

基于 ARCH 类模型的当归价格指数波动影响因素分析及趋势预测

孙文婷¹, 严辉², 张小波⁴, 晋玲⁵, 闫韬⁶, 石玉强⁷, 汤少梁^{1*}, 段金廛^{3*}

1. 南京中医药大学卫生经济管理学院, 江苏 南京 210023
2. 南京中医药大学药学院, 江苏 南京 210023
3. 南京中医药大学, 江苏省中药资源产业化过程协同创新中心, 江苏 南京 210023
4. 中国中医科学院 中药资源中心 道地药材品质保障与资源持续利用全国重点实验室, 北京 100700
5. 甘肃中医药大学药学院, 甘肃 兰州 730000
6. 甘肃陇西一方制药有限公司, 甘肃 定西 748100
7. 甘肃定西市岷县中医院, 甘肃 定西 748499

摘要: 目的 以 2013 年 1 月—2023 年 7 月我国中药材市场当归价格指数数据为基础, 采用自回归条件异方差模型 (autoregressive conditional heteroscedasticity, ARCH) 类模型分析当归价格指数波动阶段性特征, 并结合实地调研结果探讨造成当归价格指数出现非周期性异动的因素, 为引导当归市场价格回归合理区间提供对策建议。方法 利用 Eviews 10.0 软件对 127 个当归价格指数原始样本数据进行平稳序列处理, 构建 ARCH 类模型, 检验数据的聚集效应和杠杆效应, 分析风险收益特点, 并完成价格指数拟合和趋势预测。结果 当归价格指数波动呈现波动集簇并具有“长期记忆性”, 且存在不对称性和杠杆效应, “利空消息”的影响程度大于“利好消息”, 价格指数拟合结果预测未来仍将呈上涨趋势, 不排除非周期性异动可能。基于实证结果和调研数据分析可知, 产业外部环境、政策配套机制的完善程度、外部资本进入以及供应端集约化水平成为现阶段对当归价格指数波动造成影响的主要因素。结论 当归价格指数在中长期仍会震荡, 可通过建立价格监测和预警机制; 加快中药集采政策配套机制落地; 建设产业大数据平台, 发挥市场调控作用; 并构建当归药材产业技术体系, 突破关键技术问题, 配合以相关政策实现平稳保供, 从而实现整个产业可持续健康发展。

关键词: 当归; 价格指数; 中药材; ARCH 模型; 波动分析; 趋势预测

中图分类号: R282 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2024)07-2343-08

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2024.07.020

Analysis of influencing factors and trend prediction of price index fluctuation of *Angelicae Sinensis Radix* based on ARCH model

SUN Wenting¹, YAN Hui², ZHANG Xiaobo⁴, JIN Ling⁵, YAN Tao⁶, SHI Yuqiang⁷, TANG Shaoliang¹, DUAN Jiniao³

1. School of Health Economics and Management, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China
2. School of Pharmacy, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China
3. Jiangsu Province Traditional Chinese Medicine Resources Industrialization Process Collaborative Innovation Center, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China
4. State Key Laboratory for Quality Assurance and Sustainable Use of Dao-di Herbs, National Resource Center for Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China
5. College of Pharmacy, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China

收稿日期: 2023-10-18

基金项目: 国家中医药多学科交叉创新团队 (道地药材生态化与资源可持续利用) 支持计划 (2021); 2023 年度江苏省高校哲学社会科学研究项目 (2023SJYB0317); 江苏省中药资源产业化过程协同创新中心重点项目 (ZDXM-2022-09); 中央本级重大增减支项目 (名贵中药资源可持续利用能力建设项目)(2060302-2303-14); 国家中医药管理局高水平中医药重点学科建设项目—中药资源化学 (zyzdxk-2023083)

作者简介: 孙文婷, 女, 博士研究生, 从事中医药产业及中药资源管理研究。E-mail: massunwenting@126.com

***通信作者:** 段金廛, 男, 博士, 教授, 博士生导师, 从事中药资源化学研究及资源循环利用。E-mail: dja@njucm.edu.cn

汤少梁, 男, 博士, 教授, 博士生导师, 从事医药政策及中医药产业管理方向研究。E-mail: tangshaoliang@126.com

6. Gansu Longxi Yifang Pharmaceutical Co., Ltd., Dingxi 748100, China

7. Gansu Minxian Hospital of Chinese Medicine, Dingxi 748499, China

Abstract: Objective Based on the Danggui (*Angelicae Sinensis Radix*) price index data of traditional Chinese medicinal materials market from January 2013 to July 2023, this paper adopted autoregressive conditional heteroscedasticity (ARCH) model to analyze the fluctuation periodic characteristics of *Angelicae Sinensis Radix* price index, also combined with the field investigation results to explore the influencing factors for the non-cyclical changes in *Angelicae Sinensis Radix* price index, thus to guide the price return to the reasonable range and form feasible countermeasures and suggestions. **Methods** Eviews 10.0 software was used to process the stationary sequence of 127 *Angelicae Sinensis Radix* price index original sample data, ARCH models were established to test the aggregation effect and leverage effect of data, analyze the characteristics of risk and return, and complete the price index fitting and trend prediction. **Results** The volatility of *Angelicae Sinensis Radix* price index presents a cluster of fluctuations and has “long-term memory”, there also has asymmetry and leverage effect. The influence of “negative news” is greater than “good news”. The fitting results of price index predict that it will still show an upward trend in the future, and the possibility of non-cyclical changes cannot be ruled out. Based on the empirical results and research data analysis, it can be seen that the external environment of the industry, the perfection of the policy supporting mechanism, the entry of external capital and the intensification level of the supply side are the main factors affecting the volatility of *Angelicae Sinensis Radix* price index at this stage. **Conclusion** The price index of *Angelicae Sinensis Radix* will still fluctuate in the medium and long term, and the price monitoring and early warning mechanism can be established. Accelerating the implementation of Chinese medicine collection policy supporting mechanism; Building an industrial big data platform and giving play to the role of market regulation; And constructing *Angelicae Sinensis Radix* medicinal material industry technical system, solving key technical issues, cooperating with the relevant policies to achieve stable supply, so as to achieve sustainable and healthy development of the entire industry.

Key words: *Angelica Sinensis Radix*; price index; traditional Chinese medicinal materials; ARCH model; fluctuation analysis; trend prediction

中药资源是我国重要的战略资源。近年来，国家和地方政府大力支持中药材产业发展，为地区经济赋能，服务于乡村振兴战略。同时，随着我国健康产业需求的快速增加，优质药材受到消费者追捧，2023 年上半年中药材综合 200 市场价格指数不断突破 3 500，月涨幅超 10%，市场迎来了强劲复苏势头。其中，当归价格涨幅达到 60%左右，市场价格从每千克不足百元急剧攀升至每千克 170 元^[1]，成为备受市场关注的焦点。当归为伞形科植物当归 *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels 的干燥根，是我国著名的大宗道地药材品种，其药用历史悠久，素有“十药九归”的说法，有补血活血、调经止痛、润肠通便等功效^[2]，现今也被广泛用于各类保健品及传统膳食中。目前我国当归道地产区除了甘肃，主产区还包括云南、青海、四川、湖北等地^[3]。现阶段当归市场价格波动频繁且幅度较大，给以当归作为主要原材料的经营主体带来了更多风险，不利于市场价格秩序的稳定和中医药产业的健康发展。

本研究基于 2013 年 1 月—2023 年 7 月的当归价格指数月度数据，选用自回归条件异方差模型 (autoregressive conditional heteroscedasticity, ARCH) 类模型分析其价格指数波动特征及规律。

并结合课题组当归产地的调研结果，多角度、多模型对岷县当归价格波动特点及影响因素展开综合分析，为维护中药材产业链各主体利益，引导当归价格回归合理区间提供对策和建议。

1 理论与相关研究概述

1.1 价格指数的应用发展

价格指数作为价格运动轨迹的描述性指标，指 2 个不同时期价格水平变动的相对数，最早产生于 17 世纪中叶的欧洲，被英国学者沃恒 (R. Voughan) 运用于谷物、鱼类、棉花等样本的价格比较中^[4]。随着经济学和统计学理论不断发展，价格指数成为了一种系统的统计资料，用于分析较长时期内相关商品或生产要素价格运动与供求变化的规律，并预测未来一个时期市场发展变化趋势，从而为生产经营者提供经营决策依据，且时间越长，参考应用价值则越大^[5]。

1.2 ARCH 模型在价格问题研究中的应用

ARCH 模型揭示了存在于时间序列数据中的异方差关系，是剖析价格波动影响因素和原因的重要方法，为价格数据走势的预测提供依据。作为过去 20 年内金融计量发展中最重大的创新，由 Engle 首次提出并获得 2003 年诺贝尔经济学奖。ARCH 模

型最早被学者们应用于以小麦、大豆、猪肉等为代表的农产品价格波动特征的相关研究^[6]，之后在金融领域的市场预测和决策中发挥重要作用，并逐渐衍生出 ARCH 类模型，包括广义自回归条件异方差模型（generalized autoregressive conditional heteroskedasticity, GARCH）、ARCH 均值模型（generalized autoregressive conditional heteroskedasticity in mean, GARCH-M）、门限 GARCH 模型（threshold autoregressive conditional heteroskedasticity, TARARCH）和指数条件异方差模型（exponential autoregressive conditional heteroskedasticity, EGARCH），应用范围也逐渐扩大到医药领域^[7]。

2 当归价格指数 ARCH 类模型构建及影响因素分析

2.1 数据来源与研究设计

本研究数据来源于成都中药材价格指数网（www.ysindex.com），选取 2013 年 1 月—2023 年 7

月的当归月度价格指数，共计 127 个时间序列数据样本。研究过程中使用 Eviews 10.0 软件，首先利用 HP（Hodrick-Prescott Filter）滤波法揭示该时间序列原始数据的阶段性特征；之后，在对原始数据进行描述性统计及平稳序列处理的基础上构建 ARCH 类模型，检验数据的信息冲击效应、风险收益关系和杠杆效应，剖析对价格指数波动产生影响的重要因素，为价格指数趋势预测和对策建议提供依据。

2.2 当归价格指数阶段性波动特征描述

本研究借助 HP 滤波法，采用“波谷-波谷”的方式将周期成分划分为了 3 个完整的波动阶段和 1 个不完整的波动阶段，如图 1 所示。从每个阶段的波长以及价格指数极值的整体特征来看，4 个阶段呈现不同的特征（表 1）。

2.2.1 阶段一（2013 年 1 月—2014 年 5 月） 2013 年初我国中药材市场的当归价格指数出现了第 1 轮阶段性剧烈震荡，至当年 8 月份波动幅度逐渐减缓，之后价格指数逐渐稳定在 200 左右，且涨跌幅均在

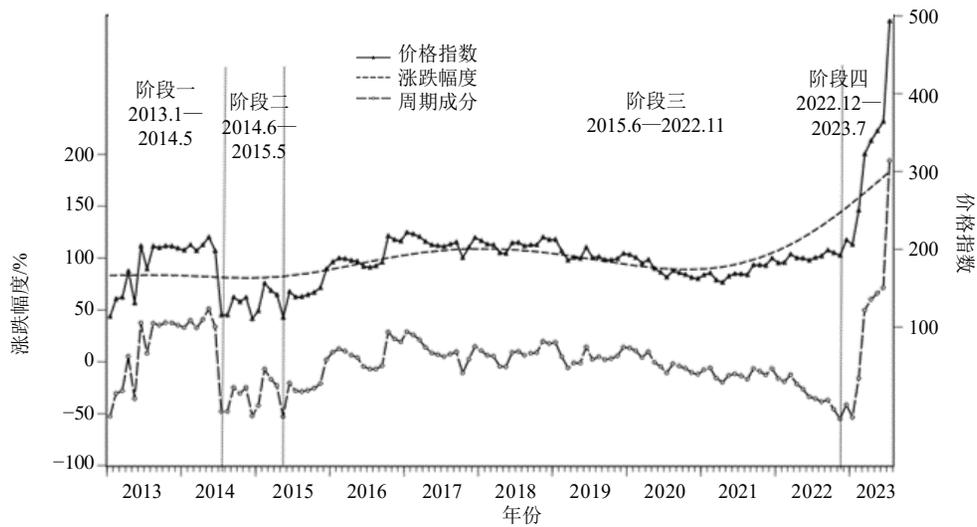


图 1 2013 年 1 月—2023 年 7 月当归价格指数波动趋势阶段图

Fig. 1 Fluctuation trend diagram of price index of *Angelicae Sinensis Radix* from January 2013 to July 2023

表 1 2013 年 1 月—2023 年 7 月当归价格指数阶段性波动特征

Table 1 Periodical fluctuation characteristics of price index of *Angelicae Sinensis Radix* from January 2013 to July 2023

阶段	年度区间	波长/月	价格指数			波动特征
			最大值	最小值	平均值	
1	2013.1—2014.5	17	215.37	113.50	183.59	陡升陡降、深度收缩
2	2014.6—2015.5	12	197.90	110.59	135.43	陡升缓降、深度收缩
3	2015.6—2022.11	89	221.55	138.68	187.07	缓升缓降、深度扩张
4	2022.12—2023.7	*	*	*	*	*

*表示数据不确定，因该阶段仍在继续，尚未形成完整的 1 个阶段。

*Indicates that the data is uncertain because the phase is still ongoing and has not yet formed a complete phase.

±5%范围内。该阶段整个波长跨时 17 个月，当归价格指数最大值与最小值的极差为 101.87，表现出陡升陡降、深度收缩的阶段特征。

2.2.2 阶段二（2014 年 6 月—2015 年 5 月）这一阶段的涨跌幅高峰始于 2014 年 6 月，当归价格指数呈现断崖式下跌，降幅一度达到 41.67%，创历史最低。后期虽也出现过短暂的价格回暖，但整体价格指数低于前一阶段。这一阶段波动特征与阶段一类似，但极差缩小为 87.31，波动幅度有所下降。

2.2.3 阶段三（2015 年 6 月—2022 年 11 月）作为 10 年周期中持续最长的 1 个阶段，波长跨时达 89 个月。当归价格指数稳步增长，整体波动幅度较平稳。在 2015 年 12 月—2016 年 10 月，出现了 2 次增长峰值点，涨幅分别为 16.15%和 18.51%，之后整体涨跌幅度不大，且持续时间较长。进入 2019 年之后，逐渐显现下滑态势，2020 年初全球新型冠状病毒肺炎（简称新冠）疫情的爆发使价格指数一度下降至 157.31。之后随着全球新冠疫情逐步向常态化过渡，2021 年 6 月开始，当归价格指数出现新一轮阶段性上涨，指数水平整体稳步上升。这一阶段价格指数极差仅为 82.87，波动呈现缓升缓降，深度扩张的阶段特征。

2.2.4 阶段四（2022 年 12 月—2023 年 7 月）这一阶段的当归价格指数出现了第 1 次增长高峰值，并于之后的 7 个月陆续出现 3 次大幅度增长，涨幅分别达到 21.38%、28.95%和 35.50%，最终在 2023 年 7 月攀升至 493.55，是往年同时段指数的 5 倍左右。目前该阶段并没有出现明显的下降趋势，因此是一个不完整的波动阶段，阶段性特征仍不明确。但由于该轮连续的剧烈增长在周期内鲜少出现，未来的走势以及波长持续时间也引起了产业内各相关主体的密切关注。

2.3 描述性分析

通过对当归价格指数原始数据的描述性统计可知，价格指数的平均值为 189.829 2，标准差为 47.811 47，峰度(K)值为 17.227 48，大于标准正态分布条件下的峰度值 3，说明价格指数具有尖峰厚尾的分布特征；同时偏度(S)值为 2.856 137，大于 0，分布呈现较长的右拖尾。JB 正态检验(χ^2)值为 1 243.813，远大于 5%显著性水平的临界值，P 值为 0<0.05，因此该序列不服从正态分布(图 2)。整体上该时间序列数据为非正态的“尖峰厚尾”分布，如图 2 所示。导致这一特征出现的原因通常源于外

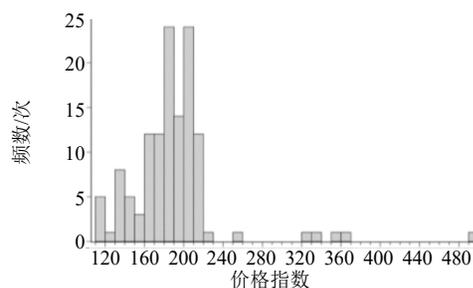


图 2 当归价格指数描述性统计直方图

Fig. 2 Descriptive statistical histogram of price index of *Angelicae Sinensis Radix*

部冲击对于数据波动的持续影响。当归 10 年期价格指数波动的“厚尾”特征，一定程度反映了在政府监管和市场完善等因素影响下，我国药材市场整体趋于稳定且波动率逐渐下降，而一旦出现外部突发因素，则会因为市场各参与主体对信息的非线性反应方式而加剧震荡幅度，增加市场的不稳定性，对各产业主体利益造成损害，因此需要多角度对价格指数的影响因素展开剖析。

2.4 数据平稳序列处理及检验

由于当归价格指数原始数据波动趋势明显，变量不平稳，理论上不能直接构建 ARCH 类模型。因此，需要对原始价格指数进行取对数和差分处理(如式 1)，将其转换为稳定性序列，以确保后续分析的可靠性。

$$DLNP_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \tag{1}$$

$DLNP_t$ 是一阶差分后的当归价格指数， P_t 第 t 月的价格指数， P_{t-1} 为变量第 $t-1$ 月的价格指数

完成稳定性序列处理后，对当归价格指数原始序列(P)以及一阶差分后的序列($DLNP$)分别进行平稳序列单位根 ADF 检验。通过对比可发现(表 2)，原始价格指数(P)的 t 值为 2，对应的 P 值为 0.99 (大于 0.05)，接受原假设，当归价格指数序列不平稳；而一阶差分后的数据 $DLNP$ 的 t 值为 -13.36，对应 P 值为 0.00 (小于 0.05)，拒绝原假设，即为平稳序列，满足 ARCH 类建模对数据的要求。

表 2 ADF 检验结果

Table 2 Results of ADF test

变量	t	P 值	1%水平	5%水平	10%水平
P	2.00	0.99	-3.48	-2.88	-2.58
$DLNP$	-13.36	0.00	-3.48	-2.88	-2.58

2.5 ARCH 效应检验

建立 ARCH 类模型前，对一阶差分处理的当归价格指数序列展开 ARCH 效应检验，若存在该效应则可以建立模型组，见表 3。

表 3 ARCH 效应检验
Table 3 ARCH effect test

统计量	统计量的值	P 值
F	5.14	0.03
Obs*R-squared	5.01	0.03

从表 3 的检验结果可知，F 统计量和 Obs*R-squared 统计量的 P 值均为 0.03（小于 0.05），残差序列存在显著的波动聚集现象，说明存在 ARCH 效应，可以建立 ARCH 类模型并进行相应分析。

2.6 ARCH 类模型构建与结果分析

2.6.1 当归价格指数 GARCH 回归结果

GARCH 模型被广泛应用于预测时间序列数据的波动性。根据赤池信息准则（Akaike information criterion, AIC）和施瓦兹准则（Schwarz criterion, SC）相对较小的原则选择并建立 GARCH (1, 1) 条件方差模型。

$$\sigma_t^2 = 0.000108 + 0.1345\beta\varepsilon_{t-1}^2 + 0.857\sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

其中， ε_t 为随机扰动项， σ_t^2 为条件方差。从表 4 的参数结果可知，GARCH (1, 1) 模型 P 值均小于 0.05，表明当归价格指数一阶差分序列具有显著的波动集簇性。模型中的 β_1 系数为 0.857432，大于 0 并接近 1，符合回归模型参数约束条件，反映当归价格指数波动的“长期记忆性”，即一次价格波动会引起后续新的价格波动，且对外部冲击的反应函数以 1 个相对较慢的速度递减，短期内难以消除影响。同时，RESID(-1)² 和 GARCH(-1) 系数之和接近 1，说明当归价格指数波动存在持续性。从现实情况来看，价格传导机制效应减弱、时滞延长是造成价格指数波动效应的主要原因，信息不对称增加了市场的不稳定性，市场情绪受到影响后发生“多空博弈”，从而导致中长期持续震荡。

表 4 当归价格指数一阶差分方程 GARCH (1, 1) 模型参数
Table 4 Model parameters of first order difference equation GARCH (1, 1) for price index of *Angelicae Sinensis Radix*

变量	相关系数	标准误差	Z	概率
C	0.000 108	5.52×10^{-5}	1.950 558	0.041 1
RESID(-1) ²	0.134 594	0.031 386	4.288 284	0.000 0
GARCH(-1)	0.857 432	0.014 901	57.543 51	0.000 0

2.6.2 当归价格指数 GARCH-M 回归结果

基于金融领域中“波动性越大，均值越高”的理论，通过建立当归价格指数一阶差分方程 GARCH-M 模型对波动率和收益率进行匹配。由表 5 结果可知，@SQRT(GARCH) 系数为 0.128，对应的统计量 0.848 和 P 值 0.397 (>0.05)，均未能通过检验，说明 GARCH-M 模型不显著，即当归价格指数不存在高风险、高收益的特征，波动与收益之间正相关关系不明显，从侧面体现了市场参与主体理性投资程度不高，存在随着价格指数波动的增加，市场风险不断提高的问题。

表 5 当归价格指数一阶差分方程 GARCH-M 模型参数
Table 5 Model parameters of first order difference equation GARCH-M for price index of *Angelicae Sinensis Radix*

变量	相关系数	标准误差	Z	概率
@SQRT(GARCH)	0.128 041	0.151 074	0.847 536	0.396 7
C	-0.008 911	0.008 652	-1.030 022	0.303 0
AR(1)	-0.148 470	0.156 994	-0.945 707	0.344 3

2.6.3 当归价格指数 T-GARCH 回归结果

T-GARCH 模型作为 GARCH 模型的衍生，可以验证我国中药材市场中“利好消息”和“利空消息”对当归价格指数的影响程度。由表 6 模型参数分析可知，P 值为 0.039 7（小于 0.05），存在显著性，当归市场存在杠杆效应，且市场对不同信息反应表现出非对称现象，进一步导致价格指数的波动幅度增加。同时，杠杆系数 [RESID(-1)² × RESID(-1) < 0] 为 0.99（大于 0），说明“利好消息”和“利空消息”对于药材市场的影响有明显差异，“利空消息”相较于“利好消息”对当归市场价格指数的冲击力度更大。市场主体对“利空消息”也更为敏感，出现“利空消息”后，各方竞争加剧并做出调整措施，但由于缺乏理性市场情绪的引导，或缺乏配套措施的支持，存在市场主体错误解读的可能，进一步引发市场的波动并使得波动时长持续。

表 6 当归价格指数一阶差分方程 T-GARCH 模型参数
Table 6 Model parameters of first order difference equation T-GARCH of *Angelicae Sinensis Radix* price index

变量	相关系数	标准误差	Z	概率
C	0.000 932	0.000 219	4.264 052	0.000 0
RESID(-1) ²	0.738 460	0.346 049	2.133 976	0.032 8
RESID(-1) ² × RESID(-1) < 0	0.999 094	0.485 887	2.056 229	0.039 8
GARCH(-1)	0.363 376	0.081 380	4.465 167	0.000 0

2.7 基于实证结果的当归价格指数波动影响因素分析

2.7.1 产业链外部因素助推价格指数波动 基于当归价格指数描述性统计结果所呈现的“尖峰厚尾”特征可知,该价格指数易受到外部因素的影响。围绕我国药材价格波动问题,已有众多学者通过研究发现全球经济、市场供需、生产成本、自然灾害等因素^[8-11]为主要外部诱发因素。现阶段全球范围出现通货膨胀,世界银行数据显示,2020—2022年农产品价格指数上涨1.36倍,大宗商品价格仍处于高位,且进一步涨价仍是大概率事件^[12]。过去的10年间,我国大量的农村青壮年劳动力流失,劳动力短缺,用工成本不断上升^[13]。“乡村振兴”战略的推进虽吸引了一部分青壮年劳动力的回流,但伴随着我国人口红利消失以及生产要素价格上涨等问题的凸显,当前中国经济面临“增量滞胀”风险。此外,除拉尼娜、厄尔尼诺等极端天气导致的自然灾害给农业生产带来一定冲击^[14],始于2020年初的全球新冠疫情也对整体市场有较大影响。作为大宗中药材代表的当归,2022年以来受高温干旱影响,当归在生产关键期降雨量不足,植株萎蔫以及死苗率攀升,尤以甘肃主产区影响最大。伴随种植成本上升,外部经济因素的影响增加。中药材产业作为我国产业经济的重要组成,受到产业链外部因素的影响,未来发展仍会充满不确定性。外部因素虽不足以成为以当归为代表的药材价格指数波动的根本原因,但该类风险无法转移,只能通过有效手段进行规避。

2.7.2 政策配套机制不完善引发“牛鞭效应” 在对当归价格指数的杠杆效应检验中发现,“利空消息”对于当归价格指数的影响程度更大。产业链各主体对消息的解读以及引发的相应市场情绪会直接反馈到价格指数的波动中。在2013—2023年的10年周期中,第2阶段(2014年6月—2015年5月)和第3阶段(2015年6月—2022年11月)均出现过稳中有增的阶段性趋势,这主要得益于该时期政府部门陆续出台的相关政策和举措,如将中药材产业发展纳入健康服务业战略;市场监管逐步规范,并提出积极发展中药生态农业和全过程生产质量规范的概念;开展中药材溯源体系建设^[15]等。一系列政策的配套机制及时跟进,向市场传递积极信号。进入第4阶段(2022年12月)后,随着全国中成药集采常态化推进以及《中国药典》2020年版质量

标准的提高,终端销售价格被集采设置了“天花板”,利润空间被压缩。当归作为2023年首批集采的品种之一,供应端企业和生产主体经营风险增加。同时,产业链内部存在不合理的利益分配格局,生产环节得不到反哺^[14],资金实力不强和生产基础薄弱的中小型生产经营主体面临困境,进而向市场需求端释放消极信号,伴随着产业链各环节主体存在信息的不对称、延迟和不准确,从而引发“牛鞭效应”,导致整个供应链系统的波动和不稳定^[7]。作为《“十四五”全国医疗保障规划》中的1项重要举措,集采可以有效引导企业梳理合理收益预期,将供应流通环节不合理的“水分”拧干,长期来看是有利于我国中药产业高质量发展且多方受益的大工程,而短期的阵痛也不可避免。由于政策推进初期的配套机制尚不完善,各方主体对政策解读存在偏差,进而引发消极的市场情绪,并向市场传递出“利空消息”信号,导致市场价格的震荡。这一过程中所产生的连锁反应,伴随着中药材产业现存的现实不足,成为了第4阶段开端出现非周期性异动的核心爆点。

2.7.3 外部资本进入市场端导致波动持续 后疫情时代我国国民健康意识增强,政府对中医药扶持力度持续增加,中药材市场因需求快速升温,成为资本市场一致看好的产业领域。从市场交易端来看,现阶段我国资本市场存在因缺乏投资渠道而导致大量场外资本流入农产品领域,尤其是中药材产品的现象。游资炒作在这一轮当归价格上涨中起到了关键性的影响,即投资者通过市场消息面炒作价格,采取波段交易策略,为囤货炒作提供了操作空间。基于实证数据结果可知,当归价格指数在受到影响引起波动后,具有“长期记忆性”。素有“十药九归”称号的当归,作为药食同源品种,市场需求巨大,自然成为外部资本的重点关注对象。金融投资机构炒作性质的操作向市场传递了误导性信息,引发市场参与主体的不理行为,人为因素导致波动周期变长,现阶段的指数波动效应在短期内不会消除。资本的本质是逐利,因此外部资本在整个中药材产业中的渗入方式和角色定位需要被规范和引导。

2.7.4 供应端发展水平滞后影响整个产业链 中药材作为兼具药用价值和经济价值的特殊农产品,产业链较长且涉及流程繁多^[16]。现阶段,当归药材供应链上游仍以“小农生产”为主,集中度低,全过

程生产规范标准缺失严重。本课题组在当归产地调研中发现,近年来当归抽薹问题严峻,2022 年各地抽薹率为 50%~70%,技术问题迟迟未能突破。同时,当归盲目引种的情况屡见不鲜,部分地区种植管理粗放,甚至出现人为增重、染色、掺假现象^[7],导致当归的产量和质量均得不到有效保障。核心问题是生产环节精准管控缺失、优质药材统一评价标准尚未建立,供应链无法建立起良性关系,波及至市场端的价格信号扭曲,无法实现“优质优价,优质优先”的公认市场交易原则^[8]。由于供应端发展水平滞后而对整个产业链造成了影响,产业链自身薄弱使其对外部冲击和扰动的反应更剧烈,也为价格指数异动埋下伏笔。目前国家积极强调“保质量、稳供应、强溯源”导向的同时,“提等级”也成为以当归为代表的大宗中药材未来的发展所需,这对于整个产业链的健康可持续发展都有着重要的意义。

3 当归价格指数趋势预测及对策建议

3.1 基于当归价格指数静态拟合的趋势预测

在建立的 GARCH(1, 1) 模型基础上,对 2022 年 8 月—2023 年 7 月的当归价格指数进行拟合预测分析。基于表 7 中的价格指数结果拟合可以发现,2022 年 8 月—2023 年 7 月,整体平均拟合误差为 7.18%,多数月份实际价格指数与拟合值误差在 5% 左右,拟合效果较好。但 2023 年的 2 月、3 月以及 7 月则出现了相对误差较大的异动。从拟合价格指数的走势可知,当归价格指数未来仍整体呈现增长趋势。结合实际价格指数来看,不排除中长期内发生非周期性异动的可能,因此需要配合积极合理的手段引导和监管其市场价格走势。

3.2 对策建议

面对当归价格指数中长期仍有震荡的可能,本研究以 ARCH 类模型实证分析和课题组调研数据为支撑,提出对策建议,以期引导以当归为代表的大宗中药材商品价格回归合理区间,从而助力我国中药材产业健康可持续发展。

3.2.1 加强药材价格的实时动态监测,形成预警机制 目前,中药材市场缺乏有效的平抑价格波动手段,无法实现正确及时传递价格波动的信息。当归出现的价格异动应被密切关注,并通过建立预警机制,依托信息化渠道及时传递药材价格和供应的异常变动信息,及时作出反应,在一定程度上缓解市场信息不对称。同时,配合市场价格监管规范,以药材产地政府物价部门为抓手,重点关注流通环节

表 7 基于 GARCH(1, 1) 模型的 2022 年 8 月—2023 年 7 月当归价格指数静态拟合及误差统计

Table 7 Static fitting and error statistics of price index of *Angelicae Sinensis* from August 2022 to July 2023 based on GARCH(1, 1) model

年份	月份	实际价格指数 (PI)	拟合价格指数 (PIF)	相对误差/ %
2022	8	191.36	189.09	1.19
	9	198.55	191.36	3.62
	10	195.58	198.55	-1.52
	11	192.08	195.58	-1.82
	12	211.73	192.08	9.28
2023	1	206.09	211.73	-2.74
	2	250.15	206.09	17.61
	3	322.56	250.15	22.45
	4	339.54	322.56	5.00
	5	352.06	339.54	3.56
	6	364.25	352.06	3.35
	7	493.55	364.25	26.20
平均误差				7.18

的恶意炒作和待价而沽的行为,及时出手打击市场垄断炒作行为,加大处罚力度,积极引导当归价格回归合理水平。

3.2.2 尽快形成政策配套机制,保障集采政策积极推进 中药集采政策是中医药发展过程中政策日益完善并强化的体现,而中药材产业现实问题突出,对政策效果造成了影响,因此中药集采政策的配套机制亟待落地。一方面,为了减弱市场消极情绪,政府相关部门需要加大对中药集采政策宣传的力度,通过引导产业链各主体正确解读政策内涵,理性看待“以量换价”,提振中药市场信心。另一方面,进一步规范市场秩序,合理引导外部资本,联合道地药材产区的地方政府共同形成产业扶持政策,通过技术支持和税收优惠政策,整合原有分散的供应端上游生产者,打造道地中药材产区“合作社+农户”模式。同时基于中药材全过程质量规范管理的思路,打通产业链上、中、下游各个环节,借助优质中药材溯源体系的完善,推动产业从传统粗放向现代集约提效的转型。并在集采过程中充分体现中药品质等级对于价格的影响,积极探索构建优质优价联采交易机制,基于一定涨幅范围内的分级定价,确保质价关联,以集采为着力点进行合理定价,让价格成为调动市场各主体提升中药材质量积极性的重要经济杠杆。

3.2.3 积极发挥市场调控作用，形成产业大数据平台 作为我国重要的战略资源之一，中药材兼具药品和商品的多重属性，从而决定了其价格更易发生波动。为了打破市场信息不对称带来的不利影响，可在现有信息技术的发展基础上，建设全国统一的中药产业信息大数据平台。第4次全国中药资源普查的结果为数据平台提供了重要的基础数据支持，让产业链各主体参与平台数据的建设，打通药材生产、加工、流通到销售的数据渠道，实现闭环管理，整合产地信息、产品信息、价格波动、市场供需数据、质量标准等信息，利用统一编码实现全流程贯通。打破传统中药材市场的贸易流通方式，以更为科学、精准的数据引导产销和订单农业，让市场的调控作用得到充分发挥，对于我国中药资源信息及价值管理的整合也更高效率。

3.2.4 加快构建当归药材产业技术体系，突破关键技术问题，政策扶持平稳保供 目前我国药材种植机械化水平不高、种植户个体化、良种率不高且受自然灾害影响大，当归的产量受到了严重影响，其中当归早薹是影响其稳定供应的代表性问题，需要有组织构建当归药材产业技术体系，针对制约其栽培过程中影响产量和质量的关键技术环节有组织地开展协作攻关，并进行有序示范推广。同时，亟需通过政策扶持，在全过程质量规范生产思想的指导下，加强对当归种植农户的育种和种植技术指导，联结科研院所与高校的专业力量，协同应对目前当归抽薹问题，配合提高农机设备补贴和减税力度，助推当归种植经济提质增效。引导有实力的企业及新型农业经营主体投资，完善现有当归标准化规模化种植，逐步推进良种繁育基地的建设。通过积极实现平稳保供，稳定市场价格，助推产业健康有序发展。

4 结语

中国作为全球最大的中药材生产和消费市场，推动中药产业高质量可持续发展具有重要的战略意义。针对近年来中药材价格剧烈波动的现象，隐藏在背后的是包括种植端薄弱、产业链上下游协同不足、外部资本过度介入、政策待完善及优质优价机制尚未完全形成等影响因素。在集采政策不断深化的背景下，面对中药材产品“价低伤农，价高伤民”的现实问题，中药产业应积极统筹各环节利益主体，

加强上下游价格联动。政府通过完善配套扶持政策，助力农民合作社发展，规范中药材产品的定价机制，保障生产端得以反哺，实现优质中药材稳定供应，引导价格的理性回归，从而更好地服务于中药质量提升和产业高质量发展战略工程。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 俞树红. 岷县当归缘何价高走俏 [N]. 甘肃经济报, 2023-02-27(001).
- [2] 中国药典 [S]. 一部. 2020: 139.
- [3] 孙红梅, 张本刚, 齐耀东, 等. 当归药材资源调查与分析 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(23): 437-441.
- [4] Engle R F, Lilien D M, Robins R P. Estimating time varying risk premia in the term structure: The arch-M model [J]. *Econometrica*, 1987, 55(2): 391.
- [5] 杜金富. 价格指数理论与实务 [M]. 北京: 中国金融出版社, 2014: 7-9.
- [6] 王溯, 胡长情. 基于 ARCH 类模型的农产品价格波动特征研究 [J]. 中国林业经济, 2023(2): 80-84.
- [7] Ionel E S, Miron A D. Bullwhip effect demand variation and amplification within supply chains [J]. *Proc Int Conf Bus Excell*, 2023, 17(1): 246-253.
- [8] 崔旭盛, 解军波, 张彦青, 等. 基于供需曲线的中药材市场价格影响分析 [J]. 北方园艺, 2019(23): 152-156.
- [9] 张笑笑, 汤少梁. 基于全产业链管理的中药材“价格虚高”对策研究 [J]. 中国药房, 2016, 27(4): 437-440.
- [10] 袁盼, 申俊龙. 道地中药材价格波动的成因与优化策略 [J]. 中草药, 2014, 45(23): 3503-3508.
- [11] 杨勇, 陶群山. 基于向量自回归模型的中药材价格影响因素分析及预测 [J]. 中国现代中药, 2019, 21(1): 111-115.
- [12] 宁吉喆. 以确定性举措对冲不确定性因素 [J]. 新金融, 2023(1): 4-7.
- [13] 张清洁. 中药材价格波动性及影响因素的实证研究 [J]. 河北北方学院学报: 自然科学版, 2020, 36(7): 34-42.
- [14] 贾海彬. 中药材价格异常上涨的背后 [N]. 中国中医药报, 2023-07-20(006).
- [15] 孙文婷, 汤少梁, 段金廛, 等. 基于共词分析的我国中药材产业政策演进路径探析 [J]. 中国卫生经济, 2023, 42(1): 9-13.
- [16] 李剑, 杨明, 何倩灵, 等. 论中药产业链的构建 [J]. 中草药, 2010, 41(8): 1230-1233.
- [17] 韩娜, 殷军. 中药材及饮片质量的现状和思考 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2017, 19(10): 1613-1618.
- [18] 段金廛, 郭盛, 严辉, 等. 中药材优质优价机制建立制约因素分析及实施路径探讨 [J]. 中国现代中药, 2019, 21(10): 1283-1287.

[责任编辑 潘明佳]