



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

C

商品问题委员会

政府间茶叶小组

第二十四届会议

2022 年 2 月 23 日

国际茶叶价格：价格波动实质探究

内容提要

国际茶叶价格波动幅度呈扩大之势，给生产者和其他市场经营主体带来巨大挑战。本文旨在梳理并分析茶叶价格波动的实质、程度和影响，提出可能的政策行动。我们基于经济文献和茶叶市场的特殊性质提出了价格变动的四项主要动因，包括：1) 全球经济活动，作为总需求变化的代理指标；2) 茶叶净供给的变化，以解释茶叶相关的需求和供给冲击；3) 美元相对于其他世界主要货币的价值；4) 原油价格，作为能源成本的代理变量。研究中采用的实证框架分别解析了这四个因素的影响，并估算了这些因素对于解释茶叶价格上涨和下跌的贡献。分析结果表明，茶叶市场价格波动的主要因素来自该部门自身的冲击，即茶叶供需基本面的变化。但需要说明的是，2020 年前三个月经济活动对茶叶价格的影响最为突出，而这个时段也正是 2019 冠状病毒病（COVID-19）疫情开始发酵，各国采取封锁措施、全球经济停摆的时期。很明显，减少波动性的有效途径是改善供需平衡。

建议政府间小组采取的行动

提请政府间小组：

- 注意到国际茶叶市场价格波动的主要动因，及其产生的影响和相对贡献。
- 围绕如何减缓价格波动的不利影响同时加强茶叶部门长期生产率和韧性开展讨论并提供指导。

对本文件实质性内容如有疑问，请联系：

市场及贸易司
政府间茶叶小组秘书处
电子邮箱：IGG-Tea@fao.org

I. 引言

1. 与多数农产品一样，国际茶叶价格波动幅度呈扩大之势。价格波动不仅影响投资决策，也会波及家庭收入、粮食安全和政府收入。很多茶叶生产国和出口国依赖茶叶出口保障外汇收入，而外汇又是进口基本食品等服务和商品不可或缺的条件。此外，茶叶部门为全球最贫困地区的很多人提供了生产性工作和收入。据估测全球茶叶产量的 60% 由小农生产，这是茶产业的一个主要特点。在 4 大主要生产国（中国、印度、肯尼亚和斯里兰卡）中，有超过 1300 万工人从事茶叶生产，其中约 900 万为小农户。对很多发展中国家来说，茶叶出口都在出口收入中占有重要份额，通过提供就业、创造收入和减缓贫困助力实现《2030 年议程》和可持续发展目标。

2. 扣除物价因素的全球茶叶价格在 2000 年初触底后稳步回升，2010 年达到峰值，之后开始进入一个较长的价格下行周期，只有 2017 年出现短时小幅上扬。2021 年，以粮农组织茶叶综合价格衡量的全球茶叶名义价格照比之前一年下跌 4.4%，自 2017 年已经下挫了 22%。扣除物价因素，价格已比 2017 年下滑了 28%，甚至低于很多生产者的生产成本。茶叶价格反复震荡反映了宏观经济不稳定，给亿万小农生产者的生计带来挑战，让他们面临生活水平倒退的风险。

3. 本文旨在分析茶叶价格波动的实质、程度和影响，提出可能的政策行动。我们基于经济文献和茶叶市场的特殊性质提出了价格波动的四项主要动因，包括：1) 全球经济活动，作为总需求变化的代理指标；2) 茶叶净供给的变化，以解释茶叶相关的需求和供给冲击；3) 美元相对于其他世界主要货币的价值；4) 原油价格，作为能源成本的代理变量。本文使用了结构向量自回归（SVAR）模型，分别解析这些动因产生的影响，并估算它们各自对于解释价格波动的贡献。此类方法通常需要解决识别问题，而这方面的文献提供了若干选择。本研究采用了 Rigobon (2003) 的方法，通过探索不同的波动机制来解决识别问题。分析结果表明，价格波动的主要因素来自该部门自身的冲击，即茶叶供需变化带来的冲击。

4. 下文分析了价格波动的来源及其产生的影响。随后，我们对使用的方法和数据进行阐释，简要说明了使用 SVAR 模型相关的部分角度。之后的两部分内容介绍并讨论了主要分析结果，提出若干政策建议；最后一部分进行了总结。

图 1：世界茶叶价格（扣除物价因素），粮农组织茶叶综合价格（美分/公斤）



来源：粮农组织政府间茶叶小组。价格序列利用美国消费者价格指数进行了调整。

II. 价格波动的实质

5. 波动是国际商品价格的常见特点，茶叶也不例外。这方面的研究往往倾向于分析波动的源头，以及在影响价格走向方面的相对权重。导致商品价格冲击的因素总体上可以分为两大类。第一类是商品本身的相关因素，包括供给和需求（通常被称为基本面）的冲击。例如，干旱或洪水等气候相关事件可造成作物严重歉收，导致产量减少。在此类因素中，消费模式突然转变带来的需求冲击也会极大地影响价格。库存需求突然增加也可以解释商品价格上涨。例如，Janzen 等 (2018) 发现 2008 年棉花价格飞涨主要是因为棉花库存需求激增。当市场参与者预期期货价格超过当前价格、实际储存成本、资本金机会成本以及便利收益的总和时，库存需求就会扩大，对当前价格产生上行压力 (Kaldor, 1976; Working, 1949)。

6. 第二类影响商品价格走势的因素主要是宏观经济因素，这些因素造成的影响遍及多个部门。例如，人均收入、人口增长率、利率和汇率的变化会造成多个商品部门价格联动变化。Headey 和 Fan (2008) 解释说，气候相关冲击等单一商品相关因素对于推高国际商品价格的影响不及多种商品共性因素的影响，例如新兴市场总需求扩大，美元贬值，能源价格高企，或货币政策放宽。很多研究将 2002-2008 年商品价格持续上涨归因于共性因素，本质上是宏观经济的影响。第三个可能造成价格波动的因素是金融市场的投机行为。在商品“金融化”的今天，这个因素的重要性不断攀升。越来越多的商品被纳入金融组合，成为了多元投资

策略的一项内容。金融投机是否决定价格走向仍是一个充满争议的实证性问题。研究人员在该问题上存在意见分野，两方均有能够佐证的实证论述。

7. 国际茶业价格持续走低背后有多重原因，在过去 10 年尤其如此。这些因素包括部分主要生产国生产能力持续稳定提高，全球消费增长疲软（尤其是发达国家），茶叶加工技术进步，主要茶叶交易商市场权力过大，以及主要出口国货币相较美元贬值。时有发生正向产量冲击给世界茶叶价格带来很大的下行压力，而茶叶固有的经济和物理特性又进一步加剧了这个趋势。茶叶需求缺乏弹性，这意味着只有价格发生显著变化，消费才能出现明显改变。同样，由于茶树为多年生作物，茶叶供给也相对缺乏弹性（据估测，全球平均供给弹性为 0.25）。茶园投资基本上都是长期性质，因而短期价格波动不会对供给产生显著影响。应对价格低迷的短期策略仅限于减少对茶树的照护以及缩减茶叶收获面积。然而，这些行动可能会产生更大范围的影响，例如造成农村失业人口增多，收入下滑，农村人口进一步背井离乡。

8. 茶叶价格下滑和波动对出口国的影响取决于该国对茶叶的依赖程度。很多国家的出口依存度逐年降低，但仍有一些国家依赖茶叶创汇推动社会经济发展。例如，斯里兰卡茶叶出口额占农业出口总额的比重为 70%，肯尼亚为 35%，布隆迪为 27%，马拉维和乌干达均为 7%。茶叶价格持续走低会对就业和收入产生乘数效应，也会影响茶叶价值链的上游和下游相关部门，因而会给农村社区带来广泛持久的影响。特别是，价格下挫往往会迫使小农折中应对，他们可能会减少教育、卫生和食物等基本生活开支。茶叶出口疲软也会产生显著且广泛的宏观经济影响，例如政府所得税收入减少，及外汇收入减少。对于很多贫困的茶叶出口国来说，外汇收入有助于应对经常账户赤字，减少国家债务飙升至不可持续水平的可能。很多情况下，在商品依赖型国家中，财政状况与出口创汇的关系都十分紧密（国际货币基金组织，2008）。

9. 茶叶价格冲击对出口国的潜在影响凸显了探寻价格波动源头及其相对贡献的重要意义。下节内容介绍了分离茶叶价格影响因素的方法以及分析过程中使用的数据。

III. 方法与变量选择

10. SVAR 模型在关于价格波动的经济文献中被广泛使用。例如，Carter 等 (2017) 使用 SVAR 模型的部分识别机制探讨了美国乙醇政策对玉米价格的影响。研究发现，若非政策引发的需求扩大，玉米价格在 2006 年至 2014 年间可能会下滑 30%。Hao 等 (2017) 也使用面板 SVAR 分析，研究了发展中国家乙醇市场与玉米价格之间的联系。另一方面，Stuermer (2018) 梳理了商品价格供给和需求冲击动态

影响的长期证据。作者基于 SVAR 系统上的长限制提出了结构性冲击。为探讨投机交易对全球原油市场的影响，Kilian 和 Murphy (2014)也采用了 SVAR 模型，在其中涉及了与库存需求关联的投机要素。结果表明，2003-2008 年原油价格飞涨的主要因素是商业周期推动的全球石油消费增长。

11. SVAR 的其他用途包括：Bruno 等 (2017)采用此模型分析了金融投机对商品市场的影响，发现金融投机对整体市场收益的影响时间较短，不具有统计学显著意义。同样，Lombardi 和 Van Robays (2011)使用 SVAR 模型通过符号约束厘清了非基本面型金融冲击与供给基本面冲击分别对石油产生的影响；结果表明，期货市场金融投资能够引发石油价格波动，但持续时间非常短。Juvenal 和 Petrella (2015)运用 SVAR 模型提出，2004 至 2008 年间石油价格上涨主要是受全球需求强劲影响，然而他们发现，商品市场金融化也产生了一定的影响。但另一方面，Janzen 等 (2018)关于金融投机推升棉花价格的证据却乏善可陈。相反，SVAR 模型分析结果表明，2008 年价格攀升主要是受到预防性棉花需求拉动，而 2011 年价格飙升则是因为净供给缺口。此外，Qiu 等 (2012)发现供给和需求的市場基本面是粮价波动的主要影响因素，生物燃料价格走高会造成短期的粮价攀升，但对长期价格走势并无影响。Alam 和 Gilbert (2017)基于 SVAR 框架提出，货币政策、全球经济状况以及美元价值是农产品市场价格走势的重要影响因素。

12. SVAR 模型的广泛应用证实了该模型能够就农业和商品市场问题提供有益的视角。事实上，广受欢迎的向量自回归 (VAR) 模式是 SVAR 模型的缩减形式 (Kilian 和 Lütkepohl, 2017)。VAR 模型由 Sims (1980)提出，作为联立方程模型的替代方法，用以应对展示变量之间同期关系的估算模型中常常出现的内生性偏差问题。SVAR 模型公式如下：

$$A(L)y_t \equiv (A_0 - A_1L - A_2L^2 - \dots - A_pL^p)y_t = u_t \quad (1)$$

y_t 是选定变量的 $K \times 1$ 向量， $A(L)$ 是 p 阶自回归多项式， u_t 表示白噪音以及相互没有关联的结构性冲击。模型运算的目的是识别与选定变量相关的结构性冲击，并评估它们对茶叶价格的相关影响。由于此类冲击无法观测，因此需要通过与(1) A_0^{-1} 的乘积与 VAR 模型的缩减形式关联起来：

$$B(L)y_t \equiv (I - B_1L - B_2L^2 - \dots - B_pL^p)y_t = \epsilon_t \quad (2)$$

$$\text{其中 } \epsilon_t = A_0^{-1}u_t \quad (3)$$

13. 等式(3)显示，VAR 缩减形式的残差是 SVAR 表现形式各种结构性残差的加权总和。除非做出某些特定假设，否则阶条件无法满足，等式(3)也就不能用于识别结构性冲击。也就是说，除现有等式之外，我们还要估算更多的参数。归一化和递归是等式(3)中识别结构性冲击最常见的两个假设。归一化是指为矩阵 A_0 的对

角线设定一个单位值，递归是指根据相互之间的假定同步影响排列变量次序。很多情况下，这种排序方法很难在理论上自圆其说，因此 Kilian (2013)提出了多种替代方案，包括使用符号约束。另一方面，Rigobon (2003)则是使用了一个估算工具来分析结构性冲击中不同波动机制的普遍程度。这种方法被称为异方差识别法 (ItH)，非常适于经常宽幅震荡的商品市场。异方差识别法从等式(3)入手，将缩减形式的二次矩同结构性冲击关联起来，具体如下文共识：

$$A_0 \Omega^r A_0' = \Sigma_u^r, \quad (4)$$

14. Ω^r 表示缩减形式结构性冲击的协方差， Σ_u^r 表示结构性残差的协方差， A_0 表示反映同期影响的矩阵。该方法首先识别出支撑观测价格的各种波动机制，然后再计算每个机制相关的缩减形式协方差矩阵。等式(4)中的下标 r 表示在不同机制中分别使用的参数。在实际操作中，两个机制（如一个波动期和一个平静期）就足以识别出系统了。例如，在两个变量的情况下，识别 6 个参数需要有 6 个等式。

15. 基于前述讨论，选出 4 个变量带入等式 y_t ，包括：1) 全球经济活动；2) 国际原油价格；3) 美元相对其他主要货币的价值；4) 国际茶叶价格。全球经济活动使用 Kilian (2009)指数衡量。该指数以干货航运费率计算并考虑发展趋势，当前数值较高，反映出全球货物需求持续扩大。原油价格序列为基础西德克萨斯中质原油 (WTI) 期货价格月均数值，同时考虑了发展趋势，并按美国消费者价格指数扣除了物价因素影响。在本分析中，原油价格反映成茶的生产成本。美元价值按照美元对比美国若干主要贸易伙伴的货币价值衡量。价格序列提取自联邦储备经济数据 (FRED) 数据库。由于国际茶叶贸易主要以美元结算，美元价值的变化也会影响交易数量。例如，美元强势升值往往会抑制茶叶进口需求。粮农组织茶叶综合价格用于反映国际茶叶价格的调整。该综合价格是主要茶叶拍卖市场月度价格实现的加权平均值。综合价格序列的对数使用 CPI 扣除物价因素，并考虑发展趋势。时间序列每月抽样，涵盖了 1989 年 1 月至 2021 年 10 月的时段。该模型使用 R 进行编码，使用 SVARS 包进行估算。

IV. 估算结果

16. SVAR 模型的参数在归一化、递归和异方差识别法的基础之上进行估算。递归的基础是按照对其他变量同期影响进行排列的变量排列顺序。首先假设，茶叶市场的冲击不会同期溢出到其他变量上。也就是说，矩阵 A_0 的最后一行都是 0，最后一列除外。在这种设定下，全球经济、原油市场以及美元价值的冲击会同期传导至国际茶叶价格。

17. 另一个很难支撑的假设是要考虑美元价值与原油市场之间不会产生同期影响。也就是说，矩阵 A_0 第二行中汇率相关参数不能限定为 0。矩阵 A_0 第三行原油

变量相关参数也是如此。原油市场冲击不可能不影响经济活动。若这些参数不加以限定，则等式(4)就无法识别。这时，异方差识别法就会派上用场，但正如上文所述，此种方法需要识别波动机制。

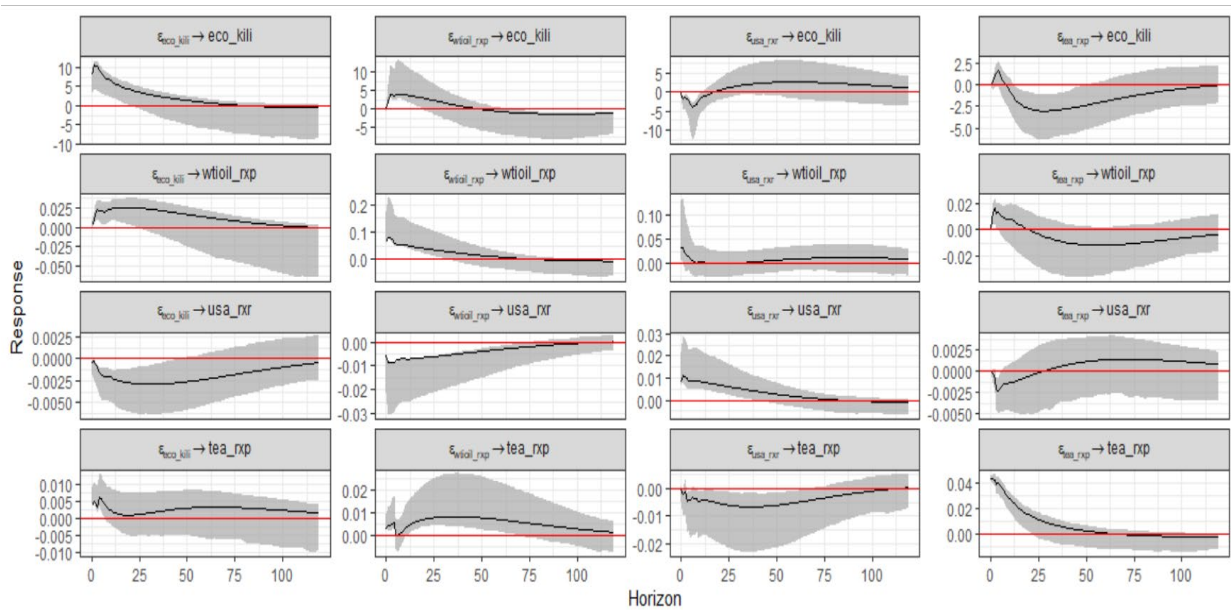
18. 对图 1 开展的不定期检查表明，茶叶价格可能受到多个波动周期驱动，尤其是在 2000 年中的前后。在运行了包含 4 个选定变量的 VAR 模型之后，提取出茶叶价格等式中的残差，用于检验结构性突变的情况。该检验基于匡特似然比（QLR）统计数据，方法是在样本的各种可能突变中选择所有 Chow F 统计数字的最大值。残差检验结果识别出 2007 年 12 月出现的结构性突变具有统计学的显著意义。因此，根据结构性突变发生的时间节点将样本分成之前与之后两组，针对每个阶段分别计算缩减形式的协方差矩阵。异方差识别法还假设，矩阵 A_0 的参数在两个组别内保持不变。提出归一化、递归假设并采用异方差识别法后，阶条件满足，系统(4)也被识别出来。

19. 模型利用最大似然法解析完成，针对每个选定变量都识别出一整套正交结构性冲击。价格等式明确包含了 3 个变量，实际经济活动、原油价格以及美元价值变化保持不变，残差中包含了供给和需求冲击，我们称之为净供给。图 2 显示了计算得出的脉冲响应函数，并使用 Hall 的自助法(Hall, 1992)得出了相应的置信区间。估算结果表明，选定变量对自身冲击响应最大，此种影响通常具有统计学的显著意义，且相对时间较长。图 2 右下角的图显示了净供给冲击对茶叶价格的影响（例如恶劣气候条件造成的供给中断）。此种冲击产生的影响起初最为强烈，但随着时间的推移逐步减弱，大约 5 年之后减至为零。与之相对，茶叶供给急剧扩大也会给价格带来长期的不利影响。

20. 实际经济活动冲击对茶叶价格的影响相对较小，时间较长，具有统计学的显著意义；平均而言，影响时间会持续几个月。同样，原油市场引发的冲击在头几个月中强度最大，之后逐步减弱，平均而言不具有统计学意义。美元价值冲击的影响规模较小，但持续较久。总体而言，各种冲击的影响方向符合预期，实际经济活动、原油和美元冲击会引发茶叶价格波动，但影响最大的因素是茶叶自身的供给和需求冲击。

21. 如同预期一样，世界茶叶市场的价格冲击不会对原油、美元与实际经济活动造成显著影响；但是，若是在更加细分的层面上开展分析，例如选择茶叶出口在国家生产总值中占有重要份额的国家，则茶叶市场冲击的影响范围就可能更大，也可能会造成实际 GDP、汇率和通胀等重要变量的改变。

图 2：脉冲响应函数



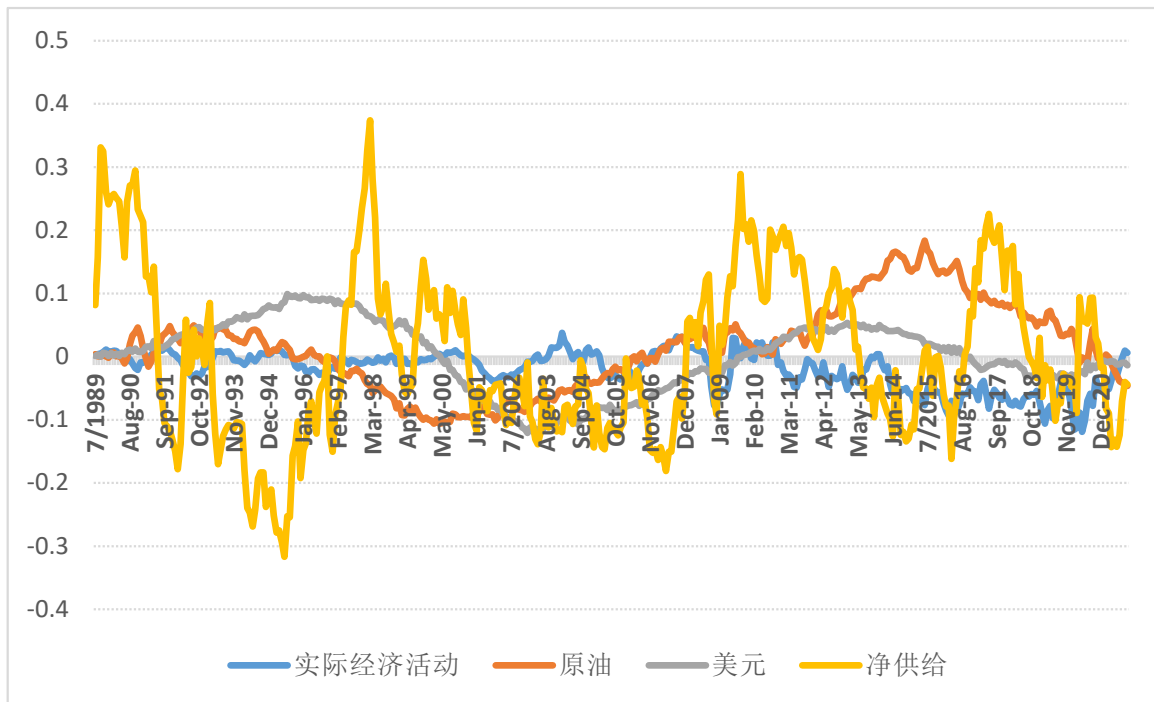
说明：脉冲响应函数是利用 SVAR 模型生成，基于 1000 份引导复制，置信带为 95%。结构性冲击使用异方差识别法识别。tea_rxp、eco_kili、wtioil_xp 和 usa_rxr 等变量分别代表实际茶叶价格、利用 Kilian 指数(Kilian, 2009)测量的实际经济活动、按实际价值计算的 WTO 原油价格以及美元实际汇率。

22. 脉冲响应分析是检验 SVAR 估算结果的一种有效方法，但分析结果无法体现不同冲击在每个时间节点的影响规模。因此，利用 SVAR 模型估算的正交冲击对茶叶价格波动进行了历史分解，同时考虑到缩减形式残差是结构性冲击的加权总和。分解分析结果表明，在采样期间，茶叶价格波动主要是受到茶叶市场自身冲击驱动。正如图 3 所示，净供给波动对于价格震荡影响显著。例如，1990 年至 1995 年间，茶叶净供给冲击是造成茶叶价格持续下滑的主要原因。同样，1998 年至 2002 年间、以及 2009 年至 2016 年中，茶叶价格走低主要是因为净供给冲击带来的下行压力，而这背后是茶叶产量迅猛增长。

23. 与其他变量相比，经济冲击对茶叶价格波动的贡献较小。即便在 2000 年至 2008 年之间，受到新兴市场强劲增长拉动，商品价格走高，但实际经济活动的影响仍然微乎其微。尽管如此，在 2020 年前三个月经济活动对茶叶价格的影响最为突出，而这个时段也正是 COVID-19 疫情开始发酵，各国采取封锁措施、全球经济停摆的时期。若无此种经济冲击，茶叶价格本可以平均上扬 10.3%。分解结果表明，原油价格震荡对茶叶价格影响规模较小，但持续较久。在过去 10 年的前半段中，原油价格对茶叶价格波动的贡献最大，且全球石油报价高企产生持续拉动作用。例如，在 2014 年头 6 个月中，原油价格上浮到每桶 100 美元之上；若无石

油市场冲击，国际茶叶价格本会平均下滑 14.3%。美元价值变化周期性相关，但不足以驱动茶叶市场价格波动。总体而言，分解分析的实证表明市场结构运转顺畅，茶叶价格波动在大部分情况下反映的是茶叶市场供给和需求基本面的变化。

图 3：利用 SVAR 模型对茶叶价格冲击进行的结构分解



V. 茶叶价格波动分析中可以汲取哪些经验？

24. 分析结果表明，多数情况下茶叶价格上涨或下挫都是源于茶叶净供给冲击，这表明减少价格波动的有效途径是不断改善供需平衡。茶叶需求相对稳定，因此净供给宽幅震荡主要是同产量有关。自 2011 年起，全球茶叶种植面积年均增长 5%，但需求并未保持同步增长。因此，扣除物价因素的国际茶叶价格不断走低。价格低迷且波动并非新的现象，也不是茶叶市场的独有特征。但是，就茶叶和其他经济作物来看，提出的政策建议往往都是以某种方式管控价格。这方面一个很好的范例是附带“经济条款”的《国际商品协定》。该协定通过的目的是为了应对国际热带商品市场的市场波动问题。但由于这些协定很难扭转或放缓价格的下行趋势，因而最终未能实现既定目标。针对食糖市场的干预行动于 1984 年结束，咖啡和可可市场的干预行动分别于 1989 年和 1993 年结束。黄麻和橡胶的供给安排一直保持到 2000 年。《国际商品协定》的成效取决于调节国内生产以及向国际市场交付货物的国家机制。确保稳定是机构的责任（例如营销委员会）。然而，随着经济资源减少，治理乏力，相关机构解散，可以用来将价格维持在一定范围内的量化手段越来越少；事实上，谈判确定的价格水平通常不一定具有竞争力，虽然仍能给生产者带来一定的回报。

25. 2000 年，随着咖啡危机的暴发，咖啡生产国协会推出了咖啡出口留存计划，要求削减 20% 的咖啡出口量。最终，只有几个国家付诸了实践，协定无果而终。在某种意义上，这个例子反映出生产者单边协定面临的挑战，因为此类协定实现目标不仅要有强有力的承诺，而且还要对搭便车者进行约束，也就是在协定之外供给产品的各方。其他生产者单边机制，例如咖啡和食糖的相关机制，也未能形成并保持最低价格。正如上文咖啡行业例证所示，价格管控机制不能解决问题，反而会加剧波动。

26. 应对茶叶实际价格走低和波动的问题需要采取全球协调行动。当前需要的不是市场干预，而是市场合作 - 主要是茶叶出口国与进口国合作，确保国际茶叶市场合理扩大，保护亿万在小片地块上耕作的小农茶叶生产者的生计。市场合作还包括共享最准确、最可靠的茶叶市场情报，包括短期和中期展望。对于市场驱动增长之外的产量增加要制定相关计划。全球合作还意味着要开发、实施并监督全球协调的推广活动，出口国和进口国都要予以支持。例如，茶产业可以支持开展一些具有共性的推广活动，刺激提高人均茶叶消费，尤其是在生产国。将茶叶与有实证支撑的饮茶健康收益联系起来，也有助于提振市场需求。此外，还要制定政策，减少不达标的茶叶出口，提高产品质量和安全。

27. 投资开发创新方法和技术能够创造应对价格波动所需的金融缓冲，目的是降低成本，加强茶叶部门在各个维度的可持续性 - 环境、经济和社会。最后，通过茶叶源头加工创造价值也可以减少面对价格波动的暴露。然而，这取决于主要进口国（包括茶叶生产国）是否愿意削减高值茶产品关税。

VI. 结论

28. 本研究采用结构向量自回归模型提出了全球茶叶市场价格波动的主要动因。基于经济文献和茶叶市场的特殊性质提出了价格波动的四个主要影响因素，包括：1) 全球经济活动，作为总需求变化的代理指标；2) 茶叶净供给的变化，以解释茶叶相关的需求和供给冲击；3) 美元相对其他主要货币的价值；4) 原油价格，作为能源成本的代理变量。研究中采用的框架分别解析了这四个因素的影响，并估算了这些因素对于解释茶叶价格上涨和下跌的贡献。研究通过探索不同的波动机制来解决识别问题。分析结果表明，茶叶市场价格波动的主要因素来自该部门自身的冲击，即茶叶供需基本面的变化。原油和实际经济活动也会带来一定的影响，但此种影响规模较小、时间较短。但需要说明的是，在 2020 年前三个月经济活动对茶叶价格的影响最为突出，而这个时段也正是 COVID-19 疫情开始发酵，各国采取封锁措施、全球经济停摆的时期。

参考文献

- Alam, M.R. & Gilbert, S. (2017). Monetary policy shocks and the dynamics of agricultural commodity prices: Evidence from structural and factor-augmented VAR analyses. *Agricultural Economics*, 48(1), 15–27. <https://doi.org/10.1111/agec.12291>
- Bruno, V.G., Büyükaşahin, B. & Robe, M.A. (2017). The Financialization of Food? *American Journal of Agricultural Economics*, 99(1), 243–264. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw059>
- Carter, C.A., Rausser, G.C. & Smith, A. (2017). Commodity Storage and the Market Effects of Biofuel Policies. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(4), 1027–1055. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw010>
- Hall, P. (1992). *The Bootstrap and Edgeworth Expansion* (1992° edizione). Springer Verlag.
- Hao, N., Pedroni, P., Colson, G. & Wetzstein, M. (2017). The linkage between the U.S. ethanol market and developing countries' maize prices: A panel SVAR analysis. *Agricultural Economics*, 48(5), 629–638. <https://doi.org/10.1111/agec.12362>
- Headey, D. & Fan, S. (2008). Anatomy of a crisis: The causes and consequences of surging food prices. *Agricultural Economics*, 39(s1), 375–391. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2008.00345.x>
- IMF (2008). Food and fuel prices—Recent developments, macroeconomic impact, and policy responses—An Update. Policy Papers series. International Monetary Fund, Washington DC.
- Janzen, J.P., Smith, A. & Carter, C.A. (2018). Commodity Price Comovement and Financial Speculation: The Case of Cotton. *American Journal of Agricultural Economics*, 100(1), 264–285. <https://doi.org/10.1093/ajae/aax052>
- Juvenal, L. & Petrella, I. (2015). Speculation in the Oil Market. *Journal of Applied Econometrics*, 30(4), 621–649. <https://doi.org/10.1002/jae.2388>
- Kaldor, N. (1976). Speculation and Economic Stability. In B. A. Goss & B. S. Yamey (Eds.), *The Economics of Futures Trading* (pp. 111–123). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1007/978-1-349-02693-7_6
- Kilian, L. (2009). Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review*, 99(3), 1053–1069. <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1053>
- Kilian, L. (2013). Structural vector autoregressions. *Handbook of Research Methods and Applications in Empirical Macroeconomics*. Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9780857931016/9780857931016.00031.xml>
- Kilian, L. & Lütkepohl, H. (2017). *Structural Vector Autoregressive Analysis*. Cambridge University Press.
- Kilian, L. & Murphy, D. P. (2014). The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil. *Journal of Applied Econometrics*, 29(3), 454–478. <https://doi.org/10.1002/jae.2322>

- Lombardi, M. J. & Van Robays, I. (2011). Do Financial Investors Destabilize the Oil Price? (SSRN Scholarly Paper ID 1847503). Social Science Research Network.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.1847503>
- Qiu, C., Colson, G., Escalante, C. & Wetzstein, M. (2012). Considering macroeconomic indicators in the food before fuel nexus. *Energy Economics*, 34(6), 2021–2028.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.018>
- Rigobon, R. (2003). Identification Through Heteroskedasticity. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 777–792. <https://doi.org/10.1162/003465303772815727>
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1–48.
<https://doi.org/10.2307/1912017>
- Stuermer, M. (2018). 150 years of boom and bust: What drives mineral commodity prices? *Macroeconomic Dynamics*, 22(3), 702–717. <https://doi.org/10.1017/S136510051600050X>
- Working, H. (1949). The Theory of Price of Storage. *The American Economic Review*, 39(6), 1254–1262.