
昆明植物所揭秘民间传统靛蓝染缸里的绿色发酵机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20456.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

昆明植物所揭秘民间传统靛蓝染缸里的绿色发酵机制。天然靛蓝（natural Indigo）是最古老的染料之一。在工业靛蓝染色中，将靛蓝转化为可溶染液需使用强还原剂连二亚硫酸钠（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ），这对生态环境和人类健康具有严重影响。

目前，传统的靛蓝染色仍在全世界以各种形式进行，染匠们使用纯天然有机添加剂来配置染缸、进行染色。然而，这涉及复杂的发酵过程，各地区、各民族的染匠使用的染缸配方和各种添加剂均有差异。

为揭示传统染缸的内在机制和原理，中国科学院昆明植物研究所的科研人员调查研究了东南亚和中国，包括东帝汶、印度、印度尼西亚、老挝、菲律宾和越南等六个全球靛蓝植物多样性分布的地区。该研究通过文献计量学的分析手段，结合研究团队多年的野外调查结果，尝试总结出传统靛蓝染色过程中涉及的系统理论体系，并提出了植物添加的八个假设。

研究发现，传统的靛蓝染色工艺能有效溶解靛蓝，先染蓝再染黑。研究记录了从蓝色到黑色的染色过程中所使用的80种植物，分属39个科和67个属。科研人员基于野外调查获得的植物利用原因（包括制备草木灰水、酿酒、发酵配方、加速发酵、增加染色牢度、使蓝色变为黑色以及可为新配制的染缸带来好运的仪式植物），现代研究中已证实的植物所含的有效化学物质或微生物物质（包括还原糖、内生细菌、醌类化合物、黄酮类物质、单宁以及金属离子），以及这些有效物质所具备的功能（包括草木灰水可作碱性介质、米酒提供微生物生长碳氮来源、黄酮类物质可作电子供体、蒽醌类化合物可作电子介体、还原糖可作绿色还原剂、一些厌氧细菌可直接还原靛蓝、单宁与靛蓝结合可变黑及金属离子可作媒染剂），对有机添加剂的使用提出了八种假设：提供碱性环境、提供功能性微生物、为微生物生长提供底物、提供电子供体、提供电子介体、提供还原糖以及提供金属媒染剂或单宁媒染剂。基于已有的染色理论研究，结合八个假设，研究开发了迄今首次的传统蓝黑染色工艺解释模型，初步阐明了将上述特定植物添加到染缸中的原因。

研究为使用天然植物产品代替化学添加剂进行靛蓝染色铺平道路，并为工业清洁生产提供了绿色途径。此外，该研究弥补了传统知识与科学原理间的差距，并强调需要进一步开展实验性工作以验证染缸中所添加植物产品的假设，以期环保染色技术的应用提供科学方法及理论依据。

相关研究成果以Blue to black: Hypotheses on plant use complexity in traditional dyeing processes in Southeast Asia and China为题，发表在Industrial Crops Products

上。研究工作得到中科院战略性先导科技专项和第二次青藏高原综合科学考察研究等的支持。

[论文链接](#)



图1.不同地区的碱水来源

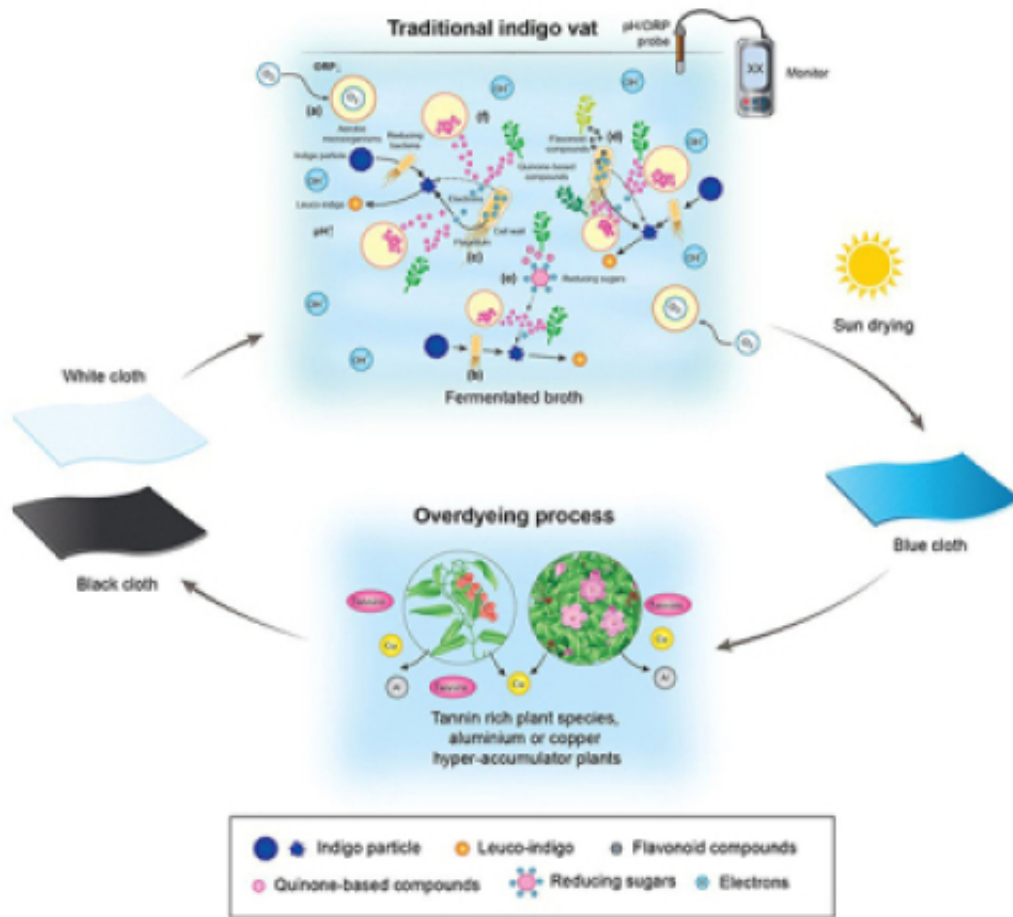


图2.传统靛蓝染色工艺的理论示意图

研究团队单位：昆明植物研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发