



ژورنال باستان‌شناسی ایران

PAZHOSH-HA-YE BASTANSHENASI IRAN
P. ISSN: 2345-5225 & E. ISSN: 2345-5500
Homepage: <https://nbsh.basu.ac.ir/>
Vol. 14, No. 40, Spring 2024



1. Assistant Professor, Iranian Center for Archaeological Research (ICAR), Cultural Heritage and Tourism Research Institute (RICHT), Tehran, Iran.
2. Director of the Laboratory of Archaeobotany. The Research Base of World Heritage Site of Shahr-i Sokhta & Regional Museum of Southeast Iran, Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts of Siستان and Baluchestan Province, Zahedan, Iran (Corresponding Author)
Email: zohreshirazi2003@yahoo.com

Citations: Khosravi, L. & Shirazi, Z., (2024). "The Archaeobotanical Studies at Catchment basin of the Kangir Dam based on the Plant Remains Discovered from the Sassanid Building of Jahangir in Ilam Province". *Pazhoheshha-ye Bastan shenasi Iran*, 14(40): 227-252. doi: [10.22084/nb.2022.24709.2363](https://doi.org/10.22084/nb.2022.24709.2363)

Homepage of this Article: https://nbsh.basu.ac.ir/article_4719.html?lang=en

PAZHOSH-HA-YE BASTANSHENASI IRAN
Archaeological Researches of Iran
Journal of Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

Publisher: Bu-Ali Sina University. All rights reserved.

© Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the **Creative Commons**.

The Archaeobotanical Studies at Catchment basin of the Kangir Dam based on the Plant Remains Discovered from the Sassanid Building of Jahangir in Ilam Province

Leila Khosravi¹, Zohreh Shirazi²

<https://dx.doi.org/10.22084/NB.2022.24709.2363>

Received: 2021/08/06; Accepted: 2021/11/20

Type of Article: **Research**

Pp: 227-252

Abstract

Jahangir building is one of the Sassanid sites in the catchment area of Kangir Dam in Ilam province. Due to dry and hot summers and short winters, the vegetal structure of the region includes thermophilic plants such as crops, pastures, forest and groves. Due to the lack of our knowledge about the vegetation of Ilam during the Sassanid era, this research presents the results of a study on the plant remains obtained from the Jahangir building. The purpose of these studies was to identify the types of plants in the area and its subsistence economy based on plant vestiges found from fireplace, tandoor, burnt layers and graves excavated at this site. The ecology and geographical distribution of identified plants in the Kangir basin and the nature of modern ecosystems in the region, indicates the presence of trees and shrubs such as almond, oak, maple, tamaris and willow in the Sassanid period. The presence of such species in the mentioned contexts shows that in the neighboring environment, there were forests, mountains, steppes and riverine structures similar to those are available today in the Kangir basin. The small amount of charcoal found in Jahangir building cannot be a suitable criterion for commenting on the distribution and density and identification of trees in the vegetation of this area during time. The remains of seeds and fruit stones also show that crops (especially cereals) have been consumed as the main source of food. The abundance of wheat and barley found in the in some context including the tandoor is an evidence for existence of Agricultural lands and a subsistence economy based on the agriculture in the Sassanid period. This is in parallel with the current agriculture ecosystem of the Kangir, basin that is located in an altitude between 700-2000 m above sea level. The study of possible changes in this ecosystem is subject to further archaeobotanical studies in the prehistorical and historic sites of Ilam.

Keywords: Archaeobotany, Steppe forest, Jahangir, Sassanid, Ilam.

Introduction

This Sassanid site is located in the catchment area of the Kangir Dam in the west of Iran on Quaternary sediments. The building, in connection with other contemporary buildings, is situated in the vicinity of Kangir River alongside one of the important routes connecting Iran to Mesopotamia. According to historical texts and seismotectonic and morphotectonic studies, in addition to political-social and environmental factors, the occurrence of earthquakes and also the socio-political reasons could be considered as the main factors for its decline. The various works of art obtained from this 17-hectare ancient site, which is referred to as a manor summer residence with a prestigious/residential function, are influenced by the features of the Sassanid art reserving for itself some independent local characteristics.

Based on the results of dating analysis and cultural artifacts obtained from the excavated spaces of the site, despite the reality that the settlement started from the Parthian period, indeed, the architectural vestiges of Jahangir is belonged to the Sassanid era, which were used by the nomads until the first Islamic centuries.

From a geological point of view, the ancient area of Jahangir is located in the structural zone of Zagros and folded Zagros subzone. The foothills and valleys of Zagros have been a suitable place for human settlements in the past due to the availability of water sources and agricultural lands. The vegetal cover of Kangir region belong to Nobo-Sindian and Irano-Turanian regions and include forester (especially Persian oak), stepped and grove vegetation's. In addition, most of the invasive and annual plants grow in uncultivable lands, and hygrophilous plants grow on the banks and beds of river Jahangir. Arable lands also include planting crops such as cereals, vineyards and walnut and apple orchards.

In order to understand the vegetation cover of the Kangir during the Sassanid period, this research presents the results of the study of plant remains obtained from the Jahangir building. The purpose of these studies is to identify the types of plants in the Kangir catchment basin and the subsistence economy based on the plant remains found in the deposits collected from the fireplace, tandoor, burnt layer and excavated grave related to the first and second architectural phases. The paper aimed at answering to the questions such as what was the vegetation cover around the Jahangir building during the Sassanid period and how was the subsistence economy of the residents of the site in the Sassanid period?

The hypothesis of this research included the diversity of vegetation of this basin in the Sassanid period was also diverse and mostly belonged to steppe-forest and mountainous habitats like what is present today. The existence of rainfed and irrigated agricultural ecosystems in Ilam also shows that the subsistence economy of the inhabitants of Jahangir in the Sassanid period was based on the planting of garden and agricultural products, especially grains

Material and Methods

The results are coming from archeobotanical studies that included field operations (sampling and extraction of plant remains from the deposits collected by the dry method) and identification of them in the Archaeobotanical laboratory of the World Heritage Site of Shahr -i Sokhta was done with a binocular stereomicroscope with 80x magnification and a metallurgical microscope with 1000x magnification.

Discussion

The cultivable plants of the Kangir catchment area in the sassanied period based on 8481 seeds, included crops such as cereals (wheat and barley) was probably cultivated used rainfed irrigation in the region.

It should be noted that the identification of a piece of nut- shell of the peach in the contents of the excavated fireplace can represent horticultural activities. Peach pollen from the Rosaceae family is not easily distinguished by palynologists from apple and cherry pollen. Therefore, the remains of peach in Jahangir's monumental building are important evidence of the planting of this tree in ancient Iran

Also, non-cultivable plants, such as wild grasses, wild pulses and wild plants have also been constant and disturbing companions of agricultural fields and gardens in the region. Pollen evidences of these plants have been identified from Maharlu lake in the Fars province. The study of 83 pieces of charcoal shows that the natural trees of the Kangir included oak, almond, maple, willow, tamaris, and goosefoot, which were used as fuel. The presence of oak charcoal remains in most contexts confirms the forester vegetation cover of the Kangir catchment area which we still see in the region today.

This ecosystem is under serious threat due to livestock grazing in the forests and agricultural operations (in the lower levels of the forest). Zagros oak forests up to 2500 cal. BP have had a relatively stable situation. During this period, Maharlu lake has humid hydrological conditions and humid climatic conditions prevailed on the Iranian plateau.

In the Lake Urmia, the high abundance of tree pollens, especially oak, and the relative lack of pollens of sagebrush and goosefoot indicate a more humid climate, a relatively high water level in the lake, and a lower level of salinity in the past 1200-1600 years. With the increase of human activities and the emergence of dry climatic conditions after 2000 cal. BP We are witnessing the decline of oak forests. During this period, livestock and agricultural activities and tree planting have played an important role in the vegetation dynamics of the region

Previously, the pollen evidence of oak (natural trees) and cereals (indicator of human activities) from Maharlu and Parshan lakes in the southwest and Almalu in the northwest have been reported from the Sassanid period.

The use of wood in the construction of the Sassanid palaces at Fars, (224-651 AD) was common. Evidence of cypress timber has been reported in Qale Dokhtar and Ardashir I Palace located in Firuzabad (period of

power transfer from Parthian to Sassanid) and Sarostan Palace located east of Maharlu lake in Shiraz plain (late Sassanid period and early Islamic centuries).

Conclusion

These evidences most likely indicate the history of tree planting in ancient Iran. In addition, palynological studies show that since the beginning of the Sassanid period, we have seen a significant increase in planted trees, including plane tree. Pistachios and maples have decreased and we are facing an increase in desert bushes and shrubs. Probably, the increase of garden trees and the development of urbanization are effective factors in the destruction of the pistachio-almond forest steppes in the lower altitudes of the Maharlu lake basin and its drying. Pollen evidences of desert shrubs and natural or planted trees (willow, maple and tamaris) have also been reported from Maharlu Lake.

The study and identification of the plant remains of the Jahangir showed that according to the ecology and geographical distribution of the identified plants and the nature of the ecosystems at the Kangir region either they existed naturally (plant resources used as fuel) or were planted by the residents of the region to meet their daily needs (food or fodder). The large amount of wheat and barley grains found in tandoor and the grave is a proof of the existence of agricultural lands and subsistence economy based on agriculture in the region like today.

Acknowledgment

The authors would like to thank the Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, the Iranian Center for Archaeological Research as well as Iran Water and Power Resources Development Company for their supports. We also gratitude the scientific advises and the text editing by Dr. Rouhollah Shirazi. The appreciation goes also to Mrs Atefeh Bazzi for helping us during the laboratory analysis process and also preparing some graphic materials of the article.

Observation Contribution

Contribution of the authors in the article: first author, Leila Khosravi: author of the introduction and archaeological section of the article (35%), second author and corresponding author, Zohreh Shirazi: author of the introduction, materials and method, results, discussion, statistical analysis and conclusion of the article (65%).

Conflict of Interest

The authors have followed publication ethics and there is no conflict of interest in this article.



مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی حوضه آبگیر سد کنگیر برمبنای بقایای گیاهی مکشوف از بنای ساسانی جهانگیر در استان ایلام

لیلا خسروی^۱، زهره شیرازی^{II}

شناسه دیجیتال (DOI): <https://dx.doi.org/10.22084/NB.2022.24709.2363>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۹

نوع مقاله: پژوهشی

صص: ۲۵۲-۲۲۷

چکیده

جهانگیر، یکی از بناهای شاخص ساسانی در کرانه حوضه آبگیر سد کنگیر در استان ایلام است که انجام کاوش‌های باستان‌شناسی به واسطه قرارگیری آن در تراز سیلابی سد کنگیر منجر به کشف سازه‌های معماری و آثار هنری ارزشمندی گردید. رویشگاه‌های گیاهی منطقه با وجود تابستان‌های خشک و گرم و زمستان‌های کوتاه شامل گیاهان گرمادوست به صورت زراعی، مرتع، جنگل و بیشه است. با توجه به عدم شناخت از پوشش گیاهی ایلام در دوره ساسانی، این پژوهش به ارائه نتایج حاصل از مطالعه بقایای گیاهی به دست آمده از بنای جهانگیر می‌پردازد. هدف از انجام این مطالعات، شناسایی نوع گیاهان منطقه و چگونگی اقتصاد معیشتی براساس بقایای گیاهی موجود در ۳۷ لیتر نهشته برداشت شده از اجاق، تنور، لایه سوخته و گور کاوش شده در این محوطه باستانی بود. پرسش‌های پژوهش عبارتند از: نوع پوشش گیاهی پیرامون بنای جهانگیر در دوره ساسانی چگونه بوده است؟ اقتصاد معیشتی ساکنان بنای جهانگیر در این دوره برپایه چه بوده است؟ براساس ماهیت رویشگاه‌های گیاهی و اکوسیستم‌های طبیعی کنگیر، فرضیات عبارتند از: پوشش گیاهی این حوضه در دوره ساسانی متنوع و متعلق به رویشگاه‌های استپ-جنگلی و کوهستانی مانند آن چه که امروزه در منطقه وجود دارد، بوده است؛ هم‌چنین، وجود اکوسیستم‌های کشاورزی دیمی و آبی در ایلام نشان می‌دهد که به احتمال زیاد اقتصاد معیشتی ساکنان جهانگیر در دوره ساسانی برپایه کاشت محصولات باغی و کشاورزی، به ویژه غلات بوده است. اکولوژی و پراکنش جغرافیایی گیاهان شناسایی شده در بنای جهانگیر و ماهیت اکوسیستم‌های امروزی منطقه کنگیر، نشان می‌دهد که در دوره ساسانی رویش طبیعی درختان و درختچه‌هایی مانند: بادام، بلوط، افرا، گز و بید در رویشگاه‌های جنگلی، کوهستانی، استپی و رودخانه‌ای، مشابه آن چه که امروزه در حوضه آبریز کنگیر هست، وجود داشته است. مقدار اندک زغال چوب یافت شده در بنای جهانگیر در حال حاضر نمی‌تواند معیاری مناسب برای اظهار نظر درباره پراکندگی و تراکم درختان شناسایی شده در پوشش گیاهی این ناحیه از ایلام در دوره ساسانی باشد. بقایای دانه و میوه نیز نشان می‌دهد که گیاهان زراعی، به ویژه غلات منبع اصلی غذایی ساکنان جهانگیر بوده است. فراوانی دانه‌های گندم و جو یافت شده گواه بر وجود زمین‌های زراعی و اقتصاد معیشتی بر پایه کشاورزی در دوره ساسانی است که این امر کنگیر که در مناطقی بین ۷۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از سطح دریا پراکنده است، هم‌خوانی دارد. بررسی تغییرات احتمالی در این زیست‌بوم منوط به مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی بیشتر در محوطه‌های تاریخی و پیش از تاریخ ایلام است.

کلیدواژگان: باستان‌گیاه‌شناسی، استپ-جنگلی، جهانگیر، ساسانی، ایلام.

I. استادیار پژوهشکده باستان‌شناسی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران.

II. مسئول آزمایشگاه باستان‌گیاه‌شناسی پایگاه پژوهشی میراث جهانی شهرسوخته و موزه منطقه‌ای جنوب شرق، سیستان و بلوچستان، ایران (نویسنده مسئول).

Email: zohreshirazi2003@yahoo.com

ارجاع به مقاله: خسروی، لیلا؛ و شیرازی، زهره، (۱۴۰۳). «مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی حوضه آبگیر سد کنگیر برمبنای بقایای گیاهی مکشوف از بنای ساسانی جهانگیر در استان ایلام». پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، (۴۰): ۲۲۷-۲۵۲. doi: 10.22084/nb.2022.24709.2363

صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه:

https://nbsh.basui.ac.ir/article_4719.html?lang=fa

فصلنامه علمی گروه باستان‌شناسی دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

© حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این‌که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

مقدمه

جهانگیر یکی از بناهای شاخص ساسانی در غرب ایران است که به دلیل قرارگیری در تراز سیلابی سدکنگیر کاوش‌های باستان‌شناسی در آن انجام شد. ساسانیان از زمان «شاپور دوم» به ایالت غرب به دلیل نزدیکی به تیسفون نظر خاصی داشتند (Genito, 1997: 538). این بنا بر سر یکی از راه‌های مهم ایران به بین‌النهرین و در ارتباط با دیگر بناهای هم‌زمان خود مانند: قلعه کوریا، قلعه شمیران و آتشکده سیاهگل در مجاورت رود کنگیر قرار دارد. طبق متون تاریخی و مطالعات سائزموکتونیکی و مورفوتکتونیکی انجام شده، علاوه بر عوامل سیاسی-اجتماعی و محیطی، وقوع زلزله در منطقه نیز می‌تواند از دلایل افول حیات در آن‌ها باشد (خسروی و قربانی، ۱۳۹۷). رویشگاه‌های گیاهی امروزی منطقه با توجه به وجود تابستان‌های خشک و گرم و زمستان‌های کوتاه شامل گیاهان گرمادوست به صورت زراعی، مرتع، جنگل و بیشه است. با توجه به عدم شناخت ما از پوشش گیاهی ایلام در دوره ساسانی، این پژوهش به ارائه نتایج حاصل از مطالعه بقایای گیاهی به دست آمده از بنای جهانگیر می‌پردازد. هدف از انجام این مطالعات، شناسایی نوع گیاهان حوضه آبخیز کنگیر و چگونگی اقتصاد معیشتی در این دوره تاریخی براساس بقایای گیاهی موجود در ۳۷ لیتر نهشته برداشت شده از: اجاق، تنور، لایه سوخته و گور کاوش شده در این محوطه باستانی بود.

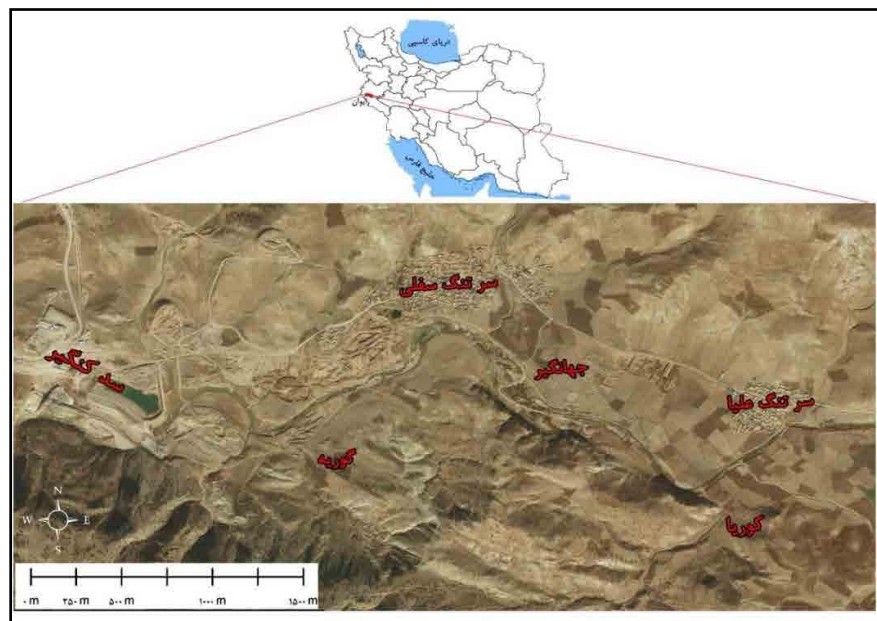
پرسش‌ها و فرضیات پژوهش: پرسش‌های اصلی این پژوهش عبارتند از: پوشش گیاهی پیرامون بنای جهانگیر در دوره ساسانی شامل چه گیاهانی بوده است؟ اقتصاد معیشتی ساکنان بنای جهانگیر در دوره ساسانی چگونه بوده است؟ فرضیات به طور خلاصه عبارتند از: براساس ماهیت رویشگاه‌های گیاهی و اکوسیستم‌های طبیعی کنگیر به نظر می‌رسد که پوشش گیاهی این حوضه در دوره ساسانی نیز متنوع و بیشتر متعلق به رویشگاه‌های استپ-جنگلی و کوهستانی مانند آن‌چه که امروزه در منطقه وجود دارد، باشد. هم‌چنین وجود اکوسیستم‌های کشاورزی دیمی و آبی در ایلام هم نشان می‌دهد که به احتمال زیاد اقتصاد معیشتی ساکنان جهانگیر در دوره ساسانی برپایه کاشت محصولات باغی و کشاورزی، به ویژه غلات باشد.

روش پژوهش: روش انجام این پژوهش براساس مطالعات باستان‌گیاه-شناسی بوده و شامل عملیات میدانی (نمونه‌برداری و استخراج بقایای گیاهی) از نهشته‌های جمع‌آوری شده به روش سرند خشک، مطالعات آزمایشگاهی (شناسایی و آنالیز بقایای گیاهی) و کتابخانه‌ای است. به جزئیات انجام این پژوهش در بخش مواد و روش‌ها به طور کامل پرداخته شده است.

موقعیت جغرافیایی بنای جهانگیر

جهانگیر با مختصات جغرافیایی 38s: X: 606595 / y: 3752695 در ۶۵ کیلومتری شمال غرب ایلام، ۱۰ کیلومتری بخش زرنه شهرستان ایوان و غرب روستای سرتنگ در فاصله ۳۰۰ متری رودخانه کنگیر واقع شده است (شکل ۱). در این محوطه ۱۷ هکتاری، چند بنای بزرگ و دو گورستان وجود دارد. مهم‌ترین بخش محوطه، پشته

مرکزی طی سه فصل کاوش شد و پلان بخش‌هایی از بنای جهانگیر شامل ۱۱ فضا نمایان شد. بخش‌های پدیدار شده متشکل از دو ایوان و تعدادی اتاق با حیاط و فضای داخلی است که مصالح آن از لاشه‌سنگ و ملات گچ نیم‌پخته نیم‌کوب و پوشش سقف‌ها از آجر بوده است. آثار هنری گوناگون آن علاوه بر پیروی از سنت‌های هنری رایج این دوران، تحت‌تأثیر الگوهای هنری محلی نیز بوده‌اند. ساخت چنین بنایی را می‌توان در ارتباط با چشم‌انداز طبیعی پیرامون تفسیر کرد و درمیان انواع کاخ‌های دوره ساسانی، می‌تواند به‌عنوان یک دسکره و اقامتگاه بیلاقی اعیانی با کارکرد تشریفاتی / مسکونی مطرح باشد. معمار آن، خود را ملزم به استفاده از شاخصه و متغیرهایی هم‌چون عوارض طبیعی، زیست‌محیطی و حتی اعتقادی در ساخت و تزئینات آن نموده است. آزمایشات سالیانی تاریخ اواخر ساسانی را برای جهانگیر تأیید می‌کرد (بحرالعلومی شاپورآبادی، ۱۳۹۷)، اما پیدا شدن سکه نقره شاپور دوم در فصل سوم کاوش نشان می‌دهد احتمالاً حیات در آن، از اواسط دوره ساسانی شروع و با توجه به آثار منقول به‌دست آمده از درون فضاها، این بنا در قرون نخستین اسلامی نیز مورد استفاده عشایر کوچ‌رو بوده است (جدول ۱).



► تصویر ۱: موقعیت جغرافیایی بنای جهانگیر (رکنی، ۱۳۹۸).

Fig. 1: Geographical location of Jahangir manor house (Rokni, 2019).

چشم‌انداز زیست‌محیطی پهنه جهانگیر

پهنه باستانی جهانگیر در حوضه آب‌ریز سد کنگیر قرار دارد و با بررسی جغرافیایی و تفاوت‌های لیتولوژیکی و ساختاری-ساختمانی فلات ایران، پهنه مورد مطالعه از دید زمین‌شناسی در زون ساختاری زاگرس، زیرزون زاگرس چین‌خورده واقع شده است (Stocklin, 1968; Nogole-Sadat, 1993). کوهپایه‌ها و دره‌های زاگرس به دلیل دارا بودن منابع آبی و زمین‌های زراعی در گذشته مورد توجه استقرارهای انسانی بوده‌اند (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020). محوطه جهانگیر روی آبرفت‌های کواترنری قرار دارد. رسوبات آبرفتی قدیمی‌تر به صورت تپه‌های کم‌ارتفاع داخل دره

نمونه	لایه	فاز استقراری	دوره	مکان پیدایش	پدیده	نوع نهشته	حجم نهشته جمع‌آوری شده (لیتر)	حجم بقایای گیاهی بعد از سرد خشک (میلی لیتر)	نوع بقایای گیاهی
۱	۱۰۰۱	فاز عشایری	قرون نخستین اسلامی	مرکز فضای XI	لایه سطحی		۱	-	فاقد بقایای گیاهی
۲	۱۰۰۶	فاز ۲ معماری	اواخر ساسانی	شمال فضای XI	اجاق شماره ۱	خاک - زغال	۱۱	۳	زغال ریز
۳	۱۰۱۱	فاز ۲ معماری	اواخر ساسانی	جنوب غرب فضای XI نزدیک پله منفرد	اجاق شماره ۳	زغال	۵	۱	زغال ریز
۴	۱۰۱	فاز ۲ معماری	اواخر ساسانی	فضای II	تنور (فیچر ۶)	خاکستر و زغال	۲/۵	۳۳۵	دانه، پوسته سخت میوه، زغال ریز
۵			اواخر ساسانی	جنوب محوطه کنار رودخانه کنگیر	گور شماره ۱		۰/۶	۵۰۰	دانه، زغال ریز
۶	۱۰۱۰	فاز ۱ معماری	اواسط ساسانی	شمال فضای XI	اجاق شماره ۲	خاک، گچ، زغال	۱۳	۲.۵	زغال ریز
۷	۱۰۱۱	اشکانی؟		جنوب غرب فضای XI	لایه سوخته	خاک، زغال	۳	۱۲	زغال ریز
				مجموع			۳۷/۱	۸۵۳/۵	

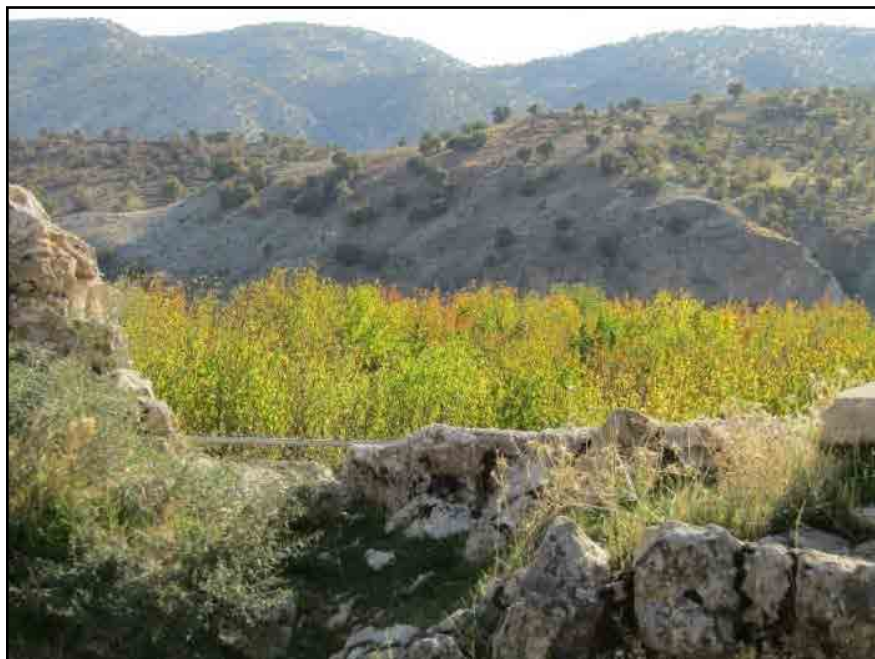
دیده می‌شوند و حاصل نهشته‌های ریزدانه قدیمی شامل سیلت و رس رودخانه است. این رسوبات محل دشت‌های سیلابی قدیمی رودخانه را نشان می‌دهند که به علت انتقال رود و جابه‌جایی عرضی آن، از محل فعلی جریان رودخانه دورند. منشأ کلی رسوبات کواترنری دره از فرسایش سنگ‌های سازندهای ارتفاعات مجاور و رسوبات قدیمی‌تر بستر دره است که طی ادوار مختلف فرسایش، حمل و در نهایت نهشته‌گذاری شده‌اند. سنگ بستر اصلی این رسوبات، که قسمت بزرگی از کل پهنه را پوشانده، سازند گچی گچساران و ارتفاعات و دیواره دره از جنس سازند آهکی آسماری است که به موازات دره در امتداد رودخانه کنگیر دیده می‌شود (خسروی و قربانی، ۱۳۹۷: ۷۹). حوضه آبریز کنگیر و سایر رودخانه‌های مرزی غربی ایران، در دامنه‌های غربی رشته‌کوه‌هایی قرار دارند که مثل دیواری در حوزه‌های غربی جلو جریان‌های رطوبتی که از طرف غرب و مدیترانه حرکت می‌کنند، را سد کرده است؛ بنابراین از نظر میزان بارندگی و اقلیم با مناطق هم ارتفاع خود در بخش‌های شرقی این رشته‌کوه‌ها متفاوتند. منطقه مورد مطالعه براساس اقلیم نمای آمبرژه در ناحیه مرطوب سرد و براساس اقلیم نمای دو مارتین در ناحیه نیمه مرطوب قرار گرفته است (تماوان، ۱۳۸۴: ۱۰/۲). آب‌وهوای کلی استان ایلام تحت تأثیر عرض جغرافیایی، ارتفاع، امتداد کوه‌ها و توده‌های هوایی وارد به آن است. توده دریایی حاره‌ای مدیترانه از نواحی غربی و جنوب غربی در فصل پاییز و زمستان و هم‌چنین توده هوای دریایی از مدیترانه شرقی و دریای سیاه (Stevens et al., 2001) و بهار عامل بارندگی‌ها و رگبارهای شدید در استان است. نواحی شمالی استان (حوضه رودخانه کنگیر) به سبب عرض جغرافیایی بالاتر و ارتفاع بیشتر مستعد ریزش نزولات جوی در طول سال است. نوع آب‌وهوا و میزان بارندگی‌ها در طبقه‌بندی فرسایش حوضه آبریز و دبی رودخانه بسیار متأثر و جزو عوامل بسیار مهم است (تماوان، ۱۳۸۴: ۱۰/۲). رودخانه کنگیر یا گنگیر تنها زهکش دائمی و اصلی منطقه است (صفاری و منصوری، ۱۳۹۲: ۳۷) که از سراب ماهی‌بازان ایوان سرچشمه گرفته و پس از

▲ جدول ۱: لیست نمونه‌برداری گیاه‌باستان‌شناسی در بنای جهانگیر (نگارندگان، ۱۴۰۰).

Tab. 1: The table including the list of archaeobotanical samples at the Jahangir's house (Author, 2020).

گذشتن از دشت ایوان و مشروب کردن زمین‌های این دشت به طرف سومار رفته و از آنجا به مندلی عراق سرازیر می‌شود. جهت جریان رودخانه کنگیر از جنوب شرق به شمال غرب است و جریان شاخه‌های فرعی را از رشته‌کوه‌های بانکول در شمال شرقی و شره‌زول در جنوب غربی حوضه دریافت می‌کند.

در تقسیم‌بندی نواحی رویشی کنونی ایران براساس خصوصیات اقلیمی منطقه، جنگل‌های خشک با بارندگی سالیانه بیش از ۴۰۰ میلی‌متر در داخل رشته‌کوه‌های زاگرس از کردستان تا فارس ادامه دارد و روی ارتفاعات آذربایجان و هم‌چنین شیب‌های دامنه البرز تا قسمت خاوری به صورت نوار باریکی قرار گرفته است. دامنه ارتفاعی آن ۸۰۰ تا ۲۶۰۰ متر است (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۱۰). استان ایلام در تقسیم‌بندی فیتوژئوگرافیک جزو ناحیه رویشی بینابینی نوبو-سندی و ایران-تورانی است. در این ناحیه با توجه به وجود تابستان‌های خشک، گرم و طولانی و زمستان‌های کوتاه، گیاهان گرمادوست به صورت زراعی، مرتع، جنگل و بیشه دیده می‌شوند (تماوان، ۱۳۸۴: ۴/۳). رویشگاه‌های طبیعی منطقه کنگیر متنوع و شامل رویش‌های جنگلی و بیشه‌ای، استپی، اراضی بایر، حاشیه و بستر رودخانه و اراضی کشاورزی هستند (شکل ۲). رویش‌های جنگلی شامل جنگل بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) است. در برخی نقاط با شیب کم و تپه‌ماهورها زراعت گندم و جو دیدم صورت می‌گیرد و در مناطقی با شیب تندتر که کشاورزی امکان‌پذیر نیست، گیاهان علفی و بوته‌های خشبی مانند: گون‌ها، شکر تیغال، فرفیون و گندمیان وجود دارند. نوع پوشش در بیشه‌ها ترکیبی از درختچه‌های قره‌میخ (*Rhamnus*) و گون‌های چوبی همراه با بلوط است. رویش‌های استپی که غالباً در دره‌ها دیده می‌شوند، شامل: گونه‌های درختچه‌ای مانند بادام، قره‌میخ و گون‌های چوبی همراه با گونه‌های خشبی (انجیر، کهور، نوئه‌آ، آفتاب‌پرست)، گونه‌های علفی (هزارخار،




► تصویر ۲: نمایی از پوشش گیاهی منطقه (خسروی، ۱۳۹۸).

Fig. 2: A view of the vegetation cover of the studies region (Khosrawi, 2019).

شکرتیغال، فرفیون، کلیر، زول، گل میمونی، میخک، مریم نخودی) و گندمیان یک‌ساله و چندساله هستند. رویش‌های اراضی بایر را اغلب گیاهان مهاجم (گلرنگ، شیرین بیان، ازرق، گل گندم، فرفیون) اشغال و گیاهان یک‌ساله نیز رویش دارند. رویش‌های حاشیه و بستر رودخانه غالباً گیاهان آبی و آب‌دوست نظیر نی، قمیش، لویی، پده، پنج‌انگشت، خرزهره، گز، بید و جگن هستند. رویش‌های اراضی کشاورزی (دیمی-آبی-آیش) شامل: گیاهان زراعی مانند غلات دیم، تاکستان، علوفه آبی و باغات گردو و سیب است. گروهی از علف‌های هرز اراضی زراعی و باغات را همراهی می‌کنند (همان: ۶/۳).

مواد و روش‌ها

مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی روی هفت نمونه شامل نهشته‌های برداشت شده از کانتکست‌هایی مانند: اجاق، تنور، لایه سوخته و گور متعلق به فازهای اول و دوم معماری اواسط و اواخر دوره ساسانی انجام گرفت (شکل ۳). مقدار نهشته‌های جمع‌آوری شده حاوی بقایای گیاهی با توجه به نوع و ماهیت کانتکست‌ها و تراکم مواد گیاهی در آن‌ها متغیر بود (۶/۶ تا ۱۳ لیتر). در مجموع از این کانتکست‌ها، حدود ۳۷۱ لیتر نهشته برداشت گردید. تکنیک به‌کار رفته برای استخراج بقایای گیاهی، استفاده از سرنده خشک با چشمه‌های ۶-۲ میلی‌متر بود. بقایای گیاهی در کیسه‌های جداگانه با ذکر مشخصات کامل باستان‌شناسی ثبت و ضبط و سپس جهت انجام مطالعات آزمایشگاهی به آزمایشگاه باستان‌گیاه‌شناسی پایگاه میراث جهانی شهر سوخته منتقل گردیدند. بررسی‌های اولیه نشان داد که از سرنده خشک ۳۷۱ لیتر نهشته حدود ۸۵۳٫۵ میلی‌لیتر بقایای گیاهی شامل دانه، میوه و زغال چوب به‌دست آمده است. علاوه بر مواد گیاهی، مواد آلی دیگری نظیر صدف نیز در برخی از کانتکست‌ها (لایه سوخته، تنور و گور) مشاهده گردید. در مرحله جداسازی و تفکیک بقایای گیاهی از یک‌دیگر (دانه، بقایای میوه و زغال چوب) به‌وسیله استریومیکروسکوپ دو چشمی (x80) متوجه شدیم که پراکندگی و مقدار بقایای گیاهی در کانتکست‌های مذکور متفاوت است. با توجه به جدول نمونه‌برداری، نهشته‌های جمع‌آوری شده از لایه سطحی (۱۰۰۱) واقع در مرکز فضای S.XI (فاز عشایری) فاقد بقایای گیاهی است. از سرنده خشک نهشته‌های جمع‌آوری شده از لایه‌های ۱۰۰۶ (اجاق ۱)، ۱۰۱۰ (اجاق ۲)، ۱۰۱۱ (اجاق ۳ و لایه سوخته) مقدار اندکی زغال ریز به‌دست آمده است. مقدار بقایای گیاهی در نمونه‌های شماره ۶ (تنور) و ۷ (گور شماره ۱) که متعلق به اواخر دوره ساسانی هستند نسبت به سایر کانتکست‌ها بیشتر بود و مقدار قابل‌ملاحظه‌ای دانه و مقدار کمی زغال و بقایای سخت میوه از این کانتکست‌ها به‌دست آمد (جدول ۲). برای شناسایی بقایای دانه‌ها و میوه‌ها براساس ریخت‌شناسی آن‌ها از استریومیکروسکوپ دو چشمی مدل NSZ-810 با بزرگنمایی ۸ تا ۸۰ برابر استفاده شد. بررسی برش یا مقاطع عرضی، طولی و شعاعی زغال‌های چوب بوسیله میکروسکوپ متالوژی مدل TRF-NMM-۸۰۰ با بزرگنمایی ۵۰ تا ۱۰۰۰ برابر که دارای قابلیت انعکاس نور می‌باشد، انجام گردید. علاوه بر این از

نوع نمونه	عمق	مکان پیدایش	درصد اکسید پتاسیم (k20%)	غلظت توریم (ppm)	غلظت اورانیوم (ppm)	قدمت (ه.ش.)	سال میلادی	تصویر
سفال	۲۵ از سطح گمانه	گور شماره ۱	۵۰.۷۷	۳.۵۲	۵.۹۷	۱۴۷۰ سال پیش	۶۰۹±۵۴۹ ۴۸۹	

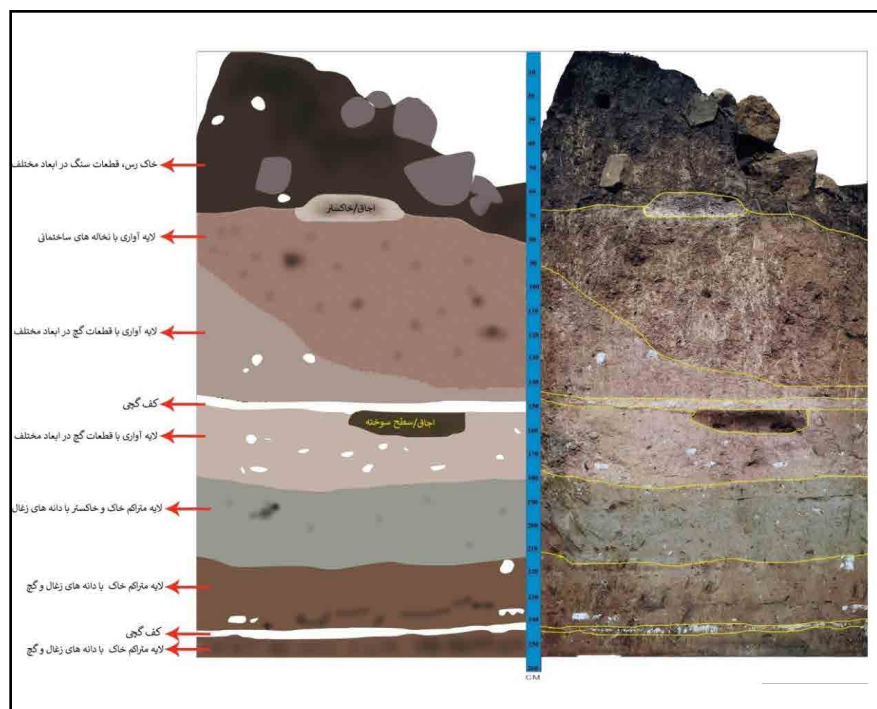
▲ جدول ۲: گاهنگاری کوزه سفالین یافت شده از گور شماره ۱ جهانگیر (بحرالعلومی شاپورآبادی، ۱۳۹۷).

Tab. 2: The dating of the jar, discovered in the grave 1 from Jahangir (Bahrolouloumi Shapurabadi, 2018).

اطلس‌های توصیفی دانه و میوه (Struwe, 2009; Zohary et al., 2012; Jacomet, 2006; Parkinson et al., 2015; Neumann et al., 2000; Pajouh & Schweingruber, 2001; نیلوفری، ۱۳۶۴؛ Wheeler et al., 1989) نیز استفاده شد؛ در ادامه به نتایج به دست آمده از این مطالعات آزمایشگاهی به تفصیل ارائه خواهد شد.

لایه‌های شناسایی شده در بنا

همان‌گونه که اشاره شد، در طی سه فصل کاوش پشته مرکزی ۱۱ فضا نمایان شد که برای ارجاع راحت و آسان به فضاهای مکشوف، از حرف اختصاری S (Space) استفاده شده است. در طی کاوش یک برش از آوارها و لایه‌های برداشت شده از درون فضای S.XI برای شناسایی توالی استقرارها در بنا نگه داشته شد. در برش مذکور تعداد ۹ لایه شناسایی شد. وجود دو کف استقرار گچی در برش کاملاً مشهود است و با توجه به سایر یافته‌ها، دو دوره استقرار مهم در بنا وجود داشته که برخی از سازه‌ها مربوط به استقرار جدیدتر است. پایین‌ترین لایه یک کف کوبیده به رنگ قهوه‌ای در عمق ۲۵۲- سانتی‌متری مربوط به دوره اشکانی بوده که بنای جهانگیر در دوره ساسانی روی آن احداث شده است (شکل ۳).



▶ شکل ۳: برشی از لایه‌های شناسایی شده از بنای جهانگیر (خسروی، ۱۳۹۹).

Fig. 3: A section of identified layers from the Jahangir's house (Khosravi 2020).

گیاهان شناسایی شده در بنای جهانگیر

همان‌گونه که اشاره شد، طبق نتایج آزمایشات سالیابی و آثار فرهنگی به دست آمده از فضاهای کاوش شده، استقرار در این محوطه باستانی از دوره اشکانی شروع شده ولی با این حال سازه‌های معماری جهانگیر متعلق به دوره ساسانی بوده که تا قرون نخستین اسلامی هجری مورد استفاده قرار می‌گرفته است؛ در ادامه به معرفی شواهد باستان‌گیاه‌شناسی یافت شده پرداخته می‌شود.

۱. قرون نخستین اسلامی / فاز عشایری (لایه سطحی ۱۰۰۱ واقع در مرکز

فضای S.XI): این لایه دارای بافت دانه‌ای با رطوبت اندک به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره بود و ترکیبات آن شامل: خاک رس، گیاه خاک، ریشه گیاهان و قلوه‌سنگ‌هایی در اندازه کوچک و متوسط است. در بخش‌های عمیق‌تر و فاقد رطوبت به شکل کلوخه‌ای متوسط از بستر کاوش جدا می‌شد. بالاترین و پایین‌ترین تراز این لایه از نقطه مبنای اندازه‌گیری در نزدیکی گوشه شمال شرقی بالاترین بخش فضای S.XI به ترتیب صفر و ۸۰- سانتی‌متر است و ضخامت آن به دلیل وجود شیب فراوان بین ۱۵ تا ۸۰ سانتی‌متر متغیر است. نهشته‌های برداشت شده متعلق به لایه استقرار به فاز عشایری فاقد بقایای گیاهی بودند (شکل ۴).



شکل ۴: تنورهای نمایان شده در فاز استقرار عشایری بنای جهانگیر (خسروی، ۱۳۹۸).
 Fig. 4: Some hearthes recovered in the first phase of nomadic occupation at Jahangir's house (Khosrawi, 2019).

۳. اواخر دوره ساسانی / فاز دوم معماری: چهار کانتکست شامل دو اجاق، یک

تنور و یک گور متعلق به این دوره بودند که در ذیل به توصیف آن‌ها پرداخته شده است. - لایه ۱۰۰۶، اجاق شماره یک واقع در شمال فضای S.XI: این لایه یک کف گچی با شیب ملایمی از سمت شمال شرقی به جنوب غربی بوده، به طوری که بالاترین تراز آن ۱۹۰- و پایین‌ترین تراز آن ۲۰۵- سانتی‌متر است. ضخامت این اجاق بین ۴ تا ۷ سانتی‌متر متغیر است. هشت قطعه زغال از اجاق شماره یک واقع در این لایه به دست آمد که متعلق به بلوط و گز بودند (شکل ۵).



► شکل ۵: جانمایی اجاق‌های ۱ و ۲ و لایه سوخته در فضای S. XI (خسروی، ۱۳۹۸)
 Fig. 5: Location of hearthes 1 and 2 and the burnt layer at the space S. XI (khosrawi 2019).

در ساختار میکروسکوپی زغال چوب بلوط، آوندها به صورت گرد، بیضی شکل و غیرهمسان در برش عرضی مشاهده شدند. دواير سالانه نازک و مشخص بود. آوندهای چوب بهاره بزرگ و به صورت منفرد و یا گروهی (۲-۴ ردیف) بوده، اما آوندهای چوب تابستانه کوچک تر و به صورت شعله‌ای شکل مشاهده شدند. در برش مماسی پره‌های چوبی همگن و به صورت پهن (۱۵-۲۰ ردیفه) و یا نازک (۱-۲ ردیفه) بودند. در بعضی از پره‌های آوندی، کریستال مشاهده شد.

در ساختار میکروسکوپی زغال چوب گز، آوندها به صورت نیمه همسان و حدفاصل آوندهای بهاره و پاییزه مشخص بود. آوندهای بهاره گرد، درشت و به هم چسبیده (۲-۶) به صورت نوار افقی و آوندهای پاییزه کوچک و بیشتر به صورت منفرد پراکنده بودند. در برش طولی پره‌های چوبی دوکی شکل، پهن (۵-۱۵ ردیفه) و بلند بودند. پونکتواسیون‌ها کوچک و نیمه‌حاله‌ای شکل بودند. در برش شعاعی پره‌های چوبی ناهمگن و درون آن‌ها کریستال وجود داشت.

- لایه ۱۰۱۱، اجاق شماره ۳ واقع در جنوب غرب فضای XI: یک کف کوبیده به رنگ قهوه‌ای است. به دلیل شیب ملایمی که از کنار نقطه مبنای اندازه‌گیری به سمت ضلع غربی ترانشه وجود داشت، بالاترین تراز این لایه، ۲۵۴- و پایین‌ترین تراز آن در کنار پله مکشوف در مرکز ضلع غربی ترانشه، ۲۷۲- سانتی متر از نقطه ثابت اندازه‌گیری است. در اجاق شماره ۳ واقع در این لایه پنج قطعه زغال چوب بلوط شناسایی شد.

- برش ۳- لایه ۱۰۱۱- تنور (فیچر ۶) واقع در فضای S.II: سازه حرارتی یا تنوری مدوری به قطر ۴۳ و عمق ۷۲- سانتی متر است. دیواره آن از پوشش گلی حرارت دیده ضخیم تشکیل شده بود (شکل ۶). این سازه حرارتی متعلق به فاز دوم معماری حاوی مقدار زیادی بقایای گیاهی بود. از سرند خشک محتویات این تنور که حدود ۳٫۵ لیتر بود، حدود ۳۳۵ میلی لیتر بقایای دانه، پوسته سخت میوه



شکل ۶: تنور نمایان شده در فضای S. II (خسروی ۱۳۹۸).

Fig. 6: An oven (tandour) identified from the space S. II (Khosrawi, 2019).

و زغال چوب به دست آمد. مشاهده میکروسکوپی ۸۳۰۲ بقایای دانه و میوه منجر به شناسایی گیاهانی مانند: گندم چماغی با گندمه گرد، درشت با سطح پشتی محدب و شیار شکمی عمیق (۲۱ دانه)، گندم الجزایری با گندمه نوک تیز، کشیده، درشت و شیار شکمی عمیق (۱۶ دانه)، گندم دو دانه‌ای با گندمه بیضی شکل، نوک تیز و سطح شکمی محدب (۳ دانه)، جو پوشیده با گندمه نوک تیز و کشیده (۱۰ دانه)، جارو علفی (یک دانه)، ماشک (یک دانه)، واکاریا (۵ دانه) و شیرپنیر (۱ دانه) شناسایی گردید؛ علاوه بر این، مقدار زیادی گندم شکسته (۸۲۴۳ قطعه) و غلات وجود داشت که به دلیل شکستگی و ناقص بودن شناسایی دقیق آن‌ها امکان پذیر نبود و در دسته گندم و جو قرار گرفتند. هم‌چنین ۱۱۹ دانه شکسته و ناقص نیز غیرقابل شناسایی بودند.

علاوه بر این، ۱۵ قطعه زغال چوب نیز در این تنور وجود داشت که از این میان ۹ قطعه زغال براساس عناصر مشاهده شده در ساختار آناتومی آن‌ها متعلق به بادام و ۶ قطعه متعلق به بید بودند. در برش عرضی زغال چوب بادام آندها غیرهمسان و نیمه همسان بودند. آندهای چوب بهاره به صورت منفرد یا گروهی (۲-۴ سلول) بر روی ستون‌های عمودی و در آندهای چوب تابستانه به صورت گروهی (۲-۵ سلول) بر روی نوارهای عرضی مشاهده شدند. در برش مماسی پره‌های چوبی ۱-۳-۵ ردیفه و ناهمگن بودند و در برش شعاعی ضخامت مارپیچی در آندها دیده شد. در برش عرضی زغال چوب بید آندهای همسان و کوچک بوده و به مقدار زیاد با پراکنش یکنواخت مشاهده شدند. در برش مماسی پره‌های چوبی یک ردیفه و ناهمگن بودند. در برش شعاعی پونکتواسیون‌های جدار آوندی بسیار بزرگ و گوشه‌دار بودند.

- گور شماره ۱ واقع در جنوب محوطه جهانگیر، کنار رودخانه کنگیر: حدود ۵۰۰ میلی لیتر نمونه گیاهی از درون ظرفی در انتهای پاشنه پای اسکلت نمایان شده از گمانه T.T.20 تعیین عرصه و حریم در جنوب محوطه کنار رود کنگیر برداشت شد. آثار تدفینی که براساس آزمایش ترمولومینسانس متعلق به دوره اواخر ساسانی است (بحرالعلوم شاپورآبادی، ۱۳۹۷)، در عمق ۲۵ سانتی متری از سطح گمانه آشکار شد (شکل ۷). مواد گیاهی شامل دانه و زغال چوب بودند. مشاهده میکروسکوپی ۵۲ دانه منجر به شناسایی گیاهانی مانند: گندم کمپکتوم (۱ دانه)، گندمیان (۲۱ دانه)، جارو علفی (۷ دانه)، ماشک (۳ دانه)

► شکل ۷: گور نمایان شده در بخش جنوبی محوطه جهانگیر در کنار رود کنگیر (خسروی، ۱۳۹۸).

Fig. 7: The excavated grave at the southern part of the Jahangir site located alongside the bank of the river (Khosrawi, 2019).



گون (۲۰ دانه) و گندم و جو (یک قطعه شکسته) گردید. در این مجموعه گیاهی، تعداد کمی دانه به دلیل آسیب دیدگی و مشخص نبودن اندازه و فرم آن‌ها در گروه ناشناخته‌ها یا غیرقابل شناسایی قرار گرفتند. ۲۰ قطعه زغال چوب بادام، اسفنجیان (در ساختار میکروسکوپی زغال چوب اسفنجیان، برش مماسی فاقد پره چوب و آوند آبکشی بود) و تک‌لپه (گیاهانی با ساختار غیرچوبی هستند. در ساختار میکروسکوپی چهار قطعه زغال ریز که فقط قادر به دیدن برش عرضی آن‌ها بودیم، دوایر سالانه رشد و پره چوب وجود نداشت. آوندها توسط غلاف اسکلرانشیمی احاطه شده بودند) نیز در این کانتکست شناسایی شد.

۴. اواسط دوره ساسانی / فاز اول معماری (لایه ۱۰۱۰، اجاق شماره ۲ واقع در شمال فضای S.XI): این لایه دارای بافت بسیار متراکم به رنگ قهوه‌ای بود و ترکیبات آن را خاک رس فشرده و دانه‌های زغال و گچ تشکیل می‌داد. به دلیل قرار گرفتن در تراز پایین دارای رطوبت بیشتری نسبت به لایه‌های بالاتر است و به شکل قالبی از بستر کاوش جدا می‌شد. بالاترین و پایین‌ترین تراز این لایه از نقطه مبنای اندازه‌گیری به ترتیب ۲۴۲- و ۲۵۴- سانتی‌متر است. شواهدی از سطوح سوخته به شکل گسترده در این لایه دیده می‌شود. ۱۱ قطعه زغال چوب بلوط در نهشته‌های برداشت شده از اجاق شماره ۲ واقع در این لایه متعلق به فاز اول معماری شناسایی گردید (شکل ۸).

۵. دوره اشکانی؟ (لایه سوخته ۱۰۱۱ واقع در جنوب غرب فضای S.XI): از این لایه احتمالاً متعلق به دوره اشکانی (؟) که پیش‌تر بدان اشاره شد، در نهشته‌های برداشت شده از این لایه، ۲۴ قطعه زغال چوب بلوط و افرا شناسایی شدند (شکل ۹).



▲ شکل ۸: اجاق شماره ۲ در شمال فضای S.XI (خسروی، ۱۳۹۸).

Fig. 8: Hearth 2 located in the north of the space S. XI (Khosrawi, 2019).

بحث و تحلیل
درختان طبیعی حوضه آبخیز کنگیر: نمودار زغال‌شناسی ترسیم شده براساس مطالعه و مشاهده میکروسکوپی ساختار آناتومی ۸۳ قطعه زغال چوب به دست آمده از اجاق‌ها و تنورها حکایت از وجود درختان: بلوط، بادام، افرا، گز، بید،



شکل ۹: نمایی از لایه سوخته در جنوب غرب فضای S. XI (خسروی، ۱۳۹۸).

Fig. 9: details of the burnt layer in the southwestern part of the space S. XI (Khosrawi, 2019).

اسفنجیان و تک‌لپه‌ای‌ها پیرامون جهانگیر در دوره ساسانی دارد. در این نمودار، از لحاظ فراوانی نسبی، بلوط و بادام در رده نخست و سایر گونه‌های درختی و درختچه‌ای در رده‌های پایین‌تر قرار دارند. زغال چوب بلوط در اکثر کانتکست‌ها به عنوان سوخت دیده می‌شود. بقایای زغال چوب گز و بید در اجاق و تنور منبع دیگر سوخت در جهانگیر را نشان می‌دهند. علاوه بر این زغال چوب افرا شناسایی شده به همراه بلوط در نهشته‌های برداشت شده از لایه سوخته واقع در جنوب غرب فضای S. XI و اسفنجیان و تک‌لپه در گور شماره یک واقع در جنوب محوطه جهانگیر و در کنار رودخانه کنگیر، دیگر منابع گیاهی استفاده شده به عنوان سوخت توسط ساکنان جهانگیر در دوره ساسانی هستند. پیش از این، شواهد گرده‌ای بلوط (درختان طبیعی) و غلات (شاخص فعالیت‌های انسانی) از دریاچه مهارلو و پریشان در جنوب غرب و الملو در شمال غرب از دوره ساسانی گزارش شده است (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020).

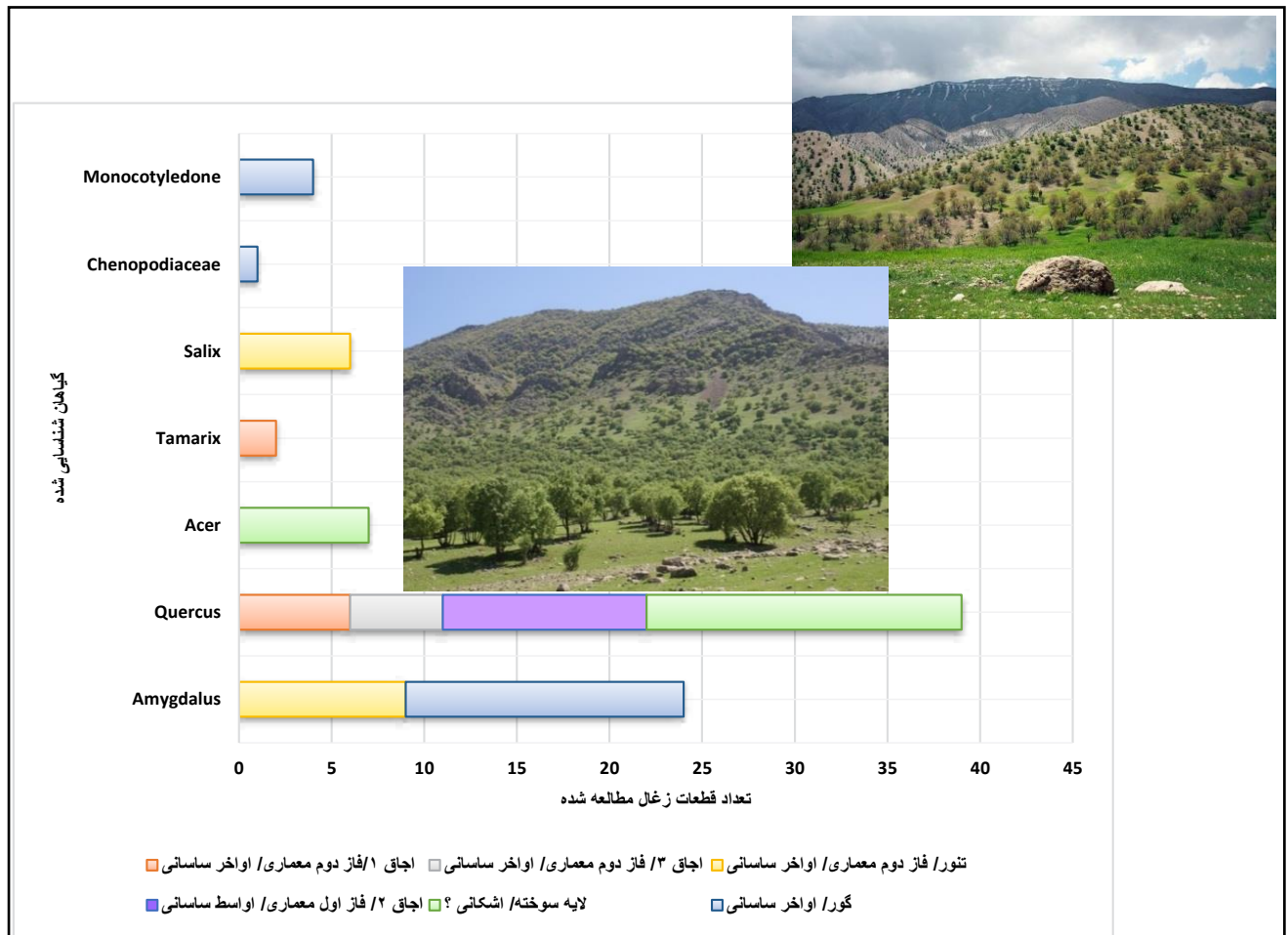
امروزه جامعه بلوط زاگرس که جزو جوامع گیاهی مناطق نیمه مرطوب و نیم خشک زاگرس است، در قسمتی از دامنه‌ها و ارتفاعات سلسله جبال زاگرس که از آذربایجان شرقی و غربی تا جنگل‌های بختیاری و جنوب غرب کشور امتداد دارند، پراکنده هستند. این جنگل‌ها به دلیل عوامل توپوگرافی و یا اکولوژی که دخالت آدمی نیز از آن جمله هست، به صورت بریده و مقطع مشاهده می‌شوند (ثابتی، ۱۳۸۱: ۴۳). در حوضه آبگیر کنگیر نیز درختان بلوط در رویشگاه‌های جنگلی-بیشه‌ای مشاهده می‌شوند. بلوط‌ها جزو گیاهانی هستند که کاربرد اکولوژیک^۱ (جنگل‌کاری) و یا صنعتی (تولید چوب، هیزم و زغال) در منطقه دارند (تماوان، ۱۳۸۴: ۱۲/۳-۱۴). علاوه بر این درختان، در اکوسیستم جنگلی کنگیر در ارتفاعات ۱۴۰۰ تا ۳۰۰۰ متر از سطح دریا، گونه‌های جنگلی دیگری نظیر: بنه، زالزالک، گلابی وحشی، بادامک و بادام کوهی نیز وجود

دارد. این اکوسیستم به دلیل چرای دام در جنگل‌ها و عملیات کشاورزی (در سطوح پایینی جنگل) در معرض خطر جدی می‌باشد (همان: ۳/۳). جنگل‌های بلوط زاگرس تا cal. BP 2500 وضعیت نسبتاً پایداری داشته‌اند. در این دوره، دریاچه مه‌ارلو از شرایط هیدرولوژیکی مرطوبی برخوردار و در فلات ایران شرایط اقلیمی مرطوب حاکم بوده است. در دریاچه ارومیه نیز فراوانی بالای گرده‌های درختی، به‌ویژه بلوط و کم بودن نسبی گرده‌های درمنه و اسفنجیان حکایت از آب‌وهوای مرطوب، تراز نسبتاً بالای آب دریاچه و پایین‌تر بودن میزان شوری آن در ۱۲۰۰-۱۶۰۰ سال گذشته دارد. با افزایش فعالیت‌های انسانی و پیدایش شرایط اقلیمی خشک بعد از cal. BP 2000 کاهش جنگل‌های بلوط را شاهد هستیم. در این دوره فعالیت‌های دامداری و کشاورزی و کاشت درختان نقش مهمی را در دینامیک پوشش گیاهی منطقه ایفا کرده‌اند (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020; Djamali et al., 2015).

بادام متعلق به تیپ رویشی استپ کنگیر است و دو گونه وحشی آن مانند بادام وحشی (*Amygdalus eburna*) به صورت درختچه‌ای در کوهستان‌ها، تپه و یا دشت می‌روید و دارای کاربرد صنعتی و ارزش حفاظتی و ژنتیکی دارد. گونه دیگر بادام وحشی آندمیک (*A. haussknechtii*) است که به صورت درختچه‌ای فقط در مناطق کوهستانی وجود دارد (همان: ۱۲/۳-۱۳). مطالعات گرده‌شناسی و رسوب‌شناسی انجام شده در دریاچه مه‌ارلو واقع در جنوب غرب ایران نشان می‌دهد که بادام و پسته به همراه بلوط ایرانی عناصر اصلی پوشش گیاهی در دوره هخامنشی (۳۳۰±۵۵۰ پ.م.) بوده‌اند. نقش انسان با انجام فعالیت‌های کشاورزی و تنوع بالای درختکاری (چنار، انگور، خرما، انار و گردو) در تغییر

جدول ۳: نتایج زغال‌شناسی (مطالعه بقایای زغال چوب) در بنای جهانگیر (شیرازی، ۱۴۰۱).
Table 3: Results of anthracological studies (the study of the wood remains) oat Jahangir (Shirazi 2022). ▼

		۳			برش		
1011	1010	101	1011	1006	لایه		
	فاز اول معماری	فاز دوم معماری	فاز دوم معماری	فاز دوم معماری	فاز استقراری		
	اواسط ساسانی	اواخر ساسانی	اواخر ساسانی	اواخر ساسانی	دوره		
	شمال فضای S.XI	جنوب محوطه کنار رودخانه کنگیر	فضای S.II	جنوب غرب فضای XI نزدیک پله منفرد	شمال فضای S.XI	مکان پیدایش	
	اجاق ۲	گور شماره ۱	تنور (فیچر ۶)	اجاق ۳	اجاق ۱	پدیده	
	خاک - گچ - زغال			زغال	خاک - زغال	نوع نهشته	
3	13	0/6	3/5	5	11	حجم نهشته جمع‌آوری شده قبل از سرند خشک (لیتر)	
12	2/5	500	335	1	3	حجم بقایای گیاهی حاصل از سرند خشک (میلی لیتر)	
مجموع		تعداد				گونه گیاهی شناسایی شده	
24		15	9			بادام / <i>Amygdalus</i>	
39	17	11		5	6	بلوط / <i>Quercus</i>	
7	7					افرا / <i>Acer</i>	
2					2	گز / <i>Tamarix</i>	
6			6			بید / <i>Salix</i>	
1		1				اسفنجیان / <i>Chenopodiaceae</i>	
4		4				تک‌لپه / <i>Monocotyledon</i>	
83	24	11	20	15	5	8	مجموع



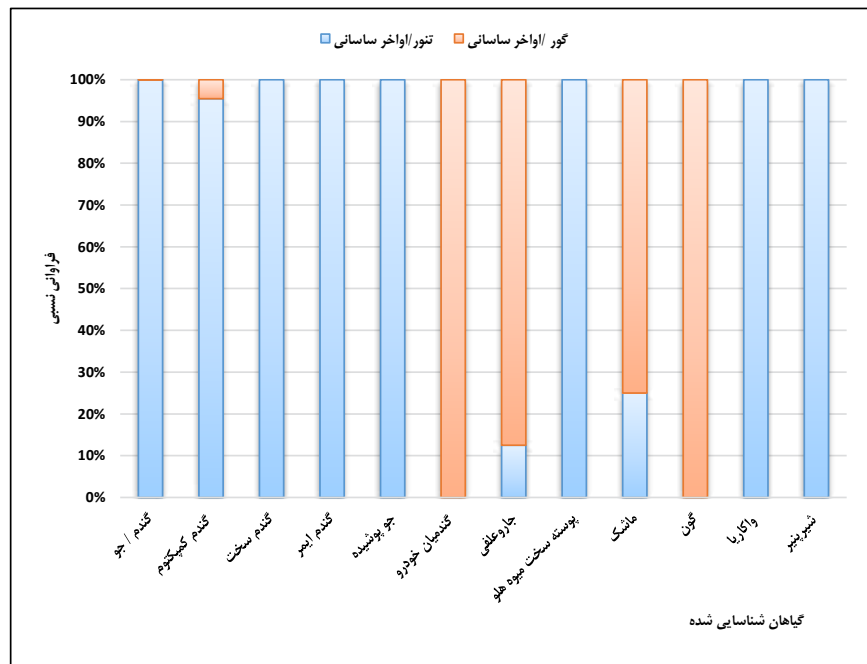
▲ نمودار ۱: نمودار زغال‌شناسی، پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی شده براساس بقایای زغال چوب (شیرازی، ۱۴۰۱).
 پوشش گیاهی جنوب زاگرس در طی دوره امپراتوری‌های پارسی (1299-2500 cal. BP; 550 BC-AD 651) و به‌ویژه در امپراتوری هخامنشی (cal. BP; 550-330 BC) بسیار پررنگ بوده است. گسترش و توسعه باغ‌ها به احتمال زیاد در طی این دوره شروع و با سیستم آبیاری پیشرفته توسط هخامنشیان و ساسانیان ارتقاء یافته و توسط سلسله‌های بعدی نگه‌داری و توسعه یافته است. درختکاری در اواخر دوره ساسانی، اوایل دوران اسلامی و در دوره آل بویه در فارس به اوج شکوفایی خود رسیده است (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020; Djamali et al., 2015).

▲ نمودار ۱: نمودار زغال‌شناسی، پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی شده براساس بقایای زغال چوب (شیرازی، ۱۴۰۱).
 Diag. 1: Anthracological diagram indication the distribution and accumulation of identified plants according to wood remains (Shirazi 2022).

استفاده از چوب در معماری کاخ‌های شاهان ساسانی فارس، متعلق به ۶۵۱-۲۲۴ م. رایج بوده است. شواهد الوار سرو (*Cupressus sempervirens*) در قلعه دختر و کاخ «اردشیر اول» واقع در فیروزآباد (دوره انتقال قدرت از اشکانی به ساسانی) و کاخ سروستان واقع در شرق دریاچه مهارلو در دشت شیراز (اواخر دوره ساسانی و قرون اولیه اسلامی) گزارش شده است (Djamali et al., 2017: 134-135). این شواهد به احتمال زیاد نشان دهنده تاریخچه درختکاری در ایران باستان هستند.

جدول ۴. نتایج دانه‌شناسی (مطالعه دانه و میوه) در بنای جهانگیر (شیرازی، ۱۴۰۱).
Tab. 4: Results of carpological studies (fruit and seed study) at Jahangir (Shirazi 2022).

برش		۳	۳
لایه	۱۰۱		
پدیده	تنور (فیچر ۶)		گور شماره یک
مکان پیدایش	فضای S.II		جنوب محوطه جهانگیر کنار رودخانه کنگیر
فاز استقراری / دوره	فاز دوم معماری / اواخر ساسانی		اواخر ساسانی
حجم نهشته‌های جمع‌آوری شده قبل از سردن خشک (لیتر)	3/5	0/6	
حجم بقایای گیاهی حاصل از سردن خشک (میلی لیتر)	335	500	
گروه گیاهی	گونه گیاهی	تعداد	مجموع
غلات (Cereals)	گندم / جو Triticum/ Hordeum	8243	8244
غلات (Cereals)	گندم کمپکتوم T. compactum	21	22
غلات (Cereals)	گندم سخت T. durum	16	16
غلات (Cereals)	گندم ایمر T. dicocum	3	3
غلات (Cereals)	جو پوشیده Hordeum vulgare	10	10
گراس ها (Wild grasses)	گندمیان خودرو Poaceae	21	21
گراس ها (Wild grasses)	جاروعلفی Bromus	1	8
میوه ها (Fruits)	هلو Prunus persica	1	1
حبوبات وحشی (Wild Pulses)	ماشک Vicia	1	4
حبوبات وحشی (Wild Pulses)	گون Astragalus	20	20
گیاهان خودرو (Wild Taxa)	واکاریا Vacaria	5	5
گیاهان خودرو (Wild Taxa)	شیر پنیر Galium	1	1
	مجموع Total	8302	8355
	ناشناخته Indeterminate	3	3
	غیرقابل شناسایی Indeterminable	119	123



► نمودار ۲: پراکنندگی و فراوانی نسبی گیاهان شناسایی شده براساس بقایای دانه و میوه (شیرازی، ۱۴۰۱).

Diag. 2: Distribution and relative frequencies of identified plants based on seeds and fruits remains (Shirazi 2022).

علاوه بر این، در این دوره شواهد گرده‌ای افزایش کاشت غلات را در مناطق مرتفع شمال غرب ایران نشان می‌دهند (Djamali et al., 2015). ساخت و ساز و تعمیر قنات‌ها در دوره ساسانی و دوران اسلامی در حوضه آبریز مهارلو و افزایش قابل توجه فعالیت‌های انسانی به همراه تغییرات اقلیمی (که در طی ۴۰۰ سال گذشته رخ داده است) از عوامل تقویت‌کننده خشک‌سالی‌های مکرر دریاچه مهارلو و به دنبال آن تغییر در چشم‌انداز طبیعی منطقه بوده‌اند (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020; Brisset et al., 2018). علاوه بر این، مطالعات گرده‌شناسی نشان می‌دهد که از اوایل دوره ساسانی تاکنون شاهد افزایش قابل توجه درختان کاشته شده، از جمله چنار هستیم. پسته و افرا کاهش یافته و با افزایش بوته‌ها و درختچه‌های بیابانی روبه‌رو هستیم. احتمالاً افزایش درختان باغی و توسعه شهرنشینی از عوامل مؤثر در تخریب استپ‌های جنگلی پسته-بادام در ارتفاعات پایین‌تر حوضه دریاچه مهارلو و خشک شدن آن است (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020).

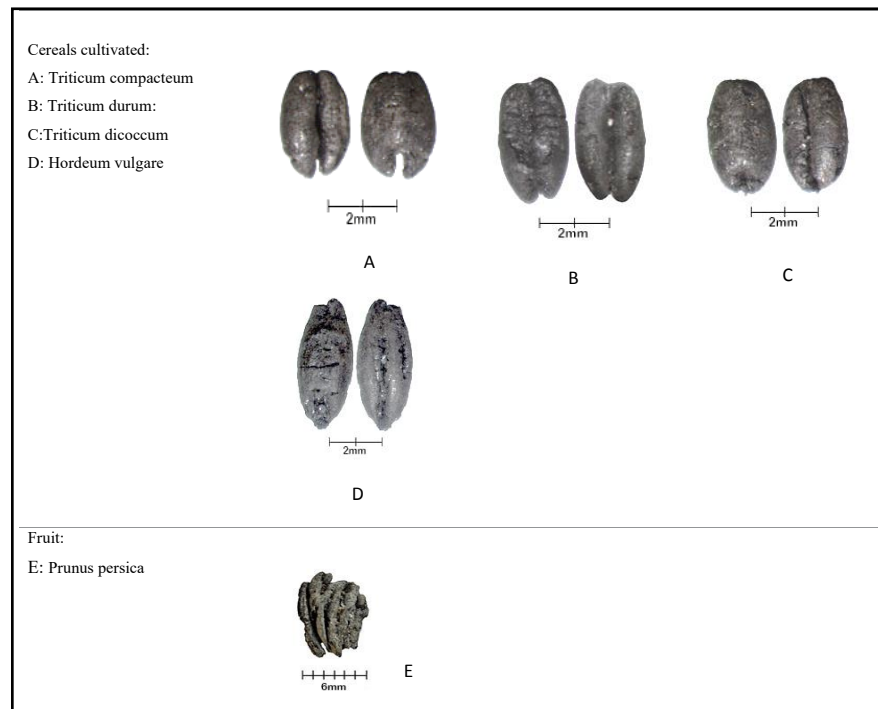
در اکوسیستم رودخانه‌ای کنگیر، گز پرشاخه (*T. ramosissima*) و زردبید (*Salix acmophylla*) جزو رویشگاه‌های حاشیه و بستر رودخانه بوده و از این درختان برای تولید چوب و هیزم استفاده می‌شود. گز هم‌چنین جزو مهم‌ترین گیاهان حافظ خاک منطقه بوده و نقش مهمی را برای حفاظت خاک در قبال فرسایش آبی ایفا می‌کند (همان: ۱۲/۳). شواهد گرده‌ای درختچه بیابانی گز و درخت طبیعی یا کاشته شده بید از دریاچه مهارلو نیز گزارش شده است (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020).

به‌طور کلی رویشگاه طبیعی وارپته‌های مختلف افرا (*Acer sp*)، ارتفاعات و جنگل‌های کوهستانی شمال ایران می‌باشند. برخی از گونه‌های افرا مانند کرکو (*Acer monspessulanum*) در دامنه‌های البرز و زاگرس، کی‌کف (*Acer monspessulanum subsp. assyriacum*) در جنگل‌های غرب ایران در استان‌های کردستان و کرمانشاه و کیکم (*Acer monspessulanum subsp. cinerascens*) به همراه بلوط در ارتفاعات کرمانشاه و بیستون گزارش شده است (ثابتی، ۱۳۸۴: ۷۸، ۷۷، ۷۱)؛ هم‌چنین لازم به ذکر است، گرده درخت افرا (که به‌طور طبیعی می‌روید) از دریاچه مهارلو گزارش شده است (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020).

دنیای گیاهی دوره ساسانی فقط منحصر به شواهد باستان‌گیاه‌شناسی نیست. به موازات این شواهد می‌توان به نقوش و تزئینات گیاهی روی ظروف و گچبری‌های این دوره که توسط هنرمندان به تصویر کشیده شده، نیز اشاره کرد. این نقش‌مایه‌ها علاوه بر این که دارای مفاهیم خاص و نمادین بوده، می‌توانند انعکاس‌دهنده نوع پوشش گیاهی منطقه نیز باشند؛ از جمله تزئینات گیاهی به‌کار رفته در دوره ساسانی می‌توان به نقوش گیاهانی مانند: خرما، انگور، بلوط، انار، تاک، پیچک، نیلوفرآبی، پای خرس، و غیره اشاره کرد (Khazaeimask & Hejazi, 2017: 698). گیاهان شناسایی شده در جهانگیر در

مجموعه‌های هنری دوره ساسانی به جز بلوط تاکنون مشاهده نشده و متفاوت است. شاید در مطالعات بعدی، گیاهان مشابه مجموعه شمایل‌نگاری از این دوره به دست آید.

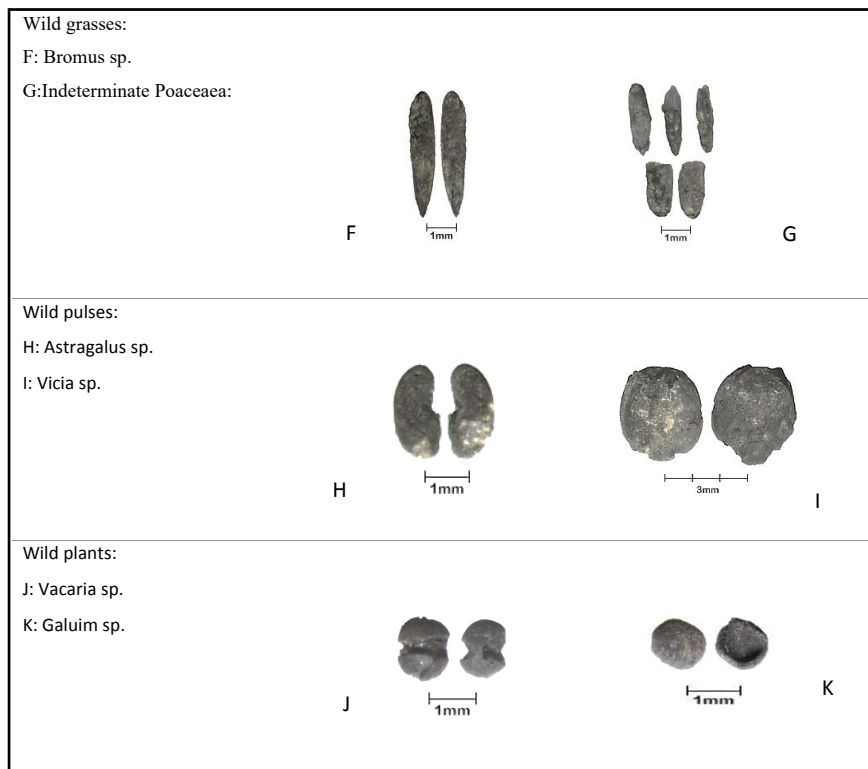
گیاهان زراعی حوضه آبخیز کنگیر: علاوه بر درختان و درختچه‌های شناسایی شده در حوضه آبخیز کنگیر، نمودار دانه‌شناسی ترسیم شده براساس مطالعه و مشاهده میکروسکوپی مورفولوژی ۸۴۸۱ دانه نیز تأییدکننده کاشت گیاهان زراعی مانند غلات (گندم کمپکتوم، گندم سخت، گندم ایمر و جو پوشیده^۲) به صورت دیمی و یا آبی در منطقه است. لازم به ذکر است، شناسایی یک قطعه پوسته سخت میوه هلو در محتویات تنور کاوش شده، می‌تواند معرف درختان باغی باشد. گرده هلو از تیره گل‌سرخیان توسط گرده‌شناسان از گرده سیب، گیلاس و غیره قابل تشخیص نیست؛ بنابراین شواهد یافت شده از هلو در بنای جهانگیر گواه مهمی برکاشت این درخت در ایران باستان است (شکل ۱۰).



► شکل ۱۰: گیاهان زراعی شناسایی شده در بنای جهانگیر (شیرازی، ۱۴۰۱).

Fig. 10: Cultivated plants identified at the manor house of Jahangir (Shirazi 2022).

گندمیان خودرو (جاروعلفی^۳)، حبوبات وحشی (گون^۴، ماشک) و گیاهان خودرو (واکاریا و شیرپنیر) نیز همراهان همیشگی و مزاحم مزارع کشاورزی و باغات منطقه بوده‌اند (ر. ک. به: شکل ۱۱). لازم به ذکر است که بقایای دانه و میوه فقط از تنور و گور متعلق به اواخر دوره ساسانی به دست آمده‌اند و سایر کانتکست‌ها فاقد این بقایا بودند. تنوع و تراکم بقایای گیاهان زراعی شناسایی شده، به ویژه غلات در تنور بیشتر از گور است. در گور بیشتر بقایای گیاهان خودرو شناسایی شده است. این امر با توجه به ماهیت و مقدار نهشته‌های جمع‌آوری شده از داخل تنور نسبت به گور، کاملاً طبیعی می‌باشد. شواهد



شکل ۱۱: گیاهان غیر زراعی شناسایی شده در بنای جهانگیر (شیرازی، ۱۴۰۱).

Fig. 11: Wild (non cultivated) plants identified at the manor house of Jahangir (Shirazi 2022).

گرده‌ای گندمیان خودرو، حبوبات و غلات از دریاچه مهارلو شناسایی شده است (Saeidi Ghavi Andam et al., 2020).

نتیجه‌گیری

مطالعه و شناسایی بقایای گیاهی بنای جهانگیر در حوضه آبریز رود کنگیر نشان داد که با توجه به اکولوژی و پراکنش جغرافیایی گیاهان شناسایی شده و ماهیت اکوسیستم‌های منطقه کنگیر، این درختان، درختچه‌ها، گیاهان غیرزراعی و زراعی در دوره ساسانی در حوضه آبریز کنگیر یا به طور طبیعی وجود داشته‌اند (منابع گیاهی استفاده شده به عنوان سوخت) و یا توسط ساکنان منطقه برای رفع نیازهای روزانه (غذایی و یا علوفه‌ای) کاشته می‌شده‌اند. مقدار زیاد دانه‌های گندم و جو یافت شده در تنور و گور گواه بر وجود زمین‌های زراعی و اقتصاد معیشتی برپایه کشاورزی منطقه در دوره ساسانی است که این امر امروزه نیز با اکوسیستم کشاورزی کنگیر که در مناطقی بین ۷۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از سطح دریا پراکنده است، هم‌خوانی دارد. در این اکوسیستم به دلیل انجام عملیات کشاورزی به منظور بهره‌کشی بیشتر از طبیعت، بخش وسیعی از اراضی به زیرکشت زراعت‌های مختلف و باغات رفته و از تنوع طبیعی آن‌ها کاسته شده است. با توجه به مقدار کم بقایای زغال چوب در کانتکست‌های مذکور، در حال حاضر اظهار نظر در مورد پراکندگی و تراکم گونه‌های درختی و درختچه‌ای در پوشش گیاهی ایلام در دوره ساسانی امکان‌پذیر نیست؛ اما آن‌چه که مسلم است، براساس شواهد باستان‌گیاه‌شناسی موجود در زیست محیط

جهانگیر رویشگاه‌های جنگلی، کوهستانی، استپی، رودخانه‌ای و کشاورزی مشابه آن‌چه که امروزه در حوضه آبگیر کنگیر هست، وجود داشته است. بررسی تغییرات احتمالی در این زیست‌بوم منوط به مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی بیشتر در محوطه‌های تاریخی و پیش‌ازتاریخ ایلام است تا بتوان به شناسایی طیف وسیعی از گیاهان باستانی پرداخته و بدین ترتیب به چشم‌انداز وسیع‌تری از دنیای گیاهی گذشته و اهمیت و نقش آن در زندگی مردم این منطقه از غرب ایران در دوران باستان دست یافت.

سپاسگزاری

نویسندگان وظیفه خود می‌دانند تا از پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری، پژوهشکده باستان‌شناسی ایران و شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران برای حمایت‌های بی‌دریغشان در جهت پیش‌برد پژوهش حاضر قدردانی نمایند. هم‌چنین از رایزنی‌های علمی و ویرایش بخش‌های انگلیسی مقاله حاضر از کمک‌های روح‌اله شیرازی بهره‌جسته‌ایم که به این دلیل از ایشان سپاسگزاریم. هم‌چنین عاطفه بزی در فرآیند انجام مطالعات آزمایشگاهی و تهیه برخی تصاویر این مقاله ما را یاری رسانده که در اینجا از وی تشکر می‌گردد.

مشارکت درصدی نویسندگان

در نگارش این مقاله، نگارنده اول: مقدمه و بخش باستان‌شناسی مقاله (۳۵٪)؛ و نگارنده دوم: مقدمه، روش پژوهش، بحث و تحلیلگر آماری مقاله و نتیجه‌گیری (۶۵٪) را برعهده داشته‌اند.

تعارض منافع

نگارندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

پی‌نوشت

۱. شامل کاشت گیاهان به‌عنوان حفاظت و تثبیت آب و خاک، تثبیت شن، ایجاد جنگل و جنگل‌کاری شهری و ایجاد بادشکن است.
۲. امروزه در حوضه آبگیر کنگیر وارپته‌های مختلف جو (*H. distichon*, *H. glaucum*, *H. spontaneum*) وجود دارد که به‌صورت گیاهان یک‌ساله یا دو‌ساله در اراضی کشاورزی و یا بایر روییده و دارای ارزش غذایی، علوفه‌ای و یا ژنتیکی هستند (تماوان، ۱۳۸۴: ۱۹/۳).
۳. وارپته‌های مختلف جاروعلفی (*B. danthoniae*, *B. tectorum*) در منطقه که به‌صورت گیاهان یک‌ساله یا دو‌ساله در اراضی کشاورزی و یا بایر روییده و دارای ارزش علوفه‌ای یا علف‌هرز هستند (تماوان، ۱۳۸۴: ۱۵/۳).
۴. وارپته‌های مختلف گون (*A. karrindicus*, *A. obtusifolius*, *A. ovinus*, *A. siliquosus*) در کنگیر به‌صورت بوته‌ای یا علفی در کوهستان‌ها و استپ‌های دشت روییده و دارای ارزش صنعتی و شیمیایی هستند (همان).

کتابنامه

- بحرالعلومی شاپورآبادی، فرانک، (۱۳۹۷). «گزارش نتایج سالیانی ۵ نمونه آجر و سفال حاصل از کاوش محوطه جهانگیر در حاشیه رود کنگیر ایوان در استان ایلام». تهران: پژوهشکده حفاظت و مرمت، پژوهشگاه میراث فرهنگی.

- پیرانی، بیان، (۱۳۸۰). «گزارش بررسی و شناسایی شهرستان ایوان در استان ایلام». ایلام: مرکز اسناد میراث فرهنگی استان ایلام (منتشر نشده).
- تماوان، (۱۳۸۴). گزارش ارزیابی زیست‌محیطی کنگیر. تهران: مهندسین مشاور تماوان.
- ثابتی، ح.، (۱۳۸۱). جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. یزد: نشر دانشگاه یزد.
- حجازی، ر.، (۲۵۳۷ شا). اصول تشریح چوب (تشریح و کلید شناسایی میکروسکوپی مهم‌ترین چوب‌های جنگلی ایران). تهران: انتشارات کتابفروشی دهخدا.
- خسروی، ل؛ و قربانی، ا.، (۱۳۹۷). «بررسی زمین‌شناسی، هیدرولوژی، ژئومورفولوژی و سائزموکتونیک و مورفوتکتونیک پهنه باستانی جهانگیر در حاشیه رود کنگیر، شهرستان ایوان، استان ایلام». کواترنری ایران، ۳(۱): ۷۵-۹۳. doi: [10.22034/irqua.2018.701990](https://doi.org/10.22034/irqua.2018.701990)
- عزیزی، ق؛ ملکی، س؛ کریمی، م؛ شهبازی، ر؛ و رستمی، ه.، (۱۳۹۶). «تغییرات اقلیم و پوشش گیاهی هولوسن در ایران». کواترنری ایران، ۳(۳): ۲۲۹-۲۵۵. doi: [10.22034/irqua.2017.701911](https://doi.org/10.22034/irqua.2017.701911)
- نیلوفری، پ.، (۱۳۶۴). چوب‌شناسی (چوب‌های ایران). تهران: نشر کتابفروشی دهخدا.

- Azizi, G.; Maleki, S.; Karimi, M.; Shahbazi, R. & Roštami, H., (2017). "Holocene Vegetation and Climate Changes in Iran". *Quaternary Journal of Iran*, 3(3): 205-229. doi: [10.22034/irqua.2017.701911](https://doi.org/10.22034/irqua.2017.701911) (In Persian).

- Bahr al-Uloomi Shapourabadi, F., (2017). *Report on the results of five brick and pottery samples dating from from the excavation of the Jahangir site in the margin of Kangir Ivan River in Ilam Province*. Tehran. Conservation and Restoration Research Institute, Research Institute of Cultural Heritage and Tourism (In Persian).

- Djamali, M.; Askari, A.; Balatti, S.; Guibal, F. & Santelli, C., (2017). "On the Chronology and Use of Timber in The Palaces and Palace-Like Structures of The Sasanian Empire in Persis (Sw Iran)". *Journal of Archaeological Science: Report*, 12: 134-141. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.01.030>

- Djamali, M.; De Beaulieu, J.-L.; Shah-Hosseini, M.; Andrieu-Ponel, V.; Ponel, P.; Amini, A.; Akhiani, H.; Leroy, S. A. G.; Stevens, L.; Lahijani, H. & Et Brewer, S., (2008a.). "A Late Pleistocene Long Pollen Record from Lake Ourmia, Nw Iran". *Quaternary Research*, 69(3): 413-420. <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2008.03.004>

- Djamali, M.; Jones, M.D.; Migliore, J.; Balatti, S.; Fader, M.; Contreras, D.; Gondest, S.; Hosseini, Z.; Lahijani, H.; Naderi, A.; Shumilovskikh, L.S.; Tengberg, M. & Weeks, L., (2015). *Olive Cultivation in The Heart of Persian Achaemenid Empire: New Insights into Agricultural Practices and Environmental Changes Reflected in A Late Holocene Pollen Record from Lake Parishan, Sw Iran*. *Vegetation History and Archaeobotany*.
- Genito, B., (1997). :The Sasanian Manor House at Hajjabad. A Review Article, *Annali Dell'istituto Orientale, Napoli, 537-548*". *Geologists Bulletin*. 52: 1229- 1258. Ers.
- Hejazi, R., (1978). *Principales of wood anatomy*. Tehran. Dehkhoda Publication (In Persian).
- Jacomet, S., (2006). (2nd Edition). *Identification Of Cereal Remains from Archaeological Sites*, Archaobotany Lab Ipas, Basel University.
- Khazaeimask, S. & And Hejazi, M. S., (2017). "Plant Designs in Sassanid Period Moldings". *Bulletin De La Société Royale Des Sciences De Liège*, Special Edition, 86: 696-710.
- Khosravi, L. & Ghorbani, E., (2017). "Investigation of Geology, Hydrology, Geomorphology, Mosques, and Morphotectonics of Jahangir Ancient Zone on the Margin of Kangir River, Eyvan, Ilam Province". *Quaternary Journal of Iran*, 4/1: 83-103. doi.org/10.22034/irqua.2018.701990
- Neumann K. S.; Détienne W. P. & Schweingruber F. H., (2000). *Wood Of the Sahara and The Sahel*. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt Wsl. Haupt Verlag, Bern/Stuttgart/Wien.
- Niloufari, P., (1986). *Woods of Iran*. Tehran: Dehkhoda Publication (In Persian).
- Nogole Sadat, M. A. A., (1993). *Tectonic Map of Iran*. Geological Survy of Iran, Tehran.
- Pajouh, P. & Schweingruber, F. H., (2001). *Atlas Des Bois Du Nord De L'iran (Description Anatomique Et Identification Microscopique Des Essences Principales*. University Of Tehran Publication, Tehran.
- Parkinson, H.; Mangold, J. & Menalled, F., (2015). *Weed Seeding Identification Guide*. Montana State University Extension.
- Pirani, B., (2001). "Report on the survey of Ivan city in Ilam province, Ilam". Ilam Archive of the Branch of Cultural Heritage, tourism and Handicrafts Ministry, (unpublished, In Persian).
- Sabeti, H., (2002). *Forests, trees and shrubs of Iran*. Yazd University Press (In Persian).

- Saeidi Ghavi Andam, S.; Djamali, M.; Nelle, O.; Naderi Beni, A. M.; Haghighifard, M.; Brisset, E. & Poschlod, P., (2020). "Vegetation History of The Maharlou Lake Basin (Sw Iran) With Special Reference to The Achaemenid Period (550-330 Bc)". *Vegetation History and Archaeobotany*, 30: 595–610, [Doi: 10.1007/S00334-020-00810-1](https://doi.org/10.1007/S00334-020-00810-1)
- Spagnolie, F.; Shirazi, R.; Shirazi, Z.; Saeidi Ghavi Andam, S. & Djamali, M., (2020). "Archaeology, History and Symbolism". In: *The Pomegranate: Botany, Production and Uses*. 1st. Edition. Sarkhosh, A., Yavari, A. And Zamani, Z. (Eds.), Cab International Press, Wallingford, U.K. Pp.1-13.
- Stevens, L. R.; Wright, H. E. & Et Ito E., (2001). "Proposed Changes in Seasonality of Climate During the Lateglacial and Holocene at Lake Zerbiar, Iran". *The Holocene*, 11: 745-755. <https://doi.org/10.1191/0959683019576>
- Stöcklin, J., (1968). *Structural History and Tectonics of Iran; A Review*. American Association of Petroleum.
- Struwe, L., (2009). *Field Identification of the 50 Most Common Plant Families in Temperate Region (Including Agricultural, Horticultural and Wild Species)*. The State University of New Jersey.
- Tamavan, (2014). *Kangir Environmental Assessment Report*. Tehran. Tamavan Consulting Engineers
- Wheeler E. A.; Baas, P. & Gasson P. E., (1989). *Iawa List of Microscopic Features for Hardwood Identification*. Iawa Committee.
- Zohary, D.; Hopf, M. & Weiss, E., (2012). *Domestication of The Plants in The Old World*. Oxford University Press.