فصلنامهٔ علمی مطالعات باستان‌شناسی پارسه
|| شمارهٔ ۱۶ || سال پنجم || تابستان ۱۴۰۰ ||
P. ISSN: 2645-5048 & E. ISSN: 2645-5706

پژوهش‌های باستان‌گیاه‌شناختی در قلعهٔ بمپور، بلوچستان

زهره شیرازی[I]
نوذر حیدری[II]

نوع مقاله: پژوهشی؛ صص: ۲۲۶ - ۲۰۱
تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۳۰
شناسهٔ دیجیتال (DOI): 10.66224/PJAS.5.16.201

چکیده

مجموعهٔ تاریخی بمپور در حوزهٔ جغرافیایی و فرهنگی مکران - جازموریان، در دشتی هموار در ضلع شمال‌غربی بمپور مرکز شهرستان بمپور واقع شده است. آثار آتش‌سوزی گسترده و خاکستر بقایای مواد سوخته‌شده، یکی از نمودهای بارز قلعه است که تقریباً در همه‌جای آن دیده شده و منحصر به مکان‌هایی مانند چالهٔ دورریز یا آشپزخانه نمی‌شود. تنوع و فراوانی آثار سوخته‌شده این اجازه را داد تا از آن‌ها برای مطالعات تخصصی باستان‌گیاه‌شناسی استفاده شود. این پژوهش به ارائهٔ نتایج حاصل از مطالعهٔ بقایای گیاهی موجود در نهشته‌های برداشت‌شده از دورریز و بقایای ناشی از آتش‌سوزی متعلق به لایه‌های سطحی و فوقانی دورهٔ قاجار، حداکثر تا عمق یک‌متری کارگاه‌های کاوش در قلعهٔ بمپور می‌پردازد. اهدف اصلی از انجام این مطالعات، شناخت پوشش گیاهی پیرامون قلعه و منطقه، نوع گیاهان استفاده‌شده توسط ساکنان قلعه و شناخت بخشی از تغذیهٔ ساکنان و وجود احتمالی آثار رستنی‌های غیربومی بود. مشاهدهٔ میکروسکوپی و شناسایی ۲،۳۰۱ قطعه زغال چوب، چوب، دانه، اجزاء ساقه و میوه به‌دست‌آمده از کانتکست‌های مذکور نشان‌داد که پوشش درختی پیرامون قلعه در دورهٔ قاجار شامل درختانی مانند: گز، بید، آکاسیا، کهور و خرما بوده و از چوب این درختان برای سوخت (به‌ویژه گز) یا به‌عنوان مصالح ساختمانی در جهت مقاوم‌سازی بناها (بید، آکاسیا و کهور) استفاده می‌شده است. اکولوژی و پراکنش جغرافیایی گیاهان شناسایی‌شده، گواه‌بر بومی بودن آن‌هاست. بقایای گیاهان کشت‌شده مانند: غلات (گندم و جو)، میوه‌ها (خرما) و صیفی‌جات (هندوانه و خربزه) در میان بقایای ناشی از آتش‌سوزی حکایت از فعالیت‌های کشاورزی منطقه دارد. علاوه‌بر این، گواه دیگری بر این امر، بذرهای سوختهٔ گیاهان خودرو یا علف‌های هرز شناسایی‌شده نظیر: چاودار، مرغ، جاروعلفی، گندمیان خودرو، ماشک، گَوَن، یونجه، اسفناجیان، سیاه‌شور، علف هفت‌بند، واکاریا، سریشک و جگن هستند که با آبیاری در مزارع کشاورزی روییده‌اند.

کلیدواژگان: باستان‌گیاه‌شناختی، قلعهٔ بمپور، کاربرد چوب، دورهٔ قاجار، جنوب‌شرق ایران.

I. باستان‌گیاه‌شناس، پایگاه میراث جهانی شهرسوخته، سیستان‌وبلوچستان، ایران (نویسندهٔ مسئول)
zohrehshirazi2003@yahoo.com
II. کارشناس باستان‌شناس، سرپرست هیأت کاوش باستان‌شناسی قلعهٔ بمپور، سیستان‌وبلوچستان، ایران.

مقدمه

هرساله، ده‌ها محوطهٔ باستانی در کشور توسط باستان‌شناسان کاوش و گمانه‌زنی می‌شوند که در خلال این پژوهش‌ها، داده‌های منقول و غیرمنقول فراوان و متنوعی به‌دست می‌آید. تمامی این داده‌ها بدون توجه به دورهٔ تاریخی دور و نزدیک آن‌ها، دارای ارزش تاریخی بوده و ثبت و ضبط کلیهٔ ویژگی‌ها و مطالعهٔ عمومی و تخصصی آن‌ها ضروری است. هرکدام از این داده‌ها فارغ از ماهیت آن‌ها و اهداف کاوشگر، حاوی اطلاعات مهمی هستند که درجهٔ اهمیت این اطلاعات به‌تناسب دورهٔ زمانی دور و نزدیک آن‌ها نیز متفاوت است. آن‌چه روشن است، این‌ست که هیچ داده‌ای در کاوش‌های باستان‌شناسی بی‌اهمیت نبوده و هیچ پژوهشگری مجاز نیست داده‌ای را -ولو معاصر و امروزی- نادیده بگیرد. به‌واسطهٔ تنوع مواد به‌دست‌آمده در کاوش‌ها و محدودیت توانایی باستان‌شناسان در مطالعهٔ تخصصی همهٔ آن‌ها، نیاز به همکاری متخصصان دیگری در حوزه‌های گوناگون ضروری و اجتناب‌ناپذیر است که هرکدام در حوزهٔ تخصصی خود به مطالعهٔ این مواد بپردازند. ازجملهٔ این دانش‌ها مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی (Archaeobotany) است که برروی کلیهٔ بقایای به‌دست‌آمدهٔ گونه‌های مختلف رستنی‌ها در محوطه‌های باستانی به مستندنگاری و مطالعه می‌پردازد. متأسفانه در گذشته -و تا به امروز هم- بسیاری از مواد به‌دست‌آمده در کاوش‌ها و ازجمله بقایای استخوانی و گیاهی یا نادیده گرفته می‌شوند، یا در بهترین حالت جهت مطالعات آینده جمع‌آوری و نگه‌داری می‌شوند که مهم‌ترین دلیل آن نداشتن متخصصان کافی در این زمینه بوده و ذکر دلایل دیگر آن خارج از حوصلهٔ این نوشتار است. پژوهش حاضر برروی داده‌های گیاهی به‌دست‌آمده از کارگاه‌های کاوش‌شده در فصل دوم کاوش قلعهٔ بمپور بلوچستان (به‌سرپرستی «نوذر حیدری» در سال ۱۳۹۷ هـ.ش.) انجام گرفته است (حیدری، ۱۳۹۸).

پرسش‌های پژوهش: پرسش‌های این پژوهش عبارتنداز؛ پوشش گیاهی پیرامون قلعهٔ بمپور در دورهٔ قاجار شامل چه گیاهانی بوده است؟ کاربرد چوب در قلعهٔ بمپور در دورهٔ قاجار چه بوده است؟ چه گیاهانی توسط ساکنان قلعه کشت می‌شده است؟

ضرورت و اهداف: باستان‌شناسی، عموماً و مطالعات تخصصی مانند باستان‌گیاه‌شناسی، خصوصاً، این ذهنیت را در وهلهٔ نخست سبب می‌شود که با دورانی بسیار دور سروکار دارد که البته تصوری عامیانه و نادرست است. تاکنون مطالعات تخصصی میان‌رشته‌ای صورت‌گرفته در ایران در حوزهٔ باستان‌گیاه‌شناسی، بیشتر به دوره‌های پیش‌ازتاریخی محدود شده است و این تصور را سبب شده که این مطالعات نمی‌تواند در دوره‌های نزدیک‌تری صورت گرفته یا کارایی چندانی داشته باشد؛ همان‌طورکه پیش‌تر بیان شد، تمامی داده‌های به‌دست‌آمده از کاوش یک محوطهٔ باستانی -ولو متعلق به متأخرترین دوره‌ها- از اهمیت برخوردار بوده و نمی‌تواند نادیده انگاشته شوند. مطالعهٔ داده‌های گیاهی صرفاً به تغییرات اقلیمی که در دوره‌های زمانی بعضاً گسترده‌ای روی می‌دهند، محدود نشده و در کنار آن می‌توان مواردی دیگر مانند تغییرات الگوی کشت یا ورود یک گونهٔ گیاهی غیربومی سازگار با محیط منطقه را مشاهده کرد که در دوره‌های زمانی کوتاه -یک‌صد ساله و کمتر- هم می‌توانند رخ دهند. به‌عنوان نمونهٔ روشن، می‌توان ورود و کشت چای در ایران را مثال زد که در سال ۱۲۸۰ هـ.ش.، آغاز شد و پیش از آن در کشور وجود نداشت (یزدانی، ۱۳۸۸: ۵۲۸).

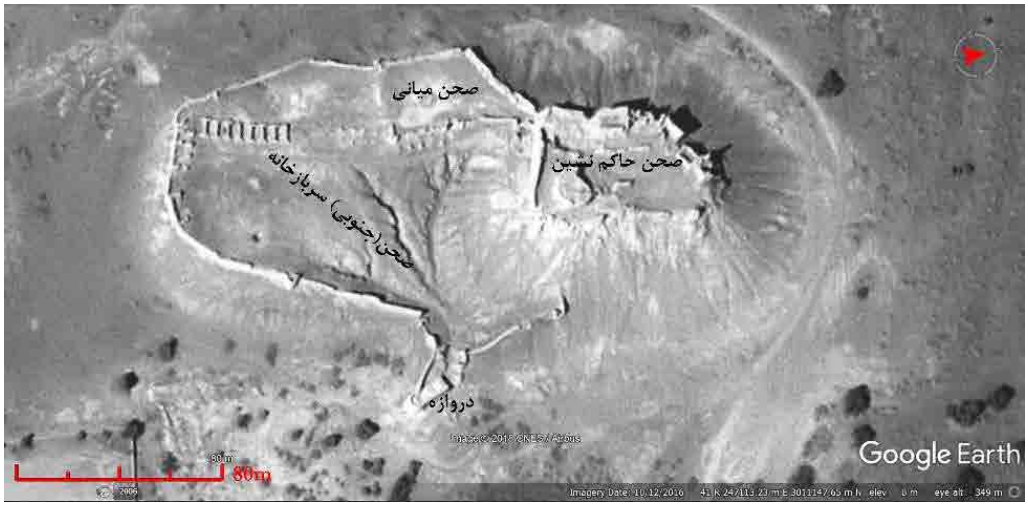
به‌دلیل انجام کاوش‌های باستان‌شناسی محدود در بلوچستان ایران، مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی نیز به‌تبع آن مهجور مانده و متأسفانه هیچ‌گونه دانسته‌ای دربارهٔ پوشش گیاهی، اقتصاد معیشتی و رژیم غذایی مردم از گذشته‌های دور و نزدیک آن وجود ندارد؛ از این‌رو، نگارندگان بر آن شدند تا برای شناخت پوشش گیاهی منطقه، نوع منابع گیاهی بهره‌برداری‌شده و بخشی از تغذیهٔ ساکنان قلعه و وجود احتمالی آثار رستنی‌های غیربومی، مطالعات تخصصی باستان‌گیاه‌شناسی را برای نخستین‌بار در قلعهٔ تاریخی بمپور به انجام برسانند.

قلعهٔ بمپور

قلعهٔ (کلات) بَمپور، از آثار شاخص استان سیستان‌وبلوچستان است که در مقاطعی از تاریخ، مرکز حکمرانی بلوچستان بوده است (حکیم، ۱۳۶۶: ۲۷۳). این قلعه که در تاریخ ۱۳۴۲/۲/۱ به‌شمارهٔ ۵۵۹ در فهرست آثار ملی کشور به ثبت رسیده، به‌همراه باغ تاریخی «خالصه» و تپهٔ پیش‌ازتاریخی «بمپور»، در تاریخ ۱۳۹۵/۴/۱۰ به‌عنوان پایگاه ملی میراث‌فرهنگی بمپور در شمار پایگاه‌های ملی میراث‌فرهنگی کشور درآمده است. این مجموعه در حوزهٔ جغرافیایی و فرهنگی مکران-جازموریان، در دشتی هموار در ضلع شمال‌غربی شهر بمپور مرکز شهرستان بمپور، ۴ کیلومتری شمال رودخانهٔ بمپور و ۲۰ کیلومتری شرق ایرانشهر واقع شده است (تصویر ۱). قلعه با شکل مستطیل-بیضی، در محور شمال‌شرقی-جنوب‌غربی قرار گرفته است و از سه بخش اصلی تشکیل شده که عبارتنداز: صحن جنوبی (سربازخانهٔ ۱)، صحن میانی (سربازخانهٔ ۲) و صحن شمالی (بخش حاکم‌نشین). بلندترین نقطهٔ قلعه (برج مدور حاکم‌نشین)، حدود ۳۵ متر بلندتر از پست‌ترین نقطهٔ قلعه (دروازهٔ ورودی) است. قلعه (بدون احتساب تپه) دارای ابعادی به‌طول ۲۲۰ متر و عرض متغیری است که عریض‌ترین نقطهٔ آن ۱۵۰ متر است. تمامی بافت قلعه از خشت و گِل بوده و برای استحکام‌بخشی به دیوارها از شاخه و تنهٔ درختان و به‌ویژه درخت خرما استفاده شده است (تصویر ۲).



تصویر ۱. موقعیت جغرافیایی قلعه و مجموعهٔ تاریخی بمپور در شهر بمپور (Google Earth.com).



تصویر ۲. نمای هوایی قلعهٔ بمپور و بخش‌های اصلی آن (Google Earth.com).

پیشینهٔ پژوهش‌های باستان‌شناسی و باستان‌گیاه‌شناسی

با وجود نقش تاریخی این قلعه در تحولات سیاسی منطقه، به‌ویژه در میانه‌های دورهٔ قاجار، به‌لحاظ پژوهش‌های باستان‌شناسی بسیار مهجور مانده است. ازجمله نخستین اطلاعات توصیفی نسبتاً دقیق از این قلعه را «فیروزمیرزا فرمانفرما (ناصرالدوله)» حاکم کرمان و بلوچستان (فرمانفرما، ۱۳۸۰: ۸۱) و پسرش «عبدالحسین‌میرزا فرمانفرما» حاکم بعدی این ناحیه در مسافرت‌هایی که به بلوچستان و بمپور داشته‌اند، ارائه داده‌اند (فرمانفرما، ۱۳۸۳: ۱۳۱-۱۲۹). «ارل اشتاین» (Aurel Stein) نخستین کسی است که ضمن انجام بررسی‌هایی سطحی و انجام چند گمانه‌زنی محدود در تپه‌بمپور، اطلاعات مختصری نیز از سفال و قلعهٔ بمپور ارائه داده است (Stein, 1937: 104-111). «بئاتریس دکاردی»، دیگر باستان‌شناس انگلیسی، یک فصل کاوش را در تپهٔ پیش‌ازتاریخی بمپور انجام داده و اشاراتی به قلعهٔ بمپور نیز داشته (De cardi, 1970) که هیچ‌کدام، اطلاعات تاریخی درخوری از قلعه ارائه نداده و تمرکز آن‌ها برروی تپه بوده است. نخستین پژوهش جدی میدانی صورت‌گرفته برروی این اثر، کاوش و گمانه‌زنی است که توسط «سیدمنصور سیدسجادی» صورت گرفته است. یکی از کارگاه‌های کاوش، گمانهٔ پلکانی (گمانهٔ A) بود که در بیرون حصار جانب شمالی بخش حاکم‌نشین قلعه حفر شد (سیدسجادی، ۱۳۸۲: ۴۰). آخرین پژوهش صورت‌گرفته، گمانه‌زنی است که به‌منظور تعیین عرصه و حریم این قلعه صورت گرفته است (سعادتیان، ۱۳۹۴). به‌همین منظور انجام کاوش‌های باستان‌شناختی در دستور کار قرار گرفته و این کاوش‌ها تاکنون در دو فصل، طی پاییز سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ به انجام رسیده است. فصل نخست با مجوز شمارهٔ ۹۶۲۱۴۱/۰۰/۱۵۴۴ مورخ ۱۳۹۶/۵/۲۳ (حیدری، ۱۳۹۷) و فصل دوم نیز با مجوز شمارهٔ ۹۷۱۰۲۸۱۴ مورخ ۱۳۹۷/۶/۱۳، از تاریخ ۱۳۹۷/۶/۳۰ لغایت ۱۳۹۷/۸/۳۰ به انجام رسیده است (حیدری، ۱۳۹۸).

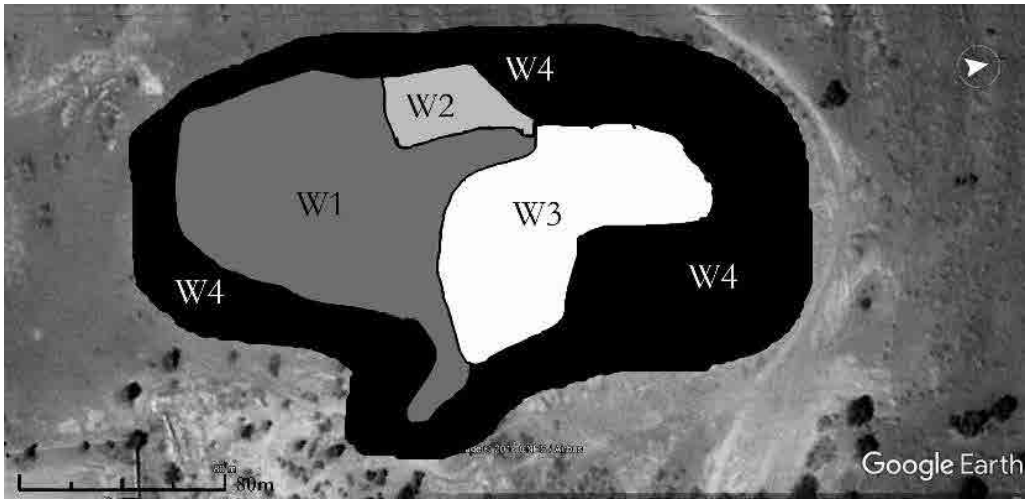
تاریخ دقیق بنای قلعهٔ بمپور هنوز مشخص نیست. آن‌چه روشن شده این است که قلعه برروی بخشی از تپه عصرمفرغ بمپور بنا شده که شواهد باستان‌شناختی آن در کاوش‌های سال ۱۳۹۶هـ.ش.، به‌دست آمده است (حیدری، ۱۳۹۷: ۱۴۴). شاکلهٔ اصلی و بقایای موجود قلعهٔ بمپور متعلق به دورهٔ قاجار بوده و بدیهی‌ست که آثار سطحی این قلعه نیز متعلق به این دوره هستند. همراه داده‌های گیاهی و خاکستر، سفال، پای‌افزارهای سنتی (سواز) و یافته‌های دیگری نیز از این دوره به‌دست آمده‌اند که جداگانه معرفی شده‌اند (حیدری، ۱۳۹۷؛ حیدری، ۱۳۹۸). عبدالحسین‌میرزا فرمانفرما حاکم وقت کرمان و بلوچستان از بانی اولیهٔ آن اظهار بی‌اطلاعی کرده است (فرمانفرما، ۱۳۸۳: ۱۲۹). در یک فصل کاوش و گمانه‌زنی، سیدسجادی بنای فعلی قلعهٔ بمپور را حداکثر به دورهٔ «نادرشاه» منسوب می‌کند و عنوان می‌کند که زیرِ بنای قلعه، آثار کمی از خشت‌های بزرگ دوران تاریخی وجود دارد (سیدسجادی، ۱۳۸۲: ۴۸). طبق اسناد تاریخی، در سال ۱۲۶۰ هـ.ق.، مقارن با اوایل سلطنت «ناصرالدین‌شاه»، با شکست خوردن «ابوالحسن‌خان سردار» از «فضلعلی‌خان»، حاکم وقت کرمان و بلوچستان، قلعهٔ بمپور توپ‌باران و متروک شده و رو به ویرانی می‌نهد (فرمانفرما، ۱۳۸۰: ۸۱).

اطلاعاتی دربارهٔ کشاورزی و اقتصاد گیاهی بلوچستانِ پاکستان از دوران پیش‌ازتاریخ موجود است (Tengberg, 1998; 1999; Tengberg & Thiebault, 2003; Costantini, 1981; 1990). اما در خصوص بلوچستانِ ایران، تاکنون هیچ مطالعهٔ تخصصی در این زمینه صورت نگرفته و این نوشتار نخستین پژوهش از این‌دست است. در منطقهٔ عمومی‌تر جنوب‌شرق ایران (سیستان و کرمان) و بلوچستانِ پاکستان، پیش از این مطالعات دیرین‌زیست‌محیطی متعددی در برخی از محوطه‌های پیش‌ازتاریخ آن توسط برخی از متخصصان داخلی و خارجی صورت گرفته است (Costantini & Costantini-Biasini, 1985; Costantini, 1977a-b; Costantini, 1979; Meadow, 1986; Shirazi

& Shirazi, 2012; Tengberg, 2008; Mashkour et al., 2013 ; Vaezi et al., 2019; Hamzeh et al., 2016; Gurjazkaite et al., 2018؛ شیرازی، ۱۳۹۸؛ کاوش و همکاران، ۱۳۹۹).

روش کاوش

برای نظام‌مند نمودن کاوش‌ها، قلعه به چهار بخش تقسیم شد که هر بخش با نام عمومی «کارگاه/ Workplace» و علامت اختصاری (W) نامیده شد (تصویر ۳). کارگاه‌ها (کارگاه‌ها) و گمانه‌های حفرشده در هر کارگاه، با نام اختصاری (T) و برش‌ها با نام اختصاری (S) معرفی شده‌اند. کارگاه‌ها عبارتنداز: صحن جنوبی و دروازهٔ ورودی (W1)، صحن میانی (W2)، ارگ حاکم‌نشین و فضای جنوبی تپه‌ای که ارگ روی آن ساخته شده (W3) و فضای بیرونی حصار قلعه (W4) (حیدری، ۱۳۹۷: ۱۴۳).



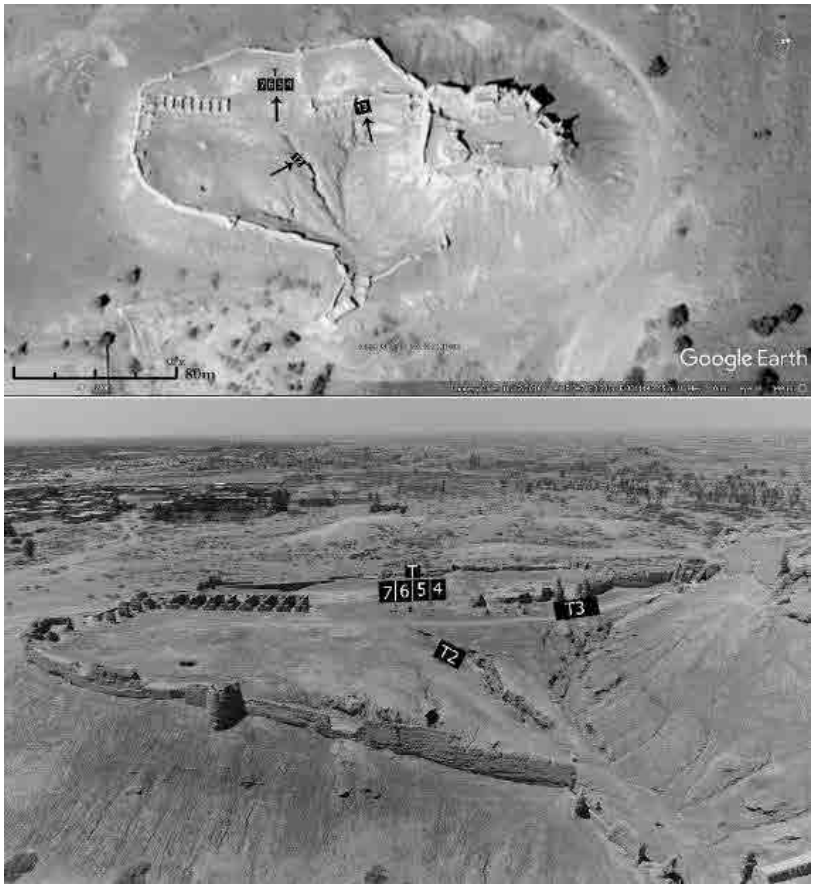
تصویر ۳. تقسیم‌بندی فضاهای قلعهٔ بمپور جهت انجام کاوش‌های باستان‌شناسی (Google Earth.com).

کاوش‌های فصل دوم

در فصل دوم کاوش، مجموعاً ۶ کارگاه (ترانشه) در محدودهٔ صحن سربازخانهٔ شمارهٔ ۱ (صحن جنوبی) با نام اختصاری (W1) کاوش شدند که عبارتنداز: W1.T7, W1.T6, W1.T5, W1.T4, W1.T3, W1.T2 (تصویر ۴).

کارگاه W1.T2: این کارگاه در حدفاصل دو شیار عمیق ایجادشده در صحن سربازخانهٔ ۱، در لبهٔ جنوبی آن حفر شد. طول آن در جهت شرقی غربی ۵ متر و در جهت شمالی ۱/۵ تا ۱/۸ متر و حداکثر عمق کاوش‌شده آن ۲/۲ متر است. هدف از حفر آن، آگاهی از ماهیت لایه‌های زیرین این بخش از قلعه و داده‌های احتمالی مدفون در آن بود. بقایای تنهٔ درختان به‌قطر ۲۰ سانتی‌متر و توده‌های زغال و خاکستر، بقایای مو و پشم حیوانات، بقایای مواد طبیعی (ارگانیک) و گیاهی ازجمله هستهٔ خرما، در زمرهٔ یافته‌های این کارگاه هستند که به‌نظر می‌رسد دورریز (Pit) بوده و به‌واسطهٔ عدم وجود عناصر معماری و لایه‌های استقراری، کاوش آن متوقف شد (تصویر ۵).

کارگاه W1.T3: کف دروازهٔ ورودی صحن میانی، دارای سردری با دو برج مناره‌شکل در طرفین است که بخش بزرگی از آن زیر آوار قرار داشت. برای اطلاع از کف دروازه، پی دیوارهای حصار و نوع مصالح و شیوه‌های به‌کاررفته در پی‌سازی برج‌ها، نیمهٔ شرقی (بیرونی) آن با محدوده‌ای به‌ابعاد ۷×۷ متر جهت کاوش انتخاب شد. در جبههٔ شمالی دروازهٔ صحن، آثار آتش‌سوزی و یک تودهٔ بزرگ خاکستر (با ضخامتی حدود ۴۰ سانتی‌متر) و یافته‌های متنوعی از پشم و موی حیوانات و حصیربافته‌های سوخته و دانه‌های گیاهی (به‌ویژه هستهٔ خرما) وجود داشت که نمونه‌های آن برای مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی پیشِ‌رو جمع‌آوری گردید (تصویر ۶).



تصویـر ۴. موقعیت کارگاه‌های فصل دوم کاوش قلعهٔ بمپور (عکس بالا: Google Earth.com، پایین: نوذر حیدری).

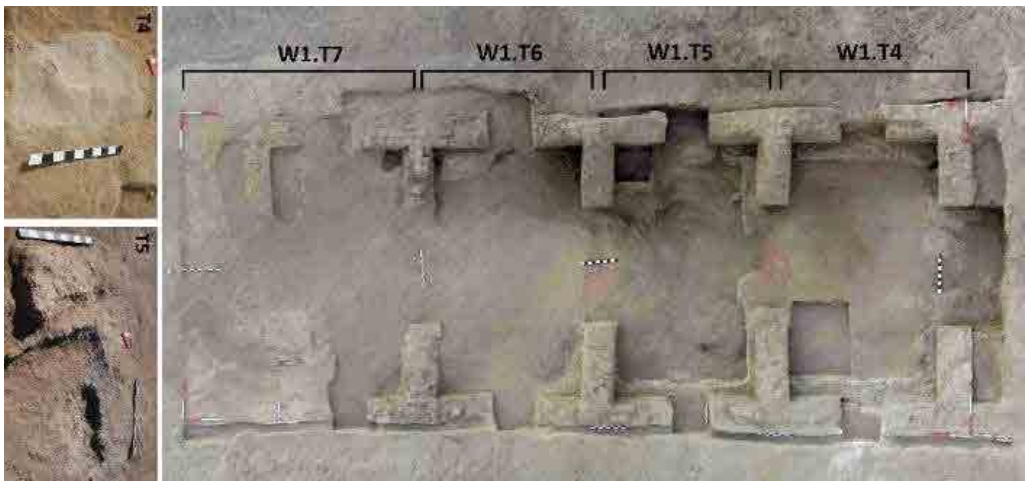


تصویـر ۵. نمـای عمومـی کارگاه W1.T2، در پایـان کاوش و جزئیـات نمونه‌هـای چـوب، خاکسـتر و زغـال برداشـت شـده (نـوذر حیـدری، ۱۳۹۷).



تصویر ۶. نمای عمومی کارگاه W1.T3، در پایان کاوش، محدودهٔ برداشت نمونه‌های خاکستر (نوذر حیدری، ۱۳۹۷).

کارگاه‌های W1.T4 تا W1.T7: این کارگاه‌ها بقایای ۴ اتاق از اتاق‌های سربازخانهٔ شمارهٔ ۱ هستند که در ضلع شمال‌غربی صحن واقع شده و به‌صورت ردیفی در جهت شمالی-جنوبی قرار گرفته‌اند. جهت مستندنگاری دقیق‌تر، هرکدام به‌صورت جداگانه و در قالب کارگاه‌هایی به‌ابعاد ۵×۸ متر کاوش شدند (تصویر ۷)، (حیدری، ۱۳۹۸: ۳۳۶).



تصویر ۷. نمای هوایی کارگاه‌های W1.T4 تا W1.T7 در پایان کاوش و جزئیات محدودهٔ برداشت نمونه‌های خاکستر (نوذر حیدری، ۱۳۹۷).

مواد و روش‌ها

آثار آتش‌سوزی گسترده و خاکستر بقایای مواد سوخته‌شده، در همه‌جای قلعه دیده می‌شود.

با توجه به تنوع بقایای گیاهی که شامل: دانه‌های غلات و میوه‌ها، چوب و زغال، بافته‌های حصیری و... می‌شد و از کمیت زیادی هم برخوردار بود، تصمیم گرفته شد بخش‌هایی از آن‌ها برای مطالعات تخصصی باستان‌گیاه‌شناسی نمونه‌برداری شود که درمجموع ۱۰ نمونه را شامل شد. این نمونه‌ها از کانتکست‌هایی مانند دورریز و بقایای ناشی از آتش‌سوزی واقع در کارگاه‌های W1.T2, W1.T3, W1.T4 و W1.T5 برداشت شده‌اند که متعلق به لایه‌های سطحی و فوقانی دورهٔ قاجار هستند. حجم نهشته‌ها از این کانتکست‌ها بین ۸ تا ۴۱ لیتر متغیر بوده و درمجموع حدود ۱۵۳ لیتر، جمع‌آوری گردید (جدول ۱). شیوهٔ به‌کاررفته برای استخراج بقایای گیاهی از نهشته‌ها، روش سرند آبی براساس چگالی خاک و بقایای گیاهی بود (تصویر ۸). بدین‌ترتیب از سرند آبی، ۱۵۳ لیتر نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی، حدود ۵۶۹۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی شامل: دانه، پوستهٔ سخت و هستهٔ میوه، اجزاء ساقه و زغال چوب به‌دست آمد. علاوه‌بر این داده‌های گیاهی، مقداری هستهٔ خرما، هندوانه و قطعات بزرگ چوب (نیمه‌سوخته) نیز به‌صورت دستی از برخی از کانتکست‌های واقع در کارگاه‌های T4-T5 برداشت شدند (جدول ۱). حجم بقایای گیاهی به‌دست‌آمده از کانتکست‌های مختلف بین ۴۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌لیتر متغیر بود. بیشترین بقایای گیاهی به‌دست‌آمده مربوط به بقایای ناشی از آتش‌سوزی در لوکوس‌های LQ-002 و LQ-008 از کارگاه T5 و کمترین آن مربوط به چالهٔ دورریز واقع در لوکوس LQ-003 از کارگاه T2 بود (جدول ۱). این داده‌های گیاهی از وضعیت حفاظتی مناسبی جهت مطالعات آزمایشگاهی و میکروسکوپی برخوردار بودند. مراحل مختلف مطالعات آزمایشگاهی این پژوهش در آزمایشگاه باستان‌گیاه‌شناسی پایگاه میراث‌جهانی شهرسوخته انجام گرفته است. برای مشاهدهٔ میکروسکوپی و شناسایی این بقایای گیاهی از استریومیکروسکوپ (NSZ-x۸۰/۸۱۰) و میکروسکوپ متالوژی (NMM800TR/x1000) استفاده گردید. اطلس‌های توصیفی دانه و میوه، اطلس‌های تشریحی چوب و مجموعه مرجع موجود در آزمایشگاه نیز ابزارهای مکمل برای این کار بوده‌اند (Zohary et al., 2012; Struwe, 2009; Parkinson et al., 2015; Jacomet, 2006; Wheeler et al., 1989; Paulssen, 1964; Pajouh & Schweingruber, 2001; Neumann et al., 2000؛ مکی‌زاده تفتی، ۱۳۹۶؛ نیلوفری، ۱۳۶۴؛ حجازی، ۱۳۵۷).

هشت نمونه که دارای وضعیت حفاظتی خوب بودند، به‌وسیلهٔ میکروسکوپ الکترونی روبشی (Scanning Electronic Microscope/SEM) در آزمایشگاه مرکزی دانشگاه سیستان‌وبلوچستان عکاسی شدند که با توجه به میکروسکوپی بودن نمونه‌ها، این‌کار بسیار دشوار و سخت بود. پس از انجام مطالعات آزمایشگاهی، جامعهٔ آماری، فراوانی نسبی و نمودار گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده در کانتکست‌های مختلف با برنامهٔ اکسل/Excel محاسبه و طراحی گردید تا بتوان بهتر به تجزیه و تحلیل داده‌های گیاهی پرداخت.

نتایج

برای مطالعات زغال‌شناسی و چوب‌شناسی حدود ۳۱۰ قطعه زغال چوب و چوب نیمه‌سوخته و در مجموعهٔ دانه‌شناسی ۱۹۹۱ دانهٔ ۱، میوه و اجزاء ساقهٔ موردمطالعه و بررسی قرار گرفتند (جدول ۲-۳). نوع گیاهان شناسایی‌شده، پراکندگی و تراکم آن‌ها براساس مقدار بقایای گیاهی موجود در هر کانتکست و ماهیت آن متفاوت و بدین‌شرح است

۱. کارگاه ۲، دورریز (W1. T2/ LQ003/ Pit/ D: -20-455 cm): همان‌طورکه پیش‌تر اشاره شد، در درون نهشته‌های این دورریز، بقایای گیاهی وجود داشت. از سرند آبی هشت لیتر نهشته برداشت شده از این دورریز حدود ۴۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی شامل: دانه، میوه، زغال چوب و چوب به‌دست آمد. مشاهدهٔ میکروسکوپی ۸۷ قطعه زغال چوب و چوب نشان‌داد که آن‌ها متعلق به



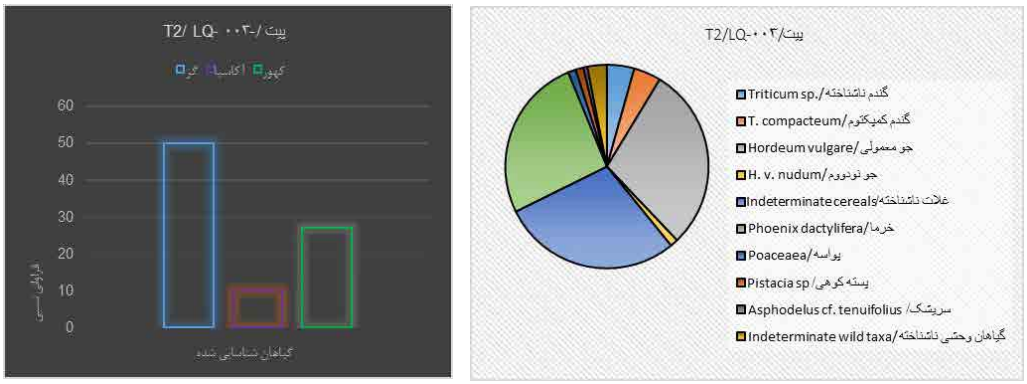


تصویر ۸. سرند آبی، شیوهٔ به‌کاررفته برای استخراج بقایای گیاهی از نهشته‌های جمع‌آوری‌شده از قلعهٔ بمپور (نوذر حیدری، ۱۳۹۷).

جدول ۱. فهرست نمونه‌برداری باستان‌گیاه‌شناسی در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۷).

کارگاه	ترانشه	لوکوس	عمق (cm)	نوع کانتکست	نوع برداشت	حجم نهشته‌های جمع‌آوری شده قبل از سرند آبی (لیتر)	حجم بقایای گیاهی حاصل از سرند آبی (میلی‌لیتر)	نوع بقایای گیاهی	توضیحات
W1	T2	LQ003	-۲۰ -۴۵۵	پیت	برداشت نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی	۸	۴۰	زغال، چوب، دانه	دانه‌های گیاهی داخل خاکستر لوکوس
W1	T3		-۱۰۷ -۲۵۳	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی	۵۱	۹۵۰	زغال، چوب، دانه	
W1	T4		-۸۰ -۱۱۰ -۱۲۷	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت دستی بقایای گیاهی			چوب، دانه	در قسمت گوشهٔ داخلی دیوار شمال‌شرقی احتمالاً روی کف، فاصله NE325/SE180
W1	T4	LQ002	-۵۹	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت دستی بقایای گیاهی			زغال	برداشت زغال برای C14
W1	T5	LQ001	-۸۳	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی	۱۲	۴۰۰	زغال، دانه	نمونهٔ خاکستر - ضلع شرقی ترانشه
W1	T5	LQ002	-۱۱۲	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی	۳۲	۱۵۰۰	زغال، دانه	
W1	T5	LQ007	-۸۰	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت دستی بقایای گیاهی			دانه	
W1	T5	LQ008	-۱۱۲	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی	۲۰	۲۰۰۰	زغال، دانه	
W1	T5	LQ010	-۸۴	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی	۴۰	۸۰۰	زغال، دانه	
W1	T5		-۹۶	بقایای ناشی از آتش‌سوزی	برداشت دستی بقایای گیاهی			دانه	متصل به دیوار شرقی ترانشه
مجموع						۱۵۳	۵۶۹۰		

درختانی هم‌چون گز (با تراکم بیشتر)، آکاسیا و کهور هستند (جدول ۲ و تصویر ۹). علاوه‌بر این مطالعهٔ بقایای ۱۶۱ دانه و میوه منجر به شناسایی گیاهانی مانند: غلات (گندم ناشناخته، گندم کمپکتوم، جو معمولی، جو نودووم، غلات ناشناخته) و میوه‌ها (خرما، تصویر ۲۴) با فراوانی نسبی بیشتر و گیاهان خودرو یا وحشی (پسته‌کوهی، گندمیان خودرو، سریشک) با فراوانی نسبی کمتر گردید (جدول ۳ و تصویر ۹).

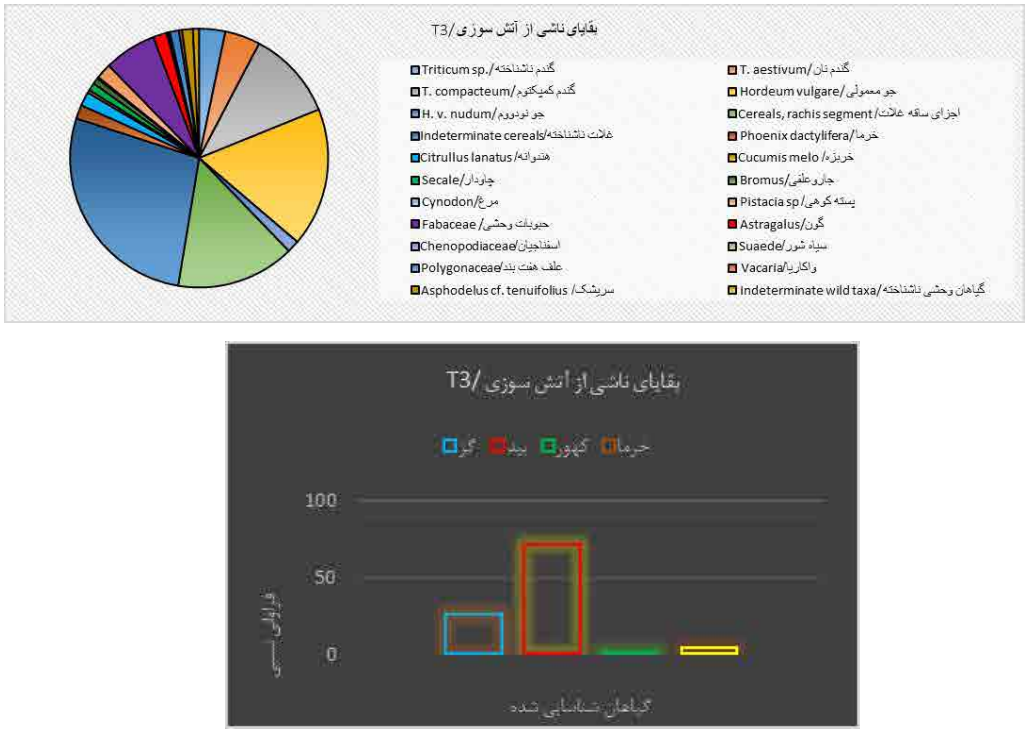


تصویر ۹. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای دانه و میوه (راست)، و زغال چوب و چوب (چپ) به‌دست‌آمده از دورریز در کارگاه ۲، لوکوس ۰۰۳، عمق ۲۰- تا ۴۵۵- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).

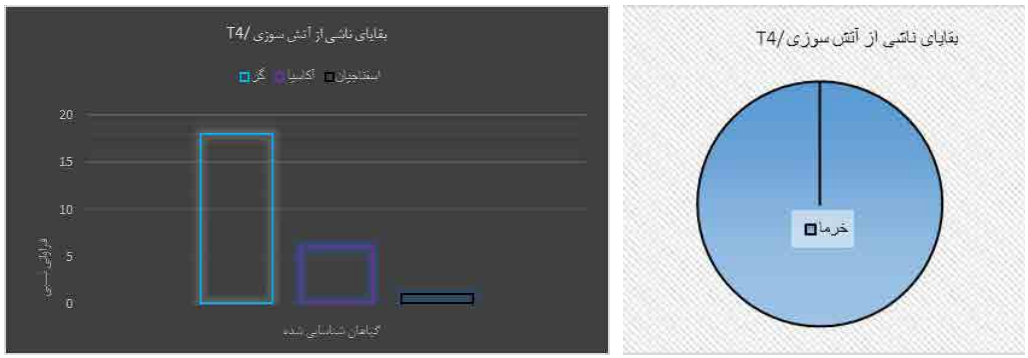
۲. کارگاه ۳، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W1. T3 / D: -107-253 cm): در این کارگاه بقایای آتش‌سوزی و مقدار قابل‌توجهی بقایای گیاهی وجود داشت. ۹۵۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی (دانه، اجزاء ساقه، میوه، زغال چوب و چوب) از سرند آبی ۴۱ لیتر نهشته برداشت شده، به‌دست آمد. با توجه به مقدار قابل‌توجه بقایای گیاهی، تراکم و تنوع گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده در این کانتکست نیز نسبت به سایر کانتکست‌ها بیشتر بود. ۱۰۲ قطعه زغال چوب و چوب مطالعه‌شده از این کانتکست نشان‌داد که آن‌ها متعلق به درختانی مانند: گز، بید (با تراکم بیشتر)، کهور و خرما بودند (جدول ۲ و تصویر ۱۰). علاوه بر این مشاهدهٔ میکروسکوپی ۵۱۹ دانه، میوه و اجزاء ساقه منجر به شناسایی گیاهانی مانند: غلات (گندم نان، گندم کمپکتوم، جو معمولی، جو نودووم، اجزاء ساقهٔ غلات) با فراوانی نسبی بیشتر، میوه‌ها و صیفی‌جات (خرما، هندوانه و خربزه) و گیاهان خودرو (پسته‌کوهی، چاودار، جاروعلفی، مرغ، گون، حبوبات وحشی، اسفناجیان، سیاه‌شور، علف هفت‌بند، واکاریا، سریشک) در این کانتکست گردید (جدول ۳ و تصویر ۱۰).

۳. کارگاه ۴، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W1.T4/ D: -80-127 cm): ازمیان این بقایای ناشی از آتش‌سوزی، به‌صورت دستی حدود ۲۲ هستهٔ خرما و مقداری چوب از گوشهٔ داخلی دیوار شرقی، احتمالاً روی کف (NE 325/SE180) برداشت گردید (جدول ۳ و تصویر ۱۱). ۲۵ قطعه از این چوب‌ها مطالعه گردید که متعلق به درختانی مانند گز (با تراکم بیشتر)، آکاسیا و اسفناجیان بودند (جدول ۲ و تصویر ۱۱).

۴. کارگاه ۵، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W1. T5/ LQ001/ D: -83 cm): از این کانتکست حدود ۱۲ لیتر نهشته حاوی بقایای گیاهی جمع‌آوری گردید. پس از سرند آبی، این نهشته‌ها حدود ۴۰۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی شامل: دانه، اجزاء ساقه و زغال چوب به‌دست آمد. زغال‌های چوب مطالعه‌شده (۲۰ قطعه) متعلق به درختانی مانند: گز (با تراکم بیشتر)، بید و خرما بودند (جدول ۲ و تصویر ۱۲). علاوه‌بر این، مشاهدهٔ میکروسکوپی ۲۱۵ دانه منجر به شناسایی گیاهانی مانند: غلات



تصویر ۱۰. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای دانه، میوه، اجزاء ساقه (پایین)، و زغال چوب، چوب (بالا) به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۳، عمق ۱۰۷- تا ۲۵۳- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).



تصویر ۱۱. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای میوه (راست)، و چوب (چپ) به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۴، عمق ۸۰- تا ۱۲۷- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).

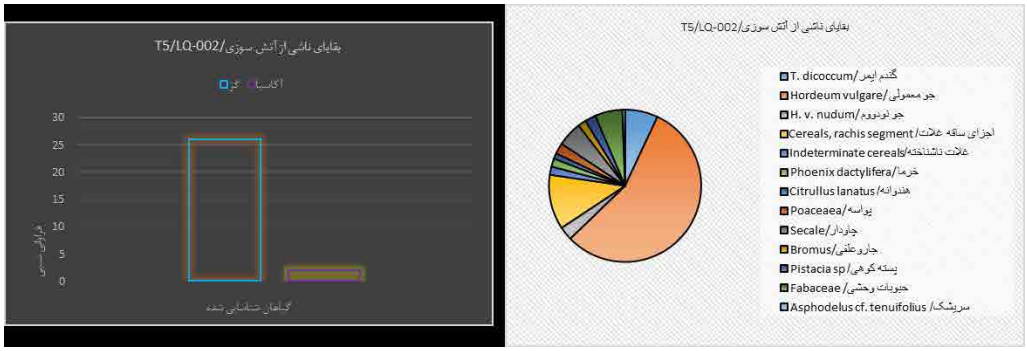
(جو معمولی، اجزاء ساقه غلات) با فراوانی نسبی بیشتر و گیاهان خودرو مانند: پواسه، حبوبات وحشی، یونجه و سریشک در این کانتکست گردید (جدول ۳ و تصویر ۱۲).

کارگاه ۵، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W1. T5/ LQ002/ D: -112 cm): مقدار قابل‌توجهی حدود ۱۵۰۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی (دانه، میوه، اجزاء ساقه و زغال چوب) از سرند آبی ۳۲ لیتر نهشته برداشت‌شده از عمق ۱۱۲- سانتی‌متر این کانتکست به‌دست آمد. ۲۸ قطعه زغال چوب مطالعه‌شده متعلق به درختانی مانند: گز (با تراکم بیشتر) و کهور بودند (جدول ۲ و تصویر ۱۳). علاوه‌بر این، مشاهدهٔ میکروسکوپی ۱۷۲ دانه منجر به شناسایی گیاهانی مانند: غلات (گندم ایمر، جو معمولی، جو نودووم، اجزاء ساقه غلات) با فراوانی نسبی بیشتر، میوه‌ها و صیفی‌جات (خرما و



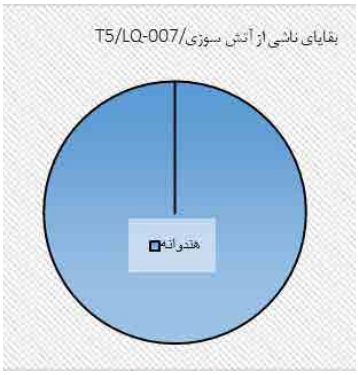
تصویر ۱۲. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای دانه، اجزاء ساقه (راست) و زغال چوب (چپ) به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۵، لوکوس ۰۰۱، عمق ۸۳- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).

هندوانه) و گیاهان خودرو مانند: گندمیان خودرو، چاودار، جاروعلفی، پسته‌کوهی، حبوبات وحشی و سریشک در این کانتکست گردید (جدول ۳ و تصویر ۱۳).



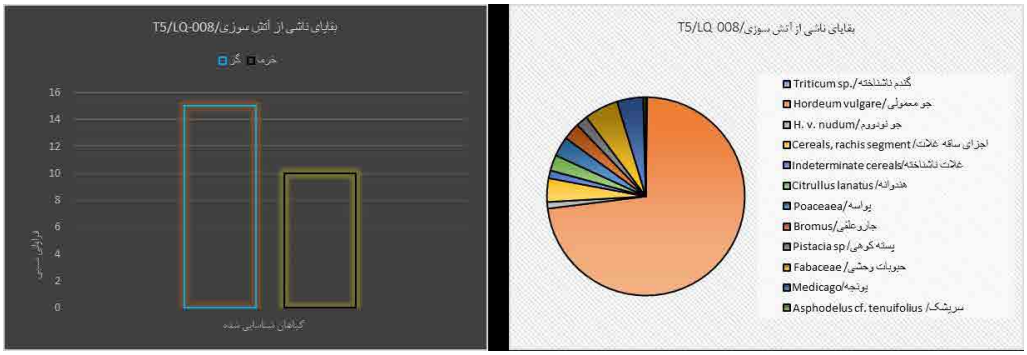
تصویر ۱۳. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای دانه، اجزاء ساقه، میوه (راست)، و زغال چوب (چپ) به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۵، لوکوس ۰۰۲، عمق ۱۱۲- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).

کارگاه ۵، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W1.T5/ LQ007/ D: -80 cm): از این کانتکست از عمق ۸۰- سانتی‌متر به‌صورت دستی حدود ۳۴ هستهٔ هندوانه به‌صورت معدنی‌شده (Mineralized) برداشت گردید (جدول ۳ و تصویر ۱۴).



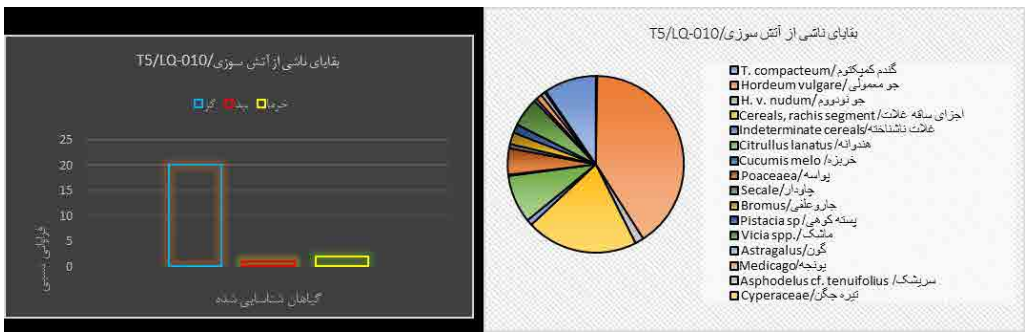
تصویر ۱۴. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای میوهٔ به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۵، لوکوس ۰۰۷، عمق ۸۰- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).

کارگاه ۵، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W1.T5/ LQ008/ D: -112 cm): حدود ۲۰ لیتر نهشتهٔ حاوی بقایای گیاهی از این کانتکست از عمق ۱۱۲- سانتی‌متر جمع‌آوری گردید. پس از سرند آبی این نهشته‌ها مقدار قابل‌توجهی بقایای گیاهی (۲۰۰۰ میلی‌لیتر) شامل: دانه، اجزاء ساقه، میوه و زغال چوب به‌دست آمد. ۲۵ قطعه زغال چوب مطالعه‌شده متعلق به درختانی مانند: گز و خرما بودند (جدول ۲ و تصویر ۱۵). علاوه‌بر این مشاهدهٔ میکروسکوپی ۴۶۷ دانه منجر به شناسایی گیاهانی مانند: غلات (گندم ناشناخته، جو معمولی، جو نودووم، اجزاء ساقه غلات) با فراوانی نسبی بالا، صیفی‌جات (هندوانه) و گیاهان خودرو مانند: پواسه، جاروعلفی، پسته‌کوهی، حبوبات وحشی، یونجه و سریشک در این کانتکست گردید (جدول ۳ و تصویر ۱۵).



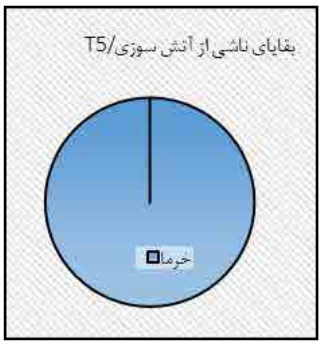
تصویر ۱۵. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای دانه، میوه، اجزاء ساقه (راست)، و زغال چوب (چپ) به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۵، لوکوس ۰۰۸، عمق ۱۱۲- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).

کارگاه ۵، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W.1T5/ LQ010/ D: -84 cm): از سرند آبی ۴۰ لیتر نهشته برداشت‌شده از این کانتکست (عمق ۸۴- سانتی‌متر) حدود ۸۰۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی (دانه، میوه، اجزاء ساقه و زغال چوب) به‌دست آمد. ۲۳ قطعه زغال چوب مطالعه‌شده متعلق به درختانی مانند: گز (با تراکم بیشتر) بید و خرما بودند (جدول ۲ و تصویر ۱۶). گیاهانی مانند: غلات (گندم کمپکتوم، جو معمولی، جو نودووم، اجزاء ساقه غلات) با فراوانی نسبی بالا، صیفی‌جات (هندوانه، تصویر ۲۴ و خربزه) و گیاهان خودرو مانند: پواسه، چاودار، جاروعلفی، پسته‌کوهی، ماشک، گون، یونجه، سریشک و جگن از مشاهدهٔ میکروسکوپی ۳۷۶ دانه نیز شناسایی گردیدند (جدول ۳ و تصویر ۱۶).

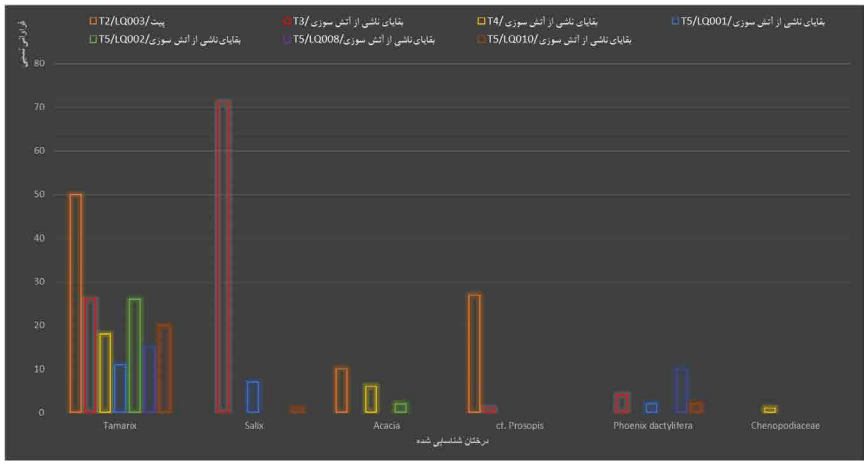


تصویر ۱۶. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای دانه، میوه، اجزاء ساقه (راست)، و زغال چوب (چپ) به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۵، لوکوس ۰۱۰، عمق ۸۴- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).

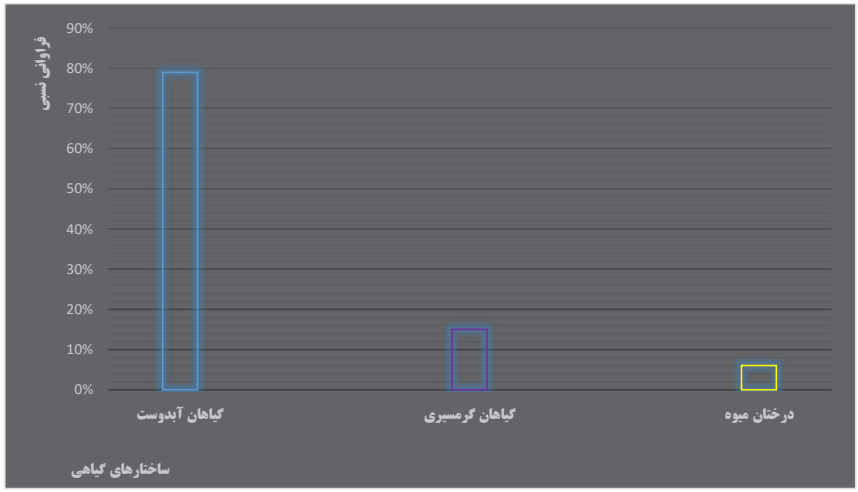
کارگاه ۵، بقایای ناشی از آتش‌سوزی (W1.T5/ D: -96 cm): از این کانتکست از عمق ۹۶- سانتی‌متر به‌صورت دستی حدود ۱۷ هستهٔ خرما به‌صورت معدنی‌شده برداشت گردید (جدول ۳ و تصویر ۱۷-۲۴).



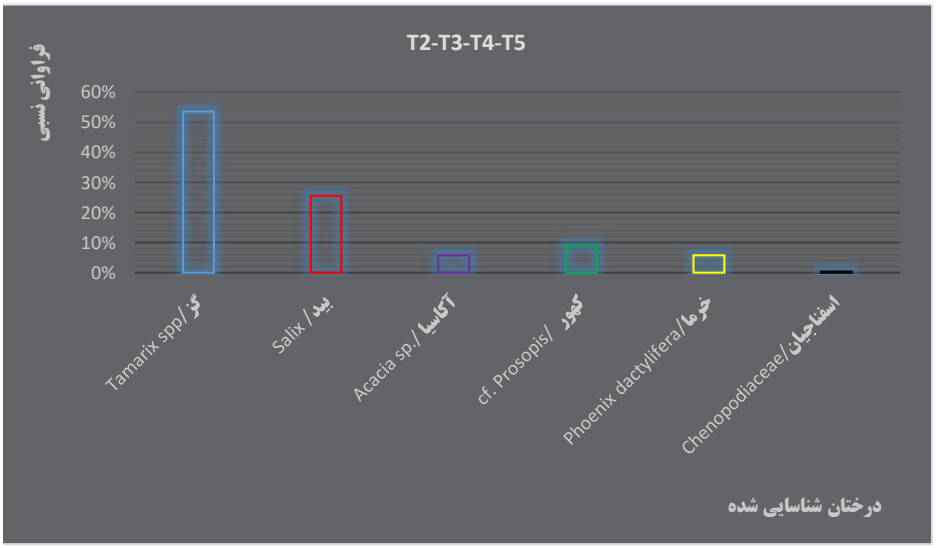
تصویر ۱۷. پراکندگی و تراکم گیاهان شناسایی‌شده براساس بقایای میوهٔ به‌دست‌آمده از بقایای ناشی از آتش‌سوزی در کارگاه ۵، عمق ۹۶- سانتی‌متر (نگارندگان، ۱۳۹۸).



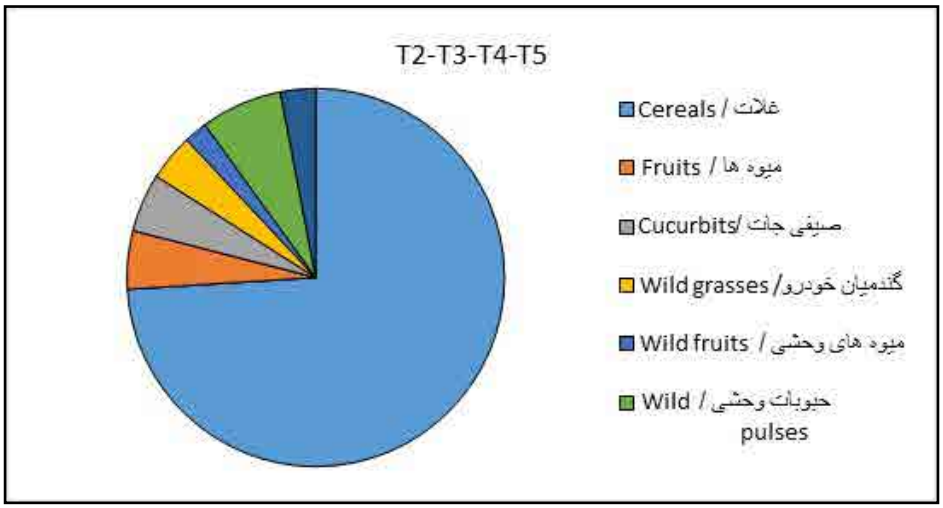
تصویر ۱۸. پراکندگی و تراکم گونه‌های درختی شناسایی‌شده در کانتکست‌های مختلف در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).



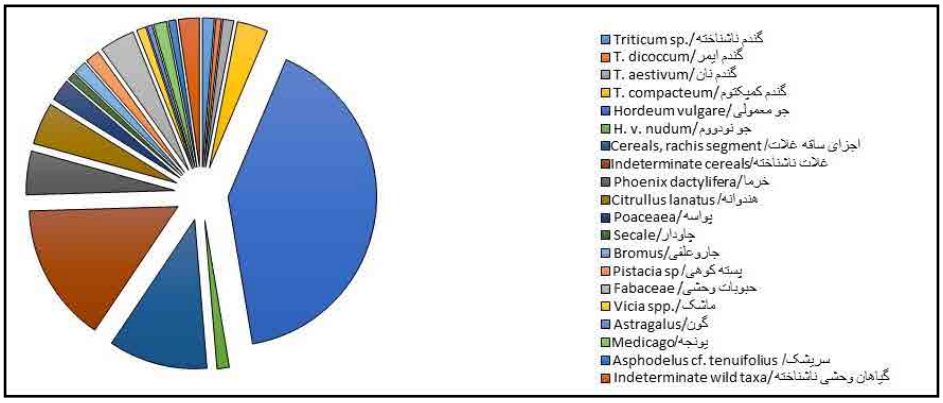
تصویر ۱۹. نمودار زغال‌شناسی، فراوانی نسبی ساختارهای گیاهی در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).



تصویر ۲۰. نمودار زغال‌شناسی، فراوانی نسبی گونه‌های درختی شناسایی‌شده در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).



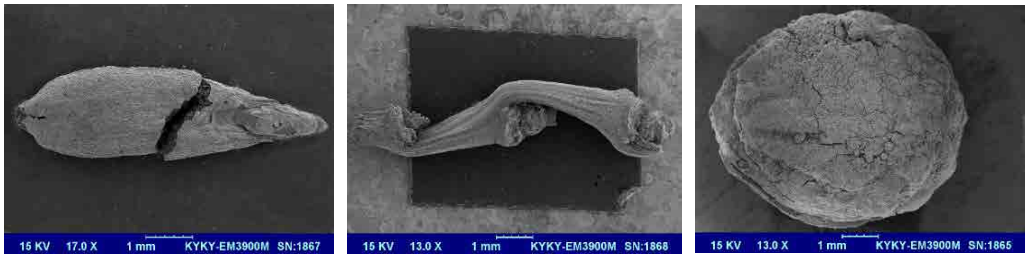
تصویر ۲۱. نمودار دانه‌شناسی، فراوانی نسبی گروه‌های گیاهی براساس بقایای دانه، اجزاء ساقه، میوه شناسایی‌شده در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).



تصویر ۲۲. نمودار دانه‌شناسی، فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).



A B C



D E F



G H I



J

تصویـر ۲۳. بقایای گیاهـان شناسایی‌شـده در قلعـهٔ بمپـور: A. T2/ LQ003/ D: -20-455cm گنـدم کمپکتـوم ، B. T5/LQ002/ D: -112cm/ گندم ایمر ، C. T5/ D: -96cm/ جو ، D. T3/Z: -107-253cm/ چاودار ، E. T3/D: -107-253cm/ اجزاء ساقه غلات ، F. T3/D: -107-253cm/ پسته‌کوهی ، G. T5/LQ008/ D. -112cm/حبوبات وحشی ، H. T5/ D: -96cm/ یونجـه ، I. T3/D: -107-253cm/ خربـزه ، J. T3/ D: -107-253cm/ سریشـک (نگارنـدگان، ۱۳۹۸).



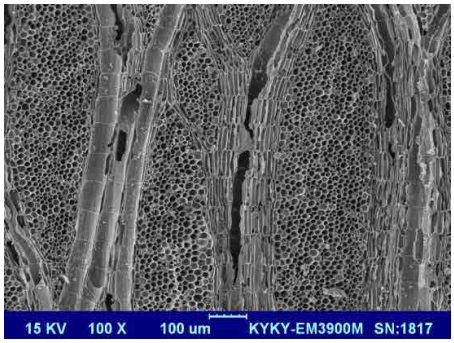
تصویر ۲۴. بقایای هستهٔ خرما (W1. T2. D: -85-117 cm/ W1. T5. D: - 96 cm) و هندوانه معدنی‌شده (W1. T5. LQ010. D: - 84 cm) یافت‌شده در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).

جدول ۲. نتایج زغال‌شناسی در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).

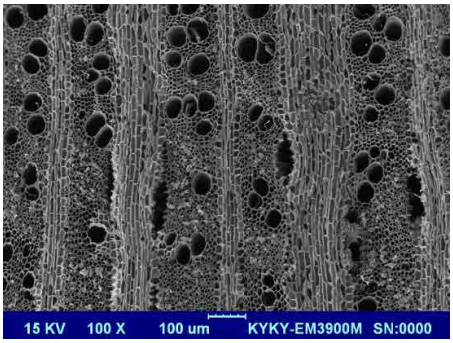
کارگاه/W	W1	W1	W1	W1	W1	W1	W1		
ترانشه/T	T2	T3	T4	T5	T5	T5	T5		
لوکوس/LQ	LQ003			LQ001	LQ002	LQ008	LQ010		
عمق/Depth	20-455	107-253	80-110-127	83	112	112	84		
نوع کانتکست	پیت	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی		
دوره	قاجار								
حجم نهشته های جمع آوری (l) شده قبل از سرند آبی	۸	۴۱		۱۲	۳۲	۲۰	۴۰		
حجم بقایای گیاهی حاصل از (ml) سرند آبی	۴۰	۹۵۰		۴۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۸۰۰		
ساختار گیاهی	گونهٔ گیاهی	تعداد						تعداد کل	فراوانی نسبی
گیاهان آب دوست	گز	۵۰	۲۶	۱۸	۱۱	۲۶	۱۵	۲۰	۱۶۶	٪۵۴
گیاهان آب دوست	بید		۷۱		۷			۱	۷۹	٪۲۵
گیاهان گرمسیری	آکاسیا	۱۰		۶		۲			۱۸	٪۶
گیاهان گرمسیری	کهور	۲۷	۱						۲۸	٪۹
درختان میوه	خرما		۴		۲		۱۰	۲	۱۸	٪۶
گیاهان استپی	اسفناجیان			۱					۱	٪۰
مجموع		**۸۷**	**۱۰۲**	**۲۵**	**۲۰**	**۲۸**	**۲۵**	**۳۳**	**۳۱۰**	**٪۱۰۰**

جدول ۳. نتایج دانه‌شناسی در قلعهٔ بمپور (نگارندگان، ۱۳۹۸).

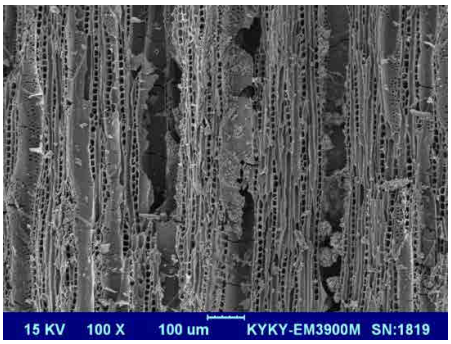
W		W1																	
ترانشه/T		T2	T3	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5									
لوکوس /LQ		LQ003			LQ001	LQ002	LQ007	LQ008	LQ010										
عمق/Depth		20-455	107-253	127	83	112	80	112	84	96									
نوع کانتکست		پیت	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی	بقایای ناشی از آتش سوزی									
دوره		قاجار	قاجار	قاجار	قاجار	قاجار	قاجار	قاجار	قاجار	قاجار									
حجم نهشته های جمع آوری شده قبل از سرند آبی (l)		8	41		12	32		20	40										
حجم بقایای گیاهی حاصل از سرند آبی (ml)		40	950		400	1500		2000	800										
گروه گیاهی	گونه گیاهی	تعداد									تعداد کل		فراوانی نسبی						
غلات / Cereals	گندم ناشناخته /*Triticum* sp.	7	17				1				25	1%	74%						
	گندم ایمر /*T. dicoccum*					12					12	1%							
	گندم نان /*T. aestivum*		23								23	1%							
	گندم کمپکتوم /*T. compacteum*	7	58						1		66	3%							
	جو معمولی /*Hordeum vulgare*	47	90		80	96		340	153		806	41%							
	جو نودووم /*H. v. nudum*	2	8			5		5	6		26	1%							
	اجزای ساقه غلات/ Cereals, rachis segment		77		20	20		18	77		212	11%							
	غلات ناشناخته/cereals Indeterminate	46	142		96	3		6	4		297	15%							
میوه ها / Fruits	خرما /*Phoenix dactylifera*	42	9	22		3				17	93	5%	5%						
صیفی جات /Cucurbits	هندوانه/ *Ianatus Citrullus*		9			2	34	12	33		90	5%	5%						
	خربزه/ *melo Cucumis*		2						1		3	0%							
گندمیان / Wild grasses	پواسه /Poaceaea	2			8	4		15	18		47	2%	4%						
	چاودار/*Secale*		5			9			3		17	1%							
	جاروعلفی/*Bromus*		4			3		13	8		28	1%							
	مرغ/*Cynodon*		1								1	0%							
میوه های وحشی / Wild fruits	پسته کوهی/ sp *Pistacia*	2	10			4		9	6		31	2%	2%						
حبوبات وحشی / Wild pulses	حبوبات وحشی/ Fabaceae		34		5	10		26			75	4%	7%						
	ماشک /*Vicia* spp.								20		20	1%							
	گون/*Astragalus*		9						2		11	1%							
	یونجه/*Medicago*				4			20	4		28	1%							
گیاهان خودرو/ Wild taxa	اسفناجیان/Chenopodiaceae		1								1	0%	3%						
	سیاه شور/*Suaede*		1								1	0%							
	علف هفت بند/Polygonaceae		6								6	0%							
	واکاریا/*Vacaria*		2								2	0%							
	سریشک/ *tenuifolius* .cf *Asphodelus*	1	7		2	1		2	3		16	1%							
	تیره جگن/Cyperaceae								1		1	0%							
	گیاهان وحشی ناشناخته /Indeterminate wild taxa	5	4						36		45	2%							
	مجموع	**161**	**519**	**22**	**215**	**172**	**34**	**467**	**376**	**17**	**1983**	**100%**							
	غیرقابل شناسایی/Indeterminable		8								8								



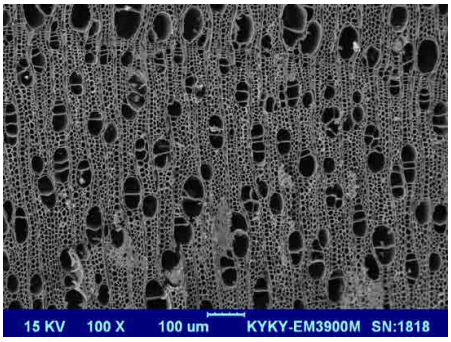
A



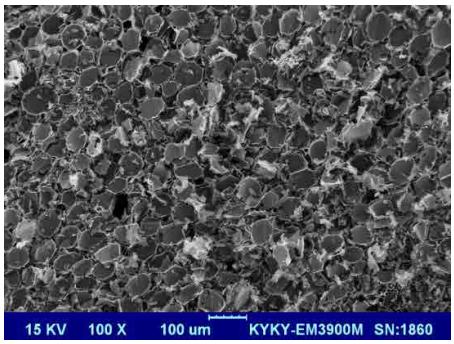
B



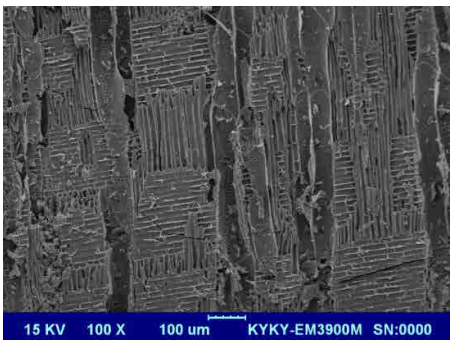
C



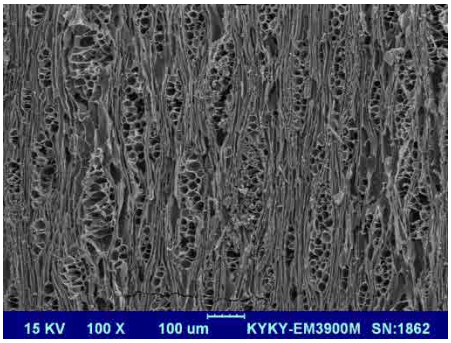
D



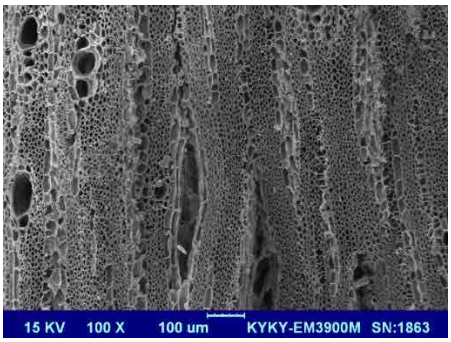
E



F



G



H

تصویر ۲۵. برش عرضی، طولی و شعاعی زغال چوب درختان شناسایی‌شده در قلعهٔ بمپور؛ /A- B. T5 LQ002/ D: -112cm / برش عرضی و طولی زغال چوب گز C-D-E. T3/ D: -208-253cm / برش عرضی، طولی و شعاعی زغال چوب بید F. T5/D: -96cm / برش عرضی زغال چوب خرما :G-H. T5/LQ005/D -112cm-/برش عرضی و طولی زغال چوب آکاسیا (نگارندگان، ۱۳۹۸).

بحث و تحلیل

در تقسیم‌بندی نواحی فیتوژئوگرافیک ایران، بلوچستان و سواحل جنوبی ایران متعلق به ناحیهٔ سودان - دکانی هستند. میزان بارندگی سالانهٔ این ناحیه کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر است. نوسان حرارت در آن جزئی و زمستان آن فاقد یخبندان است. عناصر گیاهی این ناحیه حدود ۵٪ گونه‌های گیاهی ایران را تشکیل می‌دهند. برخی از آن‌ها دارای مبدأ و منشأ آفریقایی و یا آسیایی هستند. حدود ۲۰ گونهٔ گیاهی این ناحیه بومی ایران هستند. در این ناحیه معمولاً خرما (درصورت وجود شرایط ادافیک به‌صورت نخلستان) کشت می‌شود. جوامع گیاهی موجود در این ناحیه شامل جامعهٔ کُنار یا کُنارستان (Zizyphetum) با درختان غالب کُنار، جامعهٔ گزشاهی (Tamarcetum aphyllae)، جامعهٔ گزشاهی- کهورستان (Tamariceto- Prosopisetum)[۲] با ترکیب درختان گز-کهور، جامعهٔ کهورستان (Prosopisetum)[۳]، جامعهٔ داز (Nannorhops Ritschieana)، جامعهٔ استبرق‌زار (Calotropisetum) همراه با درختچهٔ لگجی و برخی گونه‌های علفی، جامعهٔ گیشدرزار (Periplocetum aphyllae) همراه با شمح، ناترک، آسه، دره، سگ‌جاز، بادامک و گون، جامعهٔ آکاسیا (Acacietum) با گونه‌های کرت، گبر، چگرد و برخی گونه‌های علفی، جوامع کوچک چوچ‌زار (Salvadoretum persicae)، توج‌زار (Salvadoretum oleoidae) با ترکیب گونه‌های کز و پوتورو، پرخ‌زار (Euphorbietum laricae) و شیشم‌ستان (Dalbergietum)[۴] هستند (ثابتی، ۱۳۸۱: ۵۲-۵۰).

پوشش درختی پیرامون قلعهٔ بمپور در دورهٔ قاجار براساس بقایای زغال چوب و چوب یافت‌شده در دورریز و بقایای ناشی از آتش‌سوزی شامل درختان و درختچه‌هایی هم‌چون: گز، بید، آکاسیا، کهور، خرما و اسفناجیان بوده است (تصویر ۲۵).

مشاهدهٔ میکروسکوپی ساختار آناتومی زغال‌چوب گز: در برش عرضی شاهد آوندهای گرد، نیمه‌همسان، به‌هم‌چسبیده و یا جدا بودیم که به‌صورت نوارهای افقی در چوب بهاره قرار داشتند. تعداد و تراکم آوندها در چوب بهاره بیشتر از چوب پاییزه بوده و در برخی از آن‌ها تیل یا کریستال نیز مشاهده می‌شود. ویژگی بارز چوب گز، پره‌های چوبی نسبتاً بزرگ، پهن و نامنظم است. در برش مماسی یا طولی به‌شکل دوک‌های طویل، پهن و ناهمگن دیده می‌شوند. چوب گز به‌دلیل دارا بودن بافت نرم و قابلیت شعله‌وری سریع بسیار مناسب برای سوخت است.

مشاهدهٔ میکروسکوپی ساختار آناتومی زغال‌چوب بید: در برش عرضی آوندهای همسان و دوایر سالانهٔ مشخص است. آوندها کوچک، فراوان با پراکنش یکنواخت دیده می‌شوند؛ هم‌چنین پره‌های چوبی ظریف و به‌وضوح قابل مشاهده نیستند. در برش طولی پره‌های چوبی نامنظم، یک ردیفه و ناهمگن هستند. در تهیهٔ زغال، چوب، جعبه‌سازی و ابزار چوبی منزل از چوب بید استفاده می‌شود.

مشاهدهٔ میکروسکوپی ساختار آناتومی زغال‌چوب آکاسیا: در برش عرضی آوندهای همسان، پراکنده به‌صورت منفرد یا چندتایی دیده می‌شوند. فاقد دوایر سالانهٔ رشد یا نامشخص. در برش طولی پوانکتواسیون‌ها[۵] به‌صورت پوششی هستند. پره‌های چوبی همگن، کوتاه و متشکل از یک یا چند ردیف سلول هستند.

مشاهدهٔ میکروسکوپی ساختار آناتومی زغال‌چوب کهور: آوندها به‌صورت همسان و پراکنده به‌صورت منفرد یا چندتایی در برش عرض هستند. دوایر سالانهٔ رشد نامشخص است. در برش طولی پوانکتواسیون‌ها پوششی بوده و پره‌های چوبی همگن و متشکل از یک یا چند ردیف سلول هستند.

مشاهدهٔ میکروسکوپی ساختار آناتومی زغال‌چوب خرما: نخل یا خرما گیاهی تک‌لپه بوده و ساختار چوب آن نسبت به چوب دولپه‌ای‌ها متفاوت است. در نخل‌ها به‌معنای واقعی مادهٔ چوبی مانند آن‌چه در سوزنی‌برگان و پهن‌برگان تولید می‌شود، وجود ندارد. در برش عرضی

دستجات آوندی معمولاً دارای ۲ تا ۳ آوند فراخ بوده و عمدتاً توسط بافت فیبری پوشانده می‌شوند. در برش طولی و شعاعی پوانکتوسیون نردبانی مشاهده می‌شود.

گز و بید درختانی آب‌دوست بوده و معمولاً در نزدیکی منابع آبی فصلی یا دائمی می‌رویند. درخت گز علاوه بر آب‌دوست بودن به خشکی و شوری خاک نیز مقاومت خاصی دارد و از این‌رو در مناطقی با خاک شور و بیابانی می‌روید و ۲۷ گونهٔ درختی و درختچه‌ای گز در ایران وجود دارد. از این‌میان گونه‌های انحصاری آن در ایران شامل: گز گل‌سرخی (Tamarix rosea)، گز دیرگل (T. serotine) و گز بلوچستانی یا گز هندی (T. indica) هستند. دیگر گونه‌های آن علاوه‌بر ایران در: ماوراءقفقاز، ارمنستان، جنوب روسیه، ترکمنستان، آسیای‌مرکزی، آناتولی، فلسطین، سوریه، قبرس، مصر، اردن، قزاقستان، قفقاز، تالش، شبه‌جزایر بالکان و عربستان نیز می‌رویند (مظفریان، ۱۳۷۵: ۵۳۲). امروزه در مناطق گرمسیر جنوب کشور ازجمله بلوچستان (بمپور، مکران، چابهار، تنگه‌سرحه، ایرانشهر) شاهد پراکنش جغرافیایی این نوع گزها هستیم؛ گز شاهی (T. aphylla)، شنگر (T. dioica)، گز پرگل (T. florida) و گز عمانی (T. masctensis) (ثابتی، ۱۳۸۱: ۷۲۵، ۷۲۸ و ۷۳۵).

از جنس بید (Salix) در ایران حدود ۱۳ گونهٔ درختی و درختچه‌ای وجود دارد که معمولاً در مناطق مرطوب و کنار جویبارها می‌رویند (مظفریان، ۱۳۷۵: ۴۷۰). امروزه در بلوچستان زرد بید (S. acmophylla) و جودانک (S. zygostemon) در دامنهٔ کوه تفتان انتشار دارند (ثابتی، ۱۳۸۱: ۶۸۰-۶۶۴).

آکاسیا درختان مخصوص نواحی حاره و نیم‌حاره هستند که چند گونه از آن‌ها به‌صورت وحشی ازجمله: آکاسیای آبی (Acacia cyanophylla)، مشک (A. farnesiana)، گبر (A. nubica)، کرت (A. arabica)، چش (A. rupestris) و چگرد (A. seyal) در جنوب کشور در استان‌های خوزستان، هرمزگان و بلوچستان می‌رویند (ثابتی، ۱۳۸۱: ۵۶).

اصل درخت خرما را از عربستان و آفریقای شمالی و یا بلوچستان می‌دانند و در نقاط گرمسیر و نیم‌حارهٔ جنوب ایران (خوزستان، بخش‌های جنوبی فارس، کرمان، یزد و بلوچستان) کشت می‌شود (ثابتی، ۱۳۸۱: ۵۰۹). جنس خرما (Phoenix) در ایران یک گونهٔ با ارزش اقتصادی فراوان دارد، به‌نام خرما (Phoenix dactylifera) که در مناطق گرمسیری جنوب به‌صورت رایج کاشته می‌شود و دارای فرم‌های اصلاح‌شدهٔ بسیار است. علاوه‌بر این، گونه‌ها و فرم‌های زینتی از این جنس هم وارد ایران شده‌اند (مظفریان، ۱۳۷۵: ۴۰۸). داز (Nannorhops ritchieana)، نوعی نخل وحشی است که در جنوب ایران در ناحیهٔ مکران و بلوچستان می‌روید و از برگ آن در حصیربافی و صنایع‌دستی استفاده می‌شود (ثابتی، ۱۳۸۱: ۴۸۰).

در نمودار زغال‌شناسی شاهد تراکم و پراکندگی متفاوت شواهد باستان‌گیاه‌شناسی این درختان در کانتکست‌های مختلف هستیم. فراوانی نسبی بقایای زغال چوب گز و بید بیشتر (۷۹٪) از سایر گیاهان است. گیاهان گرمسیری مانند آکاسیا و کهور (۱۵٪) و میوه‌ها مانند خرما (۶٪) به‌ترتیب در ردهٔ دوم و سوم قرار دارند (جدول ۲ و تصاویر ۱۸، ۱۹ و ۲۰). این شواهد نشان می‌دهند که ساکنان قلعه از چوب این درختان برای رفع نیازهای سوختی یا مصالح ساختمانی (به‌ویژه بید، آکاسیا و کهور) استفاده می‌کرده‌اند. وجود بقایای زغال چوب گز در تمامی کانتکست‌های مذکور و غالب بودن آن در میان نمونه‌های شناسایی‌شده نشان می‌دهد که احتمالاً گز منبع اصلی سوخت در منطقه بوده است. با توجه به زیست‌بوم و پراکنش جغرافیایی امروزی این گونه‌ها، کاملاً منطقی است که تصور شود درختان شناسایی‌شده، بومی منطقه بوده و پیرامون قلعه می‌روییده‌اند.

علاوه‌بر درختان شناسایی‌شده، نمودار دانه‌شناسی ترسیم‌شده در قلعهٔ بمپور براساس بقایای دانه، اجزاء ساقه و میوه مطالعه‌شده، حکایت از وجود گیاهان زراعی متنوع مانند: گندم ایمر، گندم نان، گندم کمپکتوم، جو معمولی پوشیده و جو نودووم بدون پوشینه از گروه غلات کشت‌شده،

خرما، هندوانه و خربزه از گروه میوه‌ها و صیفی‌جات، پواسه، چاودار، مرغ، جاروعلفی از گروه گندمیان خودرو، ماشک، گون و یونجه از گروه حبوبات وحشی، پسته‌کوهی از گروه میوه‌های وحشی و اسفناجیان، سیاه‌شور، علف هفت‌بند، واکاریا، سریشک و جگن از گروه گیاهان خودرو در قلعهٔ بمپور در دورهٔ قاجار دارد (تصاویر ۲۳ و ۲۴). از این‌میان، غلات، میوه‌ها و صیفی‌جات جزو گیاهان زراعی یا کاشته‌شده توسط ساکنان قلعه برای رفع نیازهای غذایی بوده و سایرین متعلق به گیاهان غیرزراعی بوده که به‌صورت وحشی یا خودرو در منطقه می‌روییده‌اند. در این نمودار بالاترین فراوانی نسبی متعلق به گیاهان زراعی بوده و گیاهان خودرو از فراوانی نسبی کمتری برخوردار هستند (جدول ۳ و تصاویر ۲۱ و ۲۲).

نتیجه‌گیری

براساس این پژوهش، منابع گیاهی پیرامون قلعهٔ بمپور در بلوچستان در دورهٔ قاجار شامل درختانی مانند: آکاسیا، کهور، گز و بید بوده است. شواهد باستان‌گیاه‌شناسی حکایت از وجود نخلستان‌ها نیز دارد. گز منبع اصلی سوخت در منطقه بوده و از چوب بید، آکاسیا و کهور به‌عنوان مصالح ساختمانی (تیرک جهت استحکام بنا) استفاده می‌شده است. بقایای زغال چوب و چوب این درختان در کانتکست‌های کاوش‌شده، نشان می‌دهد که ساکنان قلعه برای رفع نیازهای خویش نیازی به وارد کردن چوب از سایر مناطق نداشته‌اند و در این زمینه کاملاً خودکفا بوده‌اند. علاوه‌بر این درختان که به‌طور طبیعی در گذشته هم‌چون زمان حال می‌روییده‌اند، بلوچستان از شرایط مساعد برای کاشت غلات، صیفی‌جات و میوه‌ها نیز برخوردار بوده است. مطالعات مقدماتی باستان‌گیاه‌شناسی انجام‌شده در قلعهٔ تاریخی بمپور نشان‌داد که این محوطه قابلیت انجام مطالعات بیشتری در این زمینه دارد. امید است که در فصول بعدی کاوش بتوان با جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی از لایه‌های باستانی به‌صورت منسجم‌تر به اطلاعات بیشتری در زمینهٔ کشاورزی منطقه در گذشته و نوع منابع گیاهی دست‌یافت.

سپاسگزاری

نگارندگان لازم می‌دانند از: دکتر علیرضا جلال‌زایی (مدیرکل محترم میراث‌فرهنگی استان سیستان و بلوچستان)، مهندس مجید کلانوری (معاونت محترم وقت میراث‌فرهنگی)، مهندس محسن کیهانپور (مدیریت محترم پایگاه بمپور)، صفورا کلانتری (ناظر محترم کاوش)، رئیس و کارکنان اداره میراث‌فرهنگی ایرانشهر، آقایان: عبدالحمید خدایاری، مراد قادری و عنایت راستامنش، همکاران گروه کاوش: لیلا کیخا، طاهره رحیم‌خانی، پوریا زینلی گلنابادی و محمد صیادی، همکاران مطالعات آزمایشگاهی: نصرالله کوهکن و عاطفه بَزّی، کارشناسان محترم مرمت و باستان‌شناسی پایگاه بمپور: شیرمحمد پُرکی، محمد اسماعیل‌پور پورنادم، حمزه بامری و همکاران کارگر سپاس‌گزاری نمایند.

پی‌نوشت

۱. از این تعداد ۸ نمونه به‌دلیل آسیب‌دیدگی غیرقابل شناسایی بوده و در مجموعهٔ آماری در نظر گرفته نشده‌اند.
۲. گونه‌هایی مانند: کلیر، داز، خرزهره و اشوارک در این جامعه دیده می‌شوند.
۳. گونهٔ غالب آن کهور بوده و جامعه‌های خالص و یک‌دست آن در جیرفت و در دیگر نقاط جنوب به‌صورت مخلوط با جامعه‌های دیگر وجود دارند.
۴. در تنگه‌سرحهٔ بلوچستان مخلوط با دیگر درختان و در جیرفت تقریباً یک‌دست دیده می‌شوند.
۵. فضاهای باز کوچکی هستند که امکان انتقال جانبی سیالات و مایعات در درختان زنده را فراهم می‌آورند.

کتابنامه

- ثابتی، حبیب‌الله، (۱۳۸۱). جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. یزد: دانشگاه یزد.
- حجازی، رضا، (۱۳۵۷). اصول تشریح چوب (تشریح و کلید شناسایی میکروسکپی مهم‌ترین چوب‌های جنگلی ایران). تهران: انتشارات کتابفروشی دهخدا.
- حکیم، محمدتقی خان، (۱۳۶۶). گنج دانش، جغرافیای تاریخی شهرهای ایران. به‌اهتمام: محمدعلی صوتی و جمشید کیانفر، تهران: انتشارات زرین.
- حیدری، نوذر، (۱۳۹۷). «کاوش در قلعهٔ بمپور، بلوچستان، فصل نخست ۱۳۹۶». مجموعه مقالات کوتاه سال ۱۳۹۶، شانزدهمین گردهم‌آیی سالانهٔ باستان‌شناسی ایران. به‌کوشش: روح‌الله شیرازی، تهران: انتشارات مرکز معرفی فرهنگی پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری، صص: ۱۴۸-۱۴۳.
- حیدری، نوذر، (۱۳۹۸). «کاوش در قلعهٔ بمپور، بلوچستان، فصل دوم ۱۳۹۷». مجموعه مقالات کوتاه سال ۱۳۹۷، هفدهمین گردهم‌آیی سالانهٔ باستان‌شناسی ایران، به‌کوشش: روح‌الله شیرازی و شقایق هورشید، تهران: انتشارات مرکز معرفی فرهنگی پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری، جلد ۱، صص: ۳۴۲-۳۳۵.
- سعادتیان، مجتبی، (۱۳۹۴). «گمانه‌زنی به‌منظور تعین عرصه و حریم مجموعه باستانی بمپور». گزارش‌های چهاردهمین همایش سالانهٔ باستان‌شناسی ایران، به‌کوشش: حمیده چوبک، تهران: پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری، صص: ۲۵۶-۲۵۳.
- سیدسجادی، سیدمنصور، (۱۳۸۲). «تپه و قلعهٔ بمپور». نامهٔ پژوهشگاه میراث‌فرهنگی، سال ۴، دورهٔ ۱، شمارهٔ ۴، صص: ۴۸-۳۷.
- سیدسجادی، سیدمنصور، (۱۳۸۳). تپه بمپور، گزارش نخستین فصل گمانه زنی و کاوش در تپه بمپور. تهران: انتشارات سازمان میراث‌فرهنگی و گردشگری کشور.
- شیرازی، زهره، (۱۳۹۸). «منابع گیاهی جنوب دشت سیستان در هزارهٔ سوم پیش از میلاد براساس بقایای گیاهی به‌دست‌آمده از شهرسوخته». در: مجموعه مقالات شهرسوخته ۲. به‌کوشش: سیدمنصور سیدسجادی و انریکو آسکالونه، تهران: انتشارت پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری، صص: ۳۲۰-۲۷۳.
- فرمانفرما، عبدالحسین‌میرزا، (۱۳۸۳). مسافرت‌نامه کرمان و بلوچستان. به‌کوشش: ایرج افشار، تهران: نشر اساطیر.
- فرمانفرما، فیروزمیرزا (ناصرالدوله)، (۱۳۸۰). سفرنامهٔ کرمان و بلوچستان. به‌کوشش: منصوره اتحادیه و سعاد پیرا، تهران: نشر تاریخ ایران.
- کاوش، حسین‌علی؛ شیرازی، زهره؛ و ناصری، رضا، (۱۳۹۹). «شواهد گیاه‌باستان‌شناسی در تپه طالب‌خان، سیستان (۲۳۰۰- ۲۵۰۰ پ.م.)». پژوههٔ باستان‌سنجی، سال ۶، شمارهٔ ۱، صص: ۱۵۴-۱۳۷.
- مظفریان، ولی‌الله، (۱۳۷۵). فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. تهران: فرهنگ معاصر.
- مکی‌زاده‌تفتی، مریم؛ و شریفی‌عاشورآبادی، ابراهیم، (۱۳۹۶). اطلس بذور گیاهان دارویی. جلد اول، تهران: مؤسسهٔ تحقیقات، جنگل‌ها و مراتع کشور.
- نیلوفری، پرویز، (۱۳۶۴). چوب‌شناسی چوب‌های ایران. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- یزدانی، علی‌اکبر، (۱۳۸۸). «تاریخچهٔ چای در ایران، مروری بر چند سند». پیام بهارستان، دورهٔ ۲، سال ۱، شمارهٔ ۳، صص: ۵۳۴-۵۲۷.

- Costantini, L. & Costantini-Biasini, L., (1985). "Agriculture in Baluchistan between the 7th and the 3rd millennium B.C.". *Newsletter of Baluchistan Studies* 2, Istituto Universitario Orientale, Naples, Pp: 16-23.

- Costantini, L., (1977b). "Introductory note on the burnt wood residues from Shahr-i Sokhta, Iran". *East and West*, No. 27(1- 4), Pp: 105-110.

- Costantini, L., (1979). "Wood remains from Shahr-iSokhta". In: M. Taddei (éd), *South Asian Archaeology 1977*, Naples, Pp: 87-121.

- Costantini, L., (1981). "Palaeoethnobotany at Pirak: A contribution to the 2nd millennium BC agriculture of the Sibi-Kacchi plain, Pakistan". In: H. Hartel (éd.) *South Asian Archaeology 1979*, Dietrich Reiner Verlag, Berlin. Pp: 271-277.

- Costantini, L., (1990). "Harappan Agriculture in Pakistan: the Evidance of Nausharo". In: M. Taddei with the assistance of Pierrefrancesco Callieri (ed.), *South Asian Archaeology 1987,* Part 1, Rome, Pp: 321-332.

- Costantini, L., (1997a). "Le piante. In: G. Tucci (éd.). La citta bruciata del deserto salato". *Venezia Erizzo*, Pp: 159-171.

- De cardi. B., (1970). "Excavations at Bampur, A third Millennium Settlement in Persian Baluchistan: 1966". *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, Vol. 51, Part. 3, New York, Pp: 233-355.

- Farmanfarma, A., (2004). *The report of travel to Kerman and Balucheستān*. I. Afshar (ed.). Tehran, Asatir Publication.

- Farmanfarma, F., (2001). *The travelogue of kerman and Balucheستān*. M. Etahadieh and S. Pira (eds.), Tehran, Nashr-i Tarikh Iran l Publication.

- Gurjazkaite, K.; Routh, J.; Djamali, M.; Vaezi, A.; Poher, Y.; Naderi Beni, A.; Tavakoli, V. & Kylin, H., (2018). "Vegetation history and human-environment interactions through the late Holocene in Konar Sandal, SE Iran". *Quaternary Science Reviews,* No. 194, Pp: 143-155.

- Hakim, M., (1987). *Treasure of khowledge. Historical geography of Iranian cities*. M. A. Soti & J. Kianfar (ed.), Tehran, Zarin Publication.

- Hamzeh, M. A.; Mahmudy Gharaie, M. H.; Alizadeh- Lahijani, H.; Moussavi-Harami, R.; Djamali, M. & Naderi- Beni, A., (2016). "A. Paleolimnology of lake Hamoun (E Iran): implication for past climate change and possible impacts on human settlements". *Palaios,* No. 31, Pp: 1-14.

- Hejazi, R., (1979). *Principales of wood anatomy*. Dehkhoda Publication.

- Heydari, N., (2018). "Excavation at Bampur Castel, Baluchestān: Firest seasoan 2017". In: R. Shirazi (ed.), *Collection of short articles, 16th Annual Symposium on Iranian Archaeological*, Tehran: Publication of the Research Institute of Cultural heritage and Tourism, Pp: 143-148.

- Heydari, N., (2019). "Excavation at Bampur Castel, Baluchestān: Second seasoan 2018". In: R. Shirazi (ed.), *Collection of short articles, 17th Annual Symposium on Iranian Archaeological*, Tehran: Publication of the Research Institute of Cultural heritage and Tourism, Pp. 335-342.

- Jacomet, S., (2006). *Identification of cereal remains from archaeological sites*. Archaobotany Lab IPAS, Basel University (2nd ed.).

- Kavosh, H.; Shirazi, Z. & Nasri, R., (2020). "Archaeobotanical evidence in Tepe Taleb Khan, Sistan (2500-2300 bc.)". *Archaeometry journal*, No. 6 (1), Pp: 137-154.

- Mackizadeh Tafti, M. & Sharifi Ashourabadi, E., (2017). *Seed Atlas of Medicinal plants.* Vol. 1, Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands.

- Mashkour, M.; Tengberg, M.; Shirazi Z. & Majidzadeh, Y., (2013). "Bio-archaeological studies at Konar Sandal, Halil Rud basin, south eastern Iran". *Journal of Environmental Archaeology,* No. 18 (3), Pp: 222-246.

- Meadow, R. H., (1986). "The geographical and palaeoenvironmental setting of Tepe Yahya (Ch. 3)". In: C.C. Lamberg-Karlovsky ET T. W. BEAL (éds.) *Excavations at Tepe Yahya, Iran 1967-1975. The early periods. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology,* Harvard University, Cambridge MA., Pp: 21-38.

- Mozafarian, V., (1996). *A Dictionary of the names of Iranian plants.* Tehran, Farhang Moaser Publication.

- 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). *Textebook of wood technology.* Tehran: University of Tehran Publication

- Pajouh, P. & Schweingruber, F. H., (2001). *Atlas des bois du nord de l'Iran description anatomique et identification microscopique des essences principales*. University of Teheran Publication, Teheran.

- Parkinson, H.; Mangold, J. & Menalled, F., (2015). *Weed seeding identification guide*. Montana state university Extension.

- Paulssen, L. M., (1964). *Identification of active charcoals and wood charcoals.* Universitets forlaget.

- Sabeti, H., (1994). *Forests, trees and shrubs of Iran*. Yazd University. Yazd.

- Sadatian, M., (2015). "Soundong for determination of core and buffer zones at Tepe Bampur". In: H. Choubak (ed.), *Collection of short articles, 14th Annual Symposium on Iranian Archaeological*, Tehran: Publication of the Research Institute of Cultural heritage and Tourism, Pp: 253-256.

- Sajadi, S. M. S., (2003). "Tepe and Castel of Bampur". *Nameye Pazhouheshgah Miras fargangi,* Vol. 4, No. 4, Pp: 37-48.

- Sajjadi, S. M. S., (2004). *Tepe Bampur, report of the first season of sounding and excavation at Tepe Bampur.* Tehran: Publication of the Institute of Cultural heritage and Tourism.

- Shirazi, R. & Shirazi, Z., (2012). "Vegetation dynamic of Southern Sistan during the Bronze Age: anthracological studies at Shahr-i Sokhta". *Iranian Journal of Archaeological Studies*, No. 3, Pp: 27-38.

- Shirazi, Z., (2019). "Vegetal resources of southern Sistan during the third millennium BC, based on the archaeobotanical evidence at Shahr-i Sokhta". In: S. M. S. Sajjadi and

E. Ascalone (eds), Tehran: Publication of the Research Institute of Cultural heritage and Tourism, Pp: 273-320.

- Stein, S. A., (1937). *Archaeological reconnaissance in North-western India and South-eastern Iran*. Macmillan and Co., Limited St. Martins Street, London.

- 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.

- Tengberg M. & Thiebault S., (2003). "Vegetation history and wood exploitation in Pakistani Baluchistan from the Neolithic to the Harappan period: the evidence from charcoal analysis". Dans: S.A.Weber et W.R. Belcher (éds.), *Indus Ethnobiology. New perspectives from the field*, Lanham, Oxford, Lexington Books, Pp: 21-63

- Tengberg, M., (1998). *Paléoenvironnement et économie végétale en milieu aride - recherches archéobotaniques dans la région du Golfe arabo-persique et dans le Makran pakistanais (4ème millénaire av. notre ère-1er millénaire av. notre ère).* Thèse de doctorat, Université Montpellier II (Sciences et Techniques du Languedoc)

- Tengberg, M., (1999). "Crop Husbandry at Miri Qalat, Makran, SW Pakistan (4000-2000 B.C.)". *Vegetation History and Archaeobotany*, No. 8, Pp: 3-12.

- Tengberg, M., (2008). "L'exploitation et utilisation des plantes dans les confins indo-iraniens du Chalcolithique à l'âge du Bronze selon les recherches archéobotaniques". (In Persian), In: Y. Madjidzadeh (éd.), *First International Conference of Archaeological Research in Jiroft 2004.* Cultural Heritage, Handicraft and Tourism Organization of Kermân Province, International Centre for Archaeological Research of Southeast Region, Jiroft, Pp: 169-179.

- Vaezi, A.; Ghazban, F.; Tavakoli, V.; Routh, J.; Naderi Beni, A.; Bianchi, T. S.; Curtis, H. J. & Kylin, H. A., (2019). "Late Pleistocene-Holocene multi-proxy record of climate variability in the Jazmurian playa, southeastern Iran". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology,* No. 514, Pp: 754-767.

- Wheeler, E. A.; Baas, P. & Gasson, P. E., (1989). *IAWA list of microscopic features for Hardwood identification.* IAWA Committee.

- Yazdani, A., (2009). "The history of tea in Iran, a review to some documents". *Payam-e Bahareстan*, Serie 2, Vol. 1, No. 3, Pp: 527-534.

- Zohary, D.; Hopf, M. & Weiss, E., (2012). *Domestication of the plants in the old world.* Oxford University Press.