



考古烧焦中的文化与环境史

上美索不达米亚哈布尔排水系统的树林

乔伊·麦考里斯顿

恢复

自然环境的历史和变化与人类社会气候影响的区别与过去的历史有关 - 与我们的古气候参考文献有关的东方草原的情况 (孢粉序列、地质学和同位素序列) 非常稀有。在 Proche-Orient 的草原上, 在考古遗址中的碳集合体中, 代表了一些环境的标志; 这是环境趋势研究的重要内容。

与《千年千年三人行》吊坠中的环境演化信息有关的碳纤维组合的整体相对约束。 J.-C. 美索不达米亚哈布尔 (Khabur) 的低音盆地。 信函分析规范 (CCA dans le texte) 和信函分析 (CA dans le texte) (CANOCO 4.5) 的结果特征, 来自 Steppiques 地区的特殊类别, Ripisylves 和 Montagnards 中的类不具有在时间和空间上有意义的分布变化。

人类社会在利用植物资源快速和快速使用方面的主要问题: 植物在成熟和快速应用方面的差异 Troisième Millénaire 的首演和结束。 我们对人口进行投资, 对成熟的文化和园艺进行投资, 对太阳和长期的投资以及重要事项进行投资, 并与社会和经济的灵活性和可行性进行投资。 太阳和专门开发的专有系统对特定的脆弱性不灵活, 是气候变化的关键因素, 也是千年三国最终结局的事件之一 AV. J.-C en Mésopotamie du Nord。

引用此文档/引用此文档:

麦考里斯顿·乔伊. 美索不达米亚上游哈布尔排水系统考古烧焦森林的文化和环境历史. 见: 人类社会和气候变化在三千年的终结: 上美索不达米亚的危机? Actes du Colloque de Lyon (2005 年 12 月 5-8 日) 伊斯坦布尔: 法国阿纳托林·乔治·杜梅齐尔研究所, 2007 年. 第 503-522 页. (瓦里亚安纳托利卡, 19);

https://www.persee.fr/doc/anatv_1013-9559_2007_act_19_1_1115

Fichier pdf 概要 18/04/2018



麦科里斯顿*
Joy McCORRISTON*

CULTURAL AND ENVIRONMENTAL HISTORY IN ARCHEOLOGICAL CHARRED WOODS FROM THE KHABUR DRAINAGE, UPPER MESOPOTAMIA

Résumé

自然环境的历史和变化与人类社会气候影响的区别与过去的历史有关,与我们的古气候参考文献有关的东方草原的情况(孢粉序列,地质学和同位素序列)非常稀有。Orient où les références paléoclimatiques usuelles (séquences palynologiques, géochimiques et isotopiques) sont rares. 在Proche Orient的草原上,在考古遗址中的碳集会体中,代表了这些环境的标志es archéologiques, 这是环境趋势研究的重要内容indicateurs environnementaux disponibles ; ils sont donc importants pour l'étude des tendances environnementales.

与《千年千年五百年》吊坠中的环境演化信息有关的碳纤维组合的整体相对约束ations sur l'évolution environnementale dans le texte (GCA dans le texte)和语义分析en Méta-plan sur le texte (GANCQ 4.5)的结果特征来自Steppiques地区的特殊类别, texte) et des Ripisylves et Montagnards中的类不具有在时间和空间上,有意的分在变化spécies de bois échantillonnes sous forme de charbons sur les sites peuvent être classées en Steppiques, Ripisylves et Montagnards, classes dont les distributions varient de façon significative dans le temps et dans l'espace.

人类社会在利用植物资源快速和快速使用方面的主要问题,植物在成熟和快速应用方面的差异apide Troisième Millénaire的首演和结束,我们对人口进行投资,对成熟的文化和园艺进行投资,对太阳和长期的投资以及重要事项进行投资,并向社会和经济的灵活性和可行性进行投资,太阳和专门les populations开发的有系统对特定的脆弱性不灵活,是气候变化的关键因素,也是千年五国最终结局的事件之sur Ablodg-Centre Mésopotamie du Nord conduisent à une flexibilité sociale et économique plus faible. Des systèmes emboîtés de propriété du sol et d'exploitation spécialisée hautement inflexibles pourraient avoir été particulièrement vulnérables, même à des changements mineurs du climat comme cela a pu éventuellement être le cas à la fin du Troisième Millénaire av. J.-C en Mésopotamie du Nord.

INTRODUCTION

近年来,考古学家和历史学家越来越重视近东草原边缘地区的畜牧业和农业and agriculture,以及其居民对公元前二千年城市文明的深远影响(即所谓的“三世界体their occupants)所做出的不可或缺的贡献。考古调查表明,人类活动在新月沃土带草原边缘地区尤为明显,尤其是在青铜时代早期(公元前2000a 2000年)have,当时新月地带的气候改善the(尤其是降雨增加)似乎是近东广大地区的一个特征。在上美索不达米亚新兴的Bronze Age (2900-2000 B.C.)¹, when climatic amelioration over the early Holocene (especially increased rainfall) seems to have characterized broad areas of the Near East². In Upper Mesopotamia, the emer-

¹)美国俄亥俄大学,USA.

1)由Wilkinson, 2000a:239-240, 2000b:49, 2001和Galvani 2001总结)。

2) Willcox 1999, Willcox等2000:671-671 Smith 2005: 888.

公元前3千年庞大的城市中心控制着肥沃的雨养农业腹地。与此同时，专业化的畜牧业兴起，部落居民也生产出剩余的畜牧产品，并融入国家的政治经济和社会。在解释公元前3千年政治经济的兴衰时，气候显然发挥了重要作用，但并非人类经验的唯一决定因素。类似的气候宜人时期也曾重现，尤其是在公元前1世纪4千但其后果各不相同。Millennium political economies, it is clear that climate could have played an important role, but cannot be solely determinative of human experience. Similar periods of favorable climate have recurred, notably in the first centuries A.D.⁴, with different consequences.因此，环境史是气候史和人类开发史的函数。它在解释青铜时代文化如何在公元前3千年末期面临危机方面发挥着关键作用。用木炭分析可以深入了解气候和人类开发史，在气候变化代理稀缺的地区尤其具有价值。仔细来自美索不达米亚北部和库尔德斯坦沿岸公元前3千年遗址的木炭数据，揭示了文化和环境史如何促成了公元前3千年末期聚落重组。尤其是宝贵的在地区， where paleoclimate proxy records are few. A data set of charcoal from the Third Millennium sites along the Khabur river in northern Mesopotamia's steppic zone shows how cultural and environmental history contributed to the restructuring of settlement at the end of the Third Millennium.

在近东的草原边缘地区，由于缺乏或极少当地古气候代用指标，当地环境历史仍然模糊不清。古气候代用记录主要来自花粉剖面、湖泊沉积物、湖泊化学成分以及位于遥远高地湖泊、沙漠盐沼和山洞中的洞穴沉积物。在主要气候系统交汇的地方，例如美索不达米亚地区，气候系统的加强在历史上会改变其他系统的边界。因此，草原地区可能经历了与安纳托利亚、扎格罗斯山脉和黎凡特地区的高地和湿润地区截然不同的局部气候历史。由于缺乏分布于广阔空间框架内的局部气候序列，即使其他地方的花粉记录表明变化不大，也很难评估上美索不达米亚地区气候随时间的变化⁵。

近期对气候变化和人类土地利用的长期研究(500-5000年)强调了全球许多案例的周期性模式,尤其是在沙漠边缘和干旱地区⁶。尽管历史细节各不相同,但这种周期性通常包括人类对脆弱的沙漠边缘地带的开发(当地资源的枯竭、长期废弃以及对新环境的适应)。与此同时,当地居民长期气候变化(尤其是全球变暖⁷)的影响凸显了长期数据集和趋势(数千年)对于理解诸如公元前2100年“危机”⁸等短期“事件”意义的重要性。

3) Fleming 2004, Stein 2004

4) Rösner and Schabitz 1994: 855.

5) Bottema and Cappers 2000: 43; Bottema 1997.

1997, 6; 例如Barker 2002; 巴克和舍尔伯森2000)。费舍尔和费恩曼(编辑)(2005, 505).

万方数据

8) Ruddiman (2005) 与 Thompson 等人 (2006) 例

4) Reckel 2005 :
4) Reckel 2005 : 2005

10)已在Hole 2001; McCormiston and Weisberg 2002中进行了总结(?)

11) McCarriston 1998; Zeder 1998; McCarriston and Moberg 2002; Lydymer 2001; Kokichobok 1998; Fortin in 2001; Hole 1999.

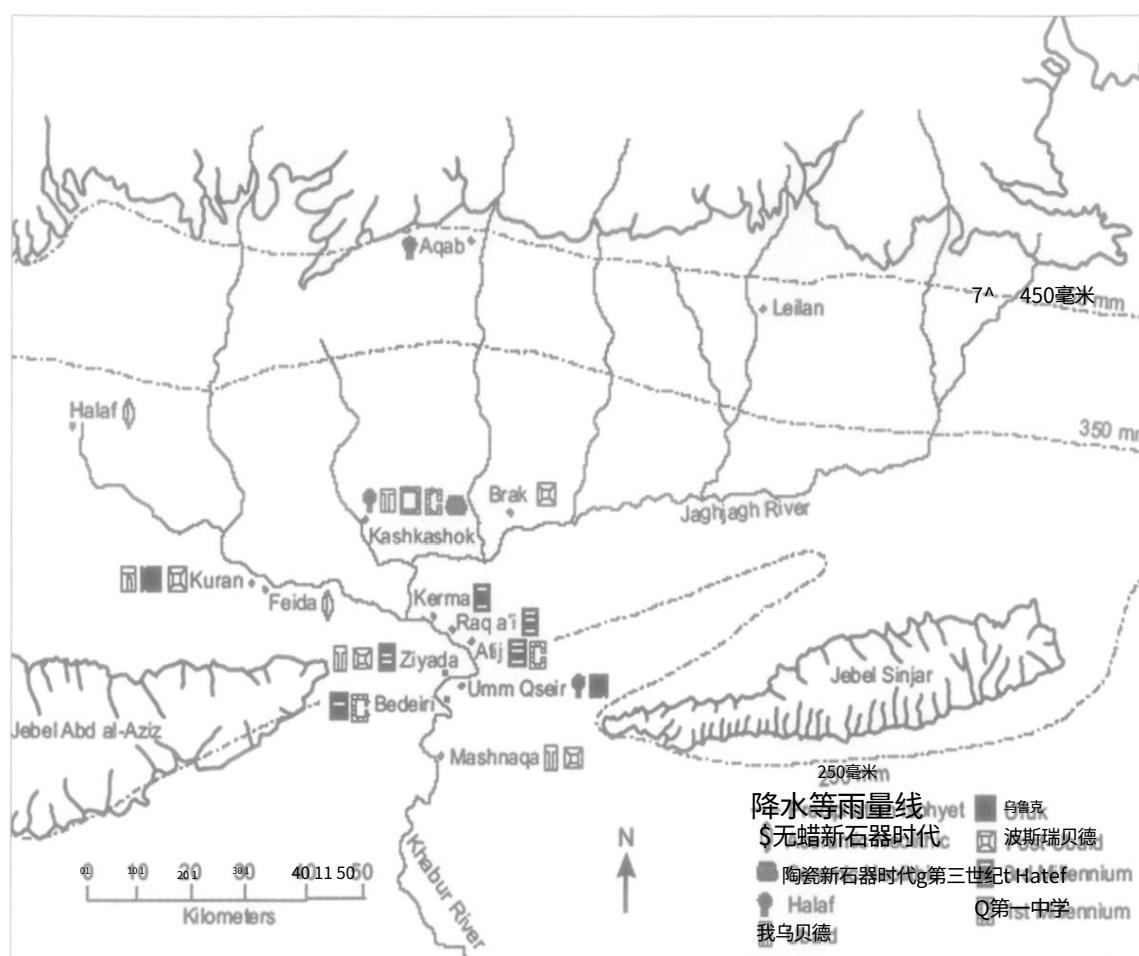


图1. 哈布尔河流域地图示出了古代遗址和时期 Sites and periods.

泰勒布德里(Tel Beder)和哈布尔(Khabur)遗址,其城墙规划中的聚落和永久住处贯穿整个公元前五千年。纳入B.C.一些来自布德里的五千年前晚期样本,多遗址分析按时间顺序延伸至公元前3000年后半期(表1)。然而,后期样本的规模和数量有限,难以解决公元前2100年的“危机”¹²。因此,本分析作为对公元前2100年这一时期长期背景研究,贡献更大。B.C. “crisis”. This analysis therefore makes its greater contribution as a long-term background to the 2100 B.C. period of interest.

METHODOLOGICAL ISSUES

目前的分析涉及挖掘过程中浮选提取的木炭和分层取样。已鉴定的木屑通常大于2毫米,包括该尺寸范围内的所有木屑,或者在组合尺寸允许的情况下,从中选取10块最大的木屑。这些木屑通常从随机获得的子组盒(用裂板机采集)中抽取。20 largest pieces, usually drawn from a randomly obtained sub-assemblage (taken with a riffle-splitter). 其他方法学研究表明,木炭的碎片化程度对某些物种的偏好高于其他物种¹²。由于所研究的材料高度破碎,通常大于2毫米(ie,因此本研究选择了重量(通过比较重量指数和),碎片计数的简单探索性分析)。我发现对于该数据集,两者相当兼容,因此我选择使用重量来规避其他碎片化问题,即碎片化程度随年龄增长而增加的合理预期。(表2)。因此,木炭越老,其易碎性就越强。

¹² Rosser and Olsoh 1985.

表 11. 分析中包括的地点和时期 included in Analysis.

站点名称	时期 占领	公元 前C.	数 量 示例 例	全 部 木 炭 重 量 ht(毫克)	已 识别 木 炭 重 量 ht(毫克)	百 分 比 已 识别 (重 量)	已 识别 片 段 (数 数)
菲达	新石器时代	6600	2	19	6	32	2
卡什卡肖克二世	新石器时代	6500	1	5	5	100	1
	铜石并用时代	3500	1	54	54	100	1
特尔哈拉夫	新石器时代	6610-6403	3	54391	54308	79	233
卡什卡肖克一世	新石器时代 (哈拉夫)	5700/5600	2	162	80	49	14
乌姆格塞尔	新石器时代 (哈拉夫)	5600	2	438	114	26	6
泰勒阿卡布	新石器时代 (哈拉夫)	5400	2	38	25	66	4
马什纳卡	欧贝德	5200/5000	2	318	118	37	8
	乌贝德邮报	4445-4250	11	27460	5526	20	824
齐亚达	欧贝德	4800-4500	6	1749	697	40	124
	乌贝德邮报	4650-4356	6	14457	31499	22	1210
告诉库兰	欧贝德	4693-4650	5	3657	1181	32	74
	铜石并用时代	3500	5	6989	4060	58	92
卡什卡肖克三世	欧贝德	4650	1	1668	809	49	21
KS-160	铜石并用时代	4190	1	68	52	76	16
布拉克沟	铜石并用时代	3500	1	138	134	97	310
特尔阿提吉	贾兹拉一至二世	2900-2600	6	16385	5830	36	748
告诉犹太	贾兹拉一至二世	2400	7	16778	14161	84	96
告诉Bderi	贾兹拉一至二世	2900-2400	2	931	216	23	21
	贾兹拉三号和四号	2400-2100	525	5002	1508	30	1620 128 86 37 98
卡什卡肖克四世	帕提亚人/ 希腊化时代	250	3	1809	258	14	18
总计	ALS		73	81738	38291	477	1215

表 11. 按时期划分的平均 (Mean average) 碎片化和权重的探索性数据, 使用相对较重 (品种, 铁) 的橡木 (Quercus) 和相对较轻的柳树 (Salix) 和杨树 (Populus) (and Willow/Poplar W-P (Salix/Populus), which is known to be relatively light.

时期 Period	橡木 碎片百分比	%橡木 重量	片段的 WP百分比	重量P 百分比	橡木/W-P WP重 量指数	橡木/W-P WP碎 片指数
新石器时代	0.07	0.07	0.07	0.06	1.1	1
欧贝德	0.02	0.02	0.11	0.12	0.160	0.18
乌贝德邮报	0	0	0.16	0.22	0	0
铜石并用时代	0.04	0.07	0.08	0.06	1.1	0.5
贾兹拉一至二世	0.03	0.03	0.30	0.30	0.1	0.1
贾兹拉三世/四世	0.02	0.04	0.25	0.25	0.160	0.08
帕提亚人/希腊化时代	0	0.05	0	0	通用	0.080

在后期, 橡木 (较重的木材) 的碎裂程度不如早期, 因此橡木 (少量) 碎片的百分比与橡木 (较重) 重量的百分比之比存在测量差异。这种差异是在较轻的木材 (例如柳树/杨树) 中并不明显, 早期和晚期的柳树/杨树百分比表明, 无论是用碎片还是百分比来衡量, 都没有差异。在早期, 无论是使用重量还是碎片构建的橡木/W-P指数都具有可比性, 但到了铜石并用时代, 单个橡木碎片 (较年轻, 保存更完好) 的重量导致了橡木/W-P指数的差异。

因此,使用计数 ak (已识别的碎片数量) 对新石器时代和青铜时代的样本进行比较至多部分是每年龄相关的碎片化的函数 f function of age-related fragmentation¹³.

可用的木质碳片组合通常非常稀少,尤其是在早期。早期样本的材料易碎,单个晚期样本,油年代是晚期样本的两倍,导致其在发掘和筛选过程中保存不佳(有时只有少量可识别的碳片),且可识别的木质总重量非常低(0.1kg 平均值 0.051g ;中位数 0.012kg)(图3)。这些数据表明,可发现的物种多样性生长缓慢的森林(如云杉和桦木)从来都不丰富。尽管如此,它们在早期的比例比较大,并且随着时间的推移而下降,相比之下,柳树和杨树(生长更快的河岸森林)的比例不断增加。这为早期样本的组成提供了环境线索。这些样本的体积小,并不仅仅因为它们来自木炭贫乏的地点。显然,那里有优质的硬木,比如柳木,可以用作燃料,但新石器时代和青铜时代之间的几千年对埋藏的木炭造成严重损失,因此很少有关于2毫米的碎片能存活下来。另一个重要因素是遗址的环境背景。这些遗址位于草原或开阔的公园环境中,木材资源有限,但有充足的粪便燃料使用证据¹⁴。结果表明,在环境恶劣物种是灌木和地生植物,难以辨认,而且缺乏厚重致密的木材来抵抗粪便火的灰烬。其他火也注意到草原遗址木炭遗迹的稀缺¹⁵,但即使是稀少的数据在缺乏古生菌替代物的地区也是至关重要的。The oak – available for the burning, but several thousand years between the Neolithic and the Bronze Age took an important toll on buried charcoal, with the result that few fragments greater than 2 mm survive. Another important factor in the small sizes and amounts of wood charcoals is the environmental context of sites, situated in steppe or open parkland environments with limited wood resources and ample evidence of dung fuel use¹⁴. The results show that many species were shrubs and chamaephytes, difficult to identify and lacking a heavy mass of dense wood that resisted ashing in dung fires. Others have also noted the paucity of wood charcoal remains from steppic sites¹⁵, but even sparse data are critical in zones otherwise devoid of paleoecological proxies.

这些组合包含 20 个可识别的属和 3 个附加类别 (藜科 categories (Chenopodiaceae, 坡茎/子叶植物和单子叶植物) (表 3) (其中 31 个在超过 10% 的组合中重复出现, 因此 the assembly 被用于进一步的统计分析。出于某种不情愿, 这些“物种” (species) 所用生态统计软件中使用的术语, 此处的“物种”包括属和其他分类类别) 从统计分析中删除 (表 4) used – “species” in this usage includes genera and other taxonomic categories) were dropped from statistical analysis (Table 4). 由于许多属中只有 1 个物种可能生长在哈布尔河流域 (例如刺麻属 (榆属) (由 Ch. 演变), 因此从生态学角度来看, 有些属似乎是古代环境非常有希望的替代数据。有些明显是外来物种 (例如松属) 或家养物种 (例如木犀属)。但它们在数据集中的出现频率太低, 无法在统计上与随机分布区分开来。将这些有希望的属纳入统计分析会掩盖更常见属的潜在模式, 从而影响正式的 ran- 分析 (表 4)。因此, 这些稀有的“物种”被排除在外, 包括白叶藜藜, 它与其他明显存在的藜科属 (例如乍诺埃亚属和哈马达属) 的生态位不同, 因此不计入藜科, 排除后, 只剩下 13 个物种 (属) 和 3 个命类别 (表 5) (dig Atriplex leucoclada, which has a different ecological niche from other chenopod genera obviously present (Noaea and Hammada) and was therefore not counted with Chenopodiaceae. This exclusion left 13 “species” (genera) and three categories (Table 5).

本文报告的统计分析包括 CANOCO 4.15 软件中 的对应分析 (CA) 和典型对应分析 (CCA)。这些非参数多变量方法是为各种生态数据集开发的, 尤其适用于典型的植物考古数据集。这些数据集通常是单峰的 (即独立变量之间的关系) wide variety of ecological data sets, are particularly suited to typical archaeobotanical data sets, which are usually unimodal (the relationship between inde-

13) c/Asesores 2003

14) McCarriston and Weisberg 2002.

15)米勒1997991241126126.

16)例如, Faahn等。1986年;施魏因鲁伯1982。

17) Townsend and Guest 1966-1985. Mouterde 1966-1983.

18)例如, Jones1991, vanaddeven1992, Challenge2001.

2001 ter Braak 和 Smilauer 2002。

表3b根据
Identified
species of wood
according to
charcoals.
倫布加金地，
by period
其和
點划以 site.
Counting
計數結果為
results in
重量(kg.).

Table (續Cont.):
Identified
species of wood
according to
charcoals.
哈爾濱地質，
以其產地和
由 site.
Counting
結果為
重 (毫克).

Table 3
(續.) :
根據木炭
的木種類。
species of wood
according to
charcoals.
根据木炭
的木種類。
by period
and by site.
Counting
results in
重量(毫克).

Table 4. 分析中排除的分类单元 from analysis.

从分析中排除的分类单元 (出现在少于10%的样本中)	数量 Number of Occurrences
松属植物.	2
枫属 sp.	1
卡帕里斯属	2
白羽滨藜 <i>Salvia da</i> sp. sp.	1
油橄榄属.	1
法国悬铃木属.	2
李属植物.	3
太子参属 <i>Platycodon</i> sp.	1
榆树属 sp.	3 ²¹

Table 5. “Species” included in Multivariate Statistical Analyses.

分析中包含的分类单元 (出现在10%或更多样本中)	数量 Number of Occurrences
黄连木属20藜科 <i>Hammada</i> sp. Hammadaaceae	11
白蒿 <i>Artemisia herba-alba</i>	10
栎属 (可能是落叶树) <i>Quercus</i> sp. <i>Quercus</i> (deciduous)	4
野豌豆属 <i>Teucrium</i> sp. <i>Teucrium polium/pruinosum</i>	13
Prosopis farcta	8
Ficus sp.	12
白蜡树属 sp.	10
扁桃属植物 <i>Prunus</i>	5
苹果亚科 (包括山楂、李属、梨属) <i>Pomaceae</i>	4
杨树/柽柳属	39
块茎/子叶	30
植物单子叶植物 <i>Monocotyledon</i>	9

轴的交点)连接起来,然后可以通过垂直投影到这条线上来评估样本中物种起源线与物种的距离反映了该物种在样本中的频率²⁰ (the crossing point of ordination axes). Samples can then be assessed by perpendicular projection to this line: the distances from the species point at which projected connections cross the species-origin line reflect that species' frequency in the sample²².

分析重点检查了来自多个地点、日期和文化世俗。通过CA和CCA探索物种数据集中的任何主要模式,并期望地点、日期或图案的文化能够为明显的模式提供事后解释。CCA主要用以确定哪些变量 (地点、日期、文化) 最能揭示该时期尽可能基于对一块木炭碎片的直接¹⁴C测年结果 (即无法直接进行¹⁴C测年的地层中), 通过位置p (与降水量相关) 的定量替代 (使用笛卡尔地理坐标的后三位数 (即进制格式) 范围从最南端的 Mashnaqa 的 298 到最北端的 Tell Aqab 的 994, 间隔文化, intercalated from stratigraphy where no direct ¹⁴C date was available. As a quantitative proxy for location (related to precipitation), the last three digits of Cartesian geographic coordinates (in decimal format) were used (with a range between 298 at southernmost Mashnaqa and 994 at northernmost Tell Aqab). For culture, a

受控变量和响应变量并非线性关系,因为“物种”响应的是“环境变量的最佳组合”,可以用CCA次方程描述并优化包含许多缺失数据 (零) 的数据集²³。CCA正在迅速成为近东植物考古分析的通用标准²⁰, 因为它们比大多数其他多变量方法 (例如主成分分析和判别分析) 更合适²⁴。CCA多变量方法需要对数据结构做出假设,而植物考古数据集通常在archaeobotanical analysis²⁰ because they are more appropriate than most other multivariate approaches (such as principal component and discriminant analyses). These other multivariate approaches entail assumptions about the structure of data that archaeobotanical data sets typically无法维持 sustain.

可视化有助于理解CA和CCA的结果。常见的散点图 (Figure 4) 是一种表示方法,可以利用质心原理进行解读。在物种散点图中,每个点代表包含该物种的样本五维分布的中心 (二维)。图 2 显示了包含来自同一种生态类别的分类单元的样本的聚类情况,这表明这种按生态类别 (河流、山地、草原) 对分类单元进行的特定分类确实反映了木材的有意义的类别。第一 (水平) 和第二 (垂直) 排序轴在样本分布中具有最大的解释力。ecological class (Riverine, Montane, Steppe) indeed reflects meaningful categories of wood. The first (horizontal) and second (vertical) axes of ordination have the greatest explanatory power in the distribution of samples.

当呈现评估“环境”变量强度的分析结果时 (例如, CA南北轴上的地理位置作为降雨量 “environmental替体” 以及日期或时期作为文化影响的替代) 时,通常使用双标图而不是散点图,并在解释过程中运用双标图规则。双标图规则用以将物种点与原点a (排序轴的交点) 连接起来,然后可以通过垂直投影到这条线上来评估样本中物种起源线与物种的距离反映了该物种在样本中的频率²⁰ (the crossing point of ordination axes). Samples can then be assessed by perpendicular projection to this line: the distances from the species point at which projected connections cross the species-origin line reflect that species' frequency in the sample²².

20) See Colledge 2001, 2003; Charles and Boagard 2002; Riehl 1999; Smith 2005.

21) ter Braak and Smilauer 2002: 414-416.

22) Lepš and Smilauer 2003, fig. 10-10. 特·布拉克和弗登斯雷特 1995; 1270-273 (特·布拉克 1994); 1994.

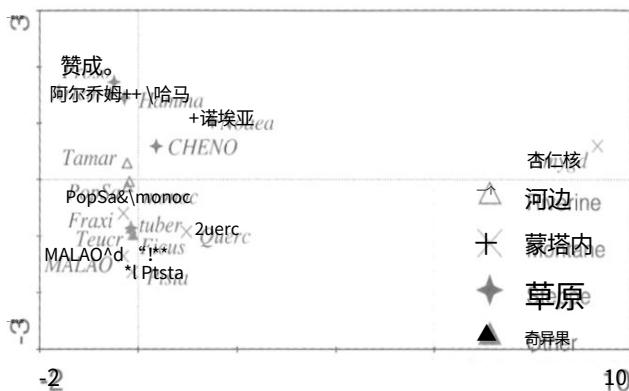


图2. 按生态类别划分的“物种”散点图。请注意，图上半部分的Steppe物种簇与下半部分的Riverine物种簇通过第二条轴（水平）排序轴清晰地分隔开来。“河流”物种则通过第一条（垂直）排序轴分隔开来。Riverine species are separated by the second axis (vertical) of ordination. This axis through the legend shows that the ecological classification of the other species into the Steppe, Riverine, and Other classes reflects statistically significant relationships among the species.

要注意的是从散点图仅基于前两个轴（在本例中，它们解释了物种数据集中 11% 的变异方差，以及物种数据集中 51% 的变异）²³。虽然 Period, Latitude, and Date 虽然它们并不显著地解释样本变异（Latitude $p = 0.736$, Date $p = 0.234$ ）。Ubaid ($p = 0.09$) 和 Parthian (collinear nominal variable not fitted) 虽然它们并不显著地解释样本变异（within 95% confidence）。重要的是要认识到生物群落仅基于前两个轴的分类，这在本例中解释了物种数据集中 11% 的变异方差，以及物种数据集中 51% 的变异（Table 6）。这并不罕见对于丰富度数据，而且仍然有有用的推论可以得出²⁴。

从这张使用双标图规则²⁵解读的双标图上，我们可以了解到样本²⁶组成如何随时期变化，尤其是在第四千纪中期和晚期的样本²⁷之间存在明显差异。如果从 Jazira 3-4 和 Jazira 12 分别画出通过原来的假想线，则 Malpighia 和 one Ficus 和 Amygdalus 的点与 Jazira 12 的距离要远得多（如果通过垂直偏移连接到假想线的延伸，即 Jazira 12 的点在物种组成上与 Jazira 3-4 有所不同（主要是 Malpighia 和 Jazira 12 的差异）。Amygdalus 和 Hammada 但在河流物种方面却相似（即 Tamarix 和 Ficus 以及 samples from Populus 1-2）与 Jazira 3-4 在物种组成上（主要是 Malpighia, Ficus, Amygdalus 和 Noaea 和 Hammada）却截然不同。然而，Tamarix 和 Salix/Populus 却与 Jazira 3-4 在物种组成上（主要是 Malpighia, Ficus, Amygdalus 和 Noaea 和 Hammada）却截然不同。

通过前向逐步模型，CCA 显示某些时期类别对不同地理和时间范围内样本物种组成的变异性具有显著的解释力，尤其是贾兹拉 3-4 期 ($p = 0.00002$)，贾兹拉 1-2 期 ($p = 0.02$) 和新石器时代 ($p = 0.004$) = 乌贝德后时代 (Chalcolithic) 和铜石并用时代 (Bronze Age)。使用 499 个置换的蒙特卡洛模拟，可以对物种数据进行 499 次随机打乱，并与原始数据集的方差进行比较。这种方法可以评估样本中的物种组成是否可以仅通过随机原理来解释，或者是否胜过 499 试验，以确定物种组成在原始数据集中是否显著。

基于相关物质变化的分类（名义）变量反映了文化和时间差异（例如新石器时代、乌贝德时代、后新石器时代、贾兹拉文化和时间差异，特别是在新石器时代、乌贝德时代、贾兹拉和后新石器时代）²⁸。由于样本数量较少，最好将新石器时代、乌贝德、贾兹拉时期的样本归入新石器时代类别²⁹。而第三千纪样本则根据最近的陶瓷分类方法³⁰进行分类。根据最近的陶瓷分类方法³¹进行分类。由于样本数量较少，最好将新石器时代、乌贝德、贾兹拉和后新石器时代归入新石器时代类别²⁹。而第三千纪样本则根据最近的陶瓷分类方法³⁰进行分类。由于样本数量较少，最好将新石器时代、乌贝德、贾兹拉和后新石器时代归入新石器时代类别²⁹。而第三千纪样本则根据最近的陶瓷分类方法³⁰进行分类。

RESULTS

CCA 和对应分析和典则相关分析方法提供互补的生态学分类结果。图 3 和图 4 显示了在“时期”（“时期”和“日期”所有变量约束的情况下）³²，CCA 通过将物种分离到河流生态学分类中，从而限制了构建生态分类反映物种之间具有统计学意义的关联。Steppe, “Steppe”， and “Other” classes reflects statistically significant relationships among the species.

CCA 的分析结果表明，物种在两个轴上得分的分布是不同的，从而限制了物种在两个轴上得分的分布是不同的，从而限制了物种在两个轴上得分的分布是不同的。

CCA 的分析结果表明，物种在两个轴上得分的分布是不同的，从而限制了物种在两个轴上得分的分布是不同的。

23) Pfäffner 2001: 269; Lebeau 等人 2000.

24) ter Braak 和 Smilauer 2002: 123.

25) Lepš 和 Šmilauer 2003: 图 10.11, 10.11.

其他潜在因素也必须解释物种分布的差异。在贾兹拉 box, 贾兹拉 rain新石器时代, 阿歌贝德时代和铜石并用时代的名义分类中, 上述p值表明物种组成存在统计c, 阿歌贝德时代显著差异。Chalcolithic nominal classes, p-values given above show statistically significant variance in species composition. 四期和纬度不能显著解释样本方差, 不能充分解释样本方差。

CA: Jazira 3-4, Jazira 1-2, 后乌贝德时代袖铜古并用时代的样本已被绘制在CA散点图上以探索物种组成的变异性(图4)。在图4中根据质量中心原理进行正确解释的轴1和2解释了物种数据28% (Fig. 4, 要界) (所有四个轴解释了48%)。第一个轴将Jazira 3-4和大多数袖铜古并用时代的样本与28% (后乌贝德时代和袖铜古并用时代) 的第二个轴分离。Jazira 3-4 samples and most of the Chalcolithic samples. Because there is an arch effect, the second axis does not express new information (i.e., the second separation of Post Ubaid and Chalcolithic)²⁶. Fig. 5 显示相同CA排序的结果。the same CA ordination 应该与图4d一起查看。在图4中, 每个样本的饼图表明, 高山物种以及榕属植物和块茎 (其他) 的成分较多, 将Jazira 3-4和袖铜古并用时代的样本与以草原和河流物种为主的Jazira 1-2和Post Ubaid 1-3样本区分开来。第3个散点图 (图5e) 按地点标识了样本 Post (为清晰起见, 隐藏了这个时期各个样本的三价地点)。这表明地点特定因素可能导致物种组成的样本显著差异 (轴2, site 1 with one Ziziphus and each Kureh 分开在轴1, have *Masmodium* (样本分布广泛) 上)。图5e展示了这个时期, 在本分析中代表了第五时期, 由于所有五个散点图上的样本位置相同, 因此它们可以很容易地在它 (separated) 刘海以 Atij on axis 1 判断物种组成和地点来源和特定样 one period represented in this analysis. Since tergrams, one can readily glance among them for particular samples.



图3.3: ACC物种环境双标图展示了物种得分为相对 weight (所有) 环境变量的加权平均值 respect to (all) environmental variables. (本图隐藏了定量变量“纬度”和“日期”Quantitative variables “Latitude” and “Date”)

因为变量的逐步进阶表明,这些变量在解释物种数据的方差方面并不显著)ab从新石器时代到帕提亚时代的时期等级的得分以点表示,因为这些是名义数据,最好以质心点的形式显示(ter Braak and Smilauer 2002 : 168-169)because these are nominal data best displayed as centroid points (ter Braak and Smilauer 2002 : 168-169).

表6k KGBAS木本数据集的TOA总结结果。所有四价特征值均为典型值，且与受环境变量约束的生长轴相对应。
Table 6k TOA summary results of the KGBAS木本 dataset. All tetrachoric correlation coefficients are typical values, and are constrained by the environmental variables.

	轴1 Axes 1	轴2 Axes 2	轴3 Axes 3	轴4 Axes 4	我规范 Technical 特征值 values
特征值 特征值	0.252	0.229	0.168	0.147	0.948
物种-环境相关性 物种-环境相关性	0.770	0.692	0.651	0.589	
物种数据的累积百分比方差 物种数据的累积百分比方差	5.8	11.0	14.8	18.2	
物种-环境相关性的累积百分比方差 物种-环境相关性的累积百分比方差	26.6	50.7	68.4	83.9	

26) ter Braak 1995:105,

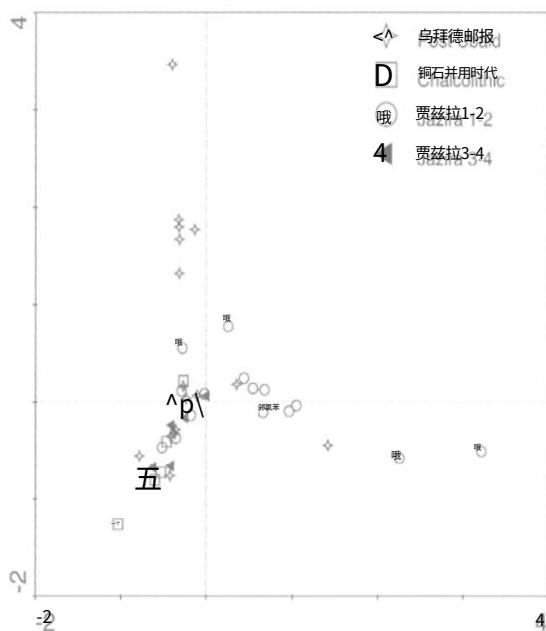


图4. 按时期编排的样本的CA散点图和
向器时期样本(具有统计学显著
差异)来 (statistically significant variance) were not
包含在此CA中, 因为它们的删除
更好地了解后期样本之间的关系。
samples from later periods.

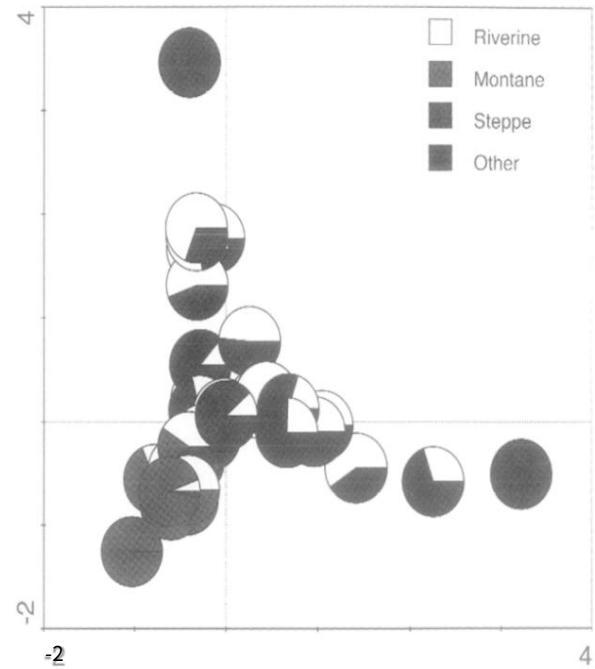


Fig. 5 CA Scattergram of samples as in Fig. 3 but each sample point shown as pie values for species composition by ecological class. Compare with Fig. 3 to see the composition of samples from different Periods.

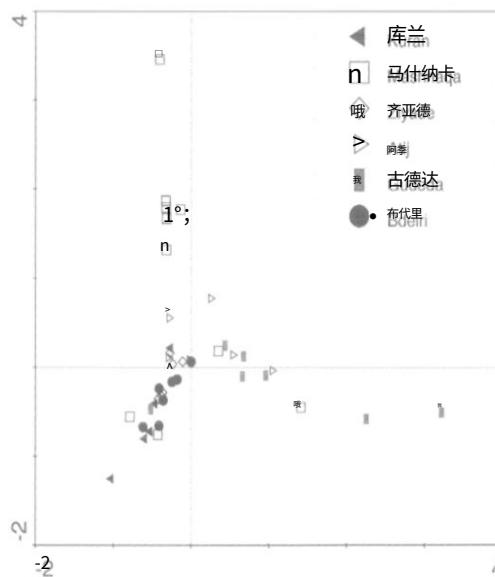


Fig. 6. CA Scattergram of samples in Fig. 3 but each sample point coded for site. 请注意,一些遗址(尤其是马什纳卡)的样本集中涵盖了多个时期,这在一定程度上解释了遗址点分布广泛的原因。请与图3进行比较。 Compare with Fig. 3.

DISCUSSION

虽然可以通过重新划分生态分类单元或时期、添加其他变量以及增加更多样本来完善分析，但目前的分析对北美苏达米亚边缘草原地区不同时期正在进行的环境和文化进程提供了令人鼓舞的见解。其中一些改进问题值得进一步探讨。different times in Northern Mesopotamia's marginal steppe zone. Some of these refinement issues deserve further discussion with the results of CA and CCA.

Ecological classification and distribution from the Khabur Basin 将河流山地和草原类别与相对稳定的ecological types (residential and sedentary) 区分开来，这在很大程度上帮助了满意的区分物种的轴。将草原物种与山地物种和其他物种区分开来，而河流物种和和其他物种则受限于限制，仍有待生态因素值进一步研究。图2中，*Amygdalus* (野生杏树) 的位置是一个明显的异常值。可能与异常样本 (#610) 的影响有关，也可能反映了 *Rivineae* species (山地物种中的任意分类) 在后一种情况下，作者和其他人注意到了野生杏树的耐旱性。在免受过度放牧的情况下，它们比其他山地物种能够更深入地渗透到沿着季节性干涸的河谷的草原地带。这些河谷是山区排水的唯一途径。因此，与其他耐旱植物 (如黄连木) 相比，*Amygdalus* 可能更多地出现在草原和山地地区。arbitrary classification of *Amygdalus* among the Montane species. In the latter case, the author and others²⁷ have noted the aridity tolerance of wild almond, which can, where protected from overgrazing, penetrate deeper than other Montane species into otherwise steppic zones along the seasonally dry wadis that drain mountain areas. Therefore *Amygdalus* probably appears in both steppic and montane zones, more so than other aridity-tolerant plants like *Pistacia*.

同样，*Terium* 的解读也存在问题。在现代哈布尔河流域，该属如今的分布包括两个物种。*T. pruinosa* 生长于轻度放牧的草原和低山坡地，土壤湿度较高，土壤略深，以及 *T. polystachyon* (阿拉伯语 *davejan*)，适应中度至重度放牧，被现代牧民用作药物、燃料和栖息地重叠的情况并不少见。在古代木炭中，偶尔可以区分出 *T. polystachyon*，但几乎所有样本都只能鉴定为 *T. polystachyon*。因此，all *Terium* species 的相对频繁的出现为其可能的用途和环境起源提供了既不确定又诱人的线索。这两类物种都像圆形的不同的许多其他草本植物一样，都具有浓郁的芳香，而 *da'ja* 则尤其传统上用于烹饪以及人类和山羊的医疗。作为薪柴，它可以在草原中的其他地生植物中找到。在本分析中，*T. polystachyon* 被归类为地生植物，但它在图2散点图上的位置表明古代木炭主要来自生长在山地和草原覆盖中的 *T. polystachyon*。但 *da'ja* in particular has been traditionally used in cooking and medical treatment of humans and caprines. As firewood, it would be available among other chamaephytes in the steppe (with which *Teucrium* has been classified in this analysis), but its position on the Fig. 2 scattergram suggests that ancient charcoal comes principally from *T. pruinosa* growing in montane and park-land cover.

榕属植物的分类也存在问题，因为它们可能属于野生种，也可能属于驯化种。而这两种植物在哈布尔地区 (28) 中的居民都可能接触到它们。榕属植物以野生形式 *ceiba* 和 *loto* 在古代木炭中存活在杰泽尔 (Khabur)。阿萨兹 (Assaz) today survives as wild *Acacia* 以南的指状干河谷和喀斯特洼地中，并且只有在受到保护，免受放牧的地方才能生存。如果能避开耶路撒冷冬季最猛烈的风，在哈布尔中部地区，也可以种植其驯化形式 *Ficus* (from grazing a *lifac*)。但 *lifac* (或“块茎”的无法辨认的小块薄壁组织物质很可能来自榕属植物木质部组织中清晰可见的薄壁组织)。如果 *lifac* 在 Khabur if protected from the harshest of the Jezireh winter winds. It is very possible that unidentifiable small fragments of parenchymous material assigned to the taxon “tuber” come from the parenchymous bands distinct in xylem tissue of *Ficus*。

单子叶植物碎片几乎可以肯定来自河达克草 (*Imperata cylindrica* var. *rigida*)，因为谷物碎片被小心地从木炭组合中取出，并与作物加权残留物一起进行分析。在 Bderi (from 样本 #610) 地层 (2d 和 3c 地层) 和单子叶植物碎片 (虽然不是茜草) 类似于凤凰属植物，但总数很少 (from Bderi)。最令人信服的样 Stratum 12 来自公元前 3 世纪晚期，这，这想起 Deckers 和的论点，即椰枣树在幼发拉底河中游种植。值得注意的是，对来自 Bderi 的 37 个未漂浮的样本 (40) 含有较大的木炭碎片) 的独立分析确定了 (n = 1) is from the late Third Millennium, recalling Deckers's³⁰ arguments that date palms were cultivated along the Middle Euphrates. Significantly, an independent analysis of 37 unfloated samples (with larger charcoal fragments) from Bderi established the

²⁷ 拉登·希尔斯 (Rithon Hillman) 优素福·伊库法 (Yussef Ikuifa) 有小通译。

²⁸ 另请参阅 Deckers 2002a: 562 表 5, Table 5.

²⁹ McCorriston 和 Windfuhr 2002: 2001.

³⁰ Deckers 2005: 164-64.

这里有在大多数已报道的木材,包括海椰子(*Phoenix dactylifera*)和家养无花果(*Ficus carica*)³¹。

*Teucrium*的案例提出了对图2散点图上山地物种和草原物种的显著分离以ies classes and *Teucrium* and *Ficus*的位置的另一种解释。Teucrium and *Ficus* on the Fig. 2 scattergram. 虽然本文所选分类中使用的术语反映了现代地理栖息地的划分,但山地类的物种(*Steppe*)和草原类的物种(*Montane*)在分离。橡树、白蜡树、柳树、山楂树、野梨树和杏树(*Mot*)都来自生长相对缓慢的乔木和灌木,这些乔木和灌木能,够抽出燃烧缓慢的硬木。简单而言,如果考虑植物样本中存在山地类,那么它们很可能反映了从延伸至草原的公园植被中采集的成熟硬木,原因是(*ec*)降水量比现在更大,更稳定,季节更长(*Montane*)幼苗的放牧压力较低(*ec*)洪水带来的洪积砂砾或浮木更多(*sd*)以上因素的综合作用(*Steppe*植物和次生植被(*the crepe begonias* of)都非常适合这种成熟的公园植被(*ec*)相比(*sd*),被归入草原类的物种(*day*鼠尾草(*W*各种藜科植物,多刺牧豆属植物以及(*ec*)可能被错误分类的)达贾(*water debris* 来自快速生长的地上植物,放牧)压力增加,降水减少时,它们可能会取代草原/草原交界带中的硬木树种。因此,图2中山地类和草原类相对清晰的划分可能更能反映人类的生态实践(放牧,砍伐树干等)来源)。山地类中隐含的物种,地理学,为更好地理解这种差异必须考虑样本中物种组成与文化模式的对应关系。*chamaephytes* that may replace hardwoods in a parkland-steppe ecotone when grazing pressures increase and precipitation declines. Therefore, the relatively clear separation of Montane and Steppe classes in Fig. 2 might be more closely reflective of human ecological practices (grazing, stripping trees, firewood sources) than of modern plant geography implicit in the class names. To better understand this difference, one must consider correspondence of species composition and cultural patterns in the samples.

中里显著(*Montane*)环境的替代变量解释价值较低,其原因可能有多种,其中一个是当地环境和不同木材的环境的差异性与所选的单一指标(纬度)并不密切相关,未来的分析中应纳入更广泛的替代指标,例如现代降水量(*sd*)重建降水量(*ec*)对观测时间(*date*)距静水(h)流水的距离(海拔和当地土壤类型)。图6中,来自不同场地的样本聚类表明场地特定条件可能影响样本组成,但仅凭这些差异似乎,不足以解释哈布尔河中游相距几公里的阿提吉和齐亚达两地样本的明显分离。另一个明显的可能性,是本分析可以证实的可能性是文化偏好和实践至少在一定程度上麦乌斯山地环境(纬度)的偏好³²。因为人们会根据特定的选择特定的木材,即使后者更加丰富,也会选择某一个不同的而非另一类。unlike to account for the clear separation of samples from Atij and Ziyada, a few kilometers apart on the Middle Khabur. Another distinct possibility, and one that can be substantiated from this analysis, is that cultural preferences and practices at least to some degree override the influence of local environment (latitude) because people choose particular woods for particular purposes, selecting one category over another even if the latter is more abundant.

与纬度一样,日期对于解释样本组成的差异也没有显著意义 in sample composition. 其次强调指标变量可能存在问题,样本的年代测定可能因单个碳14测年样本(该样本几乎从未被纳入分析)关联而不定,或因与数百年来积累的贝冢中的陶器类型关联而导致归属不准确³²。另一方面,如果文化偏好和习俗在一定程度上解释了样本的差异,那么只有在(*ec*)和长期文化趋势下,年代测定结果才会呈现出密切的相关性,而考虑到叙利亚耶齐拉遗址的其他考古数据集,情况显然并非如此,因为这些数据集包含遗址和区域近亲属完全废弃的时期。其他可能导致样本间物种组成差异的变量可能包括形成过程、样本环境和样本回收方法,其中一些变量已在这些遗址³³和其他地方³⁴中得到考虑。这些变量的贡献可能会增加通过CCA解释的物种数据的累积百分比差³⁵(表6)。*date* and region abandonment. Other variables that could account for variance in species composition across samples could include formation processes, sample context, and sample recovery methods, some of which have been considered for these sites³³ and elsewhere³⁴. The contributions of these variables probably would boost the cumulative percentage variance of species data explained through CCA (Table 6).

时期分类和木材的文化用途:新石器时代 wood:新石器时代陶瓷和哈拉夫时期归为山地类的差异与其他时期分类差异巨大,因此新石器时代的数据集被抑制无法进行进一步分析。这种方法限制了研究的时期,以便抑制了从进一步分析。This approach curtailed the periods under consideration to

31) Efron 1996.

32) 有关年代测定问题的讨论,请参阅McCorriston and Weisberg 2002 of dating issues.

33) McCorriston and Weisberg 2002:2002.

例如Smith 2005(2005)和Atti 2003:2005(2005).

Holz 35 和 Pfälzner 36 测定了从乌贝德堡到贾兹拉 (约 4400³⁵-2100³⁶ 年) 的年代。由此产生的 CA OA 分析显示, 不同时期木炭样品的成分存在明显差异, 表明当时人们的文化习俗也因时期而异。虽然这些习俗可能受到不同木本植物的环境可获得性的影响, 但木本植物的可获得性并非文化习俗的决定因素。人们可能远行, 携带木材或燃烧稀有植物, 以便为不同的提供所需的燃料 (negative of cultural practice. People may have traveled far, brought in wood, or burned rare taxa to provide preferred fuels for different purposes.)

数据表明, 木材的使用存在基于地点和时期的文化因素。后来的第 3 世纪 (约 2100-1000 年) 之前, 居住在贝德里 (Bderi) 城镇的居民丢弃了大量茂密且生长缓慢的燃烧缓慢的木材 (例如橡树、野生开心果树、野生梨树或樱桃树)。这些木材生长在附近的杰贝尔 (Jebel)、阿卜杜拉齐兹 (Abdulaziz) 等, 需要运输或补给系统才能运到河畔城镇。数据还暗示了驯化的无花果树和枣椰树的存在 (这与在幼发拉底河中游沿岸公元前二千年的晚期遗址的发现相呼应)。为了进一步了解影响木材收集和使用的文化模式, 必须参考哈布尔 (Khabur) 的其他考古数据集。为了了解影响木材收集和使用的文化模式, 必须参考哈布尔 (Khabur) 的其他考古数据集。

通过聚落形态³⁸、聚落结构内部分析³⁹以及动物考古学和植物考古学数据集⁴⁰ (考古学家已确定, 在公元五千年早期 (贾济拉 1a 时期)⁴¹ 之前, 沿哈布尔河 (第四千年晚期) 边缘地带的草原地区出现了聚落的爆炸式增长)、许多人得出结论, 这些小型遗址通常拥有丰富的粮食和储存设施, 是半定居人口的定居点, 他们从事专门的畜牧业 (以种植大麦作为补充饲料), 这种情况与哈布尔河中游⁴² 沿岸的贸易转口港和大麦运输的发现并不矛盾。在公元前四千年的晚期 (即贾济拉 3-4 时期), 大多数这些公共储存设施已被废弃, 而像 Bderi 这样的沿河设防遗址则负责监管贸易路线, 并与附近城市的再分配经济体和交换系统保持联系。along the Middle Khabur⁴³。在后来的第三千纪 (贾济拉 3-4 时期), 大多数这些公共储存设施已被废弃, 而像 Bderi 这样的沿河设防遗址则负责监管贸易路线, 并与附近城市的再分配经济体和交换系统保持联系。

正如 Pfälzner⁴⁴ 所指出的, 从公共储存到家庭储存的转变与再分配经济的发展相伴相生⁴⁵。对木材及木质资源的文化用途和使用方法具有重要意义。木材可以用作燃料、建筑用材, 也可以像枣椰树和无花果树一样, 从果园作物中获取; 这些作物反映了投资和延迟回报。山地栖息地长寿命硬木的存在反映了其他商品 (纺织品、宝石、金属) 的长距离运输系统。这些商品被确认在维护复杂的社会体系中发挥着重要作用。Wilkison⁴⁶ 认为, 即使在公元前第三千纪 (即 3000 年), 居定居点衰落的时候, 人们仍然继续占领着设防的双面河道, 这体现了道路维护的痕迹。即使木材不是路线的主要原因, 用于建筑木材的硬木也要长途运输⁴⁷。它们最终腐烂并融入燃料碎片中, 使后期第三千年的群落从仅有短命草原和河流物种的当地环境信号中转变过来。Hardwoods for construction timbers were transported long distances even if timber did not constitute the primary reason for routes⁴⁸, and their eventual decay and incorporation into fuel debris shifts the latter Third Millennium assemblages from a local environmental signal of only short-lived steppe and riverine species.

在公元前五千年初期, 农民实行公有储存 (由此推断, 他们也拥有牧场、农田、水和燃料等资源的集体使用权), 由此可见, 沿河道森林中生长缓慢的当地树木 (例如榆树、黑铃木) 因“公地悲剧”⁴⁹ 而迅速枯竭⁵⁰。诸如圣树和禁止砍伐活木的禁令等文化限制或许可以缓解硬木的枯竭, 但大量硬木的存在⁵¹。Cultural constraints such as sacred trees and injunctions against cutting live wood could mitigate depletion of hardwoods, but the presence of large numbers

35) 14001 号洞。

36) Pfälzner 2000: 260-260.

37) Deckers 2005.

38) 莫尚贝特 1993: 1904; 穆利格特等 1988 年; antikubus 博物馆 2007: Lyonnet 2001.

39) Pfälzner 1997; Schmitz 1994.

40) Zedde 1998; McCriston 1998; McCriston 和 Weisberg 2000; Berg 2002; Edge 2002; Edge 和 Bogard 2002; Bogard 2002.

41) 麦肯尼特 1995; 洞 1999; 库乔科斯 1998; Kouchoukos 1998.

42) Fritsch 2004.

43) Pfälzner 2001.

44) Wilkison 2000: 1a, 23-25.

45) 1994: 141, 250-251.

46) McCay 和 Acheson 1987.

of cattle and sheep flocks sufficiently numerous to graze in a supplement to local grazing. 畜群和绵羊的数量足够多,足以补充当地放牧所需的饲料,这会阻碍幼苗的成熟。然而,从柳树和草原硬木等短命物种当地获取,或许正是公元前3世纪中期以来畜牧业成功的关键。在湿润的气候下以及生活空间和克兰茨胡格尔开垦草原49沿岸的定居点的出现引发了公元前3世纪中期硬木林地的人类活动导致的消亡。以及
换取硬木林途径的重量⁵⁰。 specialized pastoralism, propelled by the opportunity of an unusually and consistently moist steppe⁴⁸ and manifested by settlement along the Khabur river and *Kranzhugel* in the open steppe⁴⁹ that triggered anthropogenic demise of hardwoods and a restructuring of access to them in the latter half of the Third Millennium⁵⁰.

The historical evidence from the Jazira region during the Iron Age period⁵¹ indicates that orchard cultivation required long-term investment in orchard land, water management, and crop protection to be maintained. Orchard management requires long-term investment that may affect usage rights and ownership⁵². This interpretation is highly compatible with the documented shift to household storage patterns in Jazira 3-4⁵³. Investment in restricted ownership resources probably narrowed the social networks that could provide resilience and flexibility in the face of climatic or environmental crises.

Cultural history and the social framework profoundly influenced the position of archaeological remains. 古代历史和文化框架深刻地影响着考古学组合的形成,特别是在公元前2000年气候危机爆发之前。在第三千纪,可能更加普遍的社群和社会组织的文化因素共同构建了人们获取木材的途径,他们同时限制了 the Third 和从气候或环境状况中恢复的能力。由于他们对社会资源获取途径、供应链以及限制环境资源选择的经济组织体系的清晰理解,从而能够提供关于当地环境过程的有用信息。甚至无法提供有用信息,但是,如果能够理解文化模式,例如公元前3世纪中草原地区专业化畜牧业的发展,我们就能识别出公元前3世纪初期资源枯竭(当地硬木,如杏树、榆树、桦木)的资源信号,以及通用技术的远距离运输和果园作物的集成经济。解释第三个“危机”的结束时,必须考虑到果园的长期投资以及支持果园的社会框架的转变。Poor or no information on local environmental processes. But when cultural patterns, such as the development of specialized pastoralism in the Third Millennium steppe, can be understood, the anthropogenic signal of resource depletion (local hardwoods like almond, elm, plane trees) in the early Third Millennium and subsequent distance transport of hardwoods and protection of orchard crops can be discerned. A shift away from long-term investment in orchards and the social frameworks that supported them must be factored into broader explanation of the end of the Third Millennium “crisis”.

CONCLUSIONS

In conclusion, there are significant differences in the early position of wood and orchard assemblages and orchard crops (date and fig) in the latter half of the Third Millennium B.C., with a clear increase in slow-growing montane hardwoods and orchard crops (date and fig) in the latter half of the Third Millennium B.C. These patterns indicate significant shifts in the economy and society, reflected in the early 3rd millennium economic and social framework, ultimately leading to human exploitation of the fragile desert margins, depletion of local resources, long-term abandonment, and resilience to new conditions. Such cycles have been identified worldwide and differ in their historical details, and the Khabur Basin provides another case.

47) McCormick and Veldberg 2002; Charles, Gibbard and Bowden 2002: 326.

48) 1997年的雨。

49) Kentchukres 1998.

50) 请参阅Wilkinson 2000b: 20-21(51).

另请参阅Ehage 1996, 1996.

52) Acheson 1987; Alvard and Kurn 2000; Netting 1982.

53) Pfeiffer 2001.

54) County and Wailes 1997.

ACKNOWLEDGEMENTS

我要感谢会议组织者 Catherine Koenig 和 Catherine Marin 为我的邀请函以及随后的电子邮件回复提供帮助。特别感谢我的同事和同事的宝贵意见，特别是 Frank Hole、Robert Wenke、Kevin Johnston、Dossia Leyendecker 和 Naomi Miller。特别感谢我的博士后导师，我非常感谢我的资助人 Bruce Smith 和 Melinda Zeder，以及国家自然历史博物馆的同事，他们提供了宝贵的研究和行政人员支持。特别感谢我的导师和资助者 Glenn Schwartz，以及我的博士后导师，我非常感谢我的资助人 Bruce Smith 和 Melinda Zeder，以及国家自然历史博物馆的同事，他们提供了宝贵的研究和行政人员支持。特别感谢我的导师和资助者 Glenn Schwartz，以及我的博士后导师，我非常感谢我的资助人 Bruce Smith 和 Melinda Zeder，以及国家自然历史博物馆的同事，他们提供了宝贵的研究和行政人员支持。

BIBLIOGRAPHY

艾奇逊, J.A.

- 1987年：“The重访龙虾封地：地域性对龙虾主要产业的经济与生态影响”E. 教 B. McCay 和 R. Adesio 编, 《公地问题：公共资源的文化与生态》。亚利桑那大学出版社(图森). *The Question of the Commons: the Culture and Ecology of Communal Resources*. University of Arizona Press, Tucson : 37-65.

Alvard, M.S. 和 L. A. Zedler 2001

- 2001年“从狩猎到畜牧业的转变：美国人类学家 to animal husbandry”. *American Anthropologist* 103: 295-314.

阿茹蒂, E.

- 2005年“新石器时代Catalöyük的林地植被和燃料及木材的开发”Lithic Catalöyük: report on wood macrofossils”m, 载于 H. Holden I(编)“居住在恰塔霍裕克Catal 1995-9年期间的报告, 恰塔9 sea-霍裕克研究项目第5卷, 麦克唐纳研究所专著和英国安卡拉考古研究所剑桥和安卡拉分所出版, Institute of Archaeology at Ankara, Cambridge and Ankara.

- 2003年“土耳其安纳托利亚中南部皮纳尔巴西史前营地的林地植被和燃料开发：来自木炭宏观遗迹的证据”the wood《考古学杂志》-remains”. *Journal of Archaeological Science* 30: 30189-320101.

巴克, G.

- 2002年：“两片沙漠的故事：对比罗马沙漠边境的沙漠化历史”histori《世界考古学》33(3) from 488-507 *World Archaeology* 33(3) : 488-507.

Barker, G. 和 D. Gibson 2000

- 2000年：“生活在边缘：异地考古学的主题”the, 载于 G. Barker 和 D. Gibson 编 *边缘考古学：生活在边缘*, *The Archaeology of the World* 第32卷, 劳特利奇出版社, Margin, One World Archaeology 39, Routledge, London : 1-18.

博特马, S.

- 1997年“基于花粉证据的近东第三千年气候”Po, 载于 H. Dalfes, D. G. Kukla 和 H. Vries (eds.), 公元前五千年气候变化和旧世界崩溃, *NATO ASI 系列, 第19卷 49*, Nato Springer Verlag 1997, Springer-Verlag, Berlin : 489-515.

Bottema, S. 和 R. Baanders

- 2000年：“新石器时代美索不达米亚北部的孢粉学和植物考古学证据”Po, 载于 B. M. Northern (编) *美索不达米亚北部的降雨和农业* Rain and Agriculture, 荷兰历史考古研究所, 伊斯坦布尔 Tamgat MOS Studies 3, Nederlands Historisch-Archaeologisch Instituut, Istanbul : 37-70.

Charles, M. 和 A. Bogaard

- 2002年：“第12章：公元前3千年前泰勒布拉克遗址的烧焦植物遗迹”D, 载于 D. J. Oates 和 T. S. McDonald 编 *Tell es-Selk, 泰勒布拉克遗址发掘, 第2卷 公元前3千年的纳加* Donald (eds.), 麦克唐纳研究所专著和英国伊拉克考古学院出版社, 剑桥 Cambridge : 301-326, 326.

科利奇, S.

- 2003年：“C11章：植物与人类”and, 载于 D. Maitland Lewis 编 *泰勒布拉克考古发掘, 第4卷 探索美索不达米亚：地区中心 (1994-1996年)*, 麦克唐纳研究所专著和英国伊拉克考古学院出版社, 剑桥 Cambridge : 389-416.

- 2001年：“黎凡特地区旧石器时代晚期和新石器时代早期遗址的植物开发”British Archaeological Reports International Series 986, Oxford.

- County M.A.和H. Weiss
年1997年《公元前15世纪环境退化与叙利亚北部Tell伊士拉地区古环境》载于G.N. Erkut和H. Weiss (eds.), *The Late Third Millennium BC Environment and Climate Change*系列第1卷第4期, G. Kukla和H. Weiss (eds.), *Third Millennium B.C. Climate Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series, vol. 1-49, Springer-Verlag, Berlin : 107-147.

德克斯, K.
- 2005年“叙利亚中幼发拉底河埃马尔考古遗址的人类学研究”*Middle Euphrates, Syria*, *Paléorient* 31(2) : 155-168.

Engel, T.
- 1996年“叙利亚东北部Tell Atchana第3个居民房屋中使用的木材和木柴的指示植物学分析”*H. (房屋和家) Tall (房屋) eri*第40届国际亚述学会议论文集, Leiden : 105-115.

Fahm, A., E. Werker和R. Bassis
- 1986年“以色列及邻近地区树木和灌木的木材解剖学及鉴定”*以色列科学院与人文学院, 那路撒冷*, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

Fisher, C., H. G. M. Marston和J. R. Green (eds.)
介绍2005年: “美国黑点人类学家”*100岁以上的景观 (1) 时间: 复原、退化和当代教训*, Introduction, *American Anthropologist* 107(1) : 62-69.

福廷, M.
- 2004年“民主的远古祖先: 古巴里和早期集体治理”*剑桥大学出版社, 剑桥*, University Press, Cambridge.

福廷, M.
- 2000年: “Mise en valeur des terres de la moyenne vallée du Khabur au millénaire”载于P. Geyen (编.), *Enquête sur la vallée du Khabur*, Ste-Pélagie, Maisons de l'Orient Méditerranéen 36, Lyon : 27-54.

Geyen, P.和J. V. Capet
年2001年“Les steppes arides de la Syrie Nord du Bronze au Bronze ancien: une première ‘ébauche’ de l'est”*法国BG Geyen (编), Compagnie de la Steppe, Travaux Maison de l'Orient Méditerranéen 38*集墨yo 55-68.

葛雷, F.
- 2001年: “叙利亚中哈布尔地区的放射性碳年代学”*伊拉克, Syria*, 67-98.

- 1999年: “叙利亚东北部Tell Atchana地区可能的储存结构的经济影响”*Zi (田野考古学志)*, *Journal of Tell Atchana Archaeology* 26 : 267-284.

- 1997年: “叙利亚东北部哈布尔河流域西部中全新世环境变化的证据”*瑞士Katharina Drakoula, northeast-Switzerland, H. D. (公元前15世纪气候变化与古世界崩溃), 地球AS系列第149卷, Springer-Verlag, Berlin : 39-66*, NATO ASI Series, vol. 1-49, Springer-Verlag, Berlin : 39-66.

琼斯, G.
- 1991年“考古植物学中的数据分析”*植物学, W. van Zeist, K. Wasylukowa和K. Behre (编), Progress 旧世界考古民族植物学进展*, Botany A.A. Balkema,鹿特丹 : 80-80.

Kouchoukos, N.
- 1998年“史前晚期美索不达米亚的景观与社会变迁”*耶鲁大学博士论文*, Dissertation, Yale University.

Lettau, M.
- 1990年: “Enquête d'une histoire de l'art Mésopotamien au début de l'Age du Bronze”, *Zeitschrift für Assyriologie* 80 : 242-296.

Lebeau, M., A. Prüss, M. Roaf和R. B. Reva
2000年: “公元前15世纪叙利亚南部地区的分层考古证据与比较分期”*在M. S. S. H. H. H. H. H. 编, 从幼发拉底河到高加索公元前15-5千年至五千年的年表 (Abra Anatolica Euphratica et P. Smilauerus, 2003年) 15/1 (使用Canoco对生态数据进行多元分析)剑桥大学出版社, Istanbul*.

拉图林, M.和P. Smilauer
- 2003 : *Multivariate Analysis of Ecological Data Using Canoco*. Cambridge University Press, Cambridge.

里昂内特, B.
- 2000年: “L'occupation des plaines de la Djédir: 田園主义和游牧主义在3000多年历史中的首次亮相”*载于E. Geyen (编), Géologie de la Steppe Contre la Mésopotamie. Transition Méditerranéen BC à l'ère Méditerranéen 36, Lyon : 15-26*.

McCay, B.和J. A. Achon, eds.,
- 1987 : *公地问题: 公共资源的文化与生态* (亚利桑那大学出版社, 图森) *Communal Resources*. University of Arizona Press, Tucson.

麦考利斯顿J.J.

- 1998年：“从新石器时代到现代，哈布河中游流域的景观与人类互动 to the Bronze Age”, 载于M. Fortin和Q. Guancheh(eds.), *Espace naturel, espace habité en Syrie du Nord - 2^e millénaire av. J.-C. : la Thaïs et la Mésopotamie* 28和加拿大美索不达米亚研究协会33, 里昂和魁北克, Quebec 543-54.

McCorriston, J. 和 S. Weisberg

- 2002: “叙利亚贾兹拉地区哈布尔盆地美索不达米亚农业实践的时空变化 practice《考古学实践》b29 Basin, 4851-1989 Gazira”, *Journal of Archaeological Science* 29 : 485-498.

McKee, M.F.

- 1997年：“Farmland立陶宛河沿岸的农耕与畜牧:环境制约与文化选择 (公元前四至两千) and Cultural Choice through the Second Millennium BC in the立陶宛与定居R. L. Teeter(eds.) *Archaeological Survey of Syria 1980-1996初步报告*”, in 《马斯卡科学与考古学研究论文》第14卷,宾夕法尼亚大学博物馆,费城, 123-132, Masca Research Papers in Science and Archaeology 14, University of Pennsylvania Museum, Philadelphia : 123-132.

蒙尚贝尼伯, J.-Y.

- 1999年：“Prospection archéologique sur l’emplacement du futur barrage du Moyen Khabur,” *Archéologie* 39 : 1-7.

- 1993年：“Le Moyen Khabur对拦截坝建设的初步勘探” *barrage《年鉴》Annales de l’Institut du Proche-Orient et de l’Archéologie* 33 (1) : 233-237.

穆特德de P.

- 1986-1988: 《黎巴嫩和叙利亚的新花》(第3卷)天主教和达埃尔耶印primerie Catholique and Dar el Machreq, 巴黎, 巴黎.

净额, R.M.

- 1982年：“领土、财产与土地使用权” in 《研究与社会科学研究:国家资源》research: a national resource, 国家科学院出版社, 华盛顿特区, Washington 1982 : 446-502.

普拉特纳, P.

- 2001年：“早期耶西拉的储存方式和经济体系发展”(载于L. S. in the Galilee Wehr Period”, in Curtius in W. Maltzans, A. McMahon-McNamee和R. Reade(eds.)《论陶罐和平面图向papers David Oates赠送的关于美索不达米亚和叙利亚考古与历史的论文》O (庆祝他75岁生日)75th, Nabu出版社, 伦敦Catt 259-286, 259-286.

Redman, C.L.

- 2005: “考古学中的复杂性理论” *美国人类学家* 107(1) *Anthropologist* 107(1) : 70-77.

拉迪曼, W.E.

- 2005: “人类最初是如何改变全球气候的” *climate《科学美国》Science* 292(3) Jan 2005 : 46-53.

Riehl, S.

- 1999年：“特洛伊青铜时代的环境与经济” *库姆特佩和特洛伊的植物考古学* and Troy. Bioarchaeology 2, Monographie Verlag und Versandbuchhandel, 圣奥根.

Röllig, W. 和 H. Kühne

- 1988年：“Low哈布尔1997年调查的初步报告 on a survey 1997 1977-1978年: Archaeologiques 哈布河叙利亚语 33 (1) : 187-199.

蒂莫格地图集调查的初步报告 habur : A preliminary report on a survey conducted by the Tübinger Atlas des Vorderen Orients in 1975” *Ies A《阿拉伯叙利亚考古年鉴》Archaees Syria* 19-20, 32 : 115-140.

Rösner, U. 和 H. Schleitoch

- 1999年：“Palynological历史环境的孢粉学和沉积学证据 for the historic environment of Khatouniye, 东叙利亚 Djezir Djéziré和Habur(1) 777-877.

Rossen, J. 和 D. Olson

- 1985年：“美国东南部发现的受控碳化和考古分析” *Archaeology* 45 : 445-456.

施瓦茨总经理M.

- 1994年：“Ruf叙利亚哈布尔谷的农村经济专业化和早期城市化” in 《通用汽车》Valley, Syria”, in G.M. Schwartz和S. Falola(eds.), *Archaeology of the Near East* 18-36. 史密森学会出版社, 华盛顿特区, Washington, DC : 18-36.

施魏因格鲁伯, F.H.

- 1982: 《显微木材解剖学》(第二版) *atot*, F. H. Wirth, 国际植物学和自然科学书籍, 图版, Buchhandlung für Botanik und Naturwissenschaften, Teufen.

史密斯, A.

- 2005年：“气候、文化和农业:考察青铜时代和铁器时代” *波士顿大学博士论文*。

- 斯图尔特, G.
 - 2004 年“公元前 5 世纪北美索不达米亚城市经济组织的结构参数和社会文化因素”North, 载于 G. M. Feinman 和 J. M. Neech 编辑的 *政治经济的考古学视角* in, 犹他大学出版社, 盐湖, 城, 1984, *Perspectives on Political Economies*, The University of Utah Press, Salt Lake City : 61-78.
 特尔施拉夫, C.J.F.
 - 1995 年“Ordnungsform” R. 载于 G. R. Hoggard, G. F. C. O. F. Braak 和 F. R. V. Van Tongeren (编辑), *数据分析* (社区和景观生态学)剑桥大学出版社, 剑桥, University Press, Cambridge : 91-174.
 - 1994: “Canonical社區排序, 第 2 部分: 基本理论和线性方法” in, *生态科学* 1(2) *Ecoscience* 1(2) : 127-140.
 ter Braak, C.J.F. 和 P. J. M. Smilauer
 2002 CANOCO 参考手册和 *Canoco Manual Windows User's Guide : Software for Canonical社叡排序* (4 版) Martinus Nijhoff/Computes P. Miers 公司出版的光盘版。Ithaca, NY.
 Braak, C.J.F. 和 P. M. Verdonschot, 1995
 年 1995 水生生态学中的典型对应分析及相关多元方法 and related multivariate methods in aquatic ecology”
 水生科学 57(3) 57-253-289.
 Thompson, L.G., E. Moseley-Thompson, H.H. Bretherton, M. D. Davis, B. Léon, D. Less, L. L. P. Ng, N. T. Marshall, K. Mountain.
 - 2006: “过去和现在的热带气候突变” past and present of tropical climate change, *美国国家科学院院刊*, 第 103 卷, 第 28 期, 10536-10543 United States of America, vol. 103, number 28 : 10536-10543.
 Townsend, C.C. 和 E. E. Gledhill (eds.)
 - 1966-1985 年 *Itra* 《伊拉克植物志》, 3 第 1.2.3.4(18, 9.4(2)) 1980 年巴格达农业和土地改革部, Baghdad.
 范德维恩, M.M.
 - 1992 《作物栽培制度》, 谢菲尔德考古学专著 3, 考古学系 Monographs 3, Department of Archaeology 以及谢菲尔德大学史前史谢菲尔德, Sheffield, Shefield.
 Wick, L., G. G. Lockett 和 M. M. Sturm
 2000: “晚冰期和全新世气候变化及人类活动对安纳托利亚东部的影响的证据: 来自土耳其凡湖层状沉积物的高分辨率孢粉、木质、同位素和地球化学证据” Topic at (全新世) Neolithics Recent from the Laminated Sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene* 13 (5) : 665-675.
 Wilkinson, T.J.
 - 2000a: “R 美索不达米亚考古学的区域性方法: 考古调查的贡献” the 《考古研究杂志》 28(3) logical survey 26 to 2000, Archaeology 美索不达米亚不确定带的走居点 27.
 和 2000 利用 Set 载于 M. M. L. (编) Use in (北美索不达米亚的降雨与农业) paper, 第 3 届 MOS 研讨会论文集 (荷兰), 考古研究所, 伊斯坦布尔 in 3rd *Southern Mesopotamia*, Proceedings of the Third MOS Symposium, Nederlands Historisch-Archaeologisch Instituut, Istanbul : 3-35.
 吴晓波, G.
 - 1999 年 Charc'叙利亚南部的木炭分析和全新世植被历史” So 第四纪科学. *Quaternary Science* 评论 18(3) 181-171-167-16.
 孟德, M.
 - 1998 年 “En 美索不达米亚北部城市崛起的环境、经济和生存 the, threshold 和 urban ecology (编) in *Espace Métropolitain et espaces urbains en Syrie et en Anatolie (hors des milieux ruraux), caractéristiques de la transition Nord / Orient 28 和加拿大大美索不达米亚研究学会 33 里昂和魁北克 1997-28 和 Canadian Society for Mesopotamian Studies 33, Lyon and Québec : 55-67.*