

Archaeological Studies：泰拉罗别墅出土晚期罗马双耳陶瓶有机残留物的化学表征

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42806.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！

Archaeological

Studies：泰拉罗别墅出土晚期罗马双耳陶瓶有机残留物的化学表征。 论文标题：Chemical Characterisation of Organic Residues on Late Roman Amphorae from the Villa del Tellaro (Noto, Italy)

论文链接：<https://www.mdpi.com/3043-0259/1/1/2>

期刊名：Archaeological Studies

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/archaeolstud>

一、引言

泰拉罗别墅（又称卡代迪别墅）是位于西西里诺托、泰拉罗河右岸的晚期罗马乡村庄园，距海岸约2.5公里，以描绘神话与狩猎场景的马赛克地面著称。传统观点认为其于公元5世纪中叶毁于火灾后便被废弃，但近年的考古重新评估表明，遗址此后仍长期有人居住和再利用。别墅出土的10件双耳瓶（年代跨越公元2世纪至6世纪初，涵盖北非、东地中海等类型）为研究晚期古代的商品流通提供了直接材料。长期以来，双耳瓶内容物的判断主要依赖器形学推测，而有机残留物分析已多次纠正这类推断。本研究运用液相色谱-高分辨 Orbitrap 质谱（LC-MS），对瓶内有机残留物进行分析，旨在确定残留物性质、检验类型学内容物归属，并评估双耳瓶再利用的证据及晚期古代抵达该庄园的商品种类。

二、材料与方法

采样前，研究者先用结构光三维扫描仪为每件器物建立高精度三维模型，以保护文物完整性；取样时剔除陶瓷表面1–2毫米，以排除埋藏环境和后期接触的污染，仅保留陶体基体中吸收的脂质。提取在 INSTM 里雅斯特分部进行：每份10毫克陶粉分别用水/乙醇和氯仿两种溶剂超声萃取，离心过滤后上机。液相色谱耦联 Orbitrap 质谱，在正、负两种电喷雾模式下运行，以覆盖更广泛的化合物；鉴定依据保留时间、碎片模式与标准品及文献比对，并以程序空白和基体空白控制现代污染。

三、分析与结果

全部10件样品均检出丰富脂肪酸，以油酸为主，符合植物油特征，尤其与橄榄油相容；多个样品检出的壬二酸等氧化产物，记录了这些油脂约1500年的埋藏降解过程。综合判断，其中8件样品检出了与植物油相符、尤其与橄榄油相容的生物标志物。



图1. 34号房与36－38号房（自东向西拍摄）

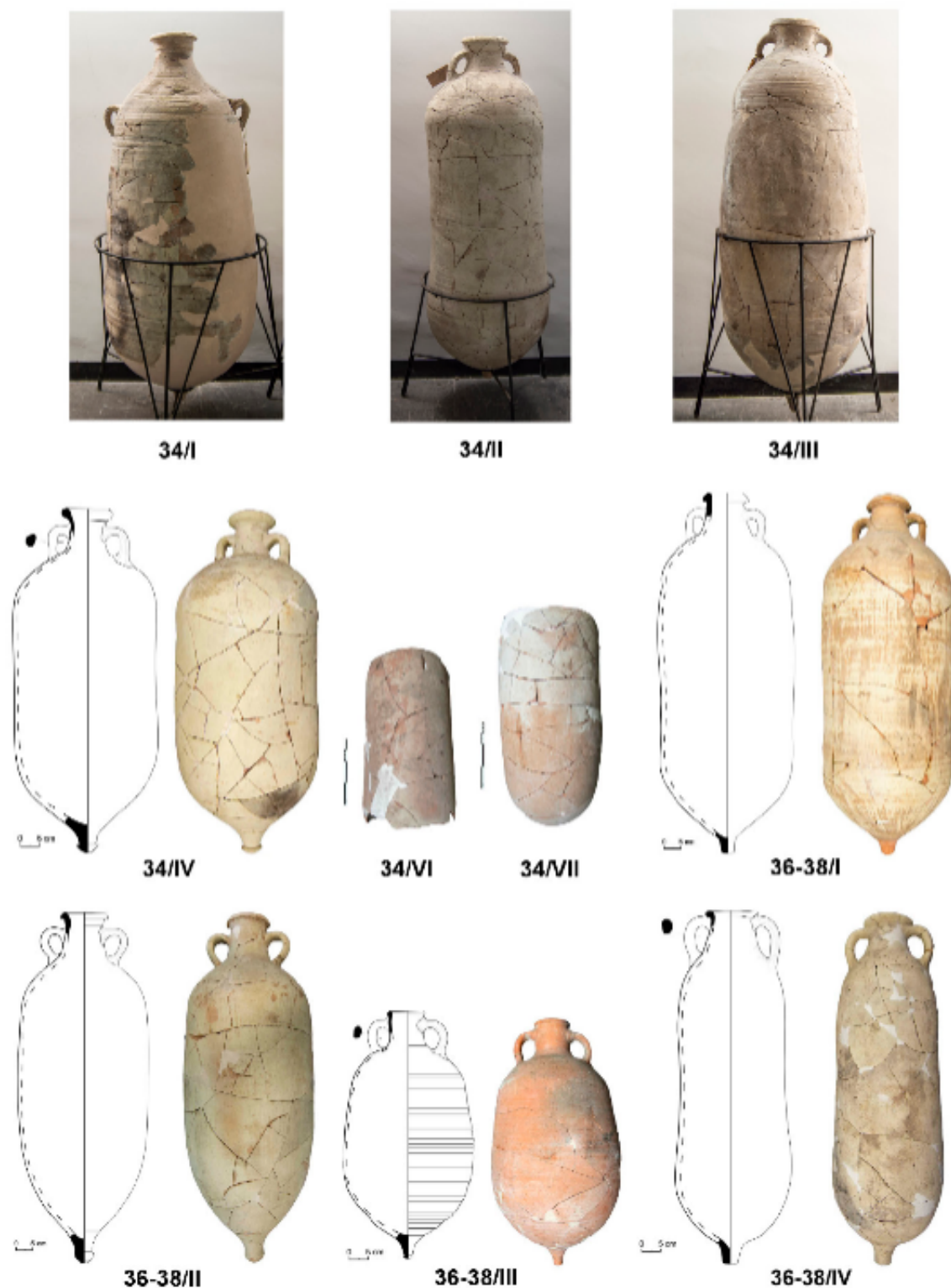


图2. 接受有机残留物分析的双耳瓶（照片与线图）

值得注意的是样品2和8：除油脂标志物外，二者还检出丁香酸、L-脯氨酸、苹果酸等与红葡萄酒相容的标志物，尽管最具特异性的酒石酸并未检出，结论只能表述为“相容于酒”。油与酒两类标志物在同一器物中共存，提示这些双耳瓶曾先后用于盛酒与盛油，即存在再利用。样品9和10的脂肪酸谱型则明显更为饱和、降解更重，最简洁的解释是强烈降解的植物油，动物或鱼脂（如鱼

酱)的贡献亦无法排除。此外,全部10件样品均检出脱氢枞酸及其衍生物,证实内壁曾系统性涂覆松树脂防水层;仅东地中海LRA8型样品带有干馏焦油的化学指纹,提示其涂料工艺与北非器物有所不同。

四、讨论

这些分子层面的证据表明,仅凭器形推断内容物的传统方法存在明显局限。油与酒标志物共存为双耳瓶再利用提供了化学证据:容器可能先用于运酒,之后改运橄榄油等货物,这与古代经济理性及文献、考古记载相符。其中样品2可能属于 Keay 62Q型,这是该器型首次获得可能装酒的化学线索。以 Tripolitana II/III、Keay 35A/B、Keay 62Q等北非类型为主、另含一件东地中海 LRA8 型的器物组合,则将泰拉罗别墅置于连接北非港口与西西里东南部的贸易网络之中,说明晚期古代的西西里乡村庄园不仅是生产者,也是进口地中海商品的消费者。

五、展望与结论

本研究首次将 LC-MS/Orbitrap 代谢组学应用于该背景下的运输双耳瓶,首次提供了泰拉罗别墅双耳瓶内容物的考古化学证据:植物油为主要商品,两件样品留有酒类相容残留物,松脂涂层反映了罗马时期标准化的防水实践。作者同时指出,残留物已高度降解,上述归属是现有证据下最合理的解读。未来工作应包括完整甘油三酯分析、脂肪酸化合物特异性稳定同位素($\delta^{13}\text{C}$)分析及岩相分析,以进一步确认内容物属性与产地。

Tanasi, D.; Lanteri, R.; Pisciotta, F.; Greco, E. Chemical Characterisation of Organic Residues on Late Roman Amphorae from the Villa del Tellaro (Noto, Italy). *Archaeol. Stud.* 2026, 1, 2.
<https://doi.org/10.3390/archaeolstud1010002>

期刊介绍

主编: Prof. Dr. Mark D. McCoy

期刊 *Archaeological Studies* (ISSN 3043-0259) 是曼迪匹艾 (MDPI) 出版的一个国际同行评审开放获取期刊,刊载综述、研究论文及短篇通讯,聚焦人类过去留下的物质与环境遗存。*Archaeological Studies* 强调将传统考古方法与现代分析技术、数字工具相结合,并欢迎人类学、历史学、地理学、环境科学和数字人文等领域的学者共同参与讨论。期刊关注的研究方向包括:不同时代与区域的考古研究,考古测量与古代技术,遥感与地理空间方法,动物、植物及环境考古,地质考古,生物考古与人类遗骸研究,数字与计算考古,以及考古理论与方法等。

Time to First Decision : 18 Days

Acceptance to Publication : 7 Days

特别声明:本文转载仅仅是出于传播信息的需要,并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性;如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用,须保留本网站注明的“来源”,并自负版权等法律责任;作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜,请与我们联系。

来源: *Archaeological Studies*

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