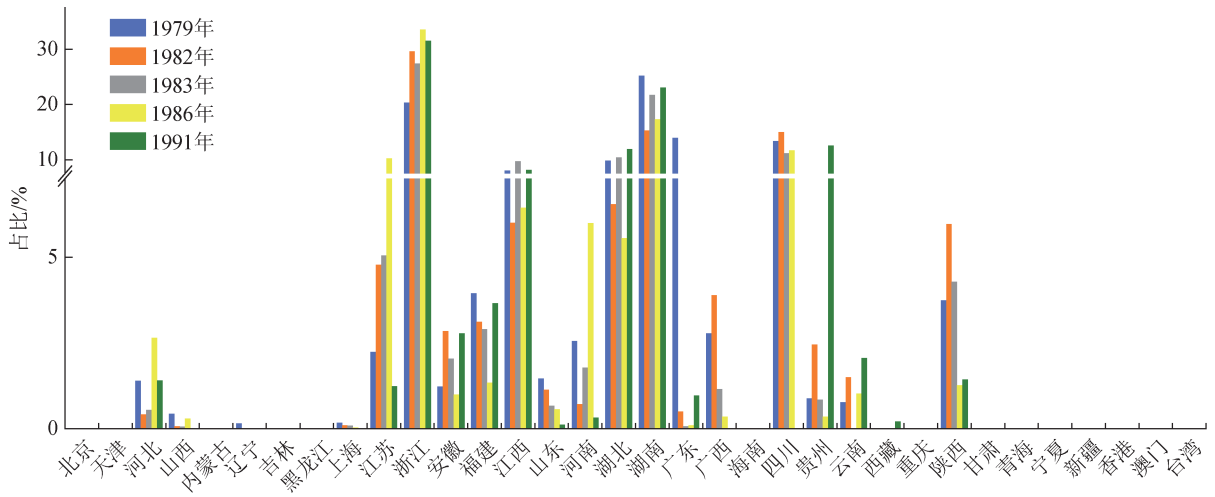

图 2　我国白术产区种植面积统计

安徽、重庆 5 个地区种植面积总和占全国的 75%；浙江仅占全国总规模的 7% 左右。由此可见，道地产区浙江的种植规模逐年萎缩，河南作为白术的新产区，迅猛发展，确立其主产区的地位。

1.4　1991 年与 2020 年白术产区对比

1991 年，全国共有 18 个省（市、区）种植白术，总面积达 42 377 亩，种植面积较大的省为浙江、湖南、四川、湖北、江西。其中浙江、湖南两省约占全国总种植面积的 53%。经过近 30 年的发展，我国白术道地产区浙江由于经济发展、白术连作障碍等多种原因制约，发展受限，占全国总产区面积的比值不断缩小；传统产地湖南、江西发展较慢，甚至萎缩；安徽种植白术发展较快，目前依旧为白术主产区；与安徽相邻的河南成为白术新主产地之一。至 2020 年，全国白术种植面积超过 20 万亩，虽然受夏季洪涝灾害的影响，亩产量有所下降，但总产量仍不容小觑，粗略估计为 1.5 万~2.0 万 t。种植规模较大的地区有河南、湖北、四川、安徽、重庆，均超过 2 万亩；其次是湖南、河北、浙江。浙江种植面积约 1.5 万亩。全国各省白术种植面积见图 3。

1.5　各主产区发展与分析

1.5.1　浙江产区　自古以来浙江就是白术的道地产区。20 世纪 50 年代，浙江白术产量占全国总产量的 80%~90%；改革开放以来，随着沿海地区经济的快速发展，浙江经济产业结构调整，白术种植业逐年萎缩。至 2020 年浙江变为白术的第八大产区，种植面积仅占全国的 7%。

1.5.2　安徽产区　古代安徽依赖野生白术“祁术”“歙术”“舒州术”，因品种驯化技术不成熟，当地人工种植发展相对较慢，生产规模有限。自 20 世纪 80 年代亳州开始引种，依赖全国最大的中药材专业市场优势，21 世纪初安徽亳州发展成为全国白术第一大产区。随着其他产区种植规模的发展壮大，加之白术重茬导致产区迁移至相邻的河南周口一带，亳州产区逐渐缩减。2020 年，安徽产区面积占全国总种植面积的 10%。

1.5.3　湖南、江西产区　清代康熙年间，江西从浙江于潜引种种植白术，到 18 世纪中叶，再从江西传入湘赣交界处幕阜山西麓的湖南平江县，因种源优良、种植技术成熟，在改革开放初期湖南省快速发展成为白术的第二大产区。由于白术不可重茬，加之新产区的快速发展，2020 年湖南产区面积占全国总种植面积的 8%。

1.5.4　湖北产区　据考证，清道光年间《施南府志》载：“金峒、唐崖（咸丰县小村、清坪一带）产术，入药甚佳”[36]。20 世纪 50—60 年代，湖北咸丰县从湖南平江、浙江嵊县等地聘请技术人员指导种植白术。改革开放后，咸丰白术的生产规模逐渐扩大、产量逐年提高。加之地方政府的引导，2005 年“咸丰白术”获批地理标志产品保护。2020 年，湖北产区发展成为第二大产区。随着湖北“咸丰白术”产业的发展，地处湘、渝、鄂交界处的重庆酉阳、秀山，湖南龙山、隆回、溆浦等整个片区的白术种植规模逐渐发展起来。

1.5.5　河北产区　20 世纪 90 年代，安国市委、市政府通过组织实施“三亿工程”，稳固了安国药业支柱地位，在资金、技术等方面也向农业倾斜，引进白术等高效益药材，推行药材基地化种植，为白术的产业化发展奠定了基础。河北主要种植 1 年生小白术和改良白术，主要分布在安国、定州、行唐、石家庄，是全国最大的白术种苗产区。安徽、河南等地种苗多来源于河北。

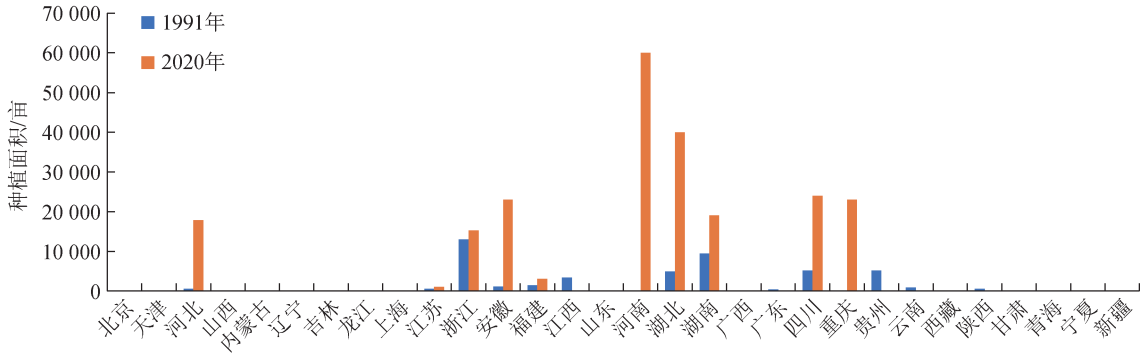

图 3　1991 年、2020 年全国各省份白术种植面积

1.5.6　河南产区　在改革开放初期，河南白术种植面积不大，算不上主产区，但安徽亳州白术的发展，带动了相邻的河南周口白术种植业快速发展。河南省种植白术主要分布在郸城、沈丘等地，主产 1 年生小白术。2020 年河南一跃成为白术第一大产区。

2　我国白术产量变化

2.1　1978—2020 年产量变化

根据原中国药材公司提供的 1978—1993 年白术产量相关信息及各省市公布的数据，汇总统计 1978—2020 年我国白术种植面积及产量（图 4）。由图 4 可知，改革开放以来，白术生产有 4 次较大的起落（1978—1983 年、1984—1993 年、1994—2005 年、2006—2020 年），消长变化有较明显的规律性，一般 4 或 5 年起落 1 次，近 10 年为 1 个起落周期，4 次生产高峰分别为 1978、1986、1996、2020 年；1986 年种植白术 12 108.8 hm^2，产量达 19 338.8 t，为历史同期最高。由图 4 可知，白术是 1 个易波动的品种，白术种植面积虽有起伏，但总的来看平均亩产呈缓慢上升趋势。

2.2　不同阶段产量变化

2.2.1　第一阶段（1978—1983 年）　此时以“计划经济为主，市场调节为辅”的中国经济体制的改革正在逐步实施，中药行业仍为原中国药材公司统购统销，各地区中药材均按照指令计划来开展经营活动[7]，与市场需求存在一定的滞后性及不对等性。例如，1979 年全国共有 19 个省市种植白术，种植面积达 122 939 亩。其中，广东省计划种植白术面积 2000 亩，实际种植面积为计划种植面积的 8 倍。然而，可能受多方面影响，广东省全年白术收获率较低。

1978—1979 年全国种植面积为 11 万~12 万亩，该时期全国各新产区白术种植技术不成熟，导致平均亩产量仅为 40~60 kg，种植面积虽然较大，但总产量约 5000 t。1982—1983 年全国种植面积则缩减至 3.1 万~3.3 万亩，相较 1979 年，面积缩减了 75%，总产量降低至 1800~2600 t。

该阶段，以浙江、湖南、四川种植规模较大，三省总面积占比超过全国 50%。浙江为传统产区，种植面积基本保持在全国的 25% 左右；湖南、四川种植白术的历史虽然不长，但生产发展较快，两省白术年产量各占全国的 30% 左右（图 4）。

2.2.2　第二阶段（1984—1993 年）　党的十三大提出：“国家调节市场，市场引导企业”新的经济运行机制，强调要“加快建设和培育社会主义市场经济体系”，原中国药材公司逐渐向现代企业经营转变，此时，药材逐步放开，变为自由购销。白术改为指导性计划品种，以后由市场调节产销[6]。随着经济不断发展，白术需求量不断增加，白术种植面积在全国多地扩大。

1986 年全国白术种植面积达 181 632 亩，年产量达 19 338.8 t，为同期最高峰。相较上一个高峰（1979 年），种植面积扩大 47%。浙江、河南、江苏等地区白术主产区种植面积扩增较大，分别扩充了 2.5、3.5、7.0 倍，白术市场处于产大于销的状态。

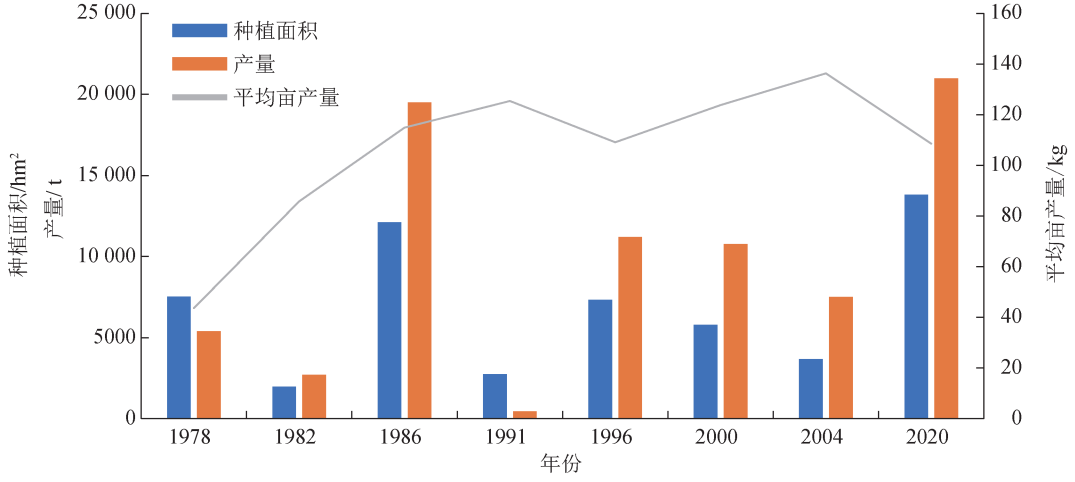

图 4　我国白术种植面积、产量及平均亩产量

1991 年全国白术种植面积仅 42 377 亩，较 1986 年缩减 77%，湖南、江西、浙江、江苏等白术产区减产面积幅度较大，均减产达 70% 以上，四川、甘肃、广西等地区受市场行情和产量的双重影响，不再种植白术。

该阶段仍为浙江、湖南、四川三省种植规模较大，三省总种植面积占比超过 60%。

2. 2. 3　第三阶段（1994—2005 年）　此时白术又经历了一个周期变化，各地政府号召调整农产品种植结构，河北安国、安徽亳州等多地扩大白术种植面积。1995 年，白术产量增加、供求平衡、库存薄弱；1996 年对白术种植积极性高涨，据估算，全国白术种植面积约为 11 万亩，总产量约为 11 200 t，产略大于销；1999—2000 年，全国种植面积和产量开始调减；2001 年，全国白术生产规模再次达到高峰，种植面积约为 11. 7 万亩，年产量达 14 000 t，产能达到该阶段最高峰；2003 年，由于库存积压，我国白术生产再次进入萎缩调整期，种植面积缩减至 5 万亩。该阶段全国白术平均亩产较往年有小幅度提升。

随着各地区白术种植管理和病虫害防控技术的提升，市场上逐渐形成“浙江（浙白术）”“四川（川白术）”“亳州（亳白术）”“河北（祁白术）”四大白术品系。

2. 2. 4　第四阶段（2006—2020 年）　此时与前几个阶段相比，全国白术种植面积增长幅度维持相对较稳的状态。2002 年后，在原卫生部《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）中，将白术列为 114 种可用于保健食品的物品中[4]。2005 年后，白术相关开发数量显著增长。现关于白术的国产保健食品共有 122 种[37]。这一阶段，随着人民生活水平的提高，白术作为补益类中药在日常生活中常用于健脾益气等相关食疗及保健品的开发，这推动了白术产业发展。

2006 年后，安徽亳州白术产量占全国总产量的 60% 以上，与之相邻的河南地区白术种植面积不断扩增，为全国白术的第一大产区，湘、渝、鄂三角区为全国白术的第二大产区，安徽、浙江为全国的第三大白术产地[33]。该阶段全国白术种植面积逐年递增，增长幅度维持相对较稳的状态。

2020 年，受夏季洪涝灾害的影响，白术亩产量有所下降，但全国种植面积超过 20 万亩[35]，产量仍不容小觑，粗略估计为 1. 5 万~2. 0 万 t。种植规模较大的省份有河南、湖北、四川、安徽、重庆，均超过 2 万亩；其次是湖南、河北、浙江。浙江种植面积约为 1. 5 万亩。

3　我国白术价格变化

白术市场价格出现过多次巨变，1990—2005 年，白术的市场价格为 15 元/kg 左右，2005 年之后，白术的平均价格为 23 元/kg。在此期间白术市场价格出现多次波动，见图 5。

1990—1991 年，受到 1986 年大面积种植白术、产量激增的影响，库存滞销，白术市场价格降至 4. 6~6. 5 元/kg；自 1991 年开始，白术种植面积锐减；1994—1996 年，由于上一阶段白术生产规模缩减，供不足需，行情持续上扬，价格逼近 30 元/kg，达到同期最高；2002 年，市场价格回调至 8 元/kg 左

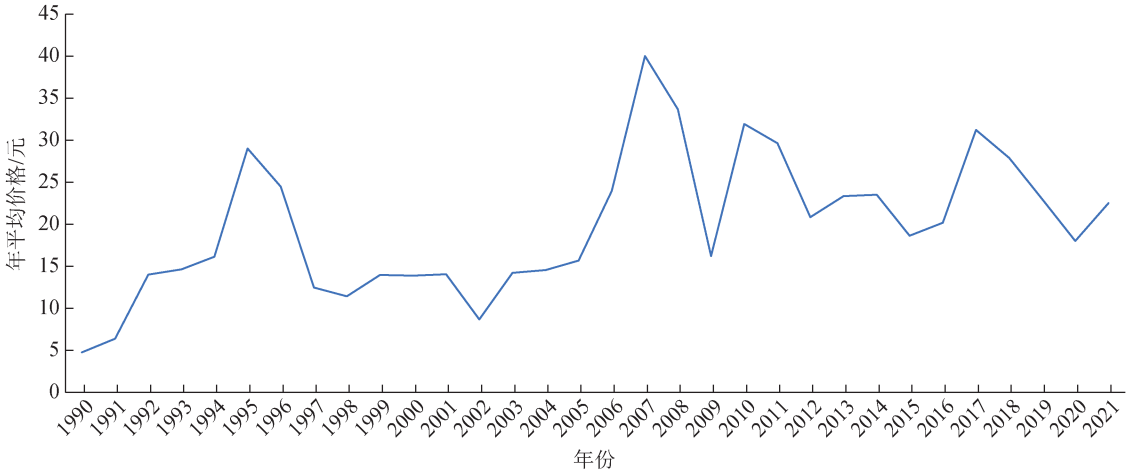

图 5　1990—2021 年我国白术价格变化

右；2007—2008 年，受 2003 年非典型病原体肺炎的影响，白术作为处方用药之一，且恰逢产地减产，价格再次上涨，2007—2008 年白术的价格最高达到 40 元/kg；2009—2014 年，前两年白术价格虚高，导致 2009 年白术市场价格骤降至 16 元/kg 左右；2010 年产新后白术价格又飙升至 30 元/kg。之后几年价格回落，基本控制在 20 元/kg 左右；2015—2016 年主产区经历夏涝灾害，药材和种苗的供应量均受到严重影响，导致 2017 年产新前市场价格高达 30 元/kg；2018—2020 年，随着全国白术的扩种，以及改良种苗的推广，白术产能逐渐恢复，市场行情回落，2020 年价格最低到 14 元/kg。

4　不同产地白术质量差异

不同产地生态环境对药材品质的影响主要通过 2 个途径来实现：一是药用植物因其适应性特点而产生的获得性遗传的种内变异；二是直接影响药用植物体内的生理生化反应，从而影响到植物化学成分的种类和含量[38]。

4.1　不同产地白术药材性状差异

白术商品呈拳状团块形，有不规则的瘤状突起，长为 3.0~13.0 cm，直径为 1.5~7.0 cm，表面灰黄色或灰棕色，有浅而细的纵皱纹。下部两侧膨大，似如意头，俗称云头。向上渐细，中端肥大光滑者，习称白术腿。其质量以个大、表面灰黄色、断面黄白色、质坚实、有油室（习称朱砂点）、无空心者为佳，规格按个头大小分为 4 个等级[32]。

黄有军等[39]对来自福建、江苏、浙江、贵州、江西、安徽、重庆、湖南等 20 个不同产地的白术根茎进行解剖，发现白术木质部宽、树皮宽、木皮比（木质部与韧皮部宽度比）、导管密度、油室直径和油室密度等参数在不同产地间差异有统计学意义（$P<0.01$），反映了不同产地的白术根茎在解剖构造上的不一致性。以浙江临安于潜（1.192 1 个/mm^2）、湖南邵阳邵东（1.092 7 个/mm^2）和江西宜春铜鼓（0.927 2 个/mm^2）产的白术根茎油室密度较大。张龙开等[40]发现，浙江、安徽、湖北等 6 个产地白术药材在形状、大小及表面特征等方面存在一定差异，浙江、安徽产白术多肥大，湖北、河北产白术形体较小；浙江、河南产白术瘤状突起多而明显，安徽产白术瘤状突起明显但数少。

4.2　不同产地白术指标性成分差异

祁银涛等[41]使用高效液相色谱法检测白术中白术内酯Ⅰ、白术内酯Ⅱ、白术内酯Ⅲ的含量，均呈现安徽亳州>浙江磐安>浙江缙云>湖南岳阳>浙江新昌>浙江东阳>湖南株洲>湖南常德的趋势。刘玉强等[42]测定了不同地区白术药材中白术内酯Ⅱ的含量，发现浙江磐安产的白术中白术内酯Ⅱ质量分数最高，为 0.023%，其次依次为河北祁州（0.019%）、湖南（0.016%）、山西（0.016%）、安徽（0.015%）、浙江东阳（0.015%）、陕西（0.014%）、江西（0.012%）、四川成都（0.008%）、河南郸城（0.006%）。除四川、河南两地的样品外，其余产地白术内酯Ⅱ含量差异均无统计学意义。吴佳等[43]发现，湖南平江县、浙江于潜县产白术药材的 2 种白术内酯含量较高，而河北产的白术药材 2 种白术内酯含量均较低。邱细敏等[44]比较了平江、怀化、浙江三地的白术多糖含量，结果平江与浙江白术含糖量相当，怀化次之。而还原糖含量浙江白术高于平江白术，水溶性糖含量平江白术高于浙江白术。陈文等[45]对湖南平江产白术中多糖及氨基酸含量进行了测定，结果显示，平江白术中多糖的质量分数为 15.3%，其中至少含有 17 种氨基酸，总氨基酸质量分数为 73.73 mg·g^{-1}。寿旦等[46]运用微管液相法对浙江、安徽、江西等地白术种质在浙江磐安中药研究所白术药材基地复种后的样品进行含量测定，同时测定白术中苍术酮、白术内酯Ⅰ、白术内酯Ⅲ的含量，并应用于白术药材的品质评价及药材种质资源复种、种植及优秀种源的选择。

纵观白术研究的历史和现状，现有的方法很难控制白术成分指标的一致性和稳定性，更难以反映其有效性和安全性。因此，白术质量评价和控制还需进行大量和深入的研究。

5　白术发展存在的问题及解决对策

5.1　存在的问题

5.1.1　道地产区及传统产区难以满足市场需求　白术种植范围较广，产区变化较大。古代白术种植产地原为浙江、安徽，引种至江西、湖南等地区，并以浙江为白术道地产区。由于白术生产忌连作，一般需间隔 3~5 年后才能种植，随着浙江沿海地区经济发展，种植业结构调整，其他经济作物种植面积

不断扩大，种植白术的耕地受到制约，导致道地产区白术种植面积占比减少。安徽北部部分白术种植产区种植区域相对稳定，导致重茬现象严重。白术道地产区与传统产区虽质量较优，但受到经济发展、作物自身重茬因素影响，发展受限，优质白术难以满足市场所需。

5. 1. 2　白术产销关系不协调，市场价格易受影响　从白术产量及市场价格变化可以看出，白术产业最突出的问题是产销关系不协调，生产上宏观调控不力，白术受天气、市场等多方面因素影响较大，由于信息滞后，市场易波动；白术耐寒力较强，对土壤要求较低，无特殊生境要求；此外，白术为 1 年或 2 年生植物，市场价格上涨易导致白术无序扩种，影响市场价格，波动性大。

5. 1. 3　不同产区白术质量参差不齐，质量评价和控制亟待完善　白术有较强的连作障碍[47]，同一地区多年种植，药材资源种质退化、品质下降。个别产地加工过程中，为使白术更加美观、不易变色且更易保存，常采用硫黄熏蒸的方法进行干燥等。不同产区之间的种质种源、种植技术、采收加工方式等的差异，一定程度上造成了白术药材质量、产量不稳定，农药残留、二氧化硫超标现象突出。

有研究表明，药用植物的生长、光合作用及有效成分积累对 CO_2 浓度升高、增温、干旱等气候条件都会产生不同的响应[48]。谭喆天等[49]通过测定白术内酯类成分，筛选出最适宜白术生长的气候因子，最终发现，最湿月降水量 220~230 mm、最暖季平均温度 25 ℃、最干季平均温度 10 ℃时，白术内酯类含量最高，这与白术传统道地产区浙江于潜气候条件相吻合。故应在适宜相似生态区范围内种植白术，一定程度上能保证白术药材质量。伴随着白术道地产区及传统产区面积减小、新产区无序扩种，通过比较不同产地白术质量差异可知，不同产区白术质量参差不齐，现有的方法很难控制白术成分指标的一致性和稳定性，难以反映其有效性和安全性。

5. 2　解决对策

5. 2. 1　推动白术药材技术升级，保证良种市场供应　产区加强与科研院所单位的战略合作，联合开展白术药材优良品种选育工作。筛选出抗病害、抗虫害、抗重茬强的优良品种，降低因重茬对作物生长造成的影响。同时，开展白术种子种苗基地建设，构建良种选育繁育体系，确保良种市场供应，满足道地产区及传统产区的发展需求。

5. 2. 2　推动白术药材品质提升，安全规范打造优质药材　白术种植地块选择不当、种植技术不规范、常见病虫害、采收加工方式不合理等因素均会影响白术质量。针对上述问题，改进传统的种植方式，加强对白术生长发育特性、适生环境、术栽培育、适宜种植期等方面的试验研究，尤其注重病虫害防治技术探讨，形成以农业防治为主体，物理防治、化学防治及生物防治相结合的综合病虫害防治技术；针对白术的重茬现象，进行土壤消毒、合理轮作、增施有机肥、调控土壤酸碱度等合理种植措施，引导开展白术病虫害监控、土壤综合治理、平衡施肥、农药残留重金属控制、精细生产等先进实用技术的推广示范，逐步研究完善白术规范化种植及绿色防控技术，按照《中药材生产管理规范》标准，规范化种植；白术加工过程中建议严格控制硫黄的种类及用量、硫熏时间、硫熏次数，规范操作工艺流程，在线实时监测二氧化硫残留量，使用现代干燥技术，如微波干燥、超高压处理、真空干燥、冷冻干燥等替代硫熏法对中药材进行干燥，促使白术加工、储存过程更为安全、有效、经济、可行，提高白术药材品质。

5. 2. 3　完善白术质量评价体系，提高白术质量评价综合度　目前，白术的质量评价研究取得了一定进展，研究内容主要包括化学成分的定性分析、指纹图谱和含量测定研究，其中以含量测定研究相对较多。在化学成分定性分析方面，主要是对白术中挥发油或部分非挥发性成分进行比较，对于非挥发性成分仅鉴定出少部分。在指纹图谱研究方面仅对其中少数几个成分进行鉴定，因缺乏对照品，大部分共有峰尚未指认[50]。应加强白术化学成分的鉴定研究，建立药材中多种活性成分的含量测定方法，同时结合白术外观形状、主要和微量化学成分、农药残留重金属、二氧化硫等内源性及外源性物质进行定性定量测定，从而为全面评价白术的质量提供参考。

5. 2. 4　推进全产业链高效融合发展，调节产销，实现科学有序种植　推进白术药材种植基地与企业的高效融合发展。产地要以白术生态适宜区为基础，结合白术药材加工基地及药企需求，建设现代白术种植及规范加工示范基地，过程全链条可追溯。在兼顾当地种植传统的基础上，搭建信息交流平台，

分区划片建设规模化种植基地，多渠道、多模式推广规范化、集约化种植，提升中药材质量水平的同时，实现白术种植科学有序，合理满足生产加工基地、企业及市场所需。

6　结语

我国白术原为野生品，以浙江为白术道地产区。自明代种植白术以来，白术产区经历了由浙江、安徽引种至江西、湖南地区；随着浙江地区经济发展，浙江白术种植面积不断萎缩，湖南、安徽地区种植白术面积不断扩大；现安徽亳州及河南为白术最大产区。全国白术生产消长变化有较明显的规律性，一般 4 年或 5 年起落 1 次，呈周期性波动，但总的来看平均亩产及产量呈缓慢上升趋势，其市场价格亦符合产量变化趋势。目前，白术道地产区及传统产区面积减小，白术种植加工及不同产区质量各有差异，应遵循因地制宜，减少盲目扩种，尊重道地性的发展，采取适宜合理的发展措施，打造优质产区，提高白术产量及质量，促进优质优价，推动白术产业可持续稳定发展。

参考文献

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2020:107-108.

[2] 佚名. 神农本草经[M]. 孙星衍,辑校. 呼和浩特:内蒙古人民出版社,2006:21.

[3] 孙志国,程东来,刘成武,等. 道地药材咸丰白术的国家地理标志产品保护分析[J]. 时珍国医国药,2010,21(10):2650-2652.

[4] 卫生部. 卫生部关于进一步规范保健食品原料管理的通知[EB/OL]. (2002-02-28)[2022-09-20]. https://zwfw. nhc. gov. cn/kzx/zcfg/xspylsp_237/2002 02/t20020228_1316. html.

[5] 马以桂,周民生,张梦飞. 中药材出口的现状及前景分析[J]. 世界农业,2001(9):27-28.

[6] 中国药材公司. 中国常用中药材[M]. 北京:科学出版社,1995:197-206.

[7] 彭华胜,王德群. 白术道地药材的形成与变迁[J]. 中国中药杂志,2004,29(12):1133-1135.

[8] 苏颂. 本草图经[M]. 尚志钧,辑校. 合肥:安徽科学技术出版社,1994:71-75.

[9] 沈作宾. 嘉泰会稽志:九卷[M]. 出版地不详:出版者不详,1808:28.

[10] 陈耆卿. 嘉定赤城志[M]. 徐三见,点校. 北京:中国文史出版社,2004:516.

[11] 周淙撰. 乾道临安志[M]. 长沙:商务印书馆,1937:12.

[12] 陈嘉谟. 本草蒙筌[M]. 张印生,韩学杰,赵慧玲,校. 北京:中医古籍出版社,2009:33.

[13] 赵学敏. 本草纲目拾遗[M]. 闫冰,校注. 北京:中国中医药出版社,1998:71.

[14] 祁门县地方志编纂委员会办公室. 祁门县志[M]. 合肥:安徽人民出版社,1990:76.

[15] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草[M]. 上海:上海科学技术出版社,1998:342-379.

[16] 李时珍. 本草纲目[M]. 北京:北京燕山出版社, 2010:163-164.

[17] 吴仪洛. 本草从新[M]. 朱建平,吴文清,点校. 北京:中医古籍出版社,2001:8-9.

[18] 吴蜀瑶,谌瑞林,李洋,等. 江西地区白术产出的历史沿革与现状分析[J]. 中国现代中药,2018,20(3):363-366.

[19] 中国药学会上海分会,上海市药材公司. 药材资料汇编:上集[M]. 上海:科技卫生出版社,1959:207-211.

[20] 刘文泰,徐镇. 本草品汇精要[M]. 北京:人民卫生出版社,1982:230-231.

[21] 佚名. 杭州府志:32 卷[M]. 出版地不详:出版者不详,1579:9.

[22] 黄宫绣. 本草求真[M]. 北京:人民卫生出版社,1987:6.

[23] 曹炳章. 增订伪药条辨[M]. 刘德荣,点校. 福州:福建科学技术出版社,2004:30.

[24] 实业部国际贸易局. 中国实业志[M]. 上海:实业部国际贸易局,1933:42.

[25] 浙江省通志馆. 重修浙江通志稿:第 3 册[M]. 北京:方志出版社,2010:12.

[26] 卫生部药政管理局. 中药材手册[M]. 北京:人民卫生出版社,1959:42.

[27] 绍兴市地方志编纂委员会. 绍兴市志:第 2 册 第 14 卷[M]. 杭州:浙江人民出版社,1996:1101.

[28] 黄璐琦,郭兰萍,詹志来. 道地药材标准汇编[M]. 北京:北京科学技术出版社,2020:49-57.

[29] 周晓龙,张利英,张光伟. 浙江白术产销分析[J]. 中国现代中药,2014,16(2):162-163.

[30] 中国药材公司. 中国中药区划[M]. 北京:科学出版社,1995:131,262,274.

[31] 王宁. 安徽省白术资源及其开发对策[J]. 安徽农业科学,2012,40(14):8157-8158.

[32] 中国科学院植物研究所. 白术 *Atractylodes macrocephala*|iPlant 植物智——植物物种信息系统[DB/OL]. (2022-11-03)[2023-01-20]. http://www. iplant. cn/info/%E7%99%BD%E6%9C%AF? t=f.

[33] 赵春元. 2007 年白术形势分析[J]. 全国药材商情, 2006(30):1-3.
[34] 马蕾,何伯伟,徐丹彬. 2017 年浙江省中药材产业发展报告[J]. 农村科学实验,2018(9):107-109.
[35] 黄璐琦,张小波. 全国中药材生产统计报告(2020)[M]. 上海:上海科学技术出版社,2021:227.
[36] 罗德昆. 施南府志:卷十一[M]. 刻本. 扬州:张有耀商刊,1837:24.
[37] 重庆康洲大数据(集团)有限公司. 白术药智数据[DB/OL]. https://db. yaozh. com/Search? typeid=8452&content=%E7%99%BD%E6%9C%AF.
[38] 王瑶. 浙江道地药材白术质量综合评价[D]. 杭州:浙江农林大学,2012.
[39] 黄有军,汪培军,沈天鹏,等. 不同产地白术根茎解剖比较[J]. 浙江林学院学报,2008,25(2):153-157.
[40] 张龙开,覃婕媛,赵维波,等. 不同产地白术鉴别研究[J]. 安徽农业科学,2019,47(23):203-206.
[41] 祁银涛,杨杰,李建娟,等. 白术药材质量标准研究[J]. 时珍国医国药,2012,23(5):1260-1262.
[42] 刘玉强,甄毕贤,才谦. 不同地区白术药材及饮片中白术内酯Ⅱ的含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(4):120-122.
[43] 吴佳,王艳平,刘湘丹,等. 白术内酯Ⅰ和Ⅲ在不同白术样品中的比较研究[J]. 中国民族民间医药,2009,18(2):4-5.
[44] 邱细敏,卢岳华,沈品,等. 不同产地白术多糖含量测定[J]. 中国药业,2005,14(4):40-41.
[45] 陈文,李丽立,张平,等. 平白术多糖与氨基酸提取及含量测定研究[J]. 时珍国医国药,2007,18(4):815-817.
[46] 寿旦,戴诗文,章建民,等. 微管液相色谱法同时测定白术中的白术内酯Ⅲ、白术内酯Ⅰ和苍术酮[J]. 色谱,2008,26(5):637-639.
[47] 徐建中,王志安,孙乙铭,等. 白术自毒作用研究[J]. 中国现代中药,2011,13(11):25-27.
[48] 孙萌,张子龙. 药用植物对气候变化响应研究进展[J]. 生物学杂志,2015,32(5):84-88.
[49] 谭喆天,王浩,朱寿东,等. 基于气候因子的白术生态适宜性区划研究[J]. 中国中药杂志,2015,40(21):4171-4176.
[50] 徐硕,徐文峰,姜文清,等. 白术质量评价的研究进展[J]. 西北药学杂志,2022,37(1):152-155.

(收稿日期:2023-02-02　编辑:王笑辉)