

郑州东赵遗址炭化植物遗存记录的夏商时期 农业特征及其发展过程

杨玉璋¹, 袁增箭¹, 张家强², 程至杰¹, 禚华丽¹,
方方¹, 张居中¹, 顾万发²

1. 中国科学技术大学科技史与科技考古系, 合肥 230026; 2. 郑州市文物考古研究院, 郑州 450052

摘要: 本文通过对郑州东赵遗址 2013~2014 年度考古发掘采集土样的浮选分析, 获取了该遗址新砦、二里头、二里岗三个不同时期丰富的炭化植物遗存, 其中炭化植物种子主要包括粟、黍、水稻、小麦和大豆五种农作物以及狗尾草属、稗属和马唐属等不同种属的杂草种子等。对遗址不同阶段炭化农作物及典型田间杂草遗存的量化分析结果显示, 东赵遗址自新砦期至二里岗期的农业生产始终保持着以种植粟、黍为主的特点, 大豆是该遗址先民稳定的食物来源之一, 而水稻在整个农业经济结构中的比重一直很低。值得注意的是, 从新砦期至二里岗期, 粟、黍两种旱地作物在东赵遗址农业经济中的比重不断上升, 而先民的旱地田间管理技术也随之取得了明显的进步。小麦的种植始于遗址二里头文化期, 至二里岗期时迅速发展, 成为当时先民重要的农作物品种之一。东赵遗址炭化植物遗存分析结果了解夏代早期至商代前期中原核心区域农业经济的特点及其发展过程提供了重要资料, 对探索中国国家起源与早期发展阶段农业经济技术发展状况及其与文明演进的关系有重要意义。

关键词: 东赵遗址; 浮选; 新砦期; 二里岗期; 植物遗存; 农业结构; 发展过程

中图法分类号: Q914.2⁺2; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1000-3193(2017)01-0119-12

Characteristics and Development of Agriculture During Xia and Shang Dynasties Based on Carbonized Plant Analysis at the Dongzhao Site, Central China

YANG Yuzhang¹, YUAN Zengjian¹, ZHANG Jiaqiang², CHENG Zhijie¹, XUAN Huali¹,
FANG Fang¹, ZHANG Juzhong¹, GU Wanfa²

1. Department for the history of science and scientific archaeology, University of science and technology of China, Hefei, 230026;

2. Zhengzhou municipal institute of archaeology, Zhengzhou, 450052

Abstract: The Dongzhao Site, located in Zhengzhou City, Henan Province contains different

收稿日期: 2016-03-28; 定稿日期: 2016-05-10

基金项目: 国家重大科学研究计划项目 (2015CB953802)、教育部人文社会科学研究规划基金项目 (15YJA780003)、国家自然科学基金项目 (41472148、41502164)。本研究同时受到郑州市文物考古研究院的资助。

作者简介: 杨玉璋 (1978-), 男, 中国科学技术大学科技史与科技考古系副教授, 主要从事新石器时代考古及植物考古学研究。

E-mail: yzyang@ustc.edu.cn

Citation: Yang YZ, Yuan ZJ, Zhang JQ, et al. Characteristics and development of agriculture during Xia and Shang dynasties based on carbonized plant analysis at the Dongzhao Site, Central China[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2017, 36(1): 119-130

cultural remains dated from late Longshan to Zhou Dynasty. In this site, three city wall ruins of different sizes were recovered belonging to the periods of Xinzhai, Erlitou and Dongzhou respectively. For its crucial geographic location and time range, the Dongzhao Site plays an important role in studies of the development of civilization and state origins in central China between 2500-1500BC. In this paper, abundant carbonized plant remains belonging to Xinzhai, Erlitou and Erligang periods were analyzed which included charred wood pieces, nut shells and plant seeds. The statistical results show that crop seeds dominated these carbonized plant remains, which included foxtail millet (*Setaria italica*), broomcorn millet (*Panicum miliaceum*), rice (*Oryza sativa*), wheat (*Triticum aestivum*) and soybean (*Glycine*). In addition, Foxtail, Tares, Crabgrasses and some other weed seeds were also recovered in the Dongzhao Site. The research results indicate that dry farming of foxtail millet and broomcorn millet is the dominant agricultural pattern in the Dongzhao Site during the entire period from the late Longshan to the East Zhou Dynasty. It is worth noting that past populations in Dongzhao began to cultivate rice, wheat and soybean from the Erlitou period, indicating the formation of a new agricultural pattern with many different crops. Furthermore, analysis of the proportional presence of all crops and related weed seeds also shows that continuous progress was made in agricultural development and field management techniques in the Dongzhao Site. All of these findings have great significance for understanding the development of Chinese civilization and state origin between 2500BC to 1500 BC in central China.

Key words: Dongzhao Site; Flotation; Xinzhai period; Erligang Period; Plant remains; Evolution of agricultural patterns

1 前 言

郑州地区位于中原腹地，是龙山时代王湾三期文化、夏文化及早期商文化的核心分布区，在中国史前社会复杂化进程、国家起源与早期发展研究领域，具有举足轻重的地位^[1]。农业经济的持续、稳定发展是早期国家产生与发展的重要基础条件之一^[2]。近年来，为了解 4.5 ka -3.5ka BP 中原地区经济技术发展状况及其与文明演进的关系等问题，考古工作者对郑州及周边地区多个龙山时代至夏、商时期的遗址开展了植物考古研究，主要有登封王城岗^[3]、南洼^[4]、新密古城寨^[5]、新砦^[6]、郑州商城^[7]及禹州瓦店^[8]等遗址。研究结果显示，郑州及其周边地区龙山晚期至夏商时期的农业经济是一种包括粟、黍、水稻、大豆和小麦 5 种作物在内的多种作物混作的农业模式；同时，各遗址出土炭化植物遗存的种类、数量及出土概率分析结果表明，该区域至迟自龙山晚期始，农业经济已经确立了其在人类经济活动中的绝对主导地位。

值得注意的是，虽然目前学术界已对郑州地区龙山晚期至夏、商时期农业发展状况有了整体上较为清楚的认识，但仍存在一些问题需作进一步深入研究。首先，对于水稻种植在整个多作物混作模式中的地位尚有不同认识。瓦店遗址与新砦遗址的浮选结果显示，

水稻在当时农业经济中占有重要的地位，其炭化遗存的出土概率在龙山晚期至新砦期时皆超过 50%，王城岗遗址二里岗期水稻遗存的出土概率甚至高达 72.2%。而南洼遗址的浮选结果显示，该遗址的二里头期、殷墟期及春秋中晚期时，水稻遗存的出土概率一直低于 50%，新密古城寨遗址浮选只发现几粒炭化水稻遗存^[9]。上述各遗址皆位于郑州或其周边地区，自然环境相似，不同遗址水稻在当时农业经济中地位不同的原因尚需作进一步研究。其次，纵观上述各遗址浮选材料发现，多数遗址浮选土样以龙山晚期，二里岗期和春秋时期为主，而新砦期和二里头期的浮选数据相对较少。其中新砦期遗存材料只来自新砦遗址较少的几个单位，而二里头时期的浮选样品，除登封南洼遗址较为丰富外，其它遗址皆较为贫乏。因此，目前对于郑州地区以新砦期和二里头期为代表的夏文化时期农业经济状况的研究仍有待进一步深化。

东赵遗址位于河南省郑州市西郊高新区沟赵乡东赵村南，北距黄河约 20km，东距须水河约 2 km（图 1），遗址中心地理坐标 $34^{\circ}47'33''\text{N}$ ， $113^{\circ}30'23''\text{E}$ ，海拔 120m，面积约 100 多万平方米。自 2012 年起，北京大学考古文博学院与郑州市文物考古研究院联合对东赵遗址进行了大规模连续的考古发掘，累计发掘面积 6000m^2 ，发现新砦期、二里头期及商周时期的小、中、大型城址 3 座，清理出城墙、城壕、大型夯土建筑基址及灰坑、窖穴、水井等重要遗迹单位多处^[10]，鉴于东赵遗址在中原地区文明化进程及国家起源等问题研究上的重要地位，该遗址被评为“2014 年度全国十大考古新发现”之一。对该遗址出土的新砦期、二里头期和二里岗期不同阶段炭化植物遗存进行研究，可为我们提供有关郑州地区夏代前期至商早期农业经济发展状况的重要信息，对重建中原核心区文明化进程与国家产生关键阶段农业经济的结构及其发展演进过程有重要意义。

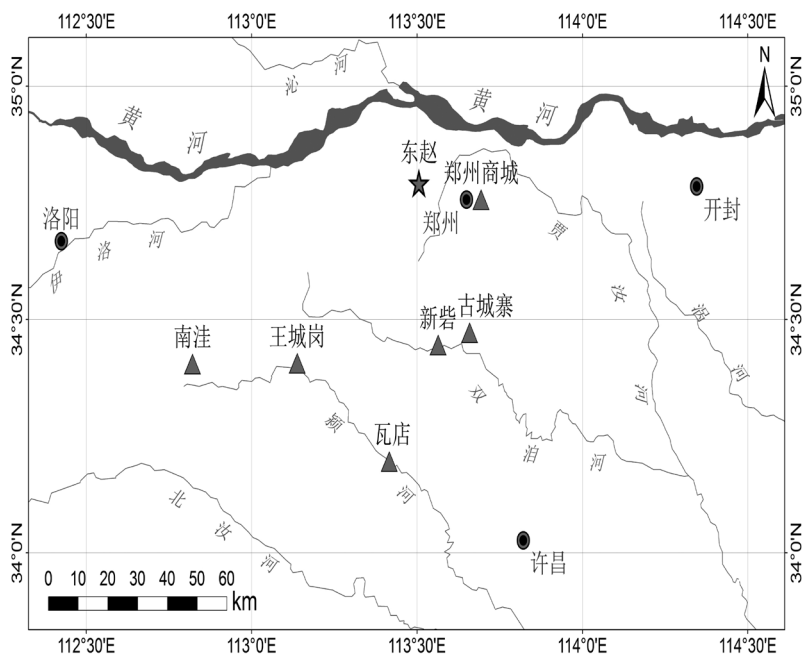


图 1 东赵及相关遗址地理位置示意图

Fig.1 Geographic position of Dongzhao and other related sites

2 材料与方法

2.1 样品采集

东赵遗址的浮选样品采自 2012~2014 年度的考古发掘。取样采用针对性采样法，即以各种性质比较明确的遗迹为主要采样单位，在发掘过程中每发现一处遗迹随即采取一份浮选土样^[11]，采样单位包括灰坑、城壕、水井、灰沟等。由于本次发掘区域集中在二里头时期的城址范围内，故采集的土样以二里头时期的为多，共有 164 份，新砦期和二里岗期的土样量皆为 37 份。西周时期地层因遭后期人为破坏，保存较少，仅采集 2 份浮选土样。本次浮选土样合计 240 份，土样量总计约为 1195L，平均每份样品的土量约为 5L（表 1）。

表 1 东赵遗址不同遗迹单位采集土样数量
Tab.1 Soil samples from different units of the Dongzhao Site

文化期 Phase	灰坑 Pit	城壕 Moat	水井 Well	灰沟 Ditch	合计 Overall
新砦期	34	3			37
二里头期	133	7	8	16	164
二里岗期	34		3		37
西周期	2				2
合计	203	10	11	16	240

2.2 浮选分析

土样采用小水桶浮选法进行浮选，利用 80 目分样筛（筛网孔径 0.2 mm）收取轻浮样品，20 目分样筛收集重浮样品。阴干后的轻浮样品在中国科学技术大学生物考古实验室进行拣选与鉴定分析。拣选时，分别利用 0.3mm，0.85mm 和 2mm 三种不同孔径的网筛对轻浮样品进行分选，分选后对粒径大于 0.3mm 的炭化样品，在体视显微镜下进行分类与鉴定，并统计每份样品中不同种类炭化遗存的数量。对于粒径小于 0.3mm 的样品，因其体积小，鉴定难度大，且多与草根等非炭化物混合在一起，本文未对其进行分析。本文中植物种属的鉴定主要通过对照中国科学技术大学生物考古实验室收集的现代植物种子标本、炭化种子标本以及相关的植物种子图谱^[12-14]进行。

对于浮选结果的量化分析，本文主要采用的是出土概率的统计方法^[15]。为确保分析研究的可信性，还同时对出土植物种子的绝对数量和出土密度进行了统计（每升土样中所包含的种子数量），进而对东赵遗址的农业经济特点及其发展过程等进行研究。

3 浮选结果

东赵遗址浮选出的炭化植物遗存主要有炭化木屑、植物种子和硬果壳核三大类。

3.1 炭化木屑

本次浮选得到的炭屑较细碎，我们对大于 1mm 的炭屑进行称重统计，240 份浮选土

样中共得到 107.85g 炭屑，平均每升土样出土约 0.09g 炭屑，根据同时期郑州地区其它遗址的浮选结果来看，这一数值非常低。鉴于大多数炭屑较为细碎，种属特征不明确，本文未对其进行种属鉴定（表 2）。

3.2 植物种子和硬果壳核

东赵遗址 240 份浮选土样中计有 237 份土样浮选出各类炭化植物种子 22726 粒（表 3），平均每升土样出土炭化植物种子 19 粒。经鉴定，这些植物种子中包括有粟 (*Setaria italica*)、黍 (*Panicum miliaceum*)、水稻 (*Oryza sativa*)、大豆 (*Glycine max*) 和普通小麦 (*Triticum aestivum*) 五种农作物炭化籽粒共计 16960 粒，约占出土植物种子总数的 75%。其他可鉴定植

表 2 不同遗迹单位出土炭屑含量
Tab.2 Counts of charcoal debris from different units

文化期 Phase	城壕 Moat	水井 Well	灰沟 Pit	灰坑 Ditch	总计 Total
新砦	0.03g			5.92g	5.95g
二里头	9.06g	3.36g	4.13g	69.73g	86.28g
二里岗		1.23g		13.66g	14.89g
西周				0.73g	0.73g
总计	9.09g	4.59g	4.13g	90.04g	107.85g

表 3 各期出土植物种子数量统计表
Tab.3 Counts of different seeds at every period

植物种属 Plant species	新砦期 Xinzhai period	二里头期 Erlitou period	二里岗期 Erligang period	西周 Western Zhou Dynasty	合计 Total
粟 (<i>Setaria italica</i>)	2325	10303	1543	88	14259
黍 (<i>Panicum miliaceum</i>)	175	1798	239	6	2218
水稻 (<i>Oryza sativa</i>)		31	3		34
大豆 (<i>Glycine max</i>)		176	158	5	339
普通小麦 (<i>Triticum aestivum</i>)		7	103		110
狗尾草属 (<i>Setaria</i>)	457	2871	471	27	3826
马唐 (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	48	265	15		328
稗属 (<i>Echinochloa</i>)	12	142	18	1	173
野黍 (<i>Eriochloa villosa</i>)	24	48	5		77
反枝苋 (<i>Amaranthus retroflexus</i>)		9	3		12
铁苋菜 (<i>Acalypha australis</i>)	2	31	3		36
画眉草属 (<i>Eragrostis</i>)	2	8	1		11
牛筋草 (<i>Eleusine indica</i>)		1			1
豆科 (<i>Leguminosae</i>)	491	580	10		1081
藜 (<i>Chenopodium album</i>)		1			1
野大豆 (<i>Glycine soja</i>)	25				25
葡萄属 (<i>Vitis</i>)	2	2			4
酸枣 (<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>)		10	5		15
山核桃属 (<i>Carya</i>)		3	7		10
桃属 (<i>Amygdalus</i>)		2			2
栎属 (<i>Quercus</i>)		1			1
未知种子	20	101	41	1	163
合计	3582	16391	2625	128	22726
种子密度（数量 / 升）	19	22	13	12	19

物种种子包括狗尾草属(*Setaria*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、稗属(*Echinochloa*)、野黍属(*Eriochloa villosa*)、画眉草属(*Eragrostis*)、牛筋草(*Eleusine indica*)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus*)、铁苋菜(*Acalypha australis*)、藜(*Chenopodium*)、野大豆(*Glycine soja*)、豆科(*Leguminosae*)等常见的杂草类种子。葡萄属(*Vitis*)、酸枣(*Ziziphus jujuba* var. *spinosa*)、山核桃属(*Carya*)、桃属(*Amygdalus*)、栎属(*Quercus*)等硬果壳核,因数量较少,本文暂不作讨论(图2)。此外还有一些特征不明显的、或者由于炭化或破损严重而失去特征部位的未知种属的植物种子。

东赵遗址浮选出的五种农作物种子中,以粟的数量最多,共发现 14259 粒,占出土农作物种子总数的 84%,其整体形态近圆球形,粒径为 1.1~1.6mm,表面光滑,腹面扁平,背部隆起,胚部较长,占籽粒的 1/2~2/3。

炭化黍粒在东赵遗址出土的炭化农作物种子中仅次于炭化粟粒,共计 2218 粒,占农



图 2 东赵遗址出部分炭化植物种子

Fig.2 Part of charred plant remains from the Dongzhao Site

a- 粟 (*Setaria italica*) ; b- 黍 (*Panicum miliaceum*) ; c- 小麦 (*Triticum aestivum*) ; d- 水稻 (*Oryza sativa*) ; e- 大豆属 (*Glycine*) ; f- 葡萄属 (*Vitis*) ; g- 狗尾草属 (*Setaria*) ; h- 稗属 (*Echinochloa*) ; i- 豆科 (*Leguminosae*) ; j- 马唐 (*Digitaria sanguinalis*) ; k- 牛筋草 (*Eleusine indica*) ; l- 酸枣 (*Ziziphus jujuba* var. *spinosa*)

作物种子总数的 13%。黍粒的形态近球形，个体较大，直径在 1.7~2mm 之间，表面较光滑，胚部较短，爆裂后呈 V 形。

炭化大豆共发现 364 粒，占农作物种子总数的 2.2%。其形态较为一致，呈长椭圆形，两端圆钝，背部圆鼓，腹部微凹，表面光滑，种脐位于腹部近中部，呈窄长形。尽管有学者提出单纯依靠种子尺寸大小来区分野生与驯化大豆存在很大的误差及偶然性^[17]，但由于豆荚等能反映大豆栽培属性的实物证据不易保存下来，因此对大豆遗存来说，最直观的仍然是种子尺寸大小的统计。新砦期发现 2 粒完整大豆，长宽平均为 3.36mm 和 2.26mm；二里头期出土 55 粒完整大豆，平均长宽为 4.41mm、2.74mm；二里岗期共发现 17 粒完整大豆，长宽平均为 4.54mm 和 2.87mm。豆科种子在炭化后会发生一定的形变，粒长一般会缩小 10%~20%，粒宽缩小在 10% 以上^[18]，为此，我们对东赵遗址大豆遗存按照补偿 15% 的方法进行计算：新砦期大豆的平均粒长为 3.86mm，平均粒宽为 2.60mm；二里头期大豆平均粒长为 5.07mm，平均粒宽为 3.15mm；二里岗期大豆平均粒长为 5.22mm，平均粒宽为 3.30mm。通过对比现生野大豆和现生栽培大豆的尺寸大小可知^[19]，东赵遗址新砦期大豆尺寸处于野生大豆的尺寸范围，二里头和二里岗期的大豆尺寸介于野生和栽培之间。因此，新砦期的大豆很可能是尚保留野生形态的栽培大豆，而二里头和二里岗期大豆已属栽培大豆，但处于栽培的早期阶段。

东赵遗址浮选出的炭化小麦的数量较少，共计 110 粒，约占农作物种子总数的 0.6%，其中完整的有 25 粒。炭化小麦的特征明显，呈卵圆形，背面光圆隆起，腹沟较深，胚区近圆形，约占炭化小麦粒的 1/4~1/3。小麦遗存主要发现于二里头和二里岗时期，其中二里头有 3 粒完整，二里岗有 22 粒完整，测量得知，东赵遗址小麦的长、宽平均值分别为 3.35mm 和 2.42mm。

炭化水稻是东赵遗址出土的五类农作物种子中数量最少的，共 34 粒，约占农作物种子的 0.2%，其中 9 粒完整。通过测量得知，炭化稻的平均粒长为 4.57mm，宽 2.42mm，

表 4 东赵遗址 AMS14C 测年结果 a)
Tab.4 Accelerator mass spectrometry (AMS) ¹⁴C dates from the Dongzhao Site

实验室编号 Lab number	样本 Sample	样本单位 Sample unit	文化期 Phase	¹⁴ C date 年代 (a BP)	树轮校正后年代 (BC) Ring correction date	
					1σ (68.2%)	2σ (95.4%)
23485 [*]	大豆	H376	新砦期	3460±25	1777(46.7%)1740	1834(59.5%)1732
					1872(29.5%)1844	1879(27.0%)1836
					1813(11.3%)1801	1719(13.5%)1693
					1711(12.5%)1699	
23481	粟	H422 ①	新砦期	3390±25	1695(61.2%) 1657	1705(69.6%)1627
					1736 (30.3%) 1716	1744(30.4%)1707
					1652 (8.5%) 1645	
23484	大豆	H169 ⑧	二里头期	3280±25	1564(53.1%)1526 1609(46.9%) 1577	1616(100%)1504
23486	黍	H321	二里头期	3230±25	1526(57.0%)1493	1535(93.2%)1434
					1481(43.0%)1454	1604(5.5%)1584
						1544(0.5%)1538 1557(0.8%)1555
23480	大豆	H133 ③	二里岗期	3180±25	1459(63.1%)1429 1495(36.9%)1476	1500(100%)1416
23483	小麦	H285 ①	二里岗期	3110±25	1420(62.0%)1385	1434(55.6%)1368
					1340(38.0%)1316	1362(44.4%)1298

所用 ¹⁴C 半衰期为 5568, BP 为距今 1950 年的年代。树轮校正所使用的曲线为 IntCal104[16], 所使用的软件为 OxCal v3.10。

※ 实验室编号由美国佐治亚大学同位素应用研究中心提供

长宽比约为 1.89，这一结果表明东赵遗址出土的炭化水稻应为栽培稻的粳稻亚种^[20]。

3.3 年代测定

本次浮选土样主要采自东赵遗址的新砦期、二里头期和二里岗期三个阶段的遗迹单位，为获取各期遗存可靠的年代数据，分别选取三期 6 个炭化植物种子样品送往美国佐治亚大学同位素应用研究中心进行了 AMS¹⁴C 测年，结果见表 4。从结果来看，本次浮选材料的年代约在 1879-1340 cal. BP 之间。

4 讨 论

东赵遗址浮选土样分别取自新砦期、二里头期、二里岗期和西周时期文化遗存，浮选出的炭化农作物种子包括粟、黍、水稻、大豆和小麦 5 种，这种连续的地层堆积出土的丰富的炭化农作物种子，为我们研究遗址各阶段农业生产特点及其发展与演化规律提供了重要的材料。值得注意的是，西周时期的浮选土样出土炭化植物种子数量较少，且只有两份土样，用作统计其基数过小。因此，其浮选结果仅供参考，本文仅对新砦期、二里头期和二里岗期三个阶段农作物炭化遗存进行了统计分析（表 5）。

4.1 新砦期的农业经济

已有年代测定结果显示，新砦期遗存的年代范围内约为 1870BC-1700 BC^[21]，本文测定的东赵遗址新砦期样品的年代为 1840BC-1720BC，位于新砦文化的年代范围之内。新砦期浮选土样出土炭化农作物遗存为粟、黍，表明东赵遗址新砦期的农业经济可能为旱作农业。量化分析结果显示，粟在当时占据了绝对的优势地位，炭化粟粒的绝对数量占有所有农作物种子的 93%，炭化黍粒占 7%（图 4）。值得注意的是，虽然这两种农作物的绝对数量相差很大，但二者的出土概率却皆为 54.5%，出土概率的统计结果表明黍的种植在东赵遗址新砦期也非常普遍，其在当时先民农业经济中的地位可能与粟非常接近，对于浮选所获炭化黍粒的绝对数量相对较少的原因目前尚需作进一步的研究。

东赵遗址新砦期遗存中除发现大量炭化农作物种子外，还出土有较为丰富的与农作物种植相关的田间杂草如狗尾草属、马唐和稗属植物的炭化种子，从统计结果来看，这些杂草种子中以旱作农业杂草种子狗尾草属、马唐属占多数，共发现 505 粒，出土概率为 14.8%，而喜湿的稗属植物种子则相对较少，仅有 12 粒，出土概率为 10.8%（图 3）。从主要农作物粟、黍的出土概率和绝对数量远高于旱地杂草种子的结果来看，新砦期的旱地农业应该已存在有一定的田间管理。

表 5 炭化农作物种子绝对数量 (n) 和出土概率 (%)
Tab.5 Quantity and ubiquity of crop seeds

文化期 Phase	粟 <i>Setaria italica</i>		黍 <i>Panicum miliaceum</i>		大豆 <i>Glycine max</i>		小麦 <i>Triticum aestivum</i>		水稻 <i>Oryza sativa</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
新砦 Xinzhai	2325	54.5%	175	54.5%	0	0%	0	0%	0	0%
二里头 Erlitou	10303	95.1%	1798	65.9%	176	53.7%	7	8.5%	31	14.6%
二里岗 Erligang	1543	100%	239	77.3%	158	54.5%	103	59%	3	13.6%

4.2 二里头期的农业经济

二里头文化一至四期的绝对年代为 1750BC-1530BC^[22-23]，本文测定的东赵遗址二里头期样品的绝对年代约为 1620BC-1530BC，处于二里头文化四期的年代范围之内。与新砦期浮选结果相比，二里头期浮选新发现了大豆、水稻和小麦 3 类作物遗存，东赵遗址至此形成了粟、黍、水稻、大豆和小麦五种农作物混种的多种作物种植制度，多种作物的种植不仅意味着农业整体产量的提高，同时还可以减少粮食种植的危险系数，标志着东赵遗址二里头期农业生产水平有了显著的提高。量化统计结果显示，粟、黍两类旱地作物在本阶段仍是先民栽培农业的绝对主体，从出土概率来看，粟、黍的主体地位在本阶段得到了进一步的提升和强化。二里头期浮选结果中，炭化大豆的绝对数量相对不多，但其出土概率达到了 53.7%，表明大豆的种植在本阶段已有一定的规模，是当时先民重要的食物来源之一。

水稻是我国南方传统的代表性农作物，研究表明，淮河上游地区自距今 9000 以来就已开始种植水稻^[24]，此后，位于黄河与淮河之间的黄淮平原就一直是稻旱混作农业区，水稻和粟、黍在这种混作模式中的地位在不同阶段有着此消彼长的变化。东赵遗址二里头期水稻遗存的发现再次证明，郑州地区二里头文化阶段的农业经济仍然是一种稻旱混作的模式，但从该阶段炭化稻谷的绝对数量和出土概率来看，水稻种植仅有极小的规模。小麦是目前我国主要的农作物之一，最早的栽培小麦发现于距今 10000 年左右的西亚“新月地带”^[25]，并在距今 4500 前后由西亚传入中国^[26-28]，研究显示其可能的传播路径主要有两条：一是由中亚经内蒙古传播到我国黄河流域；二是由中亚向东逐步传播，经河西走廊到达黄土高原地区^[29-30]。禹州瓦店遗址龙山时期炭化小麦遗存的发现表明^[8]，至迟至龙山晚期，小麦已传播至中原腹地，而洛阳皂角树^[31]、登封王城岗^[3]、南洼^[4]、新密古城寨^[5]等遗址二里头期炭化小麦遗存的普遍发现表明，二里头文化期间小麦在郑州地区已被先民所了解并接受。东赵遗址二里头期仅浮选出 7 粒小麦，出土概率为 8.5%，结合上述郑州及其周边地区二里头期小麦遗存的发现情况来看，小麦在当时农业经济中仅占极小的比例。

二里头期旱地杂草狗尾草属、马唐属炭化种子共发现 3136 粒，出土概率为 9.1%，喜湿的稗属植物种子为 142 粒，出土概率为 26%（图 3）。与新砦期相比，旱地杂草种子的出土概率下降明显，结合本期炭化粟、黍出土概率出现较大幅度上升的现象，可以推断二里头时期旱作农业除种植规模进一步扩大外，旱地的管理水平

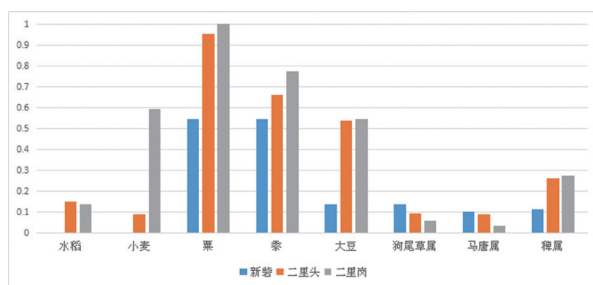


图 3 农作物和杂草种子出土概率
Fig.3 Ubiquity(%) of crop seeds and weed seeds

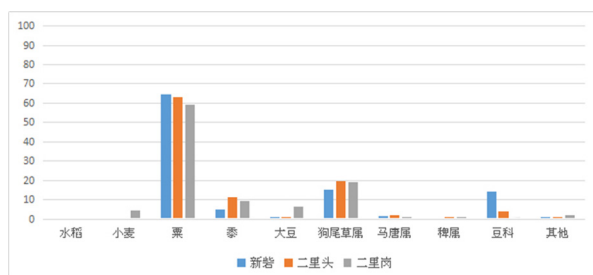


图 4 农作物和杂草种子数量百分比
Fig.4 Percentage of crop seeds and weed seeds

也得到了明显提高。与此相反,稗属杂草种子的出土概率由新砦期的 10.8% 上升到二里头时期的 26%,同时,本期浮选也新发现有炭化稻谷遗存,因此,可以认为虽然二里头时期东赵遗址先民已经开始种植水稻,但其稻田的管理水平明显低于旱地。造成这一状况的原因可能与郑州地区长期以来的旱作农业传统相关。众所周知,粟、黍两类农作物早在新石器时代中期裴李岗文化时期就是郑州地区先民重要的食物来源,且一直在当地的农业经济中处于主导性地位^[32-33],其栽培种植和田间管理技术经过了长期的发展变化,经验不断积累,至夏商时期已经达到较高的水平,而郑州地区的水稻种植虽然从裴李岗文化中晚期已出现^[34],但稻作农业在该地区一直处于从属地位,这可能是导致郑州地区稻作农业田间管理技术水平长期得不到提高的重要原因之一。

4.3 二里岗期的农业经济

二里岗文化一至四期的年代为 1510BC-1330BC^[35]。本文测定的二里岗期样品的年代为 1500BC-1350BC (表 4),与二里岗文化的年代基本一致。二里岗期的农作物组成与二里头期相同,包括粟、黍、水稻、小麦和大豆 5 种,但各类农作物在本阶段的发展水平并不相同。出土概率的统计结果显示,粟、黍仍然是这一阶段农作物种植的绝对主体,且与二里头期相比,这两类农作物的种植又有了进一步的发展,炭化黍遗存的出土概率由二里头期的 65.9% 上升到本阶段的 77.3%,而粟的出土概率更是达到了 100%。炭化大豆遗存在本阶段共浮选出 158 粒,出土概率为 54.5%,与二里头期相比变化不大,表明大豆在东赵遗址农业结构中的地位相对较为稳定。水稻遗存的出土情况与二里头期也较为相似,从浮选结果来看,二里岗期仅浮选出 3 粒水稻,出土概率为 13.6%,其在当时农业经济中仍然处于一种从属地位。值得注意的是,小麦的种植在本阶段得到了极大的发展,二里头期 164 份浮选样品中仅发现 3 粒炭化小麦,而二里岗期 37 份浮选土样就发现 103 粒,其出土概率更是从二里头期的 8.5% 上升到二里岗期的 59% (图 3),这一结果显示,小麦这种新型旱地作物的生产在商代早期的郑州地区取得了快速的发展,这一情况也与邻近的登封王城岗遗址的浮选结果相同^[3]。

二里岗期浮选土样出土炭化杂草种子所反映的农业状况与上述农作物量化统计结果基本一致。这一时期旱田杂草种子的出土概率进一步下降,仅为 5.4%,而稗属杂草种子出土概率为 27% (图 4)。旱田杂草种子的减少以及粟、黍及小麦种植规模的扩大,进一步说明东赵遗址二里岗期旱地农业及其田间管理技术的快速稳步发展,而稗属杂草种子的量化分析结果显示,水稻种植及其田间管理技术从二里头期到二里岗期变化不大,稻作农业在东赵遗址农业经济中长期处于从属地位。

4.4 东赵遗址农业经济结构特点及演变

从统计结果来看,炭化粟粒在东赵遗址三个不同阶段的浮选结果中,无论是绝对数量还是出土概率都明显高于其它农作物品种,表明粟是当时先民消费的主要农产品。炭化黍的绝对数量相对粟而言明显要少得多,但显著高于其它 3 类农作物,同时,其出土概率也仅次于粟,表明黍在当时也有较大的种植规模。栽培大豆、小麦和水稻遗存皆自二里头时期开始出现,其中,大豆遗存的出土概率相对较高且较为稳定,也应是东赵先民稳定的食物来源之一,而稻谷和小麦遗存在东赵遗址农业经济中所占的比重相对较小。总体而言,东赵遗址新砦期至二里岗期的农业经济是一种以粟、黍种植为主,兼有大豆、水稻和小麦种植为辅的“五谷”皆备的多种农作物种植模式,但在不同阶段出现了一些新的变化。东

赵遗址以粟类作物为主的多品种农作物种植制度,与大体同时期郑州及其周边的登封南洼、新密古城寨、郑州商城遗址植物考古研究结果一致,进一步证实了郑州地区裴李岗文化以来盛行的以粟、黍为主体的旱作农业传统的长期稳定的存在。

值得注意的是,本次东赵遗址稻谷遗存出土概率低于 15%,而同属郑州地区的新密新砦及邻近的瓦店遗址,其炭化稻谷的出土概率都超过了 50%,王城岗遗址二里岗期稻谷遗存的出土概率甚至达到了 72.7%,研究者认为瓦店与新砦遗址中都有明显的来自山东龙山文化和湖北石家河文化的因素,其水稻遗存的绝对数量和出土概率较高的原因可能是受了上述两支文化的影响^[8]。众所周知,稻属植物原是一种伴水生的热带植物,但其栽培种在人的帮助下可以在多种生态环境中生存。上述两处遗址分别临近淮河上游的颍水和双洎河附近,因此并不排除当时遗址附近有较为适合水稻种植的自然环境,从而出现较大规模的水稻种植^[36]。东赵遗址周边为地势平坦的黄土堆积,无大面积湿地或水体,其气候、水文和土壤条件相对不利于水稻的大面积栽培,这可能是该遗址以种植粟、黍为主,而水稻较少的主要原因之一。

5 结 论

东赵遗址浮选结果发现了较为丰富的古代植物遗存资料,包括炭化木屑和炭化植物种子两大类。其中,炭化植物种子以粟、黍、大豆、小麦和水稻 5 类农作物为主,其绝对数量占整个炭化植物种子的 75%。遗址包含自新砦期至两周时期基本连续的文化序列,特别是新砦期至二里岗期出土的五种农作物,为我们了解郑州地区当时的农业生产特点及其发展过程提供了非常重要的实物资料。根据炭化植物遗存分析,我们可以得到以下几点认识:

1) 东赵遗址自新砦期至二里岗期的农业生产始终保持着以种植粟、黍为主的特点,大豆也是该遗址先民稳定的食物来源之一,而水稻在整个农业经济结构中的比重一直很低。

2) 二里头期农业经济中粟、黍两类农作物的比重进一步上升,同时,新发现大豆、稻谷和小麦三类作物遗存,其中,大豆的种植已具有一定的规模。小麦遗存的发现表明,二里头时期,该作物已传播至以郑州为代表的中原腹地,单一种植制度转变为包括稻谷、小麦和大豆在内的“五谷”皆备的农作物种植制度,农业的整体水平进一步提高。

3) 东赵遗址二里岗期的农业种植仍然以粟、黍两类旱地作物为主,且这两种作物在当时农业经济结构中的比重仍在继续上升,大豆和水稻的种植与二里头期相比变化不大,但小麦的种植在这一阶段发展非常迅速,从其出土概率来看,其已成为东赵先民非常重要的农作物品种之一。

4) 炭化杂草种子的量化分析结果显示,东赵遗址新砦期先民的旱田管理技术已有较高水平,自新砦期至二里岗期旱田管理水平不断进步,而遗址先民的水田管理水平相对不高且一直未有明显进步。

参考文献

[1] 宋爱平. 郑州地区史前至商周时期聚落形态分析 [D]. 山东: 山东大学, 2005

[2] 张小虎, 夏正楷, 杨晓燕, 等. 黄河流域史前经济形态对 4ka BP 气候事件的响应 [J]. 第四纪研究, 2008, 28(06): 1062-1069

- [3] 赵志军, 方燕明. 登封王城岗遗址浮选结果分析 [J]. 华夏考古, 2007(02): 78-89
- [4] 吴文婉, 张继华, 靳桂云. 河南登封南洼遗址二里头到汉代聚落农业的植物考古证据 [J]. 中原文物, 2014(01): 109-117
- [5] 陈微微, 张居中, 蔡全法. 河南新密古城寨城址出土植物遗存分析 [J]. 华夏考古, 2012(01): 54-62
- [6] 北京大学震旦古代文明研究中心, 郑州市文物考古研究所. 新密新砦——1999 ~ 2000 年田野考古发掘报告 [R]. 北京: 文物出版社, 2008
- [7] 贾世杰. 郑州商城炭化植物遗存研究 [D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2011
- [8] 刘昶, 方燕明. 河南禹州瓦店遗址出土植物遗存分析 [J]. 南方文物, 2010(4): 55-64
- [9] 陈微微. 河南新密古城寨出土植物遗存分析 [D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2010
- [10] 郑州市文物考古研究所, 北京大学考古文博学院, 顾万发, 雷兴山, 张家强. 夏商周考古的又一重大收获 [N]. 中国文物报, 2015-02-27(05)
- [11] 赵志军. 植物考古学的田野工作方法——浮选法 [J]. 考古, 2004(3): 80-87
- [12] 刘长江, 靳桂云, 孔昭宸. 植物考古一种子和果实的研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2008
- [13] 郭琼霞. 杂草种子彩色鉴定图鉴 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1998
- [14] 关广清. 杂草种子图鉴 [M]. 北京: 科学出版社, 2000
- [15] 赵志军. 植物考古学: 理论、方法和实践 [M]. 北京: 科学出版社, 2010
- [16] Reimer PJ, Baillie MGL, Bard E, et al. IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr BP[J]. Radiocarbon, 2004, 46:1029–1058
- [17] Lee GA, Crawford GW, Liu L, et al. Archaeological soybean (*Glycine max*) in East Asia: Does size matter?[J]. PLoS ONE, 2011, 11(06): 1-12
- [18] Fuller DQ, Harvey EL. The archaeobotany of Indian Pulses: identification, processing and evidence for cultivation [J]. Environmental Archaeology, 2006, 11(02): 219-246
- [19] 吴文婉, 靳桂云等. 古代大豆属 (*Glycine*) 植物的利用与驯化 [J]. 农业考古, 2013(6): 1-10
- [20] 赵志军, 方燕明. 登封王城岗遗址浮选结果分析 [J]. 华夏考古, 2007(02): 78-89
- [21] Liu KX, Han BX, Guo ZY, et al. AMS Radiocarbon dating of Bone Samples from the Xinzhai site in China[J]. Radiocarbon, 2005, 47(1): 21-25
- [22] 张雪莲, 仇士华, 蔡连珍, 等. 新砦 - 二里头 - 二里岗文化考古年代序列的建立与完善 [J]. 考古, 2007(08): 74-89
- [23] 仇士华, 蔡连珍, 张雪莲. 关于二里头文化的年代问题 [A]. 见: 杜金鹏, 许宏. 二里头遗址与二里头文化研究 - 中国·二里头遗址与二里头文化国际学术研讨会论文集 [M]. 北京, 科学出版社, 2006
- [24] 赵志军, 张居中. 贾湖遗址 2001 年度浮选结果分析报告 [J]. 考古, 2009(8): 84-94
- [25] Weiss E, Zohary D. The Neolithic southwest Asian founder crops-their biology and archaeobotany[J]. Current Anthropology, 2011, 52(4):237-254
- [26] 李小明, 周新郢, 周杰, 等. 甘肃西山坪遗址生物指标记录的中国最早的农业多样化 [J]. 中国科学 D 辑: 地球科学, 2007, 37(7): 934-940
- [27] Flad R, Li SC, Wu XH, Zhao ZJ. Early wheat in China: results from new studies at Donghuishan in the Hexi Corridor[J]. The Holocene, 2010, 20(6): 955-965
- [28] 靳桂云, 燕生东, 刘长江. 山东胶州赵家庄遗址发现龙山文化小麦遗存 [N]. 中国文物报, 2008-02-22(07)
- [29] Dodson JR, Li XQ, Zhou XY, et al. Origins and spread of wheat in China[J]. Quaternary Science Reviews, 2013, 72: 108-111
- [30] 赵志军. 小麦传入中国的研究 - 植物考古资料 [J]. 南方文物, 2015 (3): 44-52
- [31] 洛阳市文物工作队. 洛阳皂角树 -1992~1993 年洛阳皂角树二里头文化聚落遗址发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 2002
- [32] 王吉怀. 新郑沙窝李遗址发现碳化粟粒 [J]. 农业考古, 1984 (2): 276
- [33] 张永辉. 裴李岗文化植物类食物加工工具表面残留物研究 [D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2011
- [34] 杨玉璋, 李为亚, 姚凌, 等. 淀粉粒分析揭示的河南唐户遗址裴李岗文化古人类植物性食物资源利用 [J]. 第四纪研究, 2015, 35 (1): 229-239
- [35] 张雪莲, 仇士华. 关于夏商周碳十四年代框架 [J]. 华夏考古, 2001 (3): 59-72
- [36] 王辉, 张海, 张家富, 等. 河南禹州瓦店遗址的河流地貌演化及相关问题 [J]. 南方文物, 2015 (4): 81-91