Journal of Bastan Pazhouh
Vol. 21, Serial No. 27 / Winter 2023

Scientific Association of Archaeology Students of University of Tehran Periodical

An Introduction to Archaeobotany in Iran

Narjes Khan Fini [1]
(142-158)

Abstract

Due to the formation of new archaeology in the past few decades, one of the most important branches to which it was linked to is Archaeobotany science. In Iran, due to the lack of attention to it, its name is still unknown to many people. Fortunately, a lot of attention has been paid to it recently and researches have been conducted in this field that have provided us with very useful information. The importance of this science in is answering questions such as: whether the plant is native or imported, what was the purpose of usage plants in the enclosure (fuel, food, building materials, medicine, animals forage, paint, making objects such as mats and baskets), when people domesticated the plants, which plants were domesticated, what were the livelihood strategies were, what the economies of plants in past societies were, the methods of gain of cereals, the human's role in the environment and what was the role of environment in human cultural development, Which plant was wasted and which were cultivated more. In order to work in this field, it is necessary that people to get acquainted with the plant and its basic principles. The purpose of writing this article is to get familiar with plants, Botany, Archaeobotany, Paleobotany, different branches of Archaeobotany, ways of preserving plant remains in ancient sites.

Keywords Plants, Archaeobotany, Paleobotany, Archaeological Sites, Archaeobotany Foundations

1. Corresponding Author: narjes.khani4811@gmail.com
M.A. in Archaeology, University of Kashan, Kashan, Iran.

درآمدی بر باستان گیاه‌شناسی در ایران

نرجس خان فینی[۱]
دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد باستان‌شناسی دانشگاه کاشان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۷
رویکرد علمی- پژوهشی

چکیده:
با توجه به شکل‌گیری باستان‌شناسی نوین در چند دهۀ گذشته یکی از مهم‌ترین شاخه‌هایی که به آن پیوند خورد، علم باستان‌گیاه‌شناسی است که در ایران نیز به علت عدم توجه به آن در سال‌های گذشته نام آن هنوز برای بسیاری از افراد ناشناخته است اما خوشبختانه اخیراً توجه زیادی به آن شده و پژوهش‌هایی در این حوزه صورت گرفته که اطلاعات بسیار مفیدی به ما ارائه داده است. اهمیت این علم در پاسخ به سوالاتی مانند: بومی یا وارداتی بودن گیاه، استفاده از گیاه به چه منظوری در محوطه (سوخت، غذا، مصالح ساختمانی، دارو، علوفۀ حیوانات، رنگ، ساخت اشیاء مانند حصیر و سبد)، چه موقع مردم گیاهان را اهلی کردند و کدام گیاه را اهلی کردند، استراتژی‌های امرار معاش چه بوده، اقتصاد گیاهان جوامع گذشته چه بوده، روش‌های فراهم‌آوری غلات، نقش انسان در محیط، نقش محیطی در توسعه فرهنگی انسان چه بوده است، کدام گیاه را از بین برده و کدام را بیشتر کشت می‌کردند می‌باشد. برای فعالیت در این حوزه در ابتدا لازم است افراد با گیاه و مبانی اولیۀ آن آشنا شوند. هدف از نوشتن این نوشتار، آشنایی با گیاه، گیاه‌شناسی، باستان‌گیاه‌شناسی، دیرین گیاه‌شناسی، شاخه‌های مختلف باستان گیاه‌شناسی، شیوه‌های ماندگاری بقایای گیاهی در محوطه‌های باستانی می‌باشد.

کلیدواژه:
گیاه، باستان‌گیاه‌شناسی، دیرین‌گیاه‌شناسی، محوطه‌های باستانی، مبانی باستان‌گیاه‌شناسی.

۱ رایانامه نویسنده مسئول: narjes.khani4811@gmail.com

مقدمه:

باستان‌شناسی از شاخه‌های گوناگون علمی تشکیل شده است که هر کدام به نحوی سعی بر بازسازی محیط گذشته دارند. برای مطالعهٔ محیط، هر یک از عوامل محیطی مانند: خاک‌شناسی، هواشناسی، گیاه‌شناسی، میکروب‌شناسی و ... عوامل زنده و غیر زنده محیطی را مطالعه می‌کنند. گیاه جزو عناصر مهم زندگی انسان‌ها از گذشتهٔ دور تا زمان حال می‌باشد. گیاهان هم در تأمین غذای انسان‌ها نقشی اساسی داشتند و دارند و هم در تأمین اکسیژن مورد نیاز انسان که زندگی بدون آن امکان ندارد. دانش باستان‌گیاه‌شناسی در زمینهٔ عادت‌های غذایی گروه کشاورزان و گروه گردآورندگان، نحوهٔ گردآوری غذا، روند آماده‌سازی مواد گیاهی و ذخیره آن‌ها، روند اهلی‌سازی، تغییرات در گیاهان، مراسمات آئینی، دارو و داروشناسی و در بسیاری از زمینه‌های مختلف دیگر اطلاعاتی را در اختیار ما قرار می‌دهد. اطلاعاتی که دسترسی به آن‌ها شاید از طریق دیگر مطالعات در حوزهٔ باستان‌شناسی امکان پذیر نباشد. در این راستا نیاز باستان‌شناسی به علوم میان رشته‌ای من جمله باستان‌گیاه‌شناسی آشکار می‌شود.

باستان‌گیاه‌شناسی در واقع دارای شاخه‌های متعددی است که هر کدام در پی یافتن پاسخ به سوالاتی خاص می‌باشند (شیرازی، ۱۳۹۰: ۳). از آنجا که باستان‌گیاه‌شناسان نیاز به حضور در محوطه‌های باستانی برای گردآوری اطلاعات و ثبت اطلاعات لازم برای ارائه نتایج و تفسیر یافته‌ها دارند؛ بنابراین عدم وجود آن‌ها در محوطه‌های باستانی می‌تواند سرانجامی زیان‌بار داشته‌باشد (شیرازی، ۱۳۹۰: ۴). با وجود رونق گرفتن باستان‌گیاه‌شناسی در ایران در سال‌های اخیر، هنوز بسیاری از محوطه‌های باستانی نیاز به مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی دارند. اهمیت چنین مطالعاتی پس از ارائه نتایج برای شناخت بهتر گذشته و آشکار شدن میزان توانایی آنان در پاسخ به سوالات مهم باستان‌شناسی به ویژه در دورهٔ نوسنگی و مباحث اهلی–سازی و مناطق اولیهٔ اهلی‌سازی به خوبی آشکار می‌شود. امید است با شناخته شدن درست این دانش خلاهای موجود در نقاط مختلف کشور از لحاظ مطالعات باستان‌گیاه‌شناسی برطرف شود.

بیان مسئله:

باستان‌شناسی امروزه با بکارگیری علوم مختلف مانند انسان‌شناسی‌جسمانی، باستان‌جانورشناسی، باستان‌انگل‌شناسی، باستان‌گیاه‌شناسی و... از علوم به روز شده به حساب می‌آید؛ بنابراین علوم میان‌رشته‌ای در باستان‌شناسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند تا ابعاد شناختن زندگی گذشتگان بسیار گسترده‌تر شود. از این رو باستان گیاه‌شناسی که جزو علوم میان رشته‌ای مهم باستان‌شناسی است باید در ابتدا درست شناخته شود سپس در کاوش‌های باستان‌شناسی که امروزه به طور گسترده‌تر در حال اجرا می‌باشد از متخصصین این دانش استفاده شود. برخلاف آنچه برخی باستان‌شناسان می‌پندارند که باستان‌گیاه‌شناسی اهمیتی ندارد و به آن نمی‌پردازند، باید در نظر گرفت برخی اطلاعات فقط از طریق این رشته قابلیت آشکار شدن دارند و هیچ دانش دیگری نمی‌تواند جای خالی آن را پر کند. همچنین دوره‌های خاصی در خاورمیانه وجود دارد که دارای اهمیت بیشتری هستند و با بکارگیری این علم می‌توان به اطلاعات جدیدی دست یافت. از جمله دورهٔ نوسنگی در خاورمیانه که از توجه بالایی برخوردار است، می‌توان ازاین دانش جهت کسب اطلاعات گسترده‌تر در زمینهٔ کشاورزی و اهلی سازی استفاده کرد. در این مقاله ضمن تلاش برای شناسایی دانش باستان‌گیاه‌شناسی، سعی داریم

اهمیت آن را بازگو کنیم و حوزهٔ اطلاعاتی آن را مشخص کنیم تا در کاوش‌های جدید همانند کاوش‌های سالیان گذشته از این بعد اطلاعاتی غفلت نشود.

پیشینهٔ پژوهش:

باستان‌گیاه‌شناسی برای اولین بار در قرن نوردهم میلادی در اروپا با پیدایش گیاهان در معابد مصریان آغاز شد. با پیشرفته شدن دستگاه‌های تجزیه خاک در دههٔ ۷۰، این دانش رونق گرفت (Renfrew and Bahn, 2008: 278). پژوهشگری به نام گوت در سال ۱۹۳۰م توصیه‌ای به باستان‌شناسان، بر این مبنا که بقایای گیاهی یافت شده در محوطه‌های باستانی را گردآوری کنند، داشت. وی توصیه کرد برای شناختن بیشتر بقایای گیاهی، آن‌ها را به موزهٔ انسان‌شناسی دانشگاه میشیگان انتقال دهند (کیمیایی، ۱۳۸۵: ۷). در نتیجه با تحقیقات صورت گرفته توسط دانشگاه میشیگان از دههٔ ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ باستان‌شناسان بیشتری به بقایای گیاهی موجود در محوطه‌های باستانی توجه کردند. سپس در سال ۱۹۵۴م کتابی توسط گراهام کلارک به چاپ رسید که در آن بر اهمیت بقایای گیاهی در پژوهش‌های باستان شناختی تاکید کرد (همان:۸). در اروپا در نیمهٔ دوم قرن بیست، بین سال‌های ۱۹۵۳ و ۱۹۵۴ یک زمستان بسیار خشک، باعث پایین رفتن سطح دریاها می‌شود و با پایین رفتن عمق آب تعدادی از سکونتگاه‌های باستانی از زیر دریاها بیرون می‌آیند که فرصت‌های مطالعاتی خوبی را برای محققان فراهم می‌کنند. در طول این کاوش‌ها مقدار زیادی بقایای گیاهی یافت می‌شود که در نتیجه، اولین مقالهٔ علمی باستان‌گیاه‌شناسی نوشته می‌شود.

در ایران نیز با جمع‌آوری نمونه‌های خاک جهت شناورسازی آن‌ها توسط هنری رایت از محوطه‌هایی همچون فرخ آباد و شرف آباد، انجام پژوهش‌های باستان‌گیاه‌شناسی مورد حمایت قرار گرفت. هم‌چنین حمایت‌های فردی چون ویلیام سامنر از پژوهش‌های باستان‌گیاه‌شناسی، اطلاعات زیادی را درمورد نخستین و بزرگترین پژوهش باستان‌گیاه‌شناسی در محوطهٔ ملیان فراهم کرد (همان:۸). در سال‌های اخیر پژوهش‌های باستان‌گیاه‌شناسی با سرعت خوبی در حال اجرا می‌باشد؛ از جمله این فعالیت‌ها در قسمت فلات مرکزی شامل تپه سیلک و تپه زاغه، در قسمت شمال‌غربی شامل حسنلو، در قسمت شمال‌شرقی شامل تپه دامغان و تپه حصار، در قسمت جنوب‌غربی شامل خوزستان، تل جری، تل موشکی، تل بشی، تل باکون، ملیان و در قسمت جنوب شرقی شامل شهر سوخته سیستان، کنار صندل جیرفت و تپه یحیی می‌باشد.

گیاه[1]:

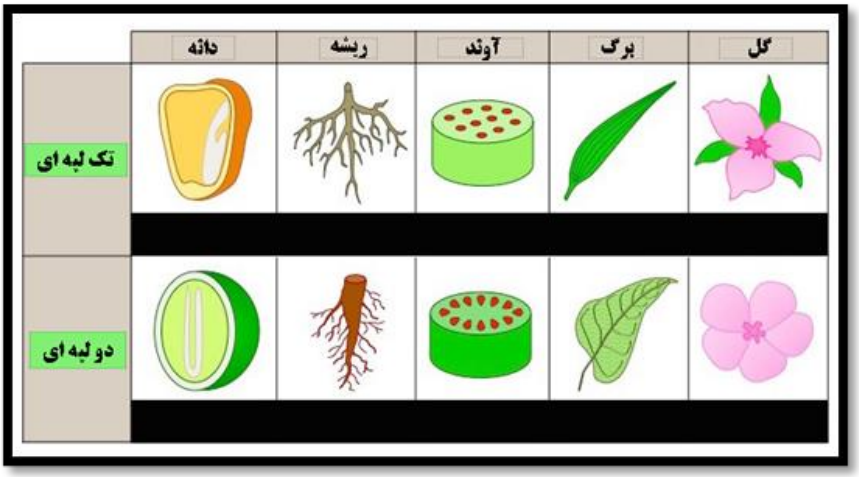
گیاهان به عنوان موجودات زنده‌ای هستند که غذای خود را از طریق فتوسنتز ساخته (یعنی آن‌ها با استفاده از انرژی به دست آمده از نور، مواد غذایی خود را می‌سازند)، قادر به حرکت نیستند و عموماً دارای رنگدانهٔ سبز هستند (بعضی از گیاهان مانند گل جالیز، کلروفیل ندارند پس سبز نیستند). تا کنون ۳۵۰/۰۰۰ گونهٔ گیاهی شناخته شده است. در میان آن‌ها انواع آبزی و خشک زی وجود دارد. انواع جلبک‌ها، بریوفیت‌ها، دم اسبیان، بازدانگان، نهاندانگان و سرخس‌ها جزو گیاهان هستند. جلبک‌ها آبزی‌اند و خارج از محیط مرطوب نمی‌توانند زنده بمانند. دم اسبیان، خشک‌زی هستند و دارای پوششی سلیسی هستند که باعث می‌شود تا آب کمتری از دست بدهند. در سرخس‌ها نیز تناوب نسلی دیده می‌شود. بازدانگان و

[1] plant

نهاندانگان خشک‌زی هستند. جلبک‌ها چون آبزی هستند، به اندام‌های نگهداری هوا و جلوگیری از تلف شدن آب، نیازی ندارند ولی گیاهانی که خشک‌زی اند، ریشه، ساقه و برگ دارند. کار ریشه در گیاه این است که گیاه را در زمین نگه داشته و آب و املاح را از خاک جذب می‌کند. آب و املاح نیز توسط بافت‌های آوندی به برگ‌ها می‌رسند. برگ‌ها محل انجام فتوسنتزاند. بازدانگان مانند کاج و سرو نیز تولید دانه می‌کنند ولی دانه در مخروط قرار دارد. نهاندانگان که گلدار هستند نیز دانه تولید می‌کنند و دانه آن‌ها در میوه محصور است. دانه‌های نهاندانگان یک لپه‌ای یا دولپه‌ای هستند (زارع مایوان، ۲۶۴:۱۳۹۶).

گیاهان تک لپه‌ای[1]: این گروه شامل گیاهانی چون گندم، پیاز، سیر، برنج و نخل می‌باشد. بیشتر اعضای این گروه دارای یک برگ جنینی در دانه‌های خود هستند. به طور کلی رگبرگ‌های گیاهان تک لپه موازی هستند و اعضای گل آن‌ها مضربی از ۳ می‌باشد. گروه‌های بافت آوندی نیز در سراسر ساقه پراکنده می‌شوند.

گیاهان دو لپه‌ای[2]: گیاهان دو لپه‌ای شامل گیاهانی مانند توت، گردو، آفتابگردان، میخک، سیب، خربزه و... می‌باشند. بیشتر اعضای این گروه دارای دو لپه یا دو برگ جنینی در دانه‌های خود هستند. برگ‌ها در این نوع گیاهان دارای گوناگونی فراوانی بوده و رگبرگ‌های آن‌ها عموماً غیر موازی هستند.



تصویر ۱: تفاوت‌های گیاه تک لپه‌ای و دو لپه‌ای (کتاب علوم تجربی)

گیاه‌شناسی[3]:

گیاه‌شناسی زیر مجموعهٔ زیست‌شناسی می‌باشد که به بررسی گیاهان، جلبک‌ها و برخی قارچ‌ها می‌پردازد. گیاه‌شناسی به سوالاتی نظیر اینکه: چند نوع گیاه وجود دارد؟ گیاهان چگونه رشد می‌کنند؟ چطور به محیط اطراف خود واکنش نشان می دهند؟ و مهم‌تر از همه آنکه گیاهان به چه نحوی در زندگی روزمرهٔ ما تاثیر می‌گذارند؟ مطالعهٔ بیشتر وابستگی انسان به

[1] Monocots
[2] Dicots
[3] Botany

گیاهان و تأثیر زیادی که آن‌ها در منشاء و پیشرفت تمدن داشته‌اند را نشان می‌دهد. به طور قراردادی گیاه‌شناسان به بررسی کلیهٔ موجودات زنده‌ای که عموماً جزو گونه‌های حیوانات محسوب نمی‌شوند می‌پردازند.

جدول ۱: انواع مطالعات گیاه‌شناسی

ریخت‌شناسی گیاهی	مطالعه و بررسی اشکال و ساختمان‌های گیاهان
ژنتیک گیاهی	مطالعه و بررسی توارث گیاهان
تاکسونومی	مطالعه و بررسی نام گذاری و تقسیم بندی گیاهان
بیماری‌شناسی گیاهی	مطالعه و بررسی بیماری‌های نباتی
بوم‌شناسی	مطالعه و بررسی ارتباط گیاه با محیط اطراف
قارچ‌شناسی	مطالعه و بررسی انواع قارچ‌ها
جلبک‌شناسی	مطالعه و بررسی انواع جلبک‌ها

باستان‌گیاه‌شناسی[1]:

باستان‌گیاه‌شناسی یک دانش میان رشته‌ای است که به بررسی بقایای گیاهی بدست آمده از بافت‌های باستانی می‌پردازد. حوزهٔ مطالعاتی این دانش میان رشته‌ای به علت ضرورت وجود دو متغیر مهم انسان و گیاه جهت ایجاد ارتباط بین آن‌ها، در نهایت به زمان وجود اولین انسان‌ها و گیاهان بر روی کرهٔ زمین می‌رسد. با استفاده از این دانش، می‌توان به سوالاتی نظیر اهلی یا وحشی بودن بقایای یافته شده، چگونگی استراتژی‌های امرارمعاش گذشتگان، تاریخ بقایای یافت شده، کدامین گیاهان برای اولین بار در کجا و چرا اهلی شدند، روش‌های فراهم‌آوری غلات و تهیهٔ غذا در میان گذشتگان به چه شکل بوده است، عادات و رژیم‌های غذایی در گذشته، نقش انسان در محیط و نقش محیط در توسعهٔ فرهنگی انسان چه بوده است و... . معمولاً برای باستان‌شناسان پاسخ به تمامی این سوالات فقط با استفاده از روش‌های باستان‌گیاه‌شناسی غیرممکن است، بنابراین باید از منابع دیگر همچون منابع متنی، نمادین، نقاشی‌ها و زیست‌باستان‌شناسی نیز استفاده شود. باستان‌گیاه‌شناسی به طور خلاصه شامل تجزیه، تحلیل و تفسیر بقایای گیاهی یافت شده در بافت‌های باستان‌شناسی است.

تفاوت میان دیرین‌گیاه‌شناسی[2] و باستان‌گیاه‌شناسی:

دیرین‌گیاه‌شناسی راجع به بقایای گیاهی در بسترهای زمین‌شناسی، از زمانی که زندگی گیاهان در سیارهٔ ما آغاز شده به مطالعه می‌پردازد و نمونه‌های مورد بررسی آن فسیل‌ها هستند. در دیرین‌گیاه‌شناسی انسان نقشی ندارد و مبحث مورد

[1] Archaeobotany
[2] Paleobotany

مطالعهٔ آن بسیار گسترده است. در حالی‌که در باستان‌گیاه‌شناسی راجع به بقایای گیاهی در بسترهای باستان‌شناسی مطالعه می‌شود و نمونه‌های مورد بررسی آن نیمه فسیل‌ها هستند. باستان‌گیاه‌شناسی فقط به محیط گذشته انسان‌ها مربوط می‌شود و در واقع مطالعهٔ برهم‌کنش انسان و گیاهان با استفاده از بقایای گیاهی به جا مانده از گذشتگان است. هر دو اصطلاح توسط هلبک در اواخر دههٔ ۵۰ با تعریف‌هایی مشابه معرفی شدند اما در عمل هر دو اصطلاح با هم تفاوت‌های زیادی دارند و نباید آن‌ها را با تعریف‌های یکنواخت به یاد آورد.

انواع شاخه‌های مطالعاتی باستان‌گیاه‌شناسی:

باستان‌گیاه‌شناسی دارای شاخه‌های مختلفی می‌باشد که هر کدام سوالات مربوط به حوزهٔ مطالعاتی خود را پاسخ می‌دهند. از مهم‌ترین شاخه‌های مورد مطالعهٔ باستان‌گیاه‌شناسی می‌توان گرده‌شناسی، بررسی فایتولیت‌ها، دانه‌ها و میوه‌ها و بررسی ذغال چوب را نام برد.

گرده‌شناسی[1]:

رشتهٔ علمی مربوط به مطالعه گردهٔ گیاهان، هاگ‌ها و موجودات خاص میکروسکوپی پلانکتونی، به دو صورت زنده و فسیلی است. گرده‌شناسی در واقع شامل شاخه‌ای از علم مربوط به مطالعه فسیل و زندگی پالینومورف‌ها است (کار بر روی گرده‌ها و هاگ‌ها). پالینومورف‌ها شامل ساختار میکروسکوپی گیاهان و جانوران هستند که از اسپورولنین‌ها و کتین‌ها ترکیب شده‌اند و یا مربوط به ترکیباتی هستند که در برابر فساد و فروپاشی بسیار مقاوم هستند. پالینومورف‌ها بیشتر در رسوبات و سنگ‌های رسوبی فراوان هستند و در برابر روش‌های معمول استخراج مقاوم هستند. مطالعه بر روی گرده و هاگ‌ها جزو این دسته از علم مربوط به گیاهان می‌باشند. گرده‌ها ابزارهای دیرین‌محیط‌شناسی خوبی هستند که در اندام‌های نر گل‌ها تولید می‌شوند (Kzobaa, 2010). گرده‌ها توسط باد و حشرات جابجا می‌شوند.

با مطالعه گرده‌ها می‌توان نوع گیاه را شناسایی و به ویژگی‌های محیطی که گرده در آن رشد کرده پی‌برد (شیرازی، ۱۳۹۰: ۴).

فایتولیت[2]:

فایتولیت از سیلیسی که در بافت برخی گیاهان وجود دارد، ساخته می‌شود. بعد از فروپاشی گیاه، فایتولیت همچنان مقاوم باقی می‌ماند، به همین علت دارای اهمیت است.

از طریق فایتولیت‌ها می‌توان ظروف سفالی و پوشش‌های حصیری که سال‌ها پیش از بین رفته اند را مورد بررسی قرار داد. فایتولیت‌های روی ابزارهای سنگی نیز برای مطالعه و بررسی کاربرد آن‌ها بسیار مفید هستند (شیرازی،۱۳۹۰ : ۵).

دانه‌ها و میوه‌ها:

[1] Palynology
[2] Phytolith

در محوطه‌های باستان‌شناسی، عموماً دانه‌ها به صورت کربونیزه شده در کنار منبع آتش باقی می‌مانند. در صورت پیدا شدن دانه‌های کربونیزه شده در اکثر موارد می‌توان نوع و گونه آن‌ها را شناسایی کرد. در واقع کربونیزه شدن از رایج‌ترین روش‌های باقی ماندن دانه‌ها و غلات در محوطه‌های باستانی است.

ذغال چوب:

سالم ماندن چوب در محوطه‌های باستانی امری نادر است. بقایای معدنی شدهٔ چوب در محوطه‌های باستانی به علت از بین رفتن ویژگی‌های مورفولوژیکی آن‌ها به سختی قابل تشخیص هستند.

پیدایش چوب در بافت‌های باستان‌شناسی می تواند نشانگر فعالیت‌های مربوط به پخت و پز باشد. همچنین پیدایش آن در بناها می‌تواند اطلاعاتی را درمورد تکنیک‌های معماری منعکس کند (همان:۵). عموماً از چوب برای تاریخگذاری بر اساس کربن ۱۴ استفاده می‌شود (همان:۶).

مفاهیم کلیدی باستان گیاه‌شناسی:

بقایای گیاهی از لحاظ اندازه به دو دسته تقسیم می‌شوند:

بقایای گیاهی درشت[1]:

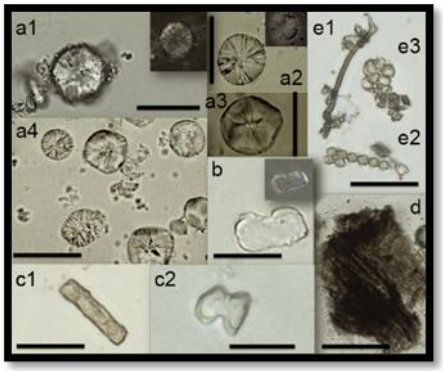
بقایای گیاهی که با چشم غیر مسلح قابل دیدن هستند زیرا به اندازهٔ کافی بزرگ‌اند. تنها برای دیدن جزئیات دقیق از ۴ تا ۵ برابر کردن در زیر میکروسکوپ استفاده می‌کنند. بطور مثال غلات، ریشه‌ها، گل‌ها و چوب شامل این دسته از گیاهان هستند.

تصویر ۲: یافته گیاهی درشت(Ana Elena Reuter 2020)

[1] Macro remains

بقایای گیاهی ریز[1]:

بقایای گیاهی ریز شامل بقایای گیاهی است که خیلی کوچک هستند و بدون میکروسکوپ دیده و شناخته نمی‌شوند. به طور مثال گرده‌ها، هاگ‌ها، فایتولیت، قارچ‌ها و نشاسته شامل این دسته از گیاهان هستند.



تصویر ۳: ریز یافته گیاهی (Lucarini, 2016)

روند کار باستان‌گیاه‌شناس:

اولین کار یک باستان‌گیاه‌شناس در زمان حضور در یک محوطهٔ باستانی، طرح پرسش مربوطه است. در ابتدا باید پرسش‌ها و اهداف بازیابی بقایای گیاهی در یک محوطه مطرح و سپس روش بازیابی بقایا باید بر اساس اهداف پژوهش، نوع محیط و چگونگی حفظ بقایای گیاهی در محوطه مشخص شود. بعد از طرح سوال و انتخاب روش بازیابی، باید از بافت‌های مناسب، جهت بازیابی بقایا از خاک نمونه‌برداری شود؛ خصوصاً از قسمت‌های مناسبی همچون اجاق‌ها، پیت‌ها، کف‌های استقراری، در قسمت‌های حاوی رد سوختگی و یا وجود خاکستر و... . در نمونه برداری از خاک، عموماً از پلاستیک‌های بسیار محکم استفاده می‌شود و حتماً باید اطلاعات مربوط به بافت تاریخی، تاریخ نمونه برداری، اطلاعات لایه‌ها و کانتکست‌ها بر روی آن نوشته شود.

قبل از شروع کار بازیابی بقایا باید اطلاعاتی از قبیل جنس خاک، بافت خاک، مواد فرهنگی قابل مشاهده در آن، وجود بقایای گیاهی قابل مشاهده با چشم غیر مسلح، رد سوختگی و یا خاکستر، نوع بافت و ویژگی‌های آن و... ثبت شوند. روش بازیابی بقایای گیاهی شامل ۴ روش، استفاده از سرند خشک، استفاده از سرند تر، شناورسازی و روش ترکیبی سرند تر و شناورسازی می‌باشد. قبل از شروع بازیابی بقایای گیاهی توسط هر کدام از روش‌های مذکور باید حجم خاک برداشت شده بر حسب لیتر محاسبه شود.

در سرند خشک فقط نمونهٔ خاک بر روی سرندهای با سایز مختلف، الک می‌شوند. در سرند تر، چندین سرند با سایزهای مختلف بر روی یکدیگر به همراه ورود آب به آن‌ها استفاده می‌شود که در نهایت در هر سرند بقایای گیاهی متناسب با اندازه آن باقی می‌مانند. در شناورسازی نیز به کمک دستگاه شناورسازی بقایای سبک از بقایای سنگین جدا شده و در

[1] Micro remains

نهایت هر کدام از این بقایا به صورت جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرند. در صورت استفاده از روش ترکیبی شناورسازی و سرند تر، بعد از جدا شدن بقایای سبک از بقایای سنگین، بقایای سبک جداگانه در پارچه‌ای جمع‌آوری شده و سپس بقایای سنگین باقی‌مانده در دستگاه، سرند تر می‌شوند و این کار صرفا برای آسان کردن عمل جداسازی در مرحله بعدی است. سپس هر کدام از سایزهای سرند تر نیز در پارچه‌هایی جهت خشک شدن در محیط مناسب نگهداری می‌شوند. بعد از خشک شدن، آن‌ها به آزمایشگاه برای جداسازی و تشخیص بقایای یافت شده توسط باستان‌گیاه‌شناس منتقل می‌شوند. در مرحله جداسازی، یافته‌های گیاهی موجود در پارچه‌های خشک شده از دیگر مواد باقی‌مانده در پارچه‌ها جدا می‌شوند که این کار نیز با میکروسکوپ‌های با بزرگنمایی متوسط و یا لوپ‌های آزمایشگاهی انجام می‌پذیرد و در مواردی نیز ذره بین-های با بزرگنمایی بالا نیز جواب می‌دهند.

بعد از نمونه‌برداری، با روش منتخب بازیابی و یافتن نمونه‌های گیاهی، توسط باستان‌گیاه‌شناس، شناسایی و مطالعه بر روی نمونه‌های گیاهی که مربوط به محوطه‌های باستان‌شناسی است آغاز گردد. این کار با استفاده از دانشی که فرد در طول دوران تحصیل خود فرا گرفته و با استفاده از اطلس‌های موجود و همچنین استفاده از مجموعه‌های مقایسه‌ای مدرن انجام می‌پذیرد. هر نمونهٔ مرجعی باید دارای سه ویژگی باشد : قابل شناسایی، قابل استفاده، نمایندهٔ یک جمعیت گیاهی. بعد از شناسایی دانه‌ها، کار مستندسازی از آن‌ها آغاز می‌شود. مستندسازی نیز در دو مرحله عکاسی از بقایای یافت شده توسط میکروسکوپ و همچنین طراحی آن‌ها انجام می‌گردد. در برخی موارد ممکن است مستندسازی بقایای گیاهی زودتر از شناسایی آن‌ها انجام پذیرد. بعد از شناسایی و مستندسازی، اطلاعات را در بانک داده‌ها وارد کرده و نتیجهٔ کار باید به دو صورت اطلاعات کمی و اطلاعات کیفی عرضه گردد. در نهایت پس از ارائه نتایج، کار تفسیر و تحلیل آغاز می‌گردد که اطلاعات نهایی و بررسی بقایای یافت شده باید در این بخش ارائه شود.

جدول۲: کارهای باستان گیاه شناس از میدان تا کتابخانه (نگارنده)

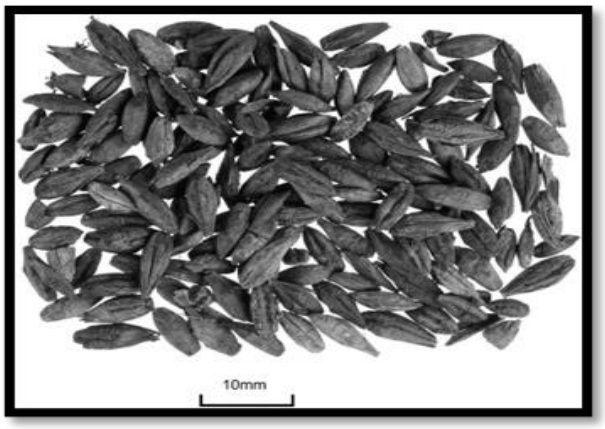
کار میدانی	نمونه‌برداری
	بازیابی
کار آزمایشگاهی	جداسازی و آماده‌سازی یافته‌های گیاهی
	شناسایی یافته‌های گیاهی
	مستندسازی
کار کتابخانه‌ای	ارائه نتایج
	تفسیر یافته‌ها

شیوه‌های ماندگاری بقایای گیاهی درشت در محوطه‌های باستان‌شناسی:

بقایای گیاهی درشت اگر در محیطی دارای شرایط مناسب قرار بگیرند امکان ماندگاری آن‌ها به مراتب بیشتر می‌شود. در اینجا به بررسی برخی از محیط‌ها و شرایط مناسب حفظ شدن بقایای گیاهی درشت می‌پردازیم:

۱- کربونیزه شدن[1]:

در بافت‌های باستان‌شناسی، بقایای گیاهی که با آتش ارتباط مستقیم نداشته باشند اما در نزدیکی آتش باشند و فاصله معینی از آن داشته باشند کربونیزه و حفظ می‌شوند. کربونیزه شدن در شرایطی اتفاق می‌افتد که دما بالا رفته و اکسیژن وجود نداشته باشد (شرایط کاهیده شدن). در این زمان بخشی از بقایای آلی تبدیل به کربن می‌شوند بدون اینکه بسوزند. در سال ۲۰۰۸ آزمایشی در رابطه با فاصله‌های مختلف بقایای گیاهی از آتش (منبع حرارت) انجام شد که در نهایت نتیجهٔ آزمایش چنین بود که بقایای گیاهی که در داخل آتش بودند کاملاً از بین رفته و خاکستر شدند، بقایایی که در فاصلهٔ ۵ سانتی‌متر زیر آتش دفن شدند به خوبی کربونیزه شدند و باقی ماندند. بقایا در فاصلهٔ ۱۰ سانتی‌متری زیر آتش تنها کمی قهوه‌ای و کم آب شدند و آن دسته از بقایایی که در فاصلهٔ بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر بودند بدون هیچ تغییری باقی ماندند. هم‌چنین بقایای گیاهی بعد از فوران آتشفشان نیز می‌توانند کربونیزه شوند. زمانی‌که بقایای گیاهی توسط خاکستر آتشفشان بطور کامل پوشانیده شوند، روند کربونیزه شدن اتفاق می‌افتد. کربونیزه شدن سبب تورم دانه‌ها، ترک خوردگی، تغییرشکل، تغییر رنگ و تغییر اندازهٔ گیاهان می‌شود. بقایای گیاهی کربن شده بسیار شکننده هستند و بازیابی باستان‌شناسی برای آن‌ها بسیار مخرب است. عموماً دانه‌ها، کاه، غلات و چوب از این راه حفظ می‌شوند. توسط آزمایشات انجام شده در رابطه با چوب، چوب در دمای ۳۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد تبدیل به زغال چوبی می‌شود و در دمای ۸۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد از بین می‌رود اما تفاوت زیادی در از بین رفتن چوب وجود دارد که بستگی به نوع چوب (گونه درخت) دارد؛ بنابراین ممکن است برخی از انواع چوب در محوطه‌های باستان‌شناسی کمتر و یا بیشتر دیده شوند.



تصویر ۴: بقایای گیاهی کربن شده(Gilligan, 2013)

[1] Carbonization

۲- حفظ شدن در یخ[1]:

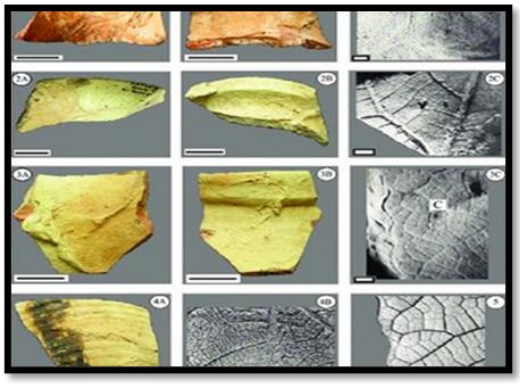
در دمای خیلی پایین اکثر میکروارگانیسم‌های تجزیه غیر فعال هستند؛ بنابراین بقایای گیاهی به خوبی حفظ می‌شوند. معروف‌ترین مورد در این بحث مرد یخی اوتزی[2] است که در معدهٔ یخ‌زده‌اش آخرین وعده غذایی وی پیدا شده است. معدهٔ وی شامل دانه‌های گندم ریز خورد شده بوده که احتمالاً مربوط به نان می‌باشد (مرد یخی اوتزی در میان کوه‌های آلپ در مزر میان ایتالیا و اتریش یافت شد که اکنون در موزهٔ باستان‌شناسی ایتالیا نگهداری می‌شود. بر اساس گرده‌های موجود در معدهٔ وی این احتمال وجود دارد که در فصل بهار جان خود را از دست داده باشد).

تصویر ۵: مرد اوتزی، (This photograph was taken during the stomach content sampling campaign in November 2010 in Bolzano, Italy).

۳- رد بقایای گیاهی[3]:

بعضی از بقایای گیاهی روی سطوحی مانند سفال‌ها، خشت‌ها، کف، آجر و یا حتی گاهی اوقات در مجسمه‌های کوچک، یکی دیگر از روش‌های ماندگاری بقایای گیاهی است. باید در نظر داشته باشید که برداشت‌های گیاهی، تناسبی متفاوت تر از گیاهان واقعی به ما نشان می‌دهند، پس نباید آن‌ها را با گیاهان کربونیزه شده و یا مدرن مقایسه کرد. با تاریخ‌گذاری بقایای گیاهی روی سفال، به عنوان تزئین (نه به عنوان وجود آن برای خوراکی در داخل ظرف سفال) و یا در خود سفال به عنوان شاموت، می‌توانیم تاریخ ساخت سفال را هم مشخص کنیم.

[1] Preservation in ice
[2] Otzi
[3] Plant impression



تصویر ۶: رد بقایای گیاهی بر سطوح مختلف(Tchekhanovets, 2016).

۴- معدنی شدن[1]:

معدنی شدن زمانی اتفاق می‌افتد که بافت‌های گیاهی با ترکیبات معدنی (اکسید فلزات،کلسیم فسفات) جایگزین شوند که بیشتر اوقات در رسوب‌های باستانی و معمولاً در آبریزها و کپرولیت[2]ها با معدنی شدن بقایای گیاهی روبه‌رو هستیم. بقایای گیاهی که به صورت معدنی شده یافت می‌شوند، به رنگ طلایی یا قهوه‌ای بوده و ساختار کریستالی آن‌ها کم و بیش قابل مشاهده است. نمونهٔ خیلی خوب در چنین موردی را می‌توانیم در مقبره‌های سکایی مشاهده کنیم که در قسمت داخلی مقبره به علت وجود اشیای فلزی، میوه‌ها و دانه‌ها معدنی شده و حفظ شده‌اند.

تصویر ۷: یافته گیاهی معدنی شده (Charlene Murphy)

[1] Mineralization

[۲] فسیل مدفوع حفظ شده انسانی و حیوانی

اشباع شدن از آب[1]:

اشباع شدن از آب در بقایای گیاهی زمانی رخ می‌دهد که آن‌ها به طور کامل در زیر سطح آب‌ها فرو روند، در این زمان شرایط برای حفظ آن‌ها فراهم می‌شود. این مکانیسم می‌تواند در باتلاق، دریاچه و رودخانهرخ دهد. محیط بی‌هوازی، اسید هیومیک و رطوبت بالا مانع از پوسیدگی می‌شود. در این شرایط گرده خیلی خوب حفظ می‌شود و بطور کلی بقایای گیاهی تقریباً دست نخورده باقی می‌مانند و قسمت‌های خیلی شکننده آن‌ها نیز حفظ می‌شوند. بقایای گیاهی اشباع شده از آب در مرکز و شمال اروپا و فلوریدا فراوان هستند. در شیوهٔ ماندگاری بقایای گیاهی در آب، استفاده از روش شناورسازی توصیه می‌شود.

۵- خشک شدن[2]:

در صورت عدم وجود آب، تجزیهٔ ماکرومین‌های گیاهی در آب و هوای خشک (بیابانی، غارهای خشک و پناهگاه‌های سنگی) امکان پذیر است (عدم وجود آب، تجریه را محدود می‌کند). گیاهان خشک شده تقریباً در حالت اصلی خود حفظ می‌شوند و ما می‌توانیم تمام خصوصیات مورفولوژیکی آن‌ها را مشاهده کنیم. حتی قسمت‌های بسیار شکنندهٔ گیاه هم، مانند گلبرگ در این حالت حفظ می‌شود. تنها تغییری که ممکن است رخ دهد در اندازهٔ آن‌هاست چون گیاهان کم آب می‌شوند، می‌توانند کمی کوچکتر از حد معمول باشند.

نتیجه‌گیری:

با اطلاعات خرد ارائه شده دربارهٔ دانش باستان‌گیاه‌شناسی، استفاده از این دانش در پژوهش‌ها و مطالعات میدانی باستان–شناسی به وضوح آشکار است؛ البته پاسخ به تمامی سوالات مورد نظر یک متخصص باستان‌گیاه‌شناس فقط با بررسی بقایای گیاهی بدست آمده از محوطه‌های باستانی امری سخت است که برای حل این موضوع پیشنهاد می‌کنم از سایر منابع اطلاعاتی مانند منابع متنی، نمادین و زیست‌باستان‌شناسی هم استفاده شود. بنابراین این دانش باید در جنبه‌های متفاوت‌تری بکار گرفته شود تا اطلاعات متنوع‌تری آشکار سازد که در نهایت بازسازی برهمکنش‌ها و تعامل بین جوامع باستان‌شناسی و محیطی که در آن می‌زیستند و بازسازی فعالیت‌های کشاورزی میسر گردد. با درک اهمیت این دانش امیدوارم برای محوطه‌های باستانی که هنوز بسیاری از آن‌ها از منظر باستان‌گیاه‌شناسی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند اتفاقات خوبی رقم خورد در حالی که ممکن است ایران نیز قدمت اهلی‌سازی دیرینه‌تری یابد. حال آنکه بسیاری از مناطق جهان دارای اطلس‌های مربوط به جغرافیای خود هستند، تهیه اطلس باستان‌گیاه‌شناسی ایران باید در روند امور کارها قرار گیرد تا پیشینهٔ خود را به خوبی حفظ کند و برای آیندگان مرجعی از گیاهان باستانی وجود داشته باشد.

---

[1] Waterlogging
[2] Desiccation

منابع:

الف) فارسی:

-زارع مایوان، حسن. (۱۳۹۶). *زیست‌شناسی عمومی*، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها(سمت)، چاپ هفدهم.

-هارلان، جک. (۱۳۹۳). *تکامل گیاهان زراعی* (نگاهی تاریخی به اهلی‌سازی گیاهان توسط بشر)، ترجمه: محمد خواجه حسینی، فرنوش فلاح پور، ستاره مرصعی؛ مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ اول.

-کیمیایی، معصومه. (۱۳۸۵). «پژوهش های باستان‌گیاه‌شناختی در محوطهٔ باستانی تل بشیی: بازسازی زیست محیط و نحوهٔ امرار معاش یک جامعهٔ روستایی نوسنگی در حوزهٔ رود کر»، *مجلهٔ باستان شناسی و تاریخ*، ص۷ و ۸.

-شیرازی، روح ا...؛ زهره زهبری (۱۳۹۰). «مطالعات گیاه باستان‌شناسی در باستان‌شناسی»، *ایران باستان*، ۱۳۹۰، ص ۳ و ۴.

ب) انگلیسی:

-Kzobaa, Mohamed. 2010. “Palynology spore/ pollen morphology”. Benha University, EGYPT.PHD.

-Renfrew, C. and Bahn, P. 2008. Archaeology: Theories, Methods and Practice. 8th edition. London: Thames & Hudson.

-Miller, N.F . 2003. Archaeobotany in Iran, Past and Future. In N. F. Miller & K. Abdi (eds.) Yeki bud, yeki nabud, Essays on the Archaeology of I ran in Honor of William M. Sumner. Monograph, Cotsen Institute of Archaeology 48: 8–15. Los Angeles: University of California.

منابع عکس‌ها:

-Murphy, Charlene. 2014. “*Encyclopedia of Global Archaeology*”. Chapter: Mineralization of Macro botanical Remains. Pp 4984-4952.

-Tchekhanovetes, Yana. Suembikya Frumin. 2016. “Plant imprint on pottery reveal fig tree in
Hellenistic Jerusalem”.

-Gilligan, Nikolah. 2013. “Seedy work! The what, why and how of archaeobotanical analysis”.

-Lucarini, Giulio. Anita Radini. Huw James Barton. Graeme Bakker. 2016. “The exploitation of
wild plants in Neolithic north Africa use-wear and residue analysis on non-knapped stone tools
from the Haua fteach cave, Cyrenaice, Libya”.