

• 专 论 •

运气时空本草学：五运六气视域下中药资源品质形成的时空理论构建——以鹿茸为例

冷锦红¹, 许 亮^{2#}, 李文超³, 马 秀⁴, 王凯军⁵, 李思雨², 尹海波², 许海玉², 杨鹤祥^{3*}

1. 辽宁中医药大学附属医院, 辽宁 沈阳 110032
2. 辽宁中医药大学药学院, 辽宁 大连 116600
3. 辽宁中医药大学, 辽宁 沈阳 110084
4. 辽宁鹿源参茸饮片有限公司, 辽宁 铁岭 112400
5. 开封市中医院 治未病科, 河南 开封 475000

摘 要: 基于《黄帝内经》五运六气学说与钱塘医派“观象辨气、生时察质”本草思想, 融合道地药材“三优”理论, 提出“运气时空本草学”新概念, 构建“时空气化-性状表征-品质评价”一体化框架。以东北道地药材鹿茸为典型例证, 建立其“生、长、化、收、藏”5 阶段与六气主时的系统对应: 脱盘萌茸应厥阴风木之“生化”, 极速生长期契合少阳相火“茂化”而氨基酸与生长因子含量达峰, 骨化转型应太阴湿土“濡化”之枢, 完全骨化归阳明燥金“坚化”之敛, 冬季闭藏合太阳寒水“藏化”之伏。“运气时空本草学”的提出旨在完善“时空一体化”的药材品质评价体系, 以指导道地药材区划、药材适时采收及动态质量管控。

关键词: 五运六气; 运气时空本草学; 道地药材; 品质评价; 鹿茸

中图分类号: R283 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2026)19-7501-11

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2026.19.001

Yunqi Spatiotemporal Materia Medica: Construction of spatio-temporal theory for quality formation of traditional Chinese medicine resources from perspective of Wuyun Liuqi (five movements and six *qi*)—A case study of *Cervi Cornu Pantotrichum*

LENG Jinhong¹, XU Liang², LI Wenchao³, MA Xiu⁴, WANG Kaijun⁵, LI Siyu², YIN Haibo², XU Haiyu², YANG Dongxiang³

1. The Affiliated Hospital of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang 110032, China
2. School of Pharmacy, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Dalian 116600, China
3. Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang 110084, China
4. Liaoning Luyuan Shenrong Yinbian Co., Ltd., Tieling 112400, China
5. Department of Preventive Medicine, Kaifeng Hospital of Traditional Chinese Medicine, Kaifeng 475000, China

Abstract: Based on Wuyun Liuqi (five movements and six *qi*) theory recorded in Huangdi Neijing (*Yellow Emperor's Inner Canon*) and the Qiantang Medical School's *qi*-transformation materia medica thought of “observing manifestations to differentiate *qi* and

收稿日期: 2026-06-26

基金项目: 国家自然科学基金区域创新发展联合基金重点支持项目 (U25A20167); 国医大师张静生传承工作室建设项目 (2022-304); 辽宁省中医药创新团队项目 (LNZYXCXTD-JCCX-001); 辽宁省科技计划联合计划 (2024JH/102600195); 辽宁省“兴辽英才计划”项目 (XLYC2412017); 2026 年沈阳市名老中医药专家传承工作室项目

作者简介: 冷锦红, 主任中医师, 博士生导师, 从事中西医防治神经内分泌疾病、中医药人工智能研究。E-mail: 1577292550@qq.com

#共同第一作者: 许 亮, 教授, 博士生导师, 从事中药资源与本草学研究。E-mail: 861364054@qq.com

***通信作者:** 杨鹤祥, 主任中医师, 博士生导师, 从事中医药防治骨质疏松症、中医药人工智能研究。E-mail: 995090706@qq.com

inspecting quality according to growth season”, this study integrates the “Sanyou” theory of genuine regional medicinal materials (Dao-di herbs) to propose a novel concept of “Yunqi Spatiotemporal Materia Medica”, constructing an integrated framework of “spatiotemporal *qi*-transformation-macroscopic properties-quality evaluation”. Taking Lurong (*Cervi Cornu Pantotrichum*), a genuine regional medicinal material (Dao-di herb) from Northeast China, as a typical example, systematic correspondences between its five stages of generation, growth, transformation, convergence, and storage and the governing periods of the six *qi* were established: antler casting and bud sprouting correspond to “generative transformation” of Jueyin wind-wood; the rapid growth period aligns with the “luxuriant transformation” of Shaoyang minister fire, during which amino acid and growth factor contents reach their peaks; The osteogenic transition responds to the pivot of the “moistening transformation” of Taiyin damp-earth; complete ossification manifests the astringency of “hardening transformation” of Yangming dryness-metal; And winter dormancy accords with the latency of the “storing transformation” of Taiyang cold-water. The proposal of Yunqi Spatiotemporal Materia Medica aims to refine the spatiotemporally integrated quality evaluation system for medicinal materials, thereby facilitating the regional planning of genuine medicinal materials, season-appropriate harvesting, and dynamic quality control.

Key words: Wuyun Liuqi (five movements and six *qi*); Yunqi Spatiotemporal Materia Medica; genuine regional medicinal materials (Dao-di herbs); quality evaluation; *Cervi Cornu Pantotrichum*

中药是在中医理论指导下应用的天然产物，主要为“草木禽虫”等动植物资源，其品质的形成是种质、地理生境与天地时序气化共同作用的综合结果。而当前主流评价体系仍存在化学成分评价线性化、缺乏时序气化维度、道地药材标准偏重静态空间等不足，难以完整解释同一产区药材品质随年份、节气产生的波动差异。在此背景下，本文提出了“运气时空本草学”的新概念，任应秋^[1]曾将运气学说界定为“中医学在古代探讨气象规律的一门科学”。苏颖^[2]在《中医运气学》中言：“运气，即五运六气的简称。是中国古代研究天时气候变化规律，及天时气候变化对生物影响的一门科学”。《黄帝内经》五运六气学说秉持天人合一、时空一体的气化认知，系统揭示了岁运更迭、四方水土与万物生化的内在关联，钱塘医派“观象辨气、生时察质”的本草思路，进一步搭建起气化征象与药材品质之间的思辨桥梁。同时，黄璐琦院士团队提出的道地药材“三优”理论^[3-5]，极大地推动了中药资源领域的发展，也为运气时空本草学提供了关键现代理论根基。该理论阐明产地空间禀赋、药材性状与药效的内在关联，其中“优形”与中药性状学相互呼应，支撑“时空气化-性状表征-品质评价”框架的空间维度构建；同时其以种质、静态生境解析药材品质，划定空间研究基础，为本学科引入岁运、节气等时序气化维度留下拓展空间。此外，“三优”以药材品质与药效为评价核心，避免运气气化研究空泛思辨，推动传统运气学说实证化，二者互补形成时空统一、动静兼顾的完整药材质量评价体系。“运气时空本草学”即指以五运六气为核心理论，从时间节律与空间环境双重维度，研究天地气化规律对药材

生长、代谢、品质、性味、功效影响的中药分支学科。其核心内涵取自中医运气学中“司岁备物”一词。即在运气学气候演化中，不同气候会影响“草木禽虫”等物候变化，药材质量亦会有差别，“司岁”的药物，得天地之专精，气味专厚^[6]。

本文以东北道地药材鹿茸为例，系统阐释“运气时空本草学”的提出背景、理论框架、核心内涵、应用范围等，聚焦时空气化对药材品质的调控规律，构建时空药材品质评价新体系，系统进行传统气化思辨与现代量化实证研究，指导中药资源区划、适时采收与动态质量管控（图 1）。

1 运气时空本草学的提出

1.1 中药品质评价的核心问题

1.1.1 成分决定论的线性局限 当前主流中药质量评价手段多依托单一或多种指标成分含量测定开展评价^[7]，该模式割裂了中药固有的整体属性，亦忽视药材品质天然存在的动态演化特征。即便近年来多成分定量分析、指纹图谱等整合评价技术^[8]逐步推广应用，依然没有脱离“成分含量高低对应品质优劣”的线性逻辑框架，无法从本质层面阐释不同时空条件下药材功效差异的形成机制。中药品质的动态波动特性，现已成为制约中药标准化、国际化进程的瓶颈。药材品质的形成与演变受多重因素共同调控，其中天地时空气化作为具有宏观性、周期性的关键调控要素，主导着药材品质的季节性起伏与年际分化，也提示中药品质评价体系亟须能够纳入时空动态特征。

1.1.2 道地药材理论的深化需求 黄璐琦院士团队提出的道地药材“优形、优质、优效”三优理论，以内在种质遗传、外在产地生态环境为核心，系统

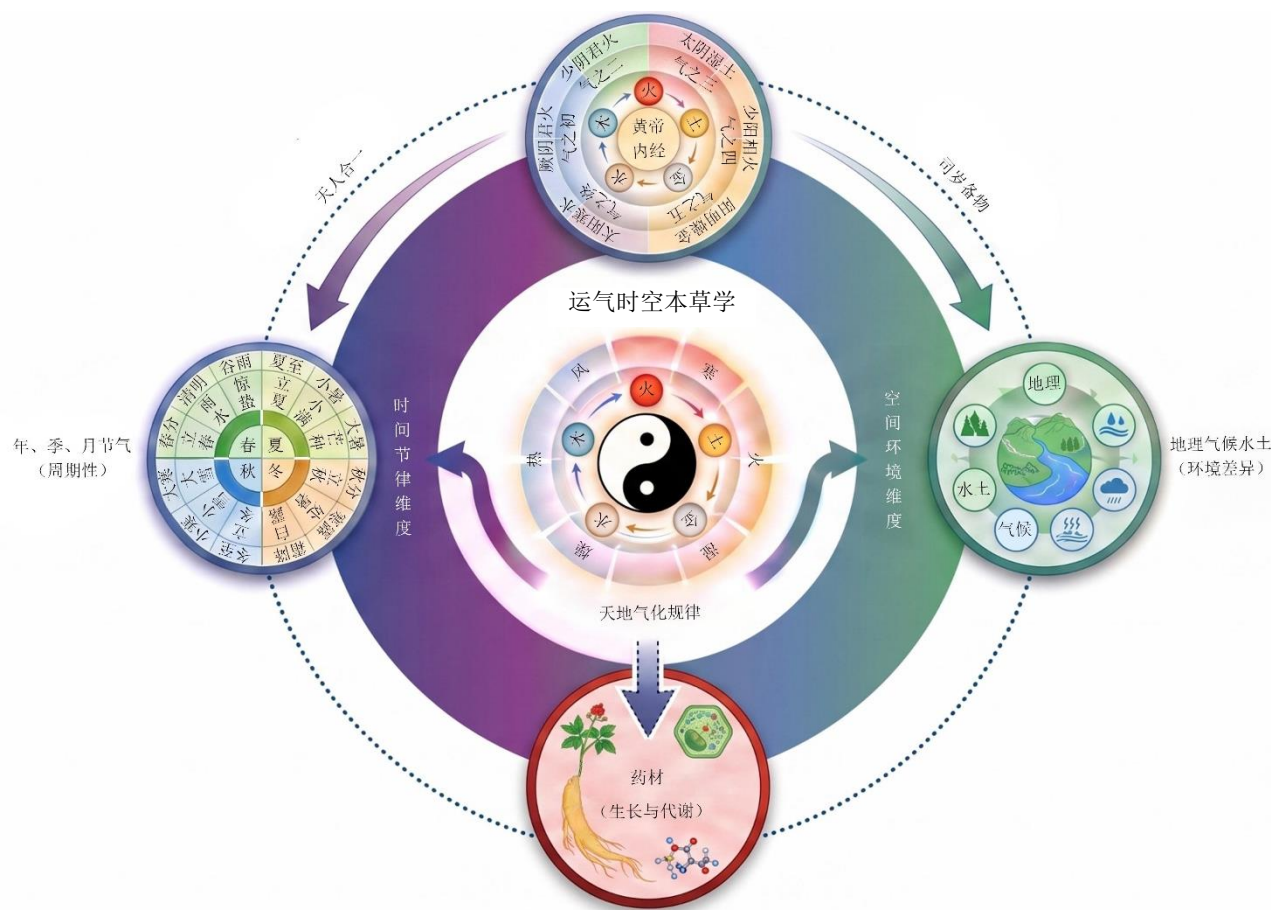


图 1 运气时空本草学的内涵

Fig. 1 Connotation of Yunqi Spatiotemporal Materia Medica

剖析了中药品质的影响因素。该理论聚焦地理空间与静态生境，侧重于解读不同产地、不同种质的药材品质差异，极大地促进了药材产业的发展。在解释同一道地产区、同一品种药材，在不同年份、不同采收时节出现的质量分化问题上出现困难，这种跨时间维度的品质分化，不仅直接影响临床用药的剂量稳定性与疗效安全性，而且给道地药材的种植规划、采收安排、商品等级划分与质量管控带来诸多难以解决的现实问题。基于此，本文提出在“三优”质量观融入天地时空要素与多学科理论方法，补充时间维度评价内容，推动形成兼顾空间与生境、时序与气化的综合型道地药材质量标准。既是道地药材品质理论自身发展的内在要求，也是解决当前道地药材生产与质量管控实际“痛点”问题的迫切需求。

1.1.3 中药性状学的时空拓展 针对当前中药质量评价的发展需求，康廷国等^[9]提出中药性状学，整合宏观性状与微观特征进行药材真伪优劣的质量评价，促进了“辨状论质”的发展，丰富了中药鉴定学的理论。性状是药材禀受天地之气的外在表

现，符合张志聪^[10]“观象辨气”的思想，为本文提供了理论支撑。现阶段传统与现代中药性状学研究均存在维度局限，并未系统探究同一产区药材随岁运节气变化产生的性状规律性变化。因此依托五运六气理论拓展研究视角，可将中药性状学从单纯的静态观测，升级为“时空气化-性状表征-品质评价”综合体系，实现中药性状学的时空维度拓展。

1.2 五运六气理论的核心优势

1.2.1 “时空一体”的整体观属性 五运六气学说根植于《黄帝内经》天人合一思想，拥有时空一体的整体观，这一认知与中药本身的自然、整体属性高度契合^[11]。从时间维度来看，五运统摄岁候，六气分主时序，共同划定年度总体气化基调与四季节气节律，构筑起完备的时序气化体系。岁运的太过、不及会造成药材品质的年际分化^[1]；而一载之内，中药材有效物质积累、外在性状表征，又会伴随六气的循环流转发生规律性演变。在空间维度层面，该理论统筹四方区位、地势高低与水土条件的差异，不同地域由此形成相对稳定的地域气化格局，

进而塑造了中药资源的天然分布范围与道地药材的独特品质禀赋。时空二维气化并非相互独立，而是相互交感、动态耦合：同一产地药材除受固定地域地气约束外，每年轮转的岁运六气会持续扰动局地水土气化，最终造成同质产区药材出现年际品质波动，这也是当前固定产地、固定指标的静态质量标准难以匹配临床疗效的根本原因。结合张志聪^[10]“观象辨气”理论来看，药材色泽、质地、断面等外在性状，是药材感应天地时空气化后形成的外在表型，既受地域地气影响，也随时序气运改变^[12]。因此将五运六气时空耦合理论纳入性状学研究体系，可进一步补充现有性状评价的时序研究维度，完善“天地时空气化-药材表型性状-内在药效品质”的内在关联阐释。

1.2.2 完善中药材时空维度品质评价体系 五运六气学说具备时空一体属性，可有效弥补现有中药质量评价体系时空割裂、静态观测的维度缺陷，构建更为系统完备的三维立体化品质评价新模式。该模式依托现有成熟的产地空间生境、种质资源数据，融合年度气化基调与四季节气时序节律，兼顾宏观道地产区禀赋与微观生境差异化特征，突破了传统评价“重空间、轻时序，重静态、轻变化”的固有局限。通过将地域水土、种质禀赋的静态空间基底，与岁运流转、节气更迭的动态时序调控进行有机耦合，可精准阐释同一产区、同一品种药材的年际品质分化与时序波动规律，进一步完善中药时空一体化品质评价体系。基于上述理论支撑与体系优化思路，兼顾天时、地利、药质的运气时空本草学应运而生。该学科属于传统运气理论与现代中药性状学、资源评价的交叉拓展方向，遵循《黄帝内经》司岁备物思想，并不否定现有静态质量评价体系，仅补充时序动态评价维度，主要用于指导药材适时采收、道地资源区划与年度动态质量管控。

1.3 运气时空本草学的学科定位与理论框架

1.3.1 学科属性 运气时空本草学以《黄帝内经》所载、阐释气的运行及其化生万物之变化的气化理论为根基^[13]，融汇五运六气学说，交叉整合现代中药性状学、中药资源学、中药品质评价等领域研究内容，是现代本草学理论传承与创新的前沿方向^[14]。在理论传承层面，其研究思路与钱塘医派“观象辨气、生时察质”的本草研究范式高度契合^[15]；置于现代中医药学科体系之中，该方向与中药鉴定、中药资源研究有机交融，针对性弥补了现有中药品质评价

体系时空维度缺失的短板。运气时空本草学以天地时空气化过程与中药材资源、药材品质形成的内在耦合关系为核心研究范畴，在道地药材“三优”理论、现代中药性状学等成熟研究体系之上，新增时序气化维度予以拓展完善该体系，进而搭建起“时空气化-性状表征-品质评价”一体化认知框架。

从学科属性来看，运气时空本草学并非传统理论与现有研究的简单叠加，而是跨越多个学科的深度融合创新：既根植于传统中医运气学说与本草学的理论根基，传承了“天人合一”“观象辨质”的整体思维；又整合了现代中药学、气象生态学、数量统计学、生物信息学等多学科的理论方法与技术工具，能够实现传统理论的现代实证化阐释与应用落地。这种多学科交叉的属性，既让古老的运气学说能够适配现代中药产业发展的实际需求，也为现代本草学的理论创新注入了本土传统医学的思想源泉，推动中药品质评价体系从线性静态评价向整体动态评价转型。

1.3.2 任务 运气时空本草学以“时空气化-性状表征-品质评价”为核心知识框架，一方面开展理论基础研究，阐释五运六气的时序与地域的气化对药材性状的调控机制，推动道地药材“三优”理论与中药性状学在时序维度的延伸完善；另一方面推进应用转化研究，融合多学科技术搭建量化评价模型，剖析药材品质的季节波动与年际分化成因，构建时空一体化品质评价标准。在此基础上，依托研究规律优化药材采收、资源区划及规范化种养方案，为中药资源可持续发展与动态质量管控提供科学支撑。围绕上述研究方向，本学科遵循“理论溯源-规律对应-实证推演-应用转化-数字药材”的研究范式，旨在打破传统本草偏重思辨、现代评价模式静态维度单一的局限，实现时空观理论指导下的中药质量评价、资源管控体系的深度融合。

1.3.3 方法 本理论创立古籍文献考证、现代实验监测、五运六气推演三维互证研究范式。通过梳理历代本草医籍，凝练药材生长气化规律；依托现代生物学、生态学实验数据，揭示药材生长发育的物质基础与生理机制；结合五运六气理论推演时空气化的变化规律。实现传统气化理论与现代科学实证的有机融合，保障理论推演的科学性与系统性。

2 以鹿茸为例的运气时空本草学理论探索

2.1 鹿茸生长周期的现代生物学基础

鹿茸的季节性再生并非简单的环境响应，而是

一套以光周期为核心的精密的神经内分泌调控过程。田允波^[16]系统论述了光周期对鹿茸生长的调控机制：光照时长变化通过视网膜-松果体通路调节褪黑素的分泌，褪黑素进而作用于下丘脑-垂体-性腺轴，调控雄激素（主要为睾酮）的波动。当白昼延长、褪黑素分泌减少时，雄激素水平下降，鹿茸开始萌生并快速生长；当白昼缩短、褪黑素分泌回升时，雄激素水平升高，鹿茸逐渐骨化并停止生长。此机制已为人工控光实验所直接证实。孟庆辉等^[17]对麋鹿进行光照时长处理：冬季缩短光照 2 h，解角日期提前 8.5 d，角主干长度缩短 2.93 cm，单角质量减轻 9.81 g；延长光照 6 h，解角推迟 13.5 d，角主干增长 10.43 cm，单角质量增加 44.31 g。于顺钦等^[18]对马鹿进行人工补光实验，结果显示补光使脱盘提前 10 d，长茸时长延长 11.18 d，二茬茸重提高 28.30%，同时粪便褪黑素和睾酮水平显著降低、雌二醇水平升高。这些实验清晰地确立了光周期作为鹿茸周期主控因子的地位。温度亦起辅助作用，魏小红等^[19]对比贵州与吉林梅花鹿发现，贵州温暖地区脱盘时间比吉林寒冷地区早 15 d，但头茬茸重（1.82 kg）低于吉林（2.48 kg），提示温热虽利于早脱盘，但长期温暖可能影响茸重。此外，汪树理等^[20]测定生长期东北梅花鹿鹿茸无机元素及水解氨基酸，发现不同生长期化学成分存在显著差异，为“应时采收”提供了物质基础层面的证据。

综合上述研究，鹿茸年度周期可明确划分为以下阶段：春分前后，日照渐长，雄激素降至阈值以下，角盘脱落，新茸萌生；小满至大暑，日照达全年最长，雄激素处于最低水平，鹿茸极速生长；大暑后日照转短，雄激素开始回升，生长减缓，骨化启动；秋分前后，日照更短，雄激素急剧升高，茸皮脱落，软骨转化为硬骨；入冬后日照处于全年最短阶段，配种高峰后雄激素水平总体下降，硬角进入低代谢维持状态，闭藏蓄养，等待新一轮周期。

2.2 鹿茸生长节律的古籍气化记述

古代本草文献早有观察和记录。《本草述钩元·卷三十一·兽部·鹿麋》^[21]载：“夏至鹿角解，乘阴气之始以生茸，鹿体阳”，同时记录了鹿茸的生长速度：“凡骨之生长神速，无过于此。计一昼夜须生数两。此骨血之至强者。”《本草乘雅半偈》^[22]曰：“鹿，阳类也。夏至感阴气而角解，从阳退之象尔。”《本草衍义》引《月令》云：“夏至一阴生，鹿角解”^[23]。综上，鹿为阳兽，夏至阳极而一阴初生，旧角脱落，

新茸随之萌生。《本草经解》记载了鹿茸生长与五运六气的关联，其曰：“鹿茸气温，禀天春升之木气，入足厥阴肝经。气味俱升，阳也。”又言：“甘温之味主生长”。

古人依据鹿茸不同生长阶段的形态与气化特征，建立了成熟的品质分级体系。宋代本草首次提出品质分级标准，《本草衍义》《梦溪笔谈》^[23-24]均指出初生“茄子茸”虽稀缺但“血气未具，其实少力”，而“长四五寸、形如分歧马鞍、茸端如玛瑙红玉”者品质最优；明清时期进一步细化，《本经逢原》^[25]明确：“紫润圆短者为上，毛瘦枯约尖长生岐者为下”，《本草求真》^[26]强调：“红如玛瑙，破之如朽木者良”。

2.3 鹿茸节律周期与六气（主气主时）对应关系

鹿茸之“生”对应大寒后，初之气厥阴风木，是鹿茸“生、长”的关键启动枢纽，主“脱盘萌茸、阳气升发”。“长”应春分至大暑，主气少阴君火、少阳相火，《素问·六元正纪大论》^[27]谓：“少阳所至为茂化”，谓其气燔灼而推动万物繁茂。鹿茸“一昼夜须生数两”的极速生长，此阶段可能是“茂化”之力在生物体上的极致表现。此阶段茸体饱满红润，氨基酸、生长因子含量达全年峰值，为历代本草公认的一等品质鹿茸，补益药力最优。鹿茸之“化”对应大暑至秋分，即四之气太阴湿土当令。太阴湿土为四之气，《素问·六元正纪大论》谓：“太阴所至为濡化”^[27]。湿土之气濡润而孕育转化，位居君相二火与阳明燥金之间，为“长”与“收”的过渡枢纽——火气至此而衰，燥气自此而萌，气化由向外生长的态势转向向内收敛。“濡化”二字准确描绘了这一从生长状态向骨化状态过渡的转化特性。鹿茸品质由优转劣，补益活性物质持续下降，矿物质占比上升，药用偏向强筋骨。鹿茸之“收”对应秋分至小雪，处于五之气阳明燥金当令。《素问·六元正纪大论》谓：“阳明所至为坚化”^[27]。燥金之气主收敛、坚敛、干燥，万物至此精华内敛，枝条干枯。鹿茸至此期，茸皮因血气内收而失养脱落，软骨在雄激素驱动下完成钙盐沉积，转化为坚硬骨质，正是燥金“坚化”之象。鹿茸彻底失去嫩茸的性状与补益功效，药材品类发生改变，不再作为补益鹿茸使用。鹿茸之“藏”覆盖小雪至大寒，为六之气太阳寒水当令。《素问·六元正纪大论》谓：“太阳所至为藏化”^[27]。寒水之气主闭藏、蛰伏，万物至此生机潜藏，蓄养精气。鹿角完全骨化后不再生长，骨质致密，与再生相关的生理活动处

于相对抑制状态，呈现典型的“藏”态。此一状态延续至来年日照继续延长、内分泌节律重启，角盘脱落，新茸复生。“藏化”之极，正是鹿角冬季低代谢维持与闭藏蓄养的气化写照。休眠硬角自成鹿角药材，品质、功效与嫩鹿茸完全区分，多用于活血软坚。

因此，《素问·天元纪大论篇》^[27]曰：“寒暑燥湿风火，天之阴阳也，三阴三阳上奉之。木火土金水火，地之阴阳也，生长化收藏下应之。天以阳生阴长，地以阳杀阴藏。”鹿茸“生、长、化、收、藏”五阶段与六气主气主时之间的对应关系，以及结合现代研究进行组织推演，结果见表 1。

表 1 鹿茸生长化收藏与六气主时、光周期、激素变化等综合对应

Table 1 Comprehensive correspondence of <i>Cervi Cornu Pantotrichum</i> growth, transformation, storage and collection with six qi dominance, photoperiod, and hormonal changes						
气化阶段	所辖节气	六气主气	光周期	雄激素	鹿茸状态	品质及功用
生(生化)	大寒、立春、雨水、惊蛰	初之气·厥阴风木	日照渐长，但总体仍短	脱盘前可出现短暂峰，随后下降	催动角盘脱落、茸芽萌发(芽基形成，干细胞迁移)	茸体细小、色泽淡粉、质地疏松、品质下等，补益力弱，不作主流药用
长(茂化)	春分、清明、谷雨、立夏	二之气·少阴君火	日照渐长	降低并维持低水平	脱盘后新茸形成，进入快速生长期(血管神经快速增殖，日增 2~3 cm)	茸体逐步丰满，表皮淡红品质中等，补益作用初显
长(茂化)	小满、芒种、夏至、小暑	三之气·少阳相火	日照最长	低稳或最低	极速生长(血管神经快速增殖，日增 2~3 cm)	茸体饱满圆润、茸毛细密红润，二杠、三杈标准规格品质上等，壮肾阳、益精血功效最强
化(濡化)	大暑、立秋、处暑、白露	四之气·太阴湿土	日照始短	开始回升	生长减缓，骨化启动(软骨基质增殖，间充质细胞分化)	表皮粗糙、色泽暗沉，局部开始硬化品质下降，补益减弱，强筋骨功效凸显
收(坚化)	秋分、寒露、霜降、立冬	五之气·阳明燥金	日照更短	急剧升高	完全骨化，茸皮脱落(钙盐沉积，软骨向硬骨转化)	茸皮干枯脱落，软骨硬化失去嫩鹿茸药用价值，转为鹿角药材
藏(藏化)	小雪、大雪、冬至、小寒	六之气·太阴寒水	日照最短，冬至后渐长	配种高峰后下降，冬季维持低水平	硬角维持，低代谢闭藏，待来年脱盘(低代谢维持，硬角蓄养)	骨质坚硬、表面无茸毛鹿角专属品质，主活血、消肿、软坚

2.4 五运六气对鹿茸生长及品质的影响

《运气学说六讲》^[1]指出，不同年份岁运不同，不同岁运对于气候的影响，及不同六气的气化运动，对于生物的影响也是不同的，60 年一轮回。如 2025 年为乙巳年，金运不及，气候推演与文献大致相似^[28-29]，同理推测近 3 年结果见表 2。

3 运气时空本草学的应用

3.1 指导药材适时采收

“司岁备物”出自《素问·至真要大论》，曰：“帝曰：其主病何如？岐伯曰：司岁备物，则无遗主矣，天地之专精也”，唐代王冰^[32]认为“司岁备物”强调的是采药以备用。意为按每年五运六气(岁运、司天、在泉)的盛衰格局，有目的地采收、储备与当年气化相合的药材，以获得气味醇厚、药力专精的“岁物”，与非司岁的药物相比“质同而异等”。在气味、性用、治保、力化等 4 个方面有着明显的差别，因此只有做到“司岁备物”药物的质量才会得以保

证。“司岁”是指药材的生长过程遵循着生、长、化、收、藏的生成规律，受到气化特点影响，进而影响药材的质量；备物即指采备药物，根据所需而取舍采收药材^[12,33-34]。中医运气学以五运六气立论，分析一年的岁运、主气客气之间的相互关系，根据各个不同年份主司气运的变化特点而采收、储备相应药物，可提高药物疗效，这也体现了“道地药材”“因地制宜”的药材质量观^[3,35]。现代研究者对不同采收年限、季节、加工方法、储藏年限等的药材如铁皮石斛、太白贝母、土茯苓、林下参、黄芪、天麻、陈皮等的质量进行研究^[36-43]，发现药材质量随之生长、储藏等条件改变的变化规律。如邵财等^[44]对蒙古黄芪的研究表明，采收年限与采收时节显著影响药材物质基础，三年生黄芪有效成分积累优于二年生，且 9 月中下旬为较优采收窗口。该研究从现代实验角度证实了因时采收对药材品质的调控作用，与“司岁备物”注重因时采收的思想相契合。

表 2 2022—2025 年五运六气与鹿茸品质推演

Table 2 Theoretical deduction of *Cervi Cornu Pantotrichum* quality based on five movements and six *qi* during 2022—2025

年份	干支	岁运	气候特征与鹿茸品质推演
2025	乙巳	金运不及	“生”时，初之气阳明燥金（客）加临厥阴风木（主），金之肃杀克风木，但风木司天，抵冲金之凉性，回暖基本正常，雨量偏少，鹿茸脱盘略有推迟；“长”时，太阳寒水加临少阴君火，出现火遇寒水，寒热反复，嫩芽发育迟缓、分叉不齐，长势偏弱；厥阴风木加临少阳相火，风木鼓动相火蒸腾，温风习习、暑热不燥，雨水均匀，鹿茸生长爆发力极强、长势迅猛；“化”时，少阴君火加临太阴湿土，君火蒸湿，雨热同步，鹿茸精血精微大量沉积，茸体肥厚饱满，采收品质佳；“收”时，太阴湿土加临阳明燥金，秋燥被湿气压制，鹿茸骨化速度放缓，采收缓冲期延长；“藏”时，少阳相火加临太阳寒水，暖冬明显，鹿体阳气不得深度闭藏，精血储备偏少，来年鹿茸先天底子偏弱。早春风气温润，鹿茸萌发时间正常，生长周期稳定；温湿度适中，茸体饱满厚实，分叉均匀，畸形茸极少；鹿茸多糖、木脂素、氨基酸等有效成分蓄积充足，品质较优
2024	甲辰	土运太过	甲辰土运太过，《素问·六元正纪大论》全年湿浊偏重；上半年太阳寒水司天，初春温热、春末凉燥、夏季阴冷多雨；长夏风湿交争，秋雨温润；秋冬寒湿并存，雾霭频发，全年光照不足 ^[30] 。鹿茸生长平缓、长夏湿重，鹿茸含水量大，骨化慢，脱盘晚，成品产量低，优质率低
2023	癸卯	火运不及	癸卯火运不及，燥金司天克制温热之气。上半年整体偏凉燥，春季冷空气活动频繁，多次倒春寒，春雨不均，局部春旱；三之气燥金加临相火，盛夏无持续性极端高温，空气偏干燥；下半年在泉少阴君火为胜复之气，晚秋升温回暖明显，但冷空气穿插来袭，冷暖剧烈波动；全年无长期单一寒、热、湿，燥气贯穿大半年份，干湿交替反复 ^[31] 。阳气生发力量不足，脱盘延后一周左右，全年燥气偏重，山林土壤含水量低，茸体生长缓慢；气候冷热反复，鹿茸易出现薄皮、空心、分叉畸形，次品率高
2022	壬寅	木运太过	壬寅木运太过，少阳相火司天，风气贯穿全年，春季回温快，夏季主客双火叠加，出现最强持续性高温干旱；秋冬燥寒交替，气温起伏剧烈。木运生发力强，鹿茸萌发提前，胶质、多糖类成分蓄积充足；盛夏燥热导致鲜茸失水快，干制损耗偏高，秋季燥金早临，茸体易提前木质化

3.2 明确药材道地产区

辽宁西丰被誉为“中国鹿乡”，拥有 300 多年皇家鹿苑养殖历史，此地位于辽宁东北部、长白山余脉、辽河源头，是公认的梅花鹿黄金养殖带^[45]。《内经》言：“西北方阴也，其气寒；东南方阳也，其气热”“高者气寒，下者气热”，西丰方位偏东北，介于“北寒”与“东温”之间，其海拔偏高，是“七山半水二分田”之地，属“高者气寒”，整体气候属于寒而不冽、湿而不蒸、木盛金清、火不灼，非常适合梅花鹿“喜凉、喜润、喜山林、怕湿热”的体质需求。从五运六气的格局来看，西丰属于“寒水偏盛、湿土不弱，木气藏而能发、金气清而不烈、火气晚而暂”，其寒水之气最重，契合鹿类“肾精闭藏”的生理特点，肾精足则鹿茸本源雄厚，而其是长白山余脉，林深木旺，厥阴风木之气充足，这也是本地鹿茸药效和品相出众的核心气运基础，依此气运规律养殖，顺“天地之气”养鹿，既符合内经“顺时养生”的思想，也最大保留了鹿茸的天然性味与功效。

除鹿茸外，多种道地药材的品质形成也与其产地运气特征相符，如三七，其道地产区云南文山地区气候土壤特性与三七生长节律相符，药材质量较

好；若产区北移，地域常气转变，三七总皂苷合成显著降低，药效减弱^[46-48]。怀牛膝道地产区在河南太行山脉与黄河夹角地带涉及河南省的沁阳、博爱、武陟、焦作、修武等市县，该区域土层肥沃，水分、气候适宜，怀牛膝根长直、味甘酸，质量佳，可补肝肾，强筋骨，引血、引火下行。南方湿热地域，牛膝根短细、下行之力弱；北方寒水之地土薄，补益根基不足^[49-52]。黄芪道地产区在山西、陕西、甘肃、内蒙古等地。但是不同产区的药材质量存在明显差异，山西浑源以毛蕊异黄酮葡萄糖苷丰富、甘肃陇西黄芪甲苷含量高、内蒙古则富含异黄酮类化合物，表明产地生态气运可调控药用物质积累^[40,53]。人参生于阴湿林下，主产于辽宁东部和吉林长白山地区。研究发现热量因子与人参皂苷含量呈强负相关关系，而水分因子、地理因子、光照因子与人参皂苷含量呈弱相关关系，冷胁迫对人参根型和人参皂苷含量有调控作用，形成独特的药材品质；南方炎热，其余北方地区寒气不足，影响人参活性成分积累^[54-56]。附子，味辛、甘，性大热，有毒，归心、脾、肾经，以四川为道地产区，该区域湿热，使乌头碱、次乌头碱配比适中。北方寒冷，影响附子辛热之力；江南过于湿热，乌头碱等活性、毒性成分

比例失衡^[57-58]。天麻，味甘，专治肝风头痛、肢体麻木，道地产区为云南和四川。这些区域高海拔云雾多、昼夜温差大，这些地区的天麻质量与其他地区差异明显，同一产地不同等级的天麻矿质元素含量差异较小，说明天麻中矿质元素含量与特定的生态环境条件有关系^[59-61]。

3.3 指导药材规范化生产

运气本草理论源于五运六气理论，可为药材的养殖、种植提供理论指导。如鹿养殖，产地选择时依据鹿“喜凉、喜润、喜山林、怕湿热”的体质优选东北向阳山林，并结合当年岁运调整圈舍温度和湿度^[62]；在饲养过程中，依据鹿生长周期结合当年的六气进行合理调配饲料营养，初之、二之气、三之气为鹿生长发育、鹿茸生长期，秋冬燥寒之时进行种群繁育及越冬时期营养储备；结合当下客气灵活微调采茸时间，优选清晨锯茸，还可依据平气、太过、不及之年对鹿茸品质进行分级；最后采后加工储藏亦顺应燥、湿气运择晴天处理、防潮储存，并根据岁气调整鹿茸炮制方式。

此外，根据运气理论提前预判鹿身体变化，调整喂养的饲料，亦可把六气司天方加入喂养鹿的饲料里，提前干预岁运和节气对于鹿生长发育的影响，预防疾病、优化鹿茸内在品质，但也需要适当考虑种质、饲养营养配比等现实条件来综合调整。人参栽培，人参喜阴凉湿润、昼夜温差大的东北地区，栽培地优选林下阴凉地域，规避燥热、低洼湿重之地。按照六气时序进行田间管理，一般春季防风防寒保障出苗，夏季注意遮阴排水、防范湿热病害，秋季控水促进根部皂苷积累，冬季保留积雪以封藏养根。同时分析当年度岁运，预判气象灾害，调整防护措施，也可通过增施硼、铁、氮肥等施肥措施来调控人参生长状态，促进活性成分积累。秋冬时节采挖，以此提升人参品质^[55]；三七栽培，产地优选择云南等道地产区，气候干湿季分明的低纬高原，避开常年高湿燥热区。按照六气时序进行田间管理，初春升发阶段适当浇水促出苗，夏季火盛阶段注意遮阴排水，预防湿热环境导致病害发生，秋季控水分以促进药效物质成分积累。综合分析当年岁运燥湿情况预判旱涝调整水肥，提高植株抵抗力。秋冬采挖，保障三七品质稳定^[63]。

4 讨论

本文建立了鹿茸周期与气化节律之间的基本关联框架，然此对应尚有若干细节须加辨析。（1）

“生”的阶段与厥阴风木、少阴君火的关系。表 1 将“生”整体归于初之气厥阴风木，所辖节气为大寒至惊蛰；然鹿茸脱盘萌茸恰在春分前后启动，已入二之气少阴君火当令。此非对应之误，乃层次之别——厥阴风木主其体，推演之芽基形成、干细胞迁移等组织准备皆赖风木升发之力；少阴君火启其用，春分后温煦之势累积至阈，方触发脱盘萌茸。风木筑基在前，君火启用在后，体用相济，不可偏废。（2）二茬茸周期定位。梅花鹿头茬茸采收后，秋分前后可采收二茬茸，生长期短而骨化更快。但其气化同头茬茸存在本质差异——头茬茸“长”得少阳相火“茂化”全力，燔灼蒸腾；二茬茸“长”则处君相二火叠加末段，火气渐收而燥敛已萌，物质基础积累不足，骨化进程加速，功效取向与物质基础皆与头茬茸不同。（3）温度的定位。在六气框架中，温度并非独立变量，而是各气气化强度的外在表现。同一君火或相火当令时段，地域间的温热差异可影响气化表达的效率，但不改变气化演变规律。如贵州温暖地区梅花鹿脱盘早于吉林而头茬茸重更低，以气化审视，恰可理解为君火温煦提前达阈而相火茂化阶段的积温与日照时长未同步增益，致“早发而难茂”。

5 结语与展望

5.1 学科定位与理论贡献

运气时空本草学的提出，旨在将中药品质评价从以产地、性状、成分含量为核心的静态空间维度，拓展至纳入岁运更迭、六气流转的动态时序维度。《中国药典》2025 年版及各类药材标准虽对采收时节有原则性规定，但缺乏对年际气候波动的系统性考量与动态调整机制。本学科通过建立“生长化收藏”与六气主时的对应关系，为构建时空并重的品质评价体系提供理论框架，推动中药质量管控从“静态达标”向“动态适配”转型。

5.2 核心难点与量化路径

当前运气时空本草学研究停滞于文献与理论层面，尚缺少多产地、不同岁运药材样本的微观量化证据，无法阐释六气气化介导药材品质分化的分子细胞机制。运气时空本草学从理论走向应用的关键，在于传统气运学的定性归纳与现代科学量化需求之间的对接。将此类定性描述转化为气象、生态、生理的可测参数并建立与药材品质指标的关联，正是解决这一难点的核心所在。为此，亟需构建“运气时空品质评价”量化指标体系。需在道地药材“三

优”理论既有空间评价指标的基础上,引入时序维度评价参数——岁运太过不及的量化赋值方法、六气主客气化强度的分级标准、药材性状随节气变化的动态特征值、以及基于时序梯度的药效物质积累速率常数等。可建立“茸重-采收日序”“氨基酸含量-生长天数”“多糖积累量-积温参数”等动态函数关系,将“适时采收”的传统经验转化为可量化的决策规则,最终形成兼顾空间维度(道地性指标)与时序动态(气化指标)的综合评价体系。

5.3 研究意义

五运六气学说作为《黄帝内经》的核心内容,长期以来面临“理论玄奥、实证困难”的质疑。本文选择鹿茸为研究对象,正基于其光周期敏感性、完全再生能力、年度周期严格性等独特生物学特性,使其成为检验“气化-品质”关联的理想生物模型,可为五运六气学说从“哲学思辨”走向“科学实证”提供关键证据。

5.4 未来趋势与实证路径

5.4.1 开展多年份鹿茸样本实测与运气推演比对选取同一道地产区、同一鹿场、同一品系梅花鹿,连续收集 3~5 个年份的鹿茸样本,在统一标准化条件下检测蛋白质类、氨基酸类、多糖类、激素类等关键指标,同时记录茸重、茸长、分叉规格、色泽质地等性状参数。将实测数据与当年岁运推演结果进行比对,检验“岁运太过/不及导致品质偏高/偏低”“客气加临导致采收窗口偏移”等核心推论是否具备统计学意义。在此基础上,进一步纳入非道地产区样本,整合单细胞多组学、质谱成像、干细胞体外功能验证及数字建模技术,围绕六气“生长化收藏”时序梯度与鹿茸组织空间分区展开研究:系统解析细胞时空异质性并构建单细胞全景转录图谱,联合多组学数据锁定“温肾益精”核心药效物质与质量标志物,厘清岁运、时相及组织部位对活性成分积累的协同调控规律;同时借助质谱成像搭建时间-空间-细胞-分子四维关联图谱,实现药效分子原位可视化,并通过特征细胞亚群分选与体外功能验证,揭示厥阴风木、少阳相火、阳明燥金等气化进程背后的细胞再生与软骨矿化分子机制。

5.4.2 联合道地产区开展全链条实践验证可依托辽宁西丰等梅花鹿养殖产业集聚区,系统采集不同采收时节鹿茸的加工损耗率、干品性状等级、成品合格率等生产端数据,并结合同一产区不同年份的市场流向、临床使用反馈等终端信息,对“司岁

备物”理论指导下的分时采收方案与传统固定时段采收方案进行对比评估,检验运气时空本草学在生产实践中的适用性与经济效益。

5.4.3 建立气化推演与实证数据的对接机制构建“气化推演-生理响应-品质表征-生产验证”四维模型:以岁运、客气为输入,以气候与内分泌指标为关联,以药材品质参数为输出,以临床功效为验证,尤须关注不同岁运年份与不同节气月份鹿茸功效与物质基础的差异,用以指导因时采收与品质分级。进而依托智能算法处理多因子非线性耦合关系,引入气象-生态学数据模型,将传统气运参数映射至现代气候指标(日照时数、有效积温、降水量),使推演结果与气象观测、生态监测数据交叉验证;同步整合前述多维实验数据完成多模态融合,搭建鹿茸数字细胞与“数字鹿茸”模型并建立专属数据库,以此量化解析“司岁备物”与鹿茸道地性的科学内涵,形成鹿茸分时采收、规范化养殖配套技术方案,完善运气时空本草学实证体系,助力中医气化理论的落地应用。

5.4.4 拓展研究体系的普适性与可迁移性本研究建立的以运气时空本草学理论阐释药材品质与时令适配性的研究体系,具备普适性与可迁移性,可进一步推广至各类中药材,用于揭示不同药材随岁运、节气、气化变化的品质分化规律,为中药的道地性评价、分时采收与规范化栽培养殖提供统一的运气本草研究范式。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 任应秋. 运气学说六讲 [M]. 任廷革, 整理. 北京: 中国中医药出版社, 2019: 5.
- [2] 苏颖. 中医运气学 [M]. 3 版. 北京: 中国中医药出版社, 2023: 204.
- [3] 袁媛, 郑汉, 黄璐琦. 再论道地药材“优形、优质、优效”特征成因及研究模式 [J]. 中国中药杂志, 2024, 49(15): 3977-3985.
- [4] 梁浩, 朱家鹏, 张亚玉. 基于“三优”理论的野山参“优形优质”特征研究进展 [J]. 中草药, 2025, 56(19): 7247-7258.
- [5] 袁媛, 黄璐琦. 道地药材分子生药学研究进展和发展趋势 [J]. 科学通报, 2020, 65(12): 1093-1102.
- [6] 张云影. 运气辨证实录 [M]. 北京: 学苑出版社, 2010.
- [7] 赵楷, 孟祥才. 黄芩质量评价体系局限与道地性形成关键因素探析 [J]. 长春中医药大学学报, 2026, 42(3): 367-372.

- [8] 贺琪琚, 肖美凤, 贺鹏, 等. 中药谱动力学与谱效动力学关联性研究现状及其关键问题解决的对策探讨 [J]. 中草药, 2023, 54(12): 4061-4068.
- [9] 康廷国, 张慧, 李峰, 等. 论中药性状学 [J]. 中草药, 2024, 55(11): 3579-3587.
- [10] 张志聪. 张志聪医学全书 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1999.
- [11] 张曦, 张万义, 石作荣. 基于阴阳五行探讨《黄帝内经》中药药性与天人相应用药观 [J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(9): 4116-4119.
- [12] 冯文林, 伍海涛. 基于《黄帝内经》“司岁备物”谈不同年份采收中药的差异 [J]. 中华中医药杂志, 2024, 39(7): 3289-3292.
- [13] 刘婧. 基于“气化”理论探讨逍遥补肾方治疗桥本甲状腺炎的机制研究 [D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2024.
- [14] 杨应战, 李兵, 王嘉伦, 等. “本草学”学科探析 [J]. 中国中药杂志, 2023, 48(23): 6519-6525.
- [15] 雷佳楠, 徐光星. 钱塘医派本草气化学说研究 [J]. 浙江中医药大学学报, 2021, 45(12): 1267-1272.
- [16] 田允波. 光照和性激素对鹿茸生长的调控 [J]. 家畜生态, 1994(3): 45-48.
- [17] 孟庆辉, 夏志强, 单云芳, 等. 不同光照时长对麋鹿茸生长和繁殖季的溢出效应 [J]. 生态学报, 2024, 44(10): 4368-4376.
- [18] 于顺钦, 地力非热·那地尔, 阿地兰·阿不都热依木, 等. 人工补光对阿山马鹿茸生长及粪便激素水平的影响 [J]. 中国畜牧兽医, 2025, 52(1): 70-79.
- [19] 魏小红, 毛同辉, 吴光松, 等. 气候因子对南北方梅花鹿脱盘时间与产茸的影响 [J]. 野生动物学报, 2019, 40(3): 610-616.
- [20] 汪树理, 王艳梅. 生长期东北梅花鹿鹿茸无机元素及水解氨基酸变化 [J]. 经济动物学报, 2023, 27(4): 241-243.
- [21] 杨时泰. 本草述钩元 [M]. 北京: 科学卫生出版社, 1958: 643.
- [22] 卢之颐. 本草乘雅半偈 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 427-428.
- [23] 寇宗奭. 本草衍义 [M]. 上海: 商务印书馆, 1937: 96.
- [24] 沈括. 梦溪笔谈 [M]. 上海: 上海书店出版社, 2003: 224-225.
- [25] 张璐. 本经逢原 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1996: 271.
- [26] 黄宫绣. 本草求真 [M]. 赵贵铭, 点校. 太原: 山西科学技术出版社, 2012: 35-36.
- [27] 何文彬, 谭一松. 素问 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1998: 5.
- [28] 刘蕊.《中国气候公报(2025 年)》发布 [N]. 中国气象报, 2026-01-30(001).
- [29] 冯爱青, 朱晓金, 章大全, 等. 2025/2026 年冬季中国主要天气气候事件特征 [J]. 气象科学, 2026, 46(2): 195-204.
- [30] 闫辰宇.《中国气候公报(2024)》发布 [N]. 中国气象报, 2025-03-03(001).
- [31] 刘磊, 孙林海. 中国气象局发布《2023 年中国气候公报》[N]. 中国气象报, 2024-02-08(003).
- [32] 王冰. 黄帝内经素问 [M]. 鲁兆麟, 主校. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1997: 145.
- [33] 张立平, 潘桂娟. 浅谈《内经》“运气七篇”对药性理论的贡献 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2009, 15(3): 163-164.
- [34] 杨威, 李江, 于峥. “司岁备物”考 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2015, 21(4): 449-450.
- [35] 张立平. 从气化角度探析《黄帝内经》“因时制宜”的概念 [J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(10): 3939-3941.
- [36] 崔新昕, 张晶, 赵婷, 等. 不同栽培方式和采收期对铁皮石斛生长性状和药材质量的影响 [J]. 北京中医药大学学报, 2025, 48(7): 1011-1023.
- [37] 张建海, 王向平, 王志萍, 等. 基于多指标评价不同生长年限太白贝母的药材质量 [J]. 中国野生植物资源, 2025, 44(7): 1-7.
- [38] 刘苏杰, 阮佳鑫, 王晨, 等. 土茯苓化学成分及药理作用研究进展 [J]. 中草药, 2025, 56(3): 1064-1077.
- [39] 刘星彤, 刘婧影, 康忠禹, 等. 基于 HPLC 与化学计量法的不同年限林下参茎、叶中皂苷类成分比较分析 [J]. 中草药, 2024, 55(15): 5238-5244.
- [40] 何雯杰, 方飞, 毛焕云, 等. 从生态互作到加工炮制多维度解析黄芪质量的道地性成因与调控 [J]. 中草药, 2026, 57(9): 3670-3684.
- [41] 陈岗, 李红, 王勇德, 等. 炮制加工对天麻化学成分影响的研究进展 [J]. 天然产物研究与开发, 2023, 35(3): 539-549.
- [42] 刘丽娜, 徐玉娟, 肖更生, 等. 不同年份陈皮黄酮成分分析及抗氧化活性评价 [J]. 南方农业学报, 2020, 51(3): 623-629.
- [43] 林林, 林子夏, 莫云燕, 等. 不同年份新会陈皮总黄酮及橙皮苷含量动态分析 [J]. 时珍国医国药, 2008, 19(6): 1432-1433.
- [44] 邵财, 孙海, 王秋霞, 等. 不同栽培年限和采收期对蒙古黄芪根重及有效成分含量的影响 [J]. 中药材, 2025, 48(1): 30-34.
- [45] 灵鹿栖西丰. 千年鹿乡韵: 西丰梅花鹿 [J]. 新农业, 2026(1): 24-25.
- [46] 徐佳, 张照宇, 张泽修, 等. 多维指标和生态因子关联分析揭示不同产区三七药材质量的关键驱动因子 [J]. 药学报, 2025, 60(7): 2352-2366.
- [47] 孟祥霄, 黄林芳, 董林林, 等. 三七全球产地生态适宜性及品质生态学研究 [J]. 药学报, 2016, 51(9): 1483-

- 1493.
- [48] 王梅, 尹旻臻, 彭华胜. 三七的基原、产区及其传播考证: 基于明清文献史料 [J]. 中国中药杂志, 2025, 50(11): 2938-2944.
- [49] 李成, 马新建. 道地药材之怀牛膝、川牛膝的本草考证 [J]. 中医学报, 2011, 26(11): 1336-1337.
- [50] 齐大明, 董诚明, 李曼, 等. 对道地产区不同种源牛膝栽培品的跟踪评价 [J]. 时珍国医国药, 2021, 32(3): 715-719.
- [51] 王喆, 金虎. 经济植物牛膝栽培管理技术 [J]. 中国林副特产, 2022(2): 36-37.
- [52] 刘天亮, 董诚明, 杨朝帆, 等. 不同产地及不同种源栽培品牛膝的品质评价 [J]. 中药材, 2020, 43(10): 2363-2368.
- [53] 周盛茂, 吴卫刚, 郭亮, 等. 中国黄芪产区变迁及栽培产业发展历程 [J]. 中国现代中药, 2023, 25(11): 2428-2433.
- [54] 谢彩香, 宋经元, 韩建萍, 等. 中药材道地性评价与区划研究 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2016, 18(6): 950-958.
- [55] 郭杰, 张琴, 孙成忠, 等. 人参药材中人参皂苷的空间变异性及影响因子 [J]. 植物生态学报, 2017, 41(9): 995-1002.
- [56] 袁倩, 崔为. 人参药用价值的历史嬗变与理论重构 [J]. 中华中医药杂志, 2026, 41(4): 1109-1114.
- [57] 高铭淑, 张梦欣, 黄传奇, 等. 附子的历史沿革及现代研究进展 [J]. 中药新药与临床药理, 2025, 36(7): 1202-1213.
- [58] 岳聪慧. 附子不同栽培产区质量的比较研究 [D]. 绵阳: 西南科技大学, 2015.
- [59] 张公信, 王家金, 余显伦, 等. 不同产区和等级昭通天麻的矿质元素含量特征分析 [J]. 西南农业学报, 2016, 29(6): 1392-1397.
- [60] 田孟华, 袁天军, 周瑞, 等. 不同产地及变型天麻有效成分差异性分析 [J]. 中成药, 2020, 42(7): 1824-1829.
- [61] 赵禾笛, 王丹, 翟小林, 等. 天麻“产地加工-炮制-质量评价”相关性的本草考证 [J]. 中药材, 2020, 43(10): 2579-2586.
- [62] 刘洋, 王华凤, 张竞吉, 等. 茸鹿养殖技术现状与发展研究 [J]. 吉林省教育学院学报, 2024, 40(11): 182-186.
- [63] 赵大伟, 王灿, 杨莉, 等. 不同生态环境三七高产高效栽培试验 [J]. 热带农业科学, 2025, 45(3): 57-63.

[责任编辑 赵慧亮]