

# Noves aportacions sobre agricultura i alimentació durant la primera edat del ferro a Catalunya: dades de l'assentament de Sant Jaume (Alcanar, Montsià)

DANI LÓPEZ I REYES

Món Iber Rocs, S.L.  
C/ Santa Anna, 25. E-08800 Vilanova i la Geltrú  
danilopezreyes@gmail.com

RAMON BUXÓ I CAPDEVILA

Museu d'Arqueologia de Catalunya  
Passeig de Santa Madrona, 39-41, E-08038 Barcelona  
rbuxo@gencat.cat

DAVID GARCIA I RUBERT

GRAP. Universitat de Barcelona  
C/ Montalegre, 6. E-08001 Barcelona  
dgarciar@ub.edu

ISABEL MORENO MARTÍNEZ

GRAP i Museu d'Arqueologia de Catalunya  
Passeig de Santa Madrona, 39-41. E-08038 Barcelona  
imorenom@gencat.cat

Els resultats de l'estudi arqueobotànic realitzat sobre diferents àmbits de l'assentament de Sant Jaume aporta noves dades al coneixement de la gestió dels recursos vegetals de la protohistòria del nord-est peninsular. El registre arqueològic constata una certa homogeneïtzació en la funcionalitat dels àmbits, que s'interpreten com a magatzems en el pis superior i espais d'establucació a l'inferior. L'àmbit millor representat és l'A4, que conserva com a fet singular un elevat nombre de restes de llavors i fruits amb molt bon estat de conservació.

Els tàxons conreats més importants són la pisana (*Triticum dicoccum*) i les guixes i guixols (*Lathyrus sativus* i *Lathyrus cicera*), seguits d'una menor proporció d'ordi vestit (*Hordeum vulgare*), blat nu (comú/dur) (*Triticum aestivum/durum*), pèsol (*Pisum sativum*), llentia (*Lens culinaris*) i erb (*Vicia ervilia*). D'altra banda, el registre arqueobotànic del pis inferior de l'àmbit A4 sembla posar en evidència la presència de l'associació de pisana i guixa, destinada a l'alimentació del bestiar.

Pel que fa als fruiters, estan representats pel conreu del raïm (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*) i per la recol·lecció de figa (*Ficus carica*) i de glans (*Quercus* sp.).

## PARAULES CLAU

ESTUDI ARQUEOBOTÀNIC, PISANA, GUIXA, VINYA, AGRICULTURA, SANT JAUME, PRIMERA EDAT DEL FERRO

Archaeobotanical studies done over different fields in the site of Sant Jaume bring new data on the knowledge of the management of vegetal resources in the Protohistory from the North-East of the Iberian Peninsula. Archaeological recording prove certain homogeneity in the functionality of the fields, which are interpreted like stores in the upper floor and stabulation areas in the lower floor. The best represented area is the A4, which conserve, as a singular, fact a high number of carbonized seeds and fruits remains in a very good conservation.

The most important cultivated taxa are emmer (*Triticum dicoccum*) and the grass pea and wild grass pea (*Lathyrus sativus* and *Lathyrus cicera*), which are followed in a less proportion by hulled barley (*Hordeum vulgare*), naked wheat (*Triticum aestivum/durum*), pea (*Pisum sativum*), lentil (*Lens culinaris*) and common vetch (*Vicia ervilia*). On the other hand, archaeobotanical record of the lower floor of the A4 field, seem to constate the presence of emmer and grass pea association both destined to animal feeding.

Concerning the fruits, there are represented by the grape vine cultivation (*Vitis vinifera* ssp. *vini-fera*) and the collection of fig (*Ficus carica*) and acorns (*Quercus* sp.).

#### KEY WORDS

ARCHAEOBOTANICAL STUDY, EMMER, GRASS PEA, GRAPEVINE, AGRICULTURE, SANT JAUME, FIRST IRON AGE

## Introducció

Sant Jaume és un petit assentament ubicat dins del terme municipal d'Alcanar, al damunt d'un cim de poca alçada (224 m.s.n.m.), localitzat en els estreps meridionals de la serra del Montsià. Concretament, a uns cinc quilòmetres al nord de la desembocadura del riu Sénia i a una vintena de quilòmetres al sud de la desembocadura de l'Ebre (fig. 1). El GRAP de la Universitat de Barcelona hi està duent a terme excavacions des de l'any 1997, amb un total de catorze campanyes realitzades fins al moment.

Els diversos estudis publicats al llarg dels darrers anys permeten limitar l'extensió i profunditat de la descripció de les característiques bàsiques del jaciment.<sup>1</sup> Tanmateix, resulta convenient apuntar-ne els trets essencials. Sant Jaume és un assentament de reduïdes dimensions (495 m<sup>2</sup> aproximadament) i planta pseudocircular que presenta un excel·lent estat de conservació. Ara com ara coneixem una mica més del 90 % del seu format estructural intern. D'altra banda, gairebé el 30 % del conjunt ha estat ja excavat. Fou ocupat durant un únic i breu moment, corresponent grosso modo als darreres decennis del segle VII i, potser, als primers del segle VI a.n.e, en el marc cronocultural de la primera edat del ferro.

Les estructures arquitectòniques fins ara conegudes dibuixen un assentament constituït a partir de la distribució racional de diversos conjunts d'àmbits, l'organització espacial

1. Vegeu especialment (Garcia i Rubert, 2005a, 2009a, 2009b, 2010; Garcia i Rubert i Moreno, 2008, 2009; Bea *et al.*, 2008; Garcia i Rubert *et al.*, 1998, 2004, 2005, 2007; Armada *et al.*, 2005; Garcia i Rubert i Gracia, 1999, 2002a, 2002b).

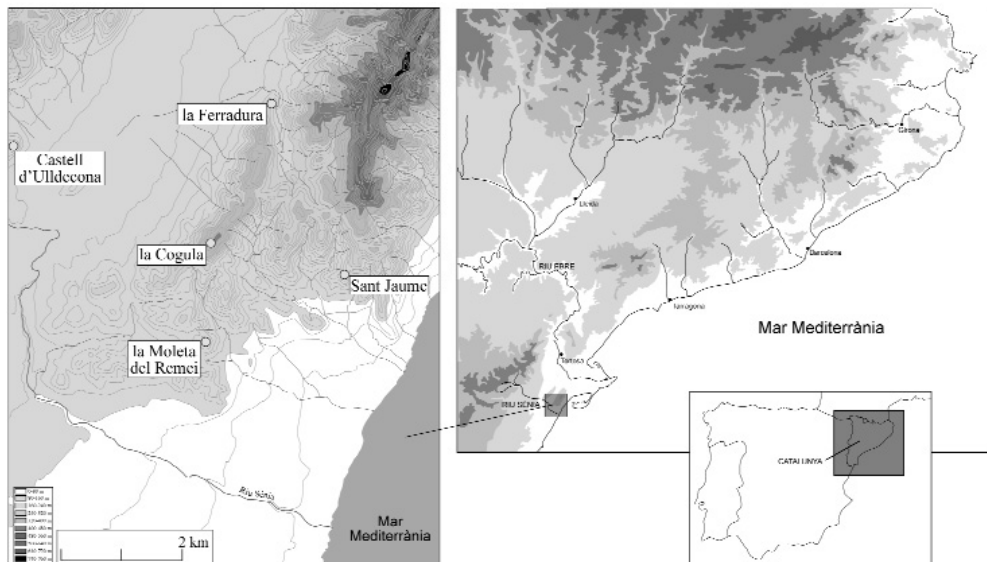


Fig. 1. Mapa de situació del jaciment de Sant Jaume (Alcanar, Montsià).

dels quals manté puntualment un cert caràcter ortogonal (fig. 2). Els espais que componen aquests conjunts són en tots els casos de format rectangular i comparteixen parets mitgeres, però presenten dimensions i àdhuc orientacions diverses. Les superfícies dels espais coneguts oscil·len entre els 9 i els 20 m<sup>2</sup>, aproximadament. Tot i que adopten orientacions diverses, aquests àmbits s'agrupen, com diem, en conjunts seriat; grups d'estances que en la seva major part aprofiten com a mur de fons la muralla del mateix assentament. Malgrat aquesta tendència majoritària, val a dir que, si més no, un d'aquests conjunts d'àmbits seriat (sector 2) ocupa una posició central en l'ordenament espacial de l'assentament, envoltat arreu per vies de circulació i, per tant, sense relació estructural directa amb la muralla. La circulació per l'interior de l'assentament queda garantida gràcies a una xarxa de carrers o passadissos, de longitud variable i amb una amplada mitjana al voltant d'1,3 m, dels quals han estat identificats fins al moment un parell (C1 i C2). El sector 1 o nord, un conjunt de set àmbits seriat (A1, A2, A3, A4, A5, A8 i l'espai situat fora muralles A9), va centrar bona part dels esforços de les primeres deu campanyes. Durant els darrers anys s'han iniciat els treballs d'exploració d'un altre conjunt d'àmbits, el sector 3 o est (àmbits A15, A11 i A12).

Cap dels àmbits excavats íntegrament fins ara, tots del sector 1, pot ser considerat com un espai domèstic, si més no en funció de la interpretació que hom fa de les evidències mobles i immobles recuperades i dels resultats obtinguts a partir de l'anàlisi del registre. A grans trets, es tracta d'edificis de dues plantes, en els quals el pis inferior sembla destinat en alguns casos a fer d'estable i en d'altres a la realització d'altres activitats, més inde-

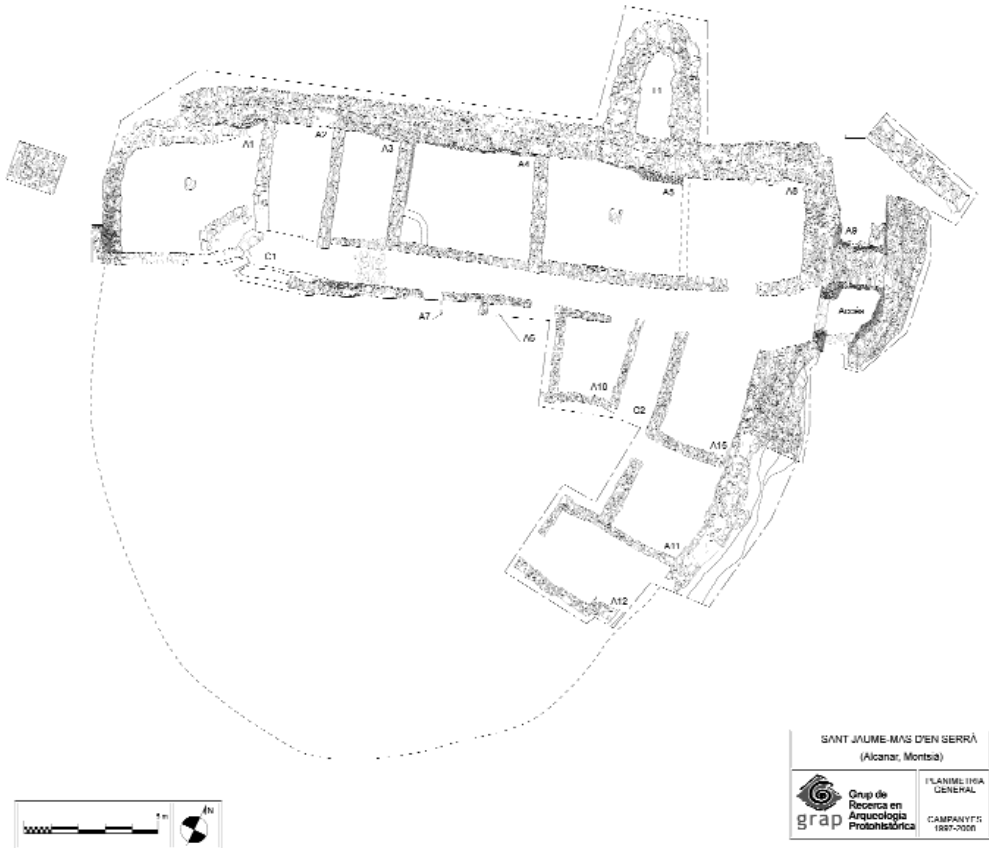


Fig. 2. Planta general del jaciment de Sant Jaume.

terminades; el pis superior, en canvi, és reservat sistemàticament per a l'emmagatzematge d'una gran quantitat de productes manufacturats, matèries primeres i altres objectes de característiques diverses.

El sistema defensiu global de l'assentament es caracteritza per la conjunció de tres elements: una muralla de doble parament d'entre 1,5 i 4 metres d'amplada que envolta i tanca el conjunt; una torre allargada i estreta, d'extrem arrodonit, adossada al terç oriental del tram nord de la muralla, i un singular sistema de defensa en relació amb la porta del qual formen part, entre altres estructures, diversos murs avançats o antemurals (Garcia i Rubert, 2009a).

Les especials característiques de les estructures arquitectòniques i del conjunt moble recuperat, així com la manera singular com s'organitza i articula l'espai intern, han portat a descartar la idea que Sant Jaume es pugui interpretar, pròpiament, com un poblat

(en tant que símil de vila o poble). Pel que respecta a la definició funcional del jaciment, la línia d'investigació que manté el GRAP remarca els nombrosos aspectes singulars d'aquest nucli, i proposa com a hipòtesi de treball interpretar Sant Jaume com una residència fortificada o petita ciutadella, seu d'un poder polític local amb un cert abast en el marc territorial general definit per les terres regades pel curs baix del riu Sénia. En aquest sentit, es considera que des de Sant Jaume hom exerciria el control de diversos assentaments propers, entre els quals caldria incloure, si més no, la Moleta del Remei (Alcanar, Montsià), la Ferradura (Ulldecona, Montsià), la Cogula (Ulldecona, Montsià) i el Castell d'Ulldecona (Montsià). Aquesta entitat politicoterritorial, de caràcter polinuclear i aparentment amb uns trets sociopolítics notablement jerarquizats, controla i vertebrava en aquells moments el petit territori ubicat just al nord de la desembocadura del Sénia. Ha rebut la denominació de Complex Sant Jaume (Garcia i Rubert, 2005b, 2009b; Garcia i Rubert i Moreno, 2008; Bea *et al.*, 2008) i és la principal hipòtesi de treball que guia actualment el desenvolupament de la recerca en aquesta zona.

## Materials i metodologia

Sant Jaume presenta un estat de conservació excepcional. Davant d'aquesta riquesa del registre, durant l'excavació arqueològica s'ha focalitzat la recollida de mostres donant una atenció preferent i especial a tots aquells elements amb presència de matèria orgànica. Com a conseqüència, un bon nombre de mostres han estat ben delimitades per tal de poder situar les restes en cadascun dels àmbits de manera microespacial.

Els materials que es presenten en aquest article per tal d'indagar en qüestions relacionades amb la agricultura i l'alimentació són les llavors i els fruits carbonitzats que estudia la carpologia, disciplina integrada dins l'arqueobotànica. Les restes vegetals es troben en un estat de conservació excel·lent i es documenten en un context habitacional, de manera que és possible identificar concentracions de restes *in situ* que poden indicar activitats relacionades amb les feines agrícoles, l'alimentació i la gestió dels recursos vegetals en general.

La recollida de mostres s'ha fet principalment en aquells nivells susceptibles de contenir restes amb presència de matèria orgànica, però aquesta s'ha estès gairebé a la totalitat d'unitats estratigràfiques (UE), especialment a l'A4, on es documenta un nivell d'incendi/abandonament especialment potent.

Les mostres de sediment s'han tractat mitjançant dos sistemes: la màquina de flotació i la columna de garbells. Amb el sistema de màquina de flotació amb injecció d'aire s'han rentat les mostres amb un volum gran de sediment i amb presència de matèria orgànica. Aquest sistema és ideal en el mostreig de grans volums de sediment, perquè permet agilitar enormement el treball i recuperar el màxim de restes. La màquina de flotació està formada per un cubell on es barreja l'aire i l'aigua i facilita la flotació de les restes carbonit-

àmbit/carrer	UE	FET	interpretació	volum (litres)	columna	flotació	recollida excavació	carpologia	antracologia	fauna	microfauna	malacofauna	ictiofauna	copròlit	ceràmica	metall (bronze, ferro)
A3	1006		incendi pis superior	6	X											
A3	1018		enderroc pis superior				X									
A3	1031		incendi sobre pav	1		X										
A3	1051		paviment	30	X	X										
A4	1004		enderroc pis superior	20	X											
A4	1004C		enderroc pis superior	24		X										
A4	1004E		enderroc pis superior	62		X										
A4	1004E		enderroc pis superior	1	X											
A4	1007		incendi sobre pav	340	X	X										
A4	1035	CIS 1001	amortització sistema	12		X										
A4	1045	CIS 1001	amortització sistema	5		X										
A4	1046	CIS 1001	amortització sistema	1	X											
C1	1014		amortització carrer				X									
C1	1016		amortització carrer				X									
C1	1019		amortització carrer				X									
C1	1022		amortització carrer	50		X										
C1	1033		amortització carrer			X										
C1	1110		amortització carrer	3		X										
C1	1114		amortització carrer	6		X										
C1	1115		amortització carrer	6	X											

nombre total de mostres: 20

volum de sediment tractat (en litres): 562

**Taula 1.** Taula del mostreig efectuat amb indicació del volum de sediment analitzat, sistema de tractament i materials obtinguts.

zades. A l'interior del cubell es diposita una malla o garbell d'1 mm on es recuperen totes les restes que no suren (ceràmica, metalls, fauna, ictiofauna, etc.). En canvi, les restes que suren es canalitzen cap a una obertura de la màquina que condueix l'aigua a una columna de garbells de mides decreixents (4, 1 i 0,5 mm) que permet recuperar les restes carbonitzades per mides, la qual cosa facilita el posterior treball de tria.

L'altre sistema de tractament de mostres emprat ha estat el sistema de columna de garbells, més adequat per a mostres petites (inferiors a 20 l de sediment) i on es recuperen, també, tota mena de restes. Està formada per una columna de garbells de mides decreixents, la mateixa que s'utilitza a la màquina de flotació, on es diposita el sediment prèviament quantificat en litres, i amb l'ajuda d'una mànega d'aigua es va tamisant tota la mostra.

Posteriorment a l'assecat de les mostres s'ha procedit a la tria dels diferents materials documentats als garbells de 4 i 1 mm, on ha estat possible recuperar, a més de les macrorestes vegetals, tot un conjunt de material divers com ara ceràmica, elements de bronze, fauna, microfauna, ictiofauna, malacofauna, copròlits i carbons de fusta que complementen els materials recuperats durant l'excavació arqueològica (taula 1).

Com és habitual en l'arqueobotànica, la determinació dels tàxons s'ha efectuat a partir de la comparació dels criteris morfològics i biomètrics amb exemplars moderns de col·leccions de referències botàniques, utilitzant, a més, diferents atles de determinació i articles especialitzats (Montégut, 1971; Knözer, 1970; Jacquat, 1988). La nomenclatura utilitzada en aquest article segueix la *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1996) i la unitat bàsica d'identificació és el tàxon, és a dir, les restes en les quals hem pogut arribar a determinar el gènere o l'espècie (Buxó, 1997; Alonso, 1999).

Per a la confecció de les gràfiques s'ha treballat amb la quantificació d'individus per tàxons, especialment amb les plantes cultivades i amb interès econòmic. Per tant, no s'han considerat els fragments i altres determinacions no precises (com els fragments d'*Hordeum/Triticum*). Es considera individu tota llavor o fruit identificat, sencer o fragmentat, quan conserva l'àrea del germen (Jones, 1990: 92; Buxó, 1997: 72). Excepcionalment, en especial les llavors o els fruits que habitualment es trenquen en dues parts, com els cotilèdons de les llenties i les glans, han estat considerats individus quan se n'han conservat totes dues parts. En aquests casos s'ha calculat el nombre mínim d'individus sumant la totalitat dels cotilèdons i dividint-la entre dos (Buxó, 1997: 72).

Un altre criteri utilitzat és el de la freqüència o ubiqüitat, que indica el nombre d'estructures o unitats estratigràfiques on es documenta un tàxon utilitzant els valors d'absència/pre-sència. L'aplicació d'aquest criteri és especialment interessant perquè permet expressar el percentatge d'estructures o unitats estratigràfiques on es repeteix un tàxon dins d'un mateix grup i pot ser avaluat de manera independent. Aquest criteri permet evitar les distorsions gràfiques que poden provocar la concentració d'un o més tàxons en una estructura o unitat estratigràfica, com és el cas de l'anàlisi arqueobotànica de Sant Jaume (Popper, 1988: 61).

## Descripció dels resultats i context de localització de les mostres

En el present estudi s'ha analitzat un total de 20 mostres, de les quals 4 corresponen a l'àmbit A3, 8 a l'A4, i 8 a C1, amb un total de 562 l de sediment tractat. D'aquest total de mostres, 8 han proporcionat resultats positius en carpologia, amb un total de 427 l. Pel que fa a les restes carpològiques, se n'han estudiat 1318 amb una densitat alta de 3,09 restes per litre de sediment analitzat, cosa que posa en relleu el potencial carpològic de Sant Jaume. Entre el conjunt de restes ha estat possible determinar un total de 17 tàxons, agrupats per tipus de plantes de la manera següent: cereals (4), lleguminoses (5), fruiters (3) i plantes arvenses i ruderals (5) (fig. 2).

En general les restes es troben en un immillorable estat de conservació, encara que en alguns casos no ha estat possible una determinació precisa, a causa de les deformacions que provoca la carbonització en les restes vegetals.

	TAXONS	àmbit UE	A3		A4			C1			total
			1006	1018	1004C	1004E	1007	1019	1022	1115	
plantes cultivades	cereals										
	<i>Hordeum vulgare</i>	ordi vestit	1			3	26			1	31
	fragm. <i>Hordeum vulgare</i>	fragm. ordi vestit	1		4	2	9				16
	<i>Triticum aestivum/durum</i>	blat nu (comú/dur)			5	15	9				29
	fragm. <i>Triticum aestivum/durum</i>	fragm. blat un				11	48				59
	<i>Triticum dicoccum</i>	pisana				148	192				340
	fragm. <i>Triticum dicoccum</i>	fragm. pisana					123				123
	<i>Triticum monococcum</i>	espelta bessona				1	1				2
	<i>Triticum</i> sp.	blat			2	17	50				69
	fragm. <i>Triticum</i> sp.	fragm. blat			17	15	63				95
	<i>Hordeum/Triticum</i>	ordi/blat					24				24
	fragm. <i>Hordeum/Triticum</i>	fragm. ordi/blat			20	6	63				89
	lleguminoses										
	<i>Lathyrus sativus</i>	guixera/guixa		1		1	96				98
	fragm. <i>Lathyrus sativus</i>	fragm. guixa	1								1
	<i>Lathyrus cf. cicera</i>	guixol, guixó cigronenc					11				11
	<i>Lathyrus cicera/sativus</i>	guixol/guixa	22		1		11		1		35
	fragm. <i>Lathyrus cicera/sativus</i>	fragm. guixol/guixa					52				52
	<i>Lathyrus</i> sp.	guixol/guixa				1					1
	<i>Lathyrus/Vicia</i>		2								2
	fragm. <i>Lathyrus/Vicia</i>		5								5
	<i>Lens culinaris</i>	lletia	3		1		1				5
	<i>Pisum sativum</i>	pesolera/pèsol	6	1			1				8
fragm. <i>Pisum sativum</i>	fragm. pèsol	4								4	
<i>Vicia ervilia</i>	erb				1					1	
fruiters											
<i>Ficus carica</i>	figa/figuera					2		2		4	
<i>Quercus</i> sp.	gla						5			5	
fragm. <i>Quercus</i> sp.	fragm. gla						20			20	
<i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>	vinya/raïm				13	6				19	
fragm. <i>Vitis</i> sp.	fragm. raïm			4	7					11	
ruderals i adventícies											
<i>Avena</i> sp.	ciúgula					5				5	
<i>Galium</i> sp.	apegalós, révola				2					2	
<i>Linum</i> sp.	lli					1				1	
<i>Lolium cf. perenne/rigidum</i>	margall/raigràs					1				1	
<i>Lolium cf. temulentum</i>	jull, zizània					1				1	
<i>Lolium</i> sp.						1				1	
fragm. <i>Papilionaceae</i>	fragm. papilionàcies	14				17				31	
fragm. <i>Poaceae</i>	fragm. poàcies/gramínies			26	6	8				40	
altres	altres										
	indeterminat		1		1	5	2			9	
	fragm. indeterminat					3		1		4	
	<i>Cenococcum granophilum</i>	forig			64	>100	>1000				64
	total de restes recuperades		60	2	141	254	831	25	4	1	1318
volum de sediment analitzat (en litres)		8	rd	24	63	340	rd	50	6	427	
densitat de restes per litre		10	**	5,88	4,03	2,44	**	0,08	0,17	3,09	
nombre de taxons		4	2	3	8	14	1	2	1	17	

rd: recollida directa

Taula 2. Taula general de resultats carpològics de Sant Jaume.

## Àmbit 3 (A3)<sup>2</sup>

### Característiques generals de l'edifici

A3 és un espai de format rectangular orientat en sentit nord/sud, amb unes mides de 4,35 m × 2,25 m i una superfície aproximada de 9,8 m<sup>2</sup>. A banda dels diversos murs que

2. Detallem, en allò que és essencial, la seqüència estratigràfica i les característiques de l'edifici, tant en relació



el delimiten no s'ha documentat cap altra evidència d'estructures en el seu interior. Com succeeix en la resta de l'assentament, tot l'edifici és construït amb pedres de mida mitjana lligades amb argila, tècnica emprada des de la base fins al capdamunt dels murs. Comparteix mur (UE1009) amb A4 per l'est, i amb A2 (UE1008) per l'oest. Pel nord, A3 està limitat per la cara interior de la pròpia muralla pel jaciment. L'estudi estratigràfic demostra l'existència d'un segon pis.

Pel que fa al mur sud o mur de façana (UE1012), les seves característiques són força peculiars i específiques. Tot sembla apuntar la possibilitat que la façana d'A3 fos de tipus semiobert, amb un muret prim i de poca alçada que servís tan sols per a delimitar l'espai interior i el seu límit en relació amb C1, però sense la voluntat de realitzar un tancament complet de la cara exterior o façana de l'àmbit, si més no pel que respecta al seu pis inferior. La porta d'accés, amb una amplada d'1,2 m, es troba situada en l'extrem oriental de la façana.

## Seqüència estratigràfica

Per sota del nivell superficial trobem la unitat estratigràfica 1002, el nivell d'enderroc general de la coberta i del terç superior dels murs d'A3, amb una forta presència de blocs de pedra i dels arrebossats de fang de les parets i la coberta.

A continuació d'aquesta UE hom documentà tot un seguit de nivells corresponents a l'amortització i l'enderroc del pis superior de l'àmbit, així com del seu contingut i agencament intern. El primer d'aquests nivells és la UE1003, un estrat amb una potència considerable (fins a 0,5 m) que presentava una gran diversitat de tonalitats cromàtiques. La recuperació de restes mobles en aquest estrat fou notable. Una darrera circumstància remarcable és la relació entre aquest nivell i l'estratigrafia del carrer/passadís 1 (C1): UE1003 connecta, sense solució de continuïtat, amb la UE1014 de C1, i cal considerar que aquestes dues UE formen part d'una mateixa dinàmica generadora. Això indica que una part de l'enderroc i la caiguda dels espais superiors d'A3 es produeixen en direcció sud, i que s'aboca part de les restes estructurals, materials mobles i productes emmagatzemats d'aquest àmbit a la via C1 (entre els quals, molt possiblement, productes agraris).

La UE1006 fou localitzada justament per sota d'UE1003. Es tractava d'una capa prima de cendres (d'entre 5 i 6 cm) de colors grisos i negres i de gra molt i molt fi (pràcticament pols), distribuïda de manera irregular i heterogènia al llarg de tota la superfície interior d'A3. Cal cercar-ne el seu origen en el procés d'incendi general que va devastar l'assentament. Tot i que ha proporcionat alguns fragments de ceràmica, d'arrebossats i de metalls, aquesta presència és gairebé testimonial. Molt possiblement aquest conjunt de cendres correspon a la cremació, si més no, de part d'alguns elements d'origen vegetal que devien trobar-se originalment en el pis superior de l'àmbit. La relació de la UE1006

---

amb aquest àmbit com amb la resta dels estudiats, atesa la importància que aquests elements tenen a l'hora de contextualitzar convenientment els resultats de l'anàlisi carpològica.

amb C1 es planteja en termes similars a allò que observàvem en el cas del conjunt UE1003-UE1014.

No acaben aquí, però, els nivells estratigràfics relacionats amb l'amortització del pis superior de l'àmbit. A les UE 1003, 1006 i 1010 cal afegir encara la UE1018, un interessant nivell estratigràfic d'uns 0,4 m de potència. La UE1018 és un nivell estratigràfic de terra flonja, amb evidències en la seva composició de diverses bossades irregulars d'argiles, on destaca la presència abundant de carbons i, molt especialment, d'una gran quantitat de ceràmica, entre la qual trobem fragments pertanyents a tres discos de fang, una gerreta globular, un bol, una gerreta carenada, un vas de perfil en essa, i un total de fins a 10 àmfores fenícies arcaïques occidentals; la major part, del tipus T.10.1.2.1.

Hem de considerar, doncs, que el paquet format per les UE 1003, 1006, 1010 i 1018 és el resultat del procés d'incendi, destrucció, caiguda immediata i posterior enderroc progressiu tant del pis superior d'A3 com dels murs que envoltaven aquest espai. La UE1018 descansa sobre la UE1031. Sota la denominació genèrica d'UE1031 vam incloure tot un conjunt, nombrós i divers, de troncs i tronquets carbonitzats, dispersos aquí i allà al damunt del paviment del pis inferior de l'àmbit UE1051, així com una bona quantitat de cendres. La seva fragilitat era extrema. La major part d'aquests troncs i tronquets se situava estratigràficament entre el nivell 1018 i el paviment 1051, i podria correspondre o bé a les bigues que suportarien el pis superior o bé a una escala de fusta disposada per a possibilitar-hi l'accés.

Tot plegat es recolza sobre el paviment inferior de l'àmbit, UE1051, que és un paquet format per argila piconada de color groguenc amb inclusions puntuals de calç. Finalment, per sota de la UE1051 fou documentada la UE1052, un nivell natural corresponent a la disgregació progressiva de la roca mare local.

## Proposta inicial d'interpretació funcional

Seguint la tònica de la resta d'àmbits d'aquest sector 1, A3 és un espai que disposava de dos pisos. El superior fou destinat a l'emmagatzematge d'un nombre elevat d'elements mobles i matèries peribles, entre els quals destaca un important lot d'àmfores fenícies. El pis inferior, en canvi, presenta un aspecte aparent de buidor, la qual cosa en dificulta la interpretació funcional. És possible, com intuïm que pot passar també en altres espais, que part dels paquets de cendres documentats correspongui a elements peribles (palla, fusta...) que hi havia al damunt del paviment. Això no descarta, però, la utilització d'aquest espai, de manera exclusiva o complementària, com a estable.

## Resultats carpològics d'A3

L'àmbit 3 fou dels primers excavats al jaciment de Sant Jaume, quan encara no s'havia introduït un protocol de recollida sistemàtica de mostres de sediment tal i com s'efec-

tua a l'actualitat. Això explica el baix nombre de restes recuperades. De fet, fou gràcies a l'excavació d'aquest àmbit que es posà de manifest la riquesa i el potencial arqueobotànic del jaciment, on es veien les restes vegetals a simple vista. Les mostres de sediment d'aquest àmbit són de volum petit, i algunes de les restes es van recollir, de fet, de manera directa.

El mostreig d'aquest àmbit suma un total de 37 l de sediment i està format per quatre mostres (UE1006, UE1018, UE1031 i UE1051), de les quals només les dues primeres han proporcionat restes carpològiques (taula 2). La pràctica totalitat de les restes corresponen a la UE1006, tret de dues restes recollides directament durant l'excavació arqueològica pertanyents a la UE1018.

El grup de plantes millor representat són les lleguminoses, amb aquest ordre d'importància: guixol/guixa (*Lathyrus cicera/sativus*), 64 %; pèsol (*Pisum sativum*), 21 %, i llençia (*Lens culinaris*) i guixa (*Lathyrus sativus*), amb el 9 % i 3 %, respectivament. La presència de cereals és testimonial, amb només una resta d'ordi vestit (*Hordeum vulgare*), que conforma el 3 % (fig. 3). Per a la resta, només cal esmenar el significatiu nombre de fragments d'exemplars de la família de les papilionàcies, a la qual pertanyen les lleguminoses, que no s'han pogut determinar amb precisió (taula 2).

Finalment, s'ha recuperat un copròlit d'herbívor, probablement d'ovicaprí, a la UE1006 (fig. 6.4). La resta té una llargada de 8 mm i una amplada i gruix de 4,90 i 4,89 mm, respectivament, i se situa en les mides habituals dels copròlits d'ovicaprins (8-10 mm) (Jouy-Avantin *et al.*, 2003; Badal-Atienza, 2005).

## Àmbit 4 (A4)<sup>3</sup>

### Característiques generals de l'edifici

A4 és un espai de format rectangular. Es caracteritza per ser un àmbit de dimensions relativament notables, amb una longitud de 5,1 m i una amplada de 4 m. L'eix major s'orienta en sentit est/oest. La seva superfície és de 20,4 m<sup>2</sup> aproximadament. Els murs oriental (UE 1042, compartit amb A5) i occidental (UE1009, compartit amb A3) es recolzen en el parament interior del tram nord de la muralla del jaciment (UE0005), que actua com a mur de fons de l'àmbit. La façana, definida pel mur UE1011, disposa d'una porta situada en el seu extrem oriental que obre directament a C1.

3. Per a un estudi més aprofundit de les característiques estructurals i estratigràfiques d'aquest espai, així com dels elements mobles que contenia, consulteu especialment Garcia i Rubert i Moreno (2009).

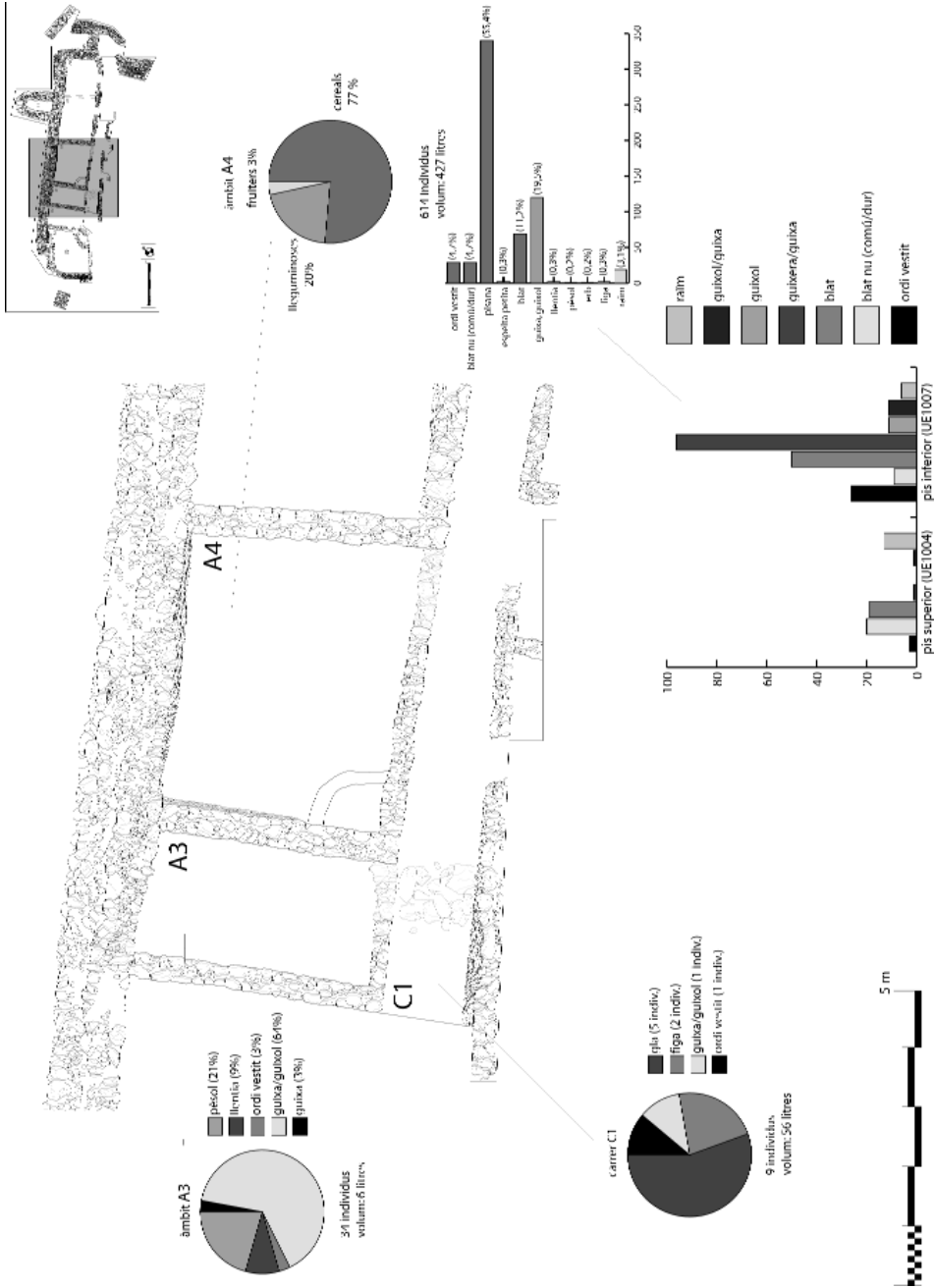


Fig. 3. Resultats carpològics per a cadascun dels recintes i tram de carrer analitzats. Percentatges expressats en nombre d'individus.

## Seqüència estratigràfica

Per sota del nivell superficial 0000 hom documentà l'existència d'un potent nivell d'enderroc, UE1001, amb presència de blocs de pedra i de restes de la coberta, La recuperació de fragments ceràmics i altres elements mobles en aquest nivell fou pràcticament testimonial.

Per sota d'aquesta unitat estratigràfica, general a tota la superfície d'A4, es documentà allò que en un primer moment fou denominat de manera genèrica UE1004, un nivell, com l'anterior, força potent (0,80 m de mitjana) d'una estructura heterogènia, amb una terra molt i molt flonja. L'element més destacat era l'abundant presència de fragments de ceràmica (puntualment vasos sencers o gairebé sencers), que aparegueren barrejats amb d'altres categories d'ítems (*pondera*, penjolls cònics de bronze, objectes de ferro...) i fragments d'elements constructius procedents de l'amortització de la coberta i del paviment del pis superior de l'àmbit, conjuntament amb calç i blocs de pedra. Aquesta UE ha estat interpretada com les restes de l'esfondrament del pis superior que ocupava la totalitat de la superfície interior d'A4 i que en el moment de la destrucció es trobava completament atapeït d'objectes i materials emmagatzemats.<sup>4</sup>

Just per sobre del nivell UE1004 es documentà, al llarg tan sols del sector més septentrional de l'habitació, la unitat estratigràfica UE1005. Les característiques d'aquest nivell eren molt similars a les de l'estrat superior, amb una composició igualment força heterogènia.

En el sector sud-est d'A4 va aparèixer un curiós nivell format exclusivament per còdols, la UE1015. La seva disposició general era similar a la d'un mantell, estès al llarg de bona part d'aquest sector meridional de l'àmbit, amb uns límits molt ben definits. Estratigràficament, la UE1015 es presenta com un nivell immers a l'interior de la UE1004. Cal entendre que UE1015 ha de correspondre a un conjunt de còdols (aproximadament, sis centenars) que originalment estaven emmagatzemats al pis superior de l'àmbit, ja fos en un gran cistell o bé en un sac. La finalitat última de l'emmagatzematge d'aquest gran conjunt de còdols podria trobar-se en la necessitat de garantir la disponibilitat d'una provisió de material destinat a la seva utilització en eventuais reformes estructurals (en llars de foc o en reparacions de paviments, pisos o cobertes) i/o com a glands de fona.

Un cop retirats els nivells 1004, 1005 i 1015, hom hi va poder constatar l'existència d'una nova unitat estratigràfica per sota, la UE1007. Es tractava d'un nivell d'incendi fàcilment diferenciable de la resta, format per un paquet no gaire potent (entre 0,07 i 0,12 m) d'una terra flonja i polsosa, a voltes directament cendres, amb unes tonalitats grises i negres molt intenses. Amb tota probabilitat va originar-se com a resultat de la combustió, per una

4. Tot i que inicialment es va donar a aquest potent paquet estratigràfic la denominació única d'UE1004, els treballs desenvolupats durant la campanya 6/2002 van permetre fer-ne un estudi més acurat i identificar algunes singularitats internes, suficients per a procedir a diferenciar el que semblaven diversos nivells més menuts inclosos dins d'aquest gran paquet. Així, aquest paquet estratigràfic va quedar dividit en una UE1004a, una UE1004b, una UE1004c, una UE1004d i una UE1004e. Aquesta nova divisió no fa que variï gens, però, la interpretació general, ja que totes les unitats singularitzades corresponen a la caiguda i anorreament del pis superior de l'àmbit i del seu contingut.

banda, de part de les estructures de fusta i canya que conformaven la sustentació del pis superior, però també, i molt especialment, d'una quantitat notable de material perible que devia estar dipositat directament al damunt del paviment del pis inferior.

Després d'aixecar els 9 cm de potència mitjana d'aquesta UE1007, va quedar al descobert el nivell corresponent al paviment del pis inferior de l'àmbit, UE1020. Es tractava d'un nivell de terra argilosa bastant depurada i piconada, de color groguenc, que aparegué amb la superfície lleument tacada de gris degut al nivell de cendres que l'havia cobert. En relació directa amb aquest paviment es va poder documentar l'estructura CIS1001, així com també un parell de lloses grans (UE 1024 i 1025), falcades, i una sèrie de pedres en el cantó nord-oest de l'àmbit, algunes de dimensions certament notables, la finalitat de les quals no va quedar gens clara.

El nivell de paviment UE1020 tenia una mitjana de 0,18 m de gruix, i reposava directament sobre l'estrat UE1023, una mena de preparació que es diferenciava del nivell superior pel color i per la major presència de graves. UE1023 presenta, per altra banda, una continuïtat estratigràfica clara amb la UE1051 de l'àmbit A3, de característiques similars. De fet, totes dues UE conformarien un mateix estrat, disposat de manera única i conjunta durant el procés de construcció, cobrint bona part del que després serà el sector 1 per tal d'homogeneïtzar la zona de manera prèvia a l'aixecament de les parets dels àmbits. Per sota d'UE1023 va aparèixer, per últim, un nivell marronós i gravenc, estèril pel que fa a evidències d'activitat antròpica, i que cal interpretar com el nivell geològic natural producte de la disgregació de la roca mare.

L'estructura CIS1001 es troba adossada a la cantonada formada pel punt de contacte entre els murs 1009 i 1011, i es conserva íntegrament. Aquesta estructura adopta l'aspecte d'una mena de bassa o petita cisterna amb una planta amb forma de quart de cercle, d'aproximadament un metre d'alçada i 1,2 m de radi. Un parell de lloses de pedra (potser actuant com a petits graons), situades al nord i a l'est de l'estructura, semblen estar en relació funcional amb aquesta estructura. La seqüència estratigràfica documentada en el seu interior era molt simple: de dalt a baix, en primer lloc trobem el mateix nivell d'amortització que cobria la resta d'A4 a cotes similars; és a dir, la UE1004. Per sota, es disposava tota una sèrie de nivells successius que per les seves característiques cal interpretar també com el resultat del procés d'enderroc i amortització de les estructures superiors de l'àmbit (UE 1015, 1035, 1036, 1040, 1043, 1044, 1045, 1046 i 1061). Aquests nivells reblien la totalitat de l'estructura (originalment buida), el nivell de funcionament de la qual quedava constituït per un prim estrat argilós, UE1046 (assimilables a les UE 1023 d'A4 i 1051 d'A3), que descansava al damunt de la roca mare.

## Proposta inicial d'interpretació funcional

La interpretació funcional d'aquest espai planteja problemes similars als de la resta d'àmbits del sector I/Nord. Tant A1 com A3 i A4 mostren un aspecte general similar, el d'edi-

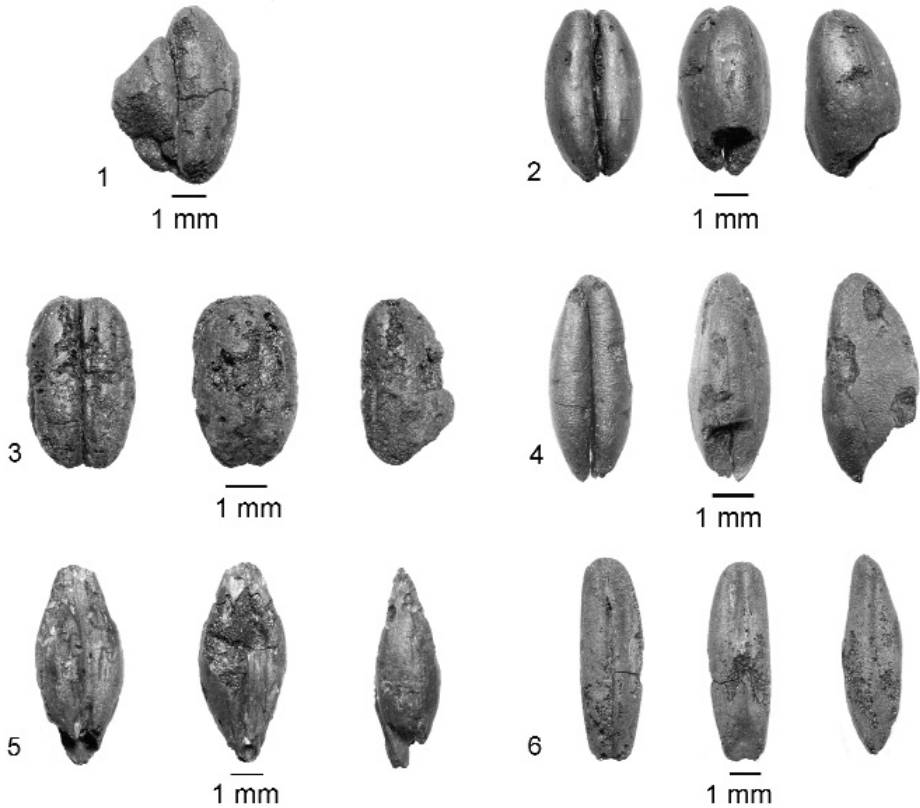
fics de dues plantes amb una disposició d'elements mobles en el seu interior pràcticament idèntica: un pis de dalt absolutament reblert i atapeït d'objectes diversos i un pis inferior aparentment buit en què podem intuir, a partir dels paquets de cendres, que hom hi va dipositar un volum indeterminable d'elements peribles com ara palla, fusta i/o altres materials de caire vegetal.

Sens dubte, el pis superior d'A4 va ser emprat com a magatzem. Molt més complicada resulta, però, la interpretació del pis inferior. Les evidències estratigràfiques ens mostren en aquest segon cas un paviment pràcticament buit d'elements mobles, però que podria haver estat ocupat, com hem dit, per un volum indeterminat de materials peribles. És possible, doncs, que es tractés d'un espai parcialment destinat a desar-hi farcells o acumulacions de fusta, palla o similar, o que en tot cas en algun moment hom hi hagués escampat força matèria vegetal al damunt del paviment. En funció de les dades estratigràfiques i estructurals disponibles, vam considerar probable que aquest espai acomplís funcions d'estable, la qual cosa podria explicar tant la presència de quantitats significatives de matèria vegetal en el moment de l'incendi com la mateixa existència de l'estructura CIS1001. En aquest sentit, s'ha plantejat la possibilitat que els materials peribles carbonitzats que foren documentats podrien correspondre a palla abundant disposada sobre el terra per tal de condicionar l'àmbit i poder recollir les evacuacions dels animals. CIS1001 podria haver servit com a menjadora o dipòsit d'aigua per tal que abeuressin aquests mateixos animals eventualment establats.

## Resultats carpològics d'A4

En aquest àmbit s'ha tractat un volum total de 465 l de sediment corresponent a 8 mostres (UE1004, UE1004C, UE1004E, UE1004E peça núm. 342, UE1007, UE1035, UE1045 i UE1046), de les quals tres han donat resultats positius en carpològia (UE1004C, UE1004E i UE1007) amb un total de 427 l de sediment. Com s'observa a la figura 3 el 77 % dels individus correspon al grup dels cereals, el 20 % a les lleguminoses i el 3 % als fruiters. La diferència principal entre les diferents divisions de la UE1004 i la UE1007 és, a grans trets, la presència de la guixa i el guixol (*Lathyrus sativus* i *Lathyrus cicera*) en aquest darrer nivell, mentre que és testimonial a les diferents divisions de la UE1004. Pel que fa a la resta, el conjunt de llavors i fruits entre totes dues és força similar.

Els cereals documentats a l'A4 són, en ordre d'importància, la pisana (*Triticum dicoccum*), l'ordi vestit (*Hordeum vulgare*), el blat nu (comú/dur) (*Triticum aestivum/durum*) i l'espelta petita (*Triticum monococcum*). Sens dubte el tàxon millor documentat és la pisana (*Triticum dicoccum*), que esdevé el més important en aquest estudi en nombre d'individus, com veurem més endavant. A l'A4 suposa més de la meitat de les restes recuperades amb el 55,4 %. A més, una bona part de les restes identificades com a blat (*Triticum* sp.) —amb un 11,2 %— pertany molt probablement a restes de pisana, que a causa dels efectes de la carbonització no presenten un estat òptim de conservació i no n'ha estat possible realit-



**Fig. 4.** Cereals: 1 i 2. Pisana (*Triticum dicoccum*), UE1004E, 3. Blat nu (comú/dur) (*Triticum aestivum/durum*), UE1004E, 4. Espelta bessona (*Triticum monococcum*), UE1004E, 5. Ordi vestit (*Hordeum vulgare*), UE1004E, 6. Cugula (*Avena* sp.), UE1007. Escala 1 mm (fotografies: Món Iber Rocs, S.L.).

zar una determinació precisa. No ha estat possible tampoc documentar restes de batuda, com les bases d'espigueta que acompanyen habitualment la pisana. Això pot ser un indicador que el cereal estava net i preparat per al seu consum, encara que és possible també que a causa del potent incendi que va patir el jaciment no s'hagin conservat. Les cariopsis de pisana són allargades amb el perfil de la cara dorsal en corba regular amb l'apex apuntat i en algun cas se n'han conservat les dues cariopsis enganxades (fig. 4.1 i 2). La biometria de les llavors de pisana indica que es tracten d'exemplars més allargats que els de blat nu (comú/dur) (taula 3).

Altres cereals documentats són els representats pel binomi característic format per l'ordi vestit (*Hordeum vulgare*) i el blat nu (comú/dur) (*Triticum aestivum/durum*), que representen cadascun el 4,7 % de les restes de l'A4. L'ordi vestit presenta unes formes angulars amb les dues cares convexes i en algun cas s'hi observen les restes de les glumel·les

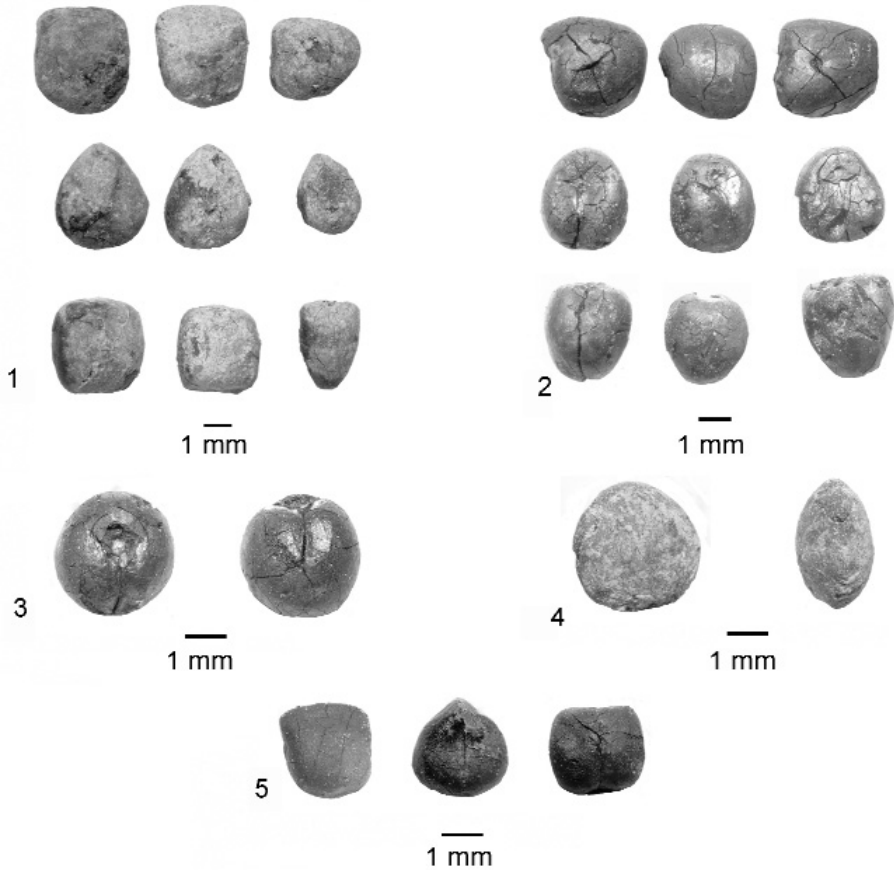


TAXONS	nº	llargada (ll)	amplada (a)	gruix (g)	ll/a*100	g/a*100	a/ll*100 vitis
<i>Hordeum vulgare</i>	4	5,96 (5,27-6,5)	3,23 (2,93-3,4)	2,51 (2,21-2,67)	2,51 (2,21-2,67)	78 (75-83)	
<i>Triticum aestivum/durum</i>	11	4,89 (4,23-5,53)	2,92 (2,34-3,38)	2,53 (2,21-2,8)	169 (141-203)	87 (76-103)	
<i>Triticum dicoccum</i>	131	5,34 (3,97-6,24)	2,81 (1,76-3,45)	2,65 (1,95-3,25)	191 (146-314)	95 (68-130)	
<i>Triticum monococcum</i>	1	5,2	2,08	2,54	250	122	
<i>Lathyrus sativus</i>	62	3,61 (2,67-4,49)	3,41 (2,6-4,62)	3,08 (2,28-3,64)	106 (87-120)	91 (66-110)	
<i>Lathyrus cf. cicera</i>	5	2,90 (2,64-3,08)	2,65 (2,42-2,86)	2,45 (2,2-2,6)	110 (100-125)	93 (88/106)	
<i>Lens culinaris</i>	5	2,9 (2,6-3,38)	2,7 (2,28-3,38)	1,82 (1,59-2,04)	106 (100-114)	66 (60-77)	
<i>Pisum sativum</i>	8	3,83 (3,47-4,27)	3,63 (3,38-4,09)	3,22 (2,97-3,47)	105 (100-121)	93 (85-101)	
<i>Vicia ervilia</i>	1	2,22	2,13	2,22	104		
<i>Ficus carica</i>	2	1,22 (1,08-1,35)	1,04 (0,96-1,11)	0,83 (0,81-0,84)	117 (112-121)	80 (75-84)	
<i>Quercus sp.</i>	4	17,53 (14,3-22,3)	8,54 (6,44-11,3)	4,47 (3,45-5,72)	207 (183-227)	53 (48-58)	
<i>Vitis vinifera ssp. vinifera</i>	14	4,36 (3,64-4,89)	3,23 (2,49-3,73)	2,75 (2,4-3,2)	136 (115-166)	86 (66-100)	74 (60-86)
<i>Avena sp.</i>	1	6,5	2,02	1,95	321	96	
<i>Galium sp.</i>	1	0,72	0,6	0,54	114	85	
<i>Lolium cf. perenne/rigidum</i>	1	3,52	1,4	0,97	250	69	
<i>Lolium cf. temulentum</i>	1	3,3	1,89	1,32	175	70	
<i>Lolium sp.</i>	1	4,27	1,4	0,92	314	68	
<i>Cenococcum geophilum</i>	31	Ø 0,77 (0,6-0,9)					

Taula 3. Taula biomètrica de les macrorestes vegetals analitzades.

adherides (fig. 4.5). La biometria indica que es tracta de llavors grans, amb una llargada mitjana de 5,96 mm. Les cariopsis de blat nu (comú/dur) presenten formes més arrodonides amb la cara ventral plana i la dorsal convexa (fig. 4.3), tal i com indica la seva biometria (taula 3). Com s'ha posat de manifest en diferents treballs (Zeist, 1982; Alonso, 1999), la diferenciació entre les diferents espècies de blat nu/dur és difícil i la major part dels investigadors de la Mediterrània occidental utilitzen el terme *Triticum aestivum/durum* per a denominar aquests blats arqueològics. Finalment, pel que respecta als cereals, s'han recuperat dues restes probablement atribuïbles a l'espelta petita (*Triticum cf. monococcum*) que representa un 0,3 % del total de plantes cultivades de l'A4. L'espelta petita presenta formes similars a la pisana, però és més estreta i presenta un gruix més considerable (fig. 4.4). En molts casos és difícil diferenciar entre les cariopsis de *T. dicoccum* i *T. monococcum*, perquè amb la carbonització les glumes de la pisana poden contraure's cap a l'interior o perquè en alguns casos l'espelta petita pot contenir dues cariopsis (Kroll, 1992; Alonso, 1999).

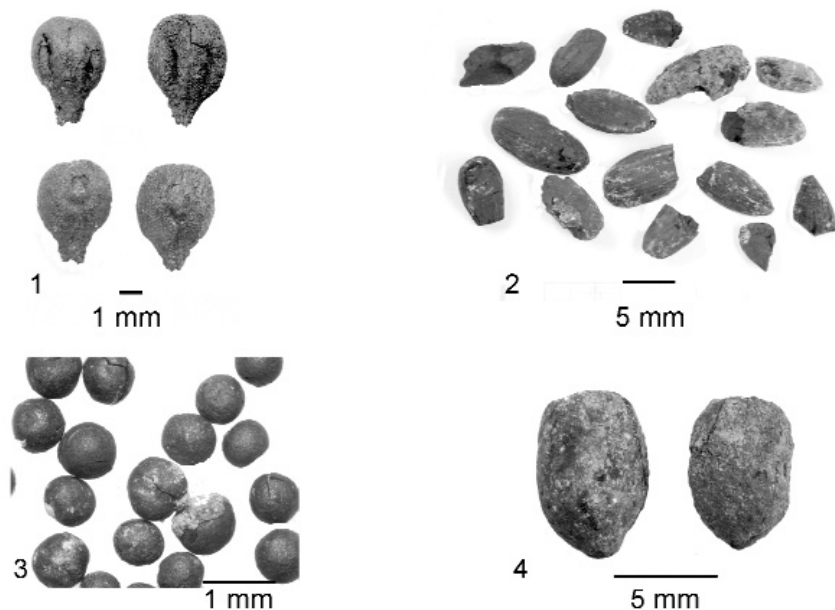
Pel que fa a les lleguminoses, l'agrupació de les diferents espècies del gènere *Lathyrus* representen el segon tàxon millor documentat. En efecte, la guixa (*Lathyrus sativus*) (fig. 5.1) se situa darrere de la pisana com a planta amb més presència a l'A4 i en quart lloc a escala global, un cas del tot inèdit en el panorama arqueobotànic de la protohistòria del nord-est peninsular. Dins d'aquesta agrupació s'integren les restes determinades com a guixol (*Lathyrus cf. cicera*) (fig. 5.2), que es correspon amb la varietat silvestre de la guixa. Altres restes s'han identificat com a guixa/guixol (*Lathyrus cicera/sativus*) davant la impossibilitat de diferenciar entre l'espècie silvestre i la conreada, pels efectes de la carbonització a les llavors. La guixa i el guixol presenten formes similars, triangulars i anguloses; aquesta última d'una mida més petita i amb els angles més suaus o arrodonits. A la taula de mides s'observa com els exemplars de *Lathyrus sativus* presenten una llargada de 2,67-4,49 mm i els de *Lathyrus cicera*, unes mides inferiors, de 2,64-3,08 mm, característica que s'ha proposat com a indicador diferencial entre ambdues espècies (Marinval, 1988; Buxó, 1997).



**Fig. 5.** Lleguminoses: 1. Guixa (*Lathyrus sativus*), UE1007, 2. Guixol (*Lathyrus cf. cicera*), UE1007, 3. Pèsol (*Pisum sativum*), UE1007, 4. Llentia (*Lens culinaris*), UE1006, 5. Erb (*Vicia ervilia*), UE1004E. Escala 1 mm (fotografies: Món Iber Rocas, S.L.).

La presència d'altres lleguminoses són un exemple de la seva diversitat a Sant Jaume i estan representades per la llentia (*Lens culinaris*) amb el 0,3 %, el pèsol (*Pisum sativum*) i l'erb (*Vicia ervilia*), ambdues amb el 0,2 %, del total de restes cultivades a l'A4.

La llentia presenta una forma circular amb la secció convexa. L'hílum es petit i lanceolat i es troba al marge (fig. 5.4). Les mides de les llavors, al voltant dels 3 mm (taula 3), les situen dins la subespècie microsperma (amb mides entre els 3 i els 6 mm), a la qual s'atribueix la major part de les lleties de la prehistòria (Renfrew, 1973). Les llavors de pèsol són arrodonides amb un hílum de forma oval, curt i petit en relació amb la mida total de la llavor (fig. 5.3). L'únic exemplar d'erb presenta una talla més petita que *Lathyrus cicera* (taula 3), de forma entre angular i arrodonida amb els angles suaus i l'hílum petit i fusi-forme (fig. 5.5).



**Fig. 6.** Fruïters, altres restes i copròlits: 1. Raïm (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*), UE1007, 2. Glans (*Quercus* sp.), UE1019, 3. Fong *Cenococum geophilum*, UE1007, 4. Copròlits d'ovicaprins; a l'esquerra, copròlit de la UE1006 i a la dreta, de la UE1016. (Fotografies: Món Iber Rocs, S.L.).

Els fruïters es troben ben representats amb la presència de raïm cultivat (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*) i figa (*Ficus carica*) amb el 3,1 % i el 0,3 %, respectivament. El raïm esdevé la cinquena planta millor representada per davant de cereals considerats secundaris i d'altres lleguminoses com la lletnia o el pèsol. La determinació carpològica del raïm ha estat tradicionalment difícil, tal com ho han posat de manifest diferents treballs (Buxó, 1997; Alonso, 1999; Bouby-Marival, 2001; López, 2004). La distinció morfològica entre els pinyols de raïm silvestre (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) i del raïm conreat (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*) no és gaire consistent i no sempre pot ser apreciada. Els pinyols de la varietat silvestre són de talla petita, de forma globular a cordiforme i, amb una característica important, el bec curt. En contraposició, els pinyols de la varietat cultivada es caracteritzen per ser de talla gran, de forma ovoides a piriformes i disposen d'un bec llarg. Les llavors recuperades presenten en la seva majoria una morfologia piriforme amb el bec prominent, més pròpies dels exemplars cultivats (fig. 6.1). Pel que fa a la biometria, segons els índex de Stummer (1911) de les llavors mesurades un 64 % presenten un índex amplada/llargada superior a 70 i s'haurien de considerar silvestres. Per contra, un 36 % de les *Vitis* mesurades presenten un índex inferior a 70 i s'haurien de considerar com a cultivades. Actualment, però, les dades biomètriques no suposen un element clau per a la seva diferenciació, com s'ha posat de manifest (Bouby-Marival, 2001) (taula 3).

La presència d'altres fruits està representada per la figa, que presenta una forma de gota d'aigua, comprimides lateralment i amb un extrem apuntat. El fruit comestible, la figa, és el receptacle floral engreixat anomenat botànicament siconi i pot contenir més de 1.600 fruits (Mateo, 2005), la qual cosa explica la seva sobrerrepresentació en molts dels estudis arqueobotànics. Per contra, a Sant Jaume, hi apareixen pocs exemplars, i actualment no hi ha cap criteri morfològic per a discernir si es tracta d'un fruit recol·lectat o bé cultivat.

Les plantes silvestres de l'A4 són de caràcter arvens relacionades amb el cultiu dels cereals, males herbes i d'altres de ruderals que creixen en espais antropitzats. Amb tot, les plantes silvestres en aquest àmbit són escasses, potser perquè el cereal es troba net i ha sofert tots els processos de neteja i eliminació de males herbes (com les tasques de garbellat que es realitzen a l'hora de consumir es cereals) o bé perquè les altes temperatures del potent incendi que va patir el jaciment no ha permès la seva conservació. Cal recordar que les llavors exposades a temperatures superiors a 450 °C es deformen excessivament, cosa que en dificulta la seva identificació, o bé no es conserven perquè esdevenen cendres.

Entre els tàxons agrupats dins les plantes silvestres cal fer l'excepció de la resta de lli (*Linum* sp.), que podria formar part de les plantes cultivades. Les llavors de lli són de contorn oval i planes amb l'extremitat inferior desviada sobre un dels costats. La resta documentada es troba trencada i per aquesta raó s'ha determinat com a *Linum* sp. i no com a *Linum ussitatissimum*, que es correspon amb la planta cultivada amb finalitats tèxtils i oleaginoses. S'ha de continuar amb la recerca arqueobotànica a l'espera de documentar més exemplars d'aquesta planta i confirmar la seva adscripció a la varietat cultivada.

El ventall de males herbes està representat per la cugula (*Avena* sp.), l'apegalós o rèvola (*Galium* sp.), el margall/raigràs (*Lolium* cf. *perenne/rigidum*) i la zitzània (*Lolium* cf. *temulentum*). La cugula presenta una cariopsis allargada amb la característica àrea del germen de forma triangular (fig. 4.6). Per a la distinció arqueobotànica dels exemplars silvestres i cultivats del gènere *Avena* s'ha de disposar de les restes de les forquetes de les espigues, no documentades a Sant Jaume; per tant, probablement la resta pertany a *Avena sterilis/fatua* o cugula. Amb tot, cal assenyalar que l'única resta documentada presenta una biometria gran amb un índex a/l de 321 i un g/a de 96, molt semblant als exemplars de civada cultivada (*Avena sativa*) documentades en època ibèrica (Alonso, 1999).

L'apegalós o rèvola té una forma esfèrica amb una obertura ventral circular. Una de les claus de determinació de les diferents espècies de l'apegalós és la decoració cel·lular de la superfície, que permet, per exemple, distingir entre les diferents espècies de *Galium*. El precari estat de conservació de la resta ha impossibilitat una determinació precisa i s'ha classificat com a *sp.*

La distinció entre les diferents espècies del gènere *Lolium* presenta controvèrsia, però ha estat possible determinar algunes restes com a *Lolium* cf. *perenne/rigidum*, *Lolium* cf. *temulentum* i algunes restes com a *Lolium* sp., atès que l'observació amb microscopi no ha permès determinar les característiques morfològiques pròpies de cadascuna de les espècies.

Les cariopsis de zitzània (*Lolium temulentum*) són més robustes i grans que les de margall/raigràs (*Lolium perenne/rigidum*), que presenten una talla més petita. A partir d'aquesta

diferència de mida alguns autors han proposat un criteri biomètric per a separar-les (Zeist i Bakker-Heeres, 1982). Aquest es basa en l'índex llargada/amplada, que mostra els exemplars més robustos més propi de *Lolium temulentum*. Tot i això, altres autors consideren que aquesta relació pot ser demostrativa, però en cap cas suficient, i la seva utilització pot ser arriscada (Buxó, 1997: 134; Alonso, 1999: 85). En el nostre cas, alguns dels índex llargada/amplada de *Lolium* cf. *temulentum* mostren un índex superior als de *Lolium perenne/rigidum*, però donat el baix nombre de restes que han pogut ser mesurades resulta preferible extreure la prudència i, de moment, no tenir present aquest criteri com a definitiu per a l'adscripció de l'espècie (taula 3).

Finalment, cal destacar l'aparició del fong *Cenococcum geophilum* a totes les mostres de l'A4, i especialment a la UE1007, on apareixen a centenars. Aquests fongs presenten una forma esfèrica o pseudoesfèrica amb la superfície llisa i de color negre (fig. 6.3). *Cenococcum geophilum* són fongs micoriza, és a dir, que formen unions simbiòtiques amb les arrels i produeixen associacions sota les quals altres fongs no poden sobreviure. Hom creu que la relació simbiòtica entre les plantes i aquest fong és beneficiosa, i normalment es troben a les arrels d'alguns arbres i arbusts, en els sòls i en l'humus dels boscos. Un recent treball aborda la problemàtica sobre la seva aparició en context arqueològic i constata que apareixen en enormes quantitats en nivells de cendres amb abundants carbons i llavors i fruits. Els autors suggereixen que la seva aparició està relacionada amb l'explotació de recursos vegetals, ja sigui perquè es transporten fins a la zona d'hàbitat troncs de fusta amb les arrels, arrels o sòls orgànics destinats a alguna possible activitat que se'ns escapa (Alonso-López, 2005).

Per acabar, cal esmentar que la UE1007 de l'A4 és l'única mostra en aquest estudi, juntament amb la UE1115 del C1, on s'han recuperat restes d'ictiofauna.

## Carrer/Passadís 1 (C1)

### Característiques generals de la via

C1 és un llarg passadís que vertebrava la major part del sector 1 i molt probablement també tot el conjunt estructural del sector 2/Central. De format absolutament longitudinal, el seu extrem est arrenca des de la mateixa porta de l'assentament i discorre durant aproximadament 22 m fins a l'extrem oest, situat en el punt d'accés a A1. Al llarg del seu recorregut est-oest anem trobant els punts d'accés a la majoria dels àmbits del sector 1 (A8, A5, A4, A3, A2 i A1), així com als edificis del sector 2 (A10, A6 i A7).

De manera general, constitueix el nivell de circulació de C1 la roca mare, tot i que en molts punts la irregularitat natural de la seva superfície degué ser rectificada. En alguns punts el constructor decidí realitzar un tractament més acurat i específic. Això s'observa molt especialment tot just al davant de la porta d'accés d'A3, on es va col·locar un enllo-

sat de grans blocs de pedres planes. Cal suposar que es va optar per aquesta opció un cop ja havia finalitzat la construcció de l'assentament, i molt probablement quan la dinàmica d'ús quotidià de la via va fer evident que aquesta zona s'entollava periòdicament a causa de la pluja.

L'amplada de C1, amb una mitjana d'1,4 m, resulta especialment gran, sobretot si la comparem en termes proporcionals amb la superfície global del jaciment i amb els esforços constructius que es van haver de fer per tal d'ocupar el màxim de superfície del cim del turó, fet que va obligar fins i tot als seus constructors a edificar alguns dels àmbits (i més concretament A1) en ple vessant de la muntanya, a una cota sensiblement menor que la de la resta d'espais del jaciment. El fet de dissenyar aquest carrer com un espai longitudinal i ample ha de respondre necessàriament a uns condicionants que feien absolutament necessari aquest format. Alguns d'aquests condicionants podria haver estat la necessitat de preveure la circulació d'elements de gran volum (àmfores, farcells) i/o d'animals.

## Característiques de les unitats estratigràfiques

Tot i que els treballs d'excavació de C1 no han finalitzat, coneixem força bé les característiques essencials d'aquesta via i de la seva estratigrafia, especialment en el tram que discorre entre A1 i A5. De manera general, els diversos nivells estratigràfics que cobreixen C1 tenen el seu origen en el procés de destrucció, incendi i enderroc del conjunt d'estructures i àmbits disposats a banda i banda d'aquesta via. En pràcticament tots els casos es tracta d'unitats estratigràfiques formades per terres vermelloses o marronoses, amb restes puntuals d'elements carbonitzats. Justament per sobre del nivell de circulació de C1 es disposa, de manera similar al que succeeix en l'interior dels diversos àmbits excavats, un nivell prim de cendres de color gris producte de l'incendi general.

Quant als materials mobles presents en aquests estrats, la seva disposició respectiva indica que es tracta en tots els casos de materials procedents de l'interior dels diversos àmbits, caiguts a C1 durant el procés de destrucció i posterior enderroc de les estructures. Això ve corroborat, a més, per la presència, de manera conjunta, de restes estructurals procedents d'aquests mateixos espais (especialment, fragments de sostres i de paviments).

## Resultats carpològics de C1

Les mostres del C1 pertanyen al tram que enclou l'A3 i l'A4; se n'han analitzat 8 (UE1014, UE1016, UE1019, UE1022, UE1033, UE1110, UE1114 i UE1115) amb un total de 60 l de sediment tractat. Només 3 mostres han proporcionat resultats positius en carpològia (UE1019, UE1022 i UE1115). Habitualment apareixen poques restes carpològiques en

espais de circulació, i la intensificació d'alguna mostra (com és el cas de la UE1022) ha proporcionat escassos resultats, com indica la densitat de restes per litre (taula 2).

Les espècies documentades al carrer C1 són, en ordre d'importància, les glans (*Quercus* sp.), que suposen la major part de les restes amb un 56 % del total d'individus; la figa (*Ficus carica*) amb el 22 %, i la guixa/guixol (*Lathyrus cicera/sativus*) i l'ordi vestit (*Hordeum vulgare*), ambdues amb un 11 %, amb només una resta documentada per a cada tàxon.

Les glans són fruits recol·lectats i se n'han recuperat 5 individus (que corresponen a 10 cotilèdons sencers) i una vintena de fragments. Presenten una forma ovalada i allargada amb la superfície plena de d'incisions longitudinals (fig. 6.2). Són els fruits que produeixen arbres com les alzines, els roures i els garrics i és gairebé impossible determinar a quin arbre pertanyen, si no es conserven les cúpules dels fruits (Buxó, 1997; Alonso, 1999). Les restes de glans s'han documentat en la zona del C1 que se situa al voltant de la porta de l'A3.

És interessant ressenyar la identificació de 2 copròlits probablement d'ovicaprins a les UE1014 i UE1016 (taula 1). L'exemplar de la UE1014 es troba mineralitzat i presenta una llargada de 9,3 mm i una amplada i gruix de 4,94 i 4,55 mm, respectivament. El de la UE1016 està carbonitzat i presenta una llargada de 7,3 mm i una amplada i gruix de 4,55 i 4,88 mm, respectivament (fig. 6.4). Ambdues restes se situen en les mides habituals dels copròlits d'ovicaprins (8-10 mm) (Jouy-Avantin, 2003; Badal-Atienza, 2005).

## Discussió dels resultats

Els resultats de l'estudi arqueobotànic de les llavors i fruits de l'assentament de Sant Jaume aporten dades inèdites i singulars per al coneixement de la gestió dels recursos vegetals, destinats tant a la alimentació humana com animal, de la protohistòria del nord-est peninsular. El jaciment presenta una situació immillorable pel que fa a la recuperació i estudi de les macrorestes vegetals, perquè es troba en un excel·lent estat de conservació i els àmbits analitzats es documenten cremats a causa de l'incendi intencionat que va motivar el seu abandonament. Aquestes circumstàncies excepcionals han permès documentar i analitzar conjunts arqueobotànics *in situ*, que poden indicar algunes activitats artesanals o industrials relacionades directament i indirecta amb l'agricultura, l'alimentació i amb la funcionalitat d'alguns dels àmbits objecte d'estudi.

Cal tenir present, però, que els àmbits analitzats presenten un mostreig desigual (el millor representat és l'A4) i que tots se situen a la zona del sector nord del jaciment, on el registre arqueològic evidencia una certa homogeneïtzació en la funcionalitat dels diferents àmbits, interpretats com a magatzems en el pis superior i espais d'estabulació a l'inferior. Aquesta circumstància pot explicar la singularitat de les restes arqueobotàniques que es presenten en aquest article i obliga, per a tenir-ne una correcta valoració conjunta, a continuar amb la recerca arqueobotànica a la resta de sectors de l'assentament.

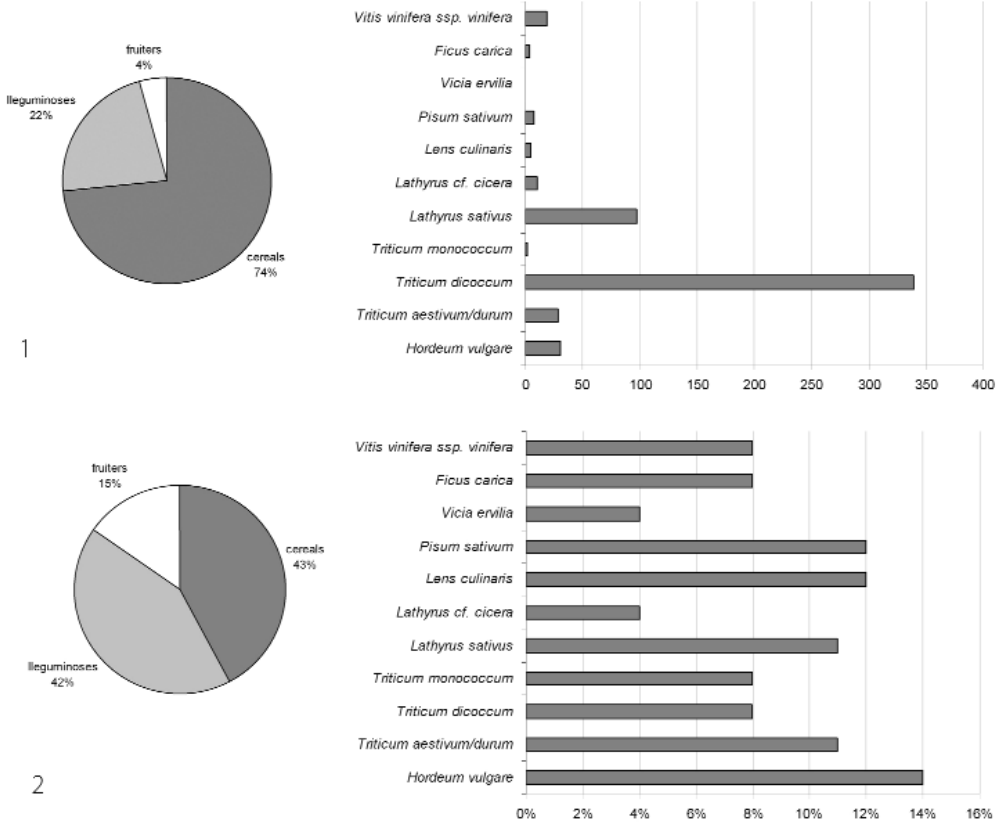


Fig. 7. 1. Repartició de les plantes cultivades en nombre total d'individus, 2. Repartició de les plantes cultivades, estimació de la distribució de freqüències.

L'A4 és, sens dubte, l'àmbit millor representat en aquest estudi i el que aporta més informació gràcies a l'elevat nombre de restes recuperades i el seu bon estat de conservació. La quantificació en nombre total d'individus evidencia que els tàxons més importants són la pisana i les guixes i guixols, amb molta diferència respecte a la resta de macrorestes vegetals. Aquesta referència, però, no és representativa arqueobotànicament com a descripció general del jaciment, perquè sembla un fet singular de l'A4, i potser també de l'A3, i no es dona a la resta d'àmbits estudiats —o en procés d'estudi— malgrat les limitacions exposades anteriorment. Així ho demostra la quantificació de les freqüències d'aparició de tàxons a escala global (fig. 7). En l'A4 la pisana és la espècie millor documentada i apareix tant al pis superior o magatzem (UE1004) com al pis inferior o espai d'establació (UE1007), però és absent a l'A3 i el C1. En canvi, el conjunt de guixes i guixols, apareix de manera testimonial al pis superior, i se'n documenta una clara concentració sobre



el nivell del paviment del pis inferior de l'A4. A més, aquestes lleguminoses són presents al C1 i molt especialment a l'A3.

La pisana (*Triticum dicoccum*), igual que tots els blats, és originària del Pròxim Orient i fou el principal cereal que domesticaren els habitants dels assentaments neolítics on es desenvoluparen els orígens de l'agricultura a Orient (segona meitat del VIII i VII mil·lenni ane) (Zohary i Hopf, 2000). Aquest blat vestit fou, juntament amb l'ordi, el més important en els diferents conjunts de plantes que viatjaren durant la dispersió de l'agricultura neolítica cap a l'oest, i és present en les primeres evidències agrícoles als voltants de l'Egeu i a l'Europa central durant el V mil·lenni ane. A la península Ibèrica apareix des del neolític (Buxó, 1997; Zapata *et al.*, 2004; Antolín, 2008), encara que el seu pes dins del conjunt de plantes cultivades va disminuint gradualment a partir de l'edat del bronze, i esdevé un cereal clarament secundari, darrere de l'ordi vestit i dels blats nus durant la protohistòria i l'època romana. La substitució progressiva dels blats vestits per altres cereals s'explica, entre altres coses, per la dificultat que presenten durant els treballs de batuda posteriors a les collites. Els blats vestits, a diferència dels nus, conserven l'espigueta (glumes, pàlees i lemmes), és a dir, tot el recobriments roman adherit al gra fins i tot després de la batuda, i és necessari tractar-los per al seu consum, esclofollant-los. Per contra, l'èxit dels blats nus rau en el desprendiment de la pellofa fàcilment després de la batuda, la qual cosa suposa un estalvi de treball i permet obtenir un producte de millor qualitat. Per altra banda, els blats vestits, com la pisana, es desenvolupen millor en climes temperats que no pas en mediterranis (Hopf, 1991) i la seva pervivència pot venir donada perquè són espècies més rústegues, amb menys exigències pel que fa a la qualitat del sòl que, per exemple, els blats nus (Alonso, 1999). Diversos treballs etnogràfics revelen que la pisana és actualment un cultiu gairebé extingit a la península Ibèrica i només es registra puntualment a zones del País Basc, Navarra i sobretot a Astúries (Peña-Chocarro i Zapata, 1997; Buxó, 1997). Les fonts documentals demostren que fou un cultiu abundant al nord de la península, Burgos i Catalunya (testimoniats a totes les actuals províncies) durant el segle xx, sovint utilitzat per a la obtenció de midó (Mateo, 2005). Les dades etnogràfiques també assenyalen que els seus usos poden referir-se tant a l'alimentació humana com a l'animal. A Navarra s'havia utilitzat tradicionalment per a panificar en temps de carestia i a Astúries el seu consum actual està relacionat amb festivitats religioses (Peña-Chocarro i Zapata, 1997). Per altra banda, la seva utilitat com a farratge per a la cabana animal és la principal en zones com Navarra, sol o barrejat amb d'altres espècies i, fins i tot, es documenta la seva recol·lecció en verd, abans de la maduració de l'espiga, per a ser sotmès als processos de trillat i, posteriorment, destinat al consum animal (Peña-Chocarro i Zapata, 1997).<sup>5</sup> Els princi-

5. La recol·lecció en verd de la pisana per a ser sotmesa als processos de trillat tal, i com es documenta etnogràficament, pot ser una de les explicacions per a evitar-ne el consum amb la resta del cereal de les forquetes. Les bases d'espigueta de la pisana en sec es trenquen habitualment en forma de forquetes que poden ser perilloses en la ingesta d'alguns animals. Com a dada complementària, als treballs etnogràfics en curs a l'aldea agrícola del Soudiat (El Kef, Tunísia) (Alonso *et al.*, 2009) es documenta que la civada (*Avena sativa*) que s'utilitza exclusivament per a l'alimentació de la cabana animal (i mai per al consum humà) té el mateix procés de batuda, ventat i palejat que el blat i l'ordi (amb l'única diferència que no es realitza el garbellat groller i fi, i la neteja amb aigua que es fa immediatament abans de tractar-lo culinàriament).

pals animals que el consumeixen, segons les dades etnogràfiques, són els èquids, però també ovelles, bous, porcs i vaques, sota diferents formes, sec o de vegades triturat o mòlt. Les autores d'aquest estudi etnogràfic destaquen que la palla era utilitzada com a menjar, però sobretot com a jaç per al bestiar (Peña-Chocarro i Zapata, 1997).

Els altres tàxons millor documentats a Sant Jaume, especialment a l'A4 però també a l'A3, són les guixes i guixols (*Lathyrus sativus* i *Lathyrus cicera*) que, com veurem, tenen un usos semblants als adscrits a la pisana. El gènere *Lathyrus* forma part del conjunt de plantes domesticades de més antiguitat, és una lleguminosa resistent a la sequera i considerada secundària dins l'agricultura tradicional mediterrània, del sud-est d'Àsia, d'Etiòpia i del nord-oest de l'Índia, que actualment n'és el major productor mundial (Hanbury *et al.*, 2000; Zohary i Hopf, 2000). L'espècie cultivada és *Lathyrus sativus* i el seu progenitor silvestre és *Lathyrus cicera*, que és una planta espontània que creix actualment a Grècia, Turquia, el nord de l'Iraq i a zones de la península Ibèrica com ara Palència, Almeria i les illes Canàries. Habitualment creix, però, com a mala herba en els cultius de cereals i es pot arribar a encruar amb les espècies cultivades de *Lathyrus sativus*, tot produint exemplars híbrids que poden ser fèrtils (Buxó, 1997: 110; Zohary i Hopf, 2000). A la península Ibèrica *Lathyrus sativus* es documenta des del neolític (Buxó, 1997; Peña-Chocarro i Zapata, 1999; Zapata *et al.*, 2004) i apareix amb freqüència a partir de la primera edat del ferro (Alonso, 2000; Pérez *et al.*, 2007). Les guixes són de cocció i digestió difícil, i un consum de manera continuada pot causar el latirisme, intoxicació que es manifesta per la paràlisi crònica de cames i braços (Buxó, 1997; Alonso, 1999). Alguns autors, però, sostenen que aquesta intoxicació no és produïda per la farina de les llavors de *Lathyrus sativus*, sinó per les llavors de *L. cicera* que acompanyen habitualment en major o menor proporció les guixes, les quals perden la toxicitat un cop bullides (Mateo, 2005). A l'actualitat, es cultiva puntualment a la Península i es consumeix en forma de purés amb la seva farina (com les conegudes *gachas* de la zona de Castella la Manxa) o bé cuites prèviament, fregides amb oli o acompanyades amb fetge de porc (Font Quer, 1999). Tradicionalment, el consum humà de les guixes està associat a èpoques de crisi econòmica com indica l'augment de casos de latirisme registrats durant la darrera guerra civil espanyola (Font Quer, 1999). En canvi, des de l'antiguitat s'ha destacat el seu ús com a pinso animal (Peña-Chocarro i Zapata, 1999). Columel·la, a *De re rustica* (II, 12), descriu que la *galgana* (*L. cicera*) és ideal per a l'alimentació de bous, encara que adverteix que pot ser consumida pels homes. Per a l'alimentació del bestiar s'utilitza la palla, el gra i la farina, de vegades barrejats amb altres aliments, cosa especialment idònia per a les ovelles, perquè és un pinso molt fort, però també òptim per a èquids, bous, porcs i coloms.

La interpretació arqueològica i el registre arqueobotànic del pis inferior de l'A4, on es documenta aquesta associació entre pisana i guixes, planteja la possibilitat que es tracti d'una barreja intencionada destinada a l'alimentació del bestiar. Això sembla indicar la concentració de pisana emmagatzemada al pis superior i a sobre del paviment del pis inferior o espai d'establació de l'A4, on augmenta considerablement el nombre d'individus i els fragments recuperats. Al pis superior apareixen altres espècies vegetals com ara l'or-

di vestit, el blat nu o el raïm, però de manera puntual i, tal vegada, es poden correspondre amb part de les restes emmagatzemades a l'interior del notable conjunt de recipients ceràmics (o d'altres materials) recuperats a la part superior de l'àmbit A4. És significatiu que el conjunt de guixes es concentri clarament a sobre del paviment del pis inferior, gairebé inexistent al pis superior. Tot plegat pot suggerir una barreja intencionada de pisana i guixes destinada al consum dels animals establats al pis inferior l'A4, àmbit que presenta una porta gran i, en una de les seves cantonades, un abeurador (CIS1001). Sembla clar, doncs, que la interpretació arqueològica d'aquest àmbit, amb un pis superior absolutament reblert i atapeït d'objectes diversos emmagatzemats i un pis inferior amb la presència d'elements peribles com palla, fusta i materials de caire vegetal, que hom interpretà en primera instància com a possible estable, concorda amb els resultats arqueobotànics. Finalment, la gran quantitat de restes del fong *Cenococcum geophilum* documentats al pis inferior de l'A4, que habitualment acompanyen la matèria vegetal com ara arrels i rostolls, i la presència al C1 de copròlits d'ovicaprins semblen recolzar igualment aquesta hipòtesis.<sup>6</sup>

El registre arqueobotànic documenta a la primera edat del ferro diferents concentracions mono específiques de cereals, com per exemple d'ordi vestit al jaciment de Vinarragell (Borriana, Castelló) (Pérez i Buxó, 1995) o, ja en època ibèrica, al graner fortificat de Sant Esteve (Olius, Solsona) (López, 2008). En altres assentaments ibèrics com el Puig de Sant Andreu (Ullastret, Girona) (Buxó, 1997) i Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà) (Canal, 2002), l'ordi hi apareix associat amb un cereal de primavera i de cicle curt, el panís, i al Cerro de las Cabezas (Valdepeñas, Ciudad Real) (Rovira, 2003) s'associa amb una lleguminosa d'aptituds farratgeres, la veça. El registre arqueobotànic és més exigü en la documentació de concentracions de pisana, tret de la concentració mono específica documentada en una sitja d'època ibèrica al jaciment de Vilar de Met (Vilanova del Camí, Barcelona) (Cubero, 1991a) i la del Tossal de les Tenalles (Sidamon, Pla d'Urgell) (Alonso, 1992; 1999), en un context de segle III-II a.n.e. Finalment, a la primera edat del ferro la pisana es documenta a gairebé tots els jaciments amb estudis arqueobotànics del nord-est peninsular i la guixa només a la Font de la Canya (Avinyonet del Penedès, Alt Penedès) (López, 2004) (taula 4).

Per altra banda, a A4, A3 i C1 es documenten els cereals més habituals i reeixits a la protohistòria peninsular com l'ordi vestit (*Hordeum vulgare*) i el blat nu (comú/dur) (*Triticum aestivum/durum*) i, de manera testimonial, un blat vestit, l'espelta petita (*Triticum* cf. *monococcum*). El binomi format per l'ordi vestit i el blat nu és característic en l'agricultura protohistòrica de la conca mediterrània i són de les primeres espècies domesticades al Pròxim Orient (Zohary i Hopf, 2000). Les freqüències relatives indiquen que l'ordi vestit és el tàxon més important seguit del blat nu (comú/dur) i la guixa (fig. 7). L'ordi vestit s'utilitza per

6. La interpretació del copròlit de la UE1006 que es correspon amb el pis superior de l'A3 tal vegada es pot relacionar amb l'emmagatzematge d'excrements d'ovicaprins destinats a fer-se servir com a combustible, com es constata en diferents treballs etnogràfics (per exemple, Peña-Chocarro et al., 2000).

			Eure		Plana Baixa	Penedes-Garraf		
			Barranc de Gàfols	Turó del Calvari	Vinaragell	Font de la Canya	Mas d'en Boixos-1	Sollicrup
SANT JAUME			Cubero 1998	López, inèdit	Pérez-Luero 1995	López 2004	López, inèdit	López, inèdit
cereals	<i>Hordeum vulgare</i>	ordi vestit						
	<i>Triticum aestivum/durum</i>	blat nu (comú/dur)						
	<i>Triticum dicoccum</i>	pisana						
	<i>Triticum monococcum</i>	espelta bessona						
leguminoses	<i>Lathyrus sativus</i>	guixera/guixa						
	<i>Lathyrus cf. cicera</i>	guixol						
	<i>Lens culinaris</i>	llentia						
	<i>Pisum sativum</i>	pesolera/pesol						
	<i>Vicia ervilla</i>	erb						
fruiters	<i>Ficus carica</i>	figa/figuera						
	<i>Quercus sp.</i>	gla						
	<i>Vitis vinifera ssp. vinifera</i>	vinya/raïm						

			Vallès				Plana occidental		Empordà	
			Bòbila Madurell	Siges UAB	Can Gambús 2	Can Roqueta	Els Vilars	Tozal de los Regallos	Illa d'en Reixac	St. Martí d'Empúries
SANT JAUME			Luxó 1997	Alonso Pérez 1991	Hinojo-López 2008	Hoyos-López 1999	Alonso 1998	Alonso 1998	Hoyo 1997	Hoyo 1998
cereals	<i>Hordeum vulgare</i>	ordi vestit								
	<i>Triticum aestivum/durum</i>	blat nu (comú/dur)								
	<i>Triticum dicoccum</i>	pisana								
	<i>Triticum monococcum</i>	espelta bessona								
leguminoses	<i>Lathyrus sativus</i>	guixera/guixa								
	<i>Lathyrus cf. cicera</i>	guixol								
	<i>Lens culinaris</i>	llentia								
	<i>Pisum sativum</i>	pesolera/pesol								
	<i>Vicia ervilla</i>	erb								
fruiters	<i>Ficus carica</i>	figa/figuera								
	<i>Quercus sp.</i>	gla								
	<i>Vitis vinifera ssp. vinifera</i>	vinya/raïm								

Taula 4. Plantes cultivades documentades a Sant Jaume i a d'altres jaciments coetanis amb estudis carpològics.

a l'elaboració d'una de les begudes fermentades de més antiguitat, la cervesa, i és un important suplement en l'alimentació del bestiar domèstic. Pot ser consumit sota diferents formes com ara sopes i bullits i és panificable, encara que d'una qualitat inferior si es compara amb la farina de blat nu, atès que és més difícil de digerir i no és tant nutritiu (Buxó, 1997; López, 2008). L'ordi vestit presenta una freqüència d'aparició alta i és present als dos àmbits (A3 i A4) i al carrer (C1), en canvi el blat nu només es documenta a l'A4, especialment al pis superior o magatzem (fig. 3). Finalment, cal esmentar les restes d'espelta petita que apareixen de manera testimonial als dos pisos de l'A4. Aquest cereal vestit es presenta de manera residual en el ventall de plantes cultivades de la protohistòria del nord-est peninsular i el seu paper no fou gaire important durant la prehistòria (Buxó, 1997;

Pérez *et al.*, 2007). Tanmateix, la determinació no precisa de l'espelta petita i les similituds morfològiques entre aquest tàxon i la pisana ens porten a no descartar, ara per ara, que es tractin d'exemplars de pisana poc desenvolupats.

El grup de les lleguminoses es troba ben representat tant quantitativa com qualitativa-ment, i es registre inusualment en aquest estudi més tàxons del grup de les lleguminoses que, per exemple, dels cereals. A banda de les restes de guixes i guixols descrits anteriorment, es documenten altres com ara el pèsol (*Pisum sativum*), la llentia (*Lens culinaris*) i l'erb (*Vicia ervilia*). La gràfica en nombre total d'individus mostra la important concentració de guixes i guixols de l'A4, però és significatiu que, a la gràfica de la freqüència d'aparició, el pèsol i la llentia, clarament destinats al consum humà, són la segona i tercera espècie més importants (fig 7). En aquest sentit, cal destacar la singularitat del registre arqueobotànic de l'A3, on predominen clarament les lleguminoses i els cereals són absents, llevat d'un individu i un fragment d'ordi vestit a la UE1006. Això ens porta a suggerir que al pis superior de l'A3 es trobaven emmagatzemats diferents conjunts de lleguminoses, encara que el mostreig aplicat en aquest àmbit és considerablement menor que a l'A4. El pèsol i la llentia són lleguminoses molt apreciades a la protohistòria i pertanyen al grup de plantes que primer es domesticaren al Pròxim Orient (Buxó, 1997; Zohary i Hopf, 2000). Es documenten a la majoria de jaciments protohistòrics del nord-est peninsular (taula 4). El pèsol es documenta a tots els jaciments de la primera edat del ferro de la zona vallesana com Bòbila Madurell (Buxó, 1997), Sitges UAB (Alonso i Buxó, 1991), Can Gambús-2 (Hinojo i López, 2008), Can Roqueta (Rovira i Buxó, 1999) i a la zona de l'Empordà a St. Martí d'Empúries (Buxó, 1999). La llentia és el llegum protohistòric que apareix amb més freqüència (Pérez *et al.*, 2007) i al nord-est peninsular està ben documentat a jaciments penedesencs com la Font de la Canya (López, 2004) i Mas d'en Boixos-1 (López, 2007); i a la zona vallesana, a Sitges UAB, Can Gambús-1 i Can Roqueta. També hi és present a l'àrea empordanesa a St. Martí d'Empúries i és l'única lleguminosa que es documenta a la primera edat del ferro a la plana occidental catalana, a la fortalesa de Vilars (Arbeca, Les Garrigues) (Alonso, 1999). Finalment, cal esmentar una única resta d'erb, la primera menció constatada en cronologies de primera edat del ferro, encara que el seu cultiu està documentat des del neolític antic, per exemple a la cova de les Cendres (Teulada, Alacant) (Buxó, 1997) i durant el Calcolític-Bronze antic a l'Institut de Batxillerat Antoni Pous (Manlleu, Barcelona) (Buxó, 1997).

Pel que fa als fruiters, hom registra a Sant Jaume un fruiter cultivat, el raïm (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*), i dos fruiters objecte de recol·lecció, com la figa (*Ficus carica*) i les glans (*Quercus* sp.). Les restes de raïm es documenten solament a l'A4 i als dos pisos, encara que són més abundants al superior. La vinya i l'arboricultura són algunes de les novetats en l'agricultura protohistòrica i de les aportacions més significatives en aquest primer estudi arqueobotànic de Sant Jaume, atès que van comportar canvis respecte a períodes anteriors. L'agricultura deixa de ser una mera activitat per a l'obtenció de productes alimentaris de primera necessitat i de rendiment immediat. La introducció de l'arboricultura comporta una nova dimensió a través del cultiu de la vinya i, posteriorment, en època ibèrica, de l'olivera. Com es sabut, els fruiters domèstics són espècies de rendiment ajornat, on cal

una inversió de treball molt elevada per a obtenir els primers resultats. En relació amb els inicis de la vitivinicultura a la península Ibèrica, actualment es plantegen dues hipòtesis sobre la seva introducció, probablement complementàries, sempre lligades als contactes amb el món colonial mediterrani, grecs i fenicis. Una proposa que els introductors són els grecs focues, pel nord de la península Ibèrica, a partir de les seves colònies de *Massalia* i *Emporion*, actuals Marsella i Empúries; l'altra, que són els fenicis, pel sud i la costa lleuantina de la Península, a partir de les seves factories del cercle de l'estret de Gibraltar i de l'illa d'*Ebusus*, actual Eivissa. Aquestes dues visions estan avalades per la documentació arqueobotànica que, en els últims anys, està aportant dades valuoses en aquest fructífer debat. Les evidències protohistòriques més antigues de la península Ibèrica ens acosten cap al sud peninsular i es documenten en assentaments colonials fenicis com el Cerro del Villar (Màlaga) (Català, 1999: 312) i en d'altres on la influència fenícia és importantíssima, com és el cas del Castillo de Doña Blanca (Chamorro, 1991; Roselló i Morales, citat per Català, 1999: 312). També apareixen a la costa lleuantina a jaciments indígenes amb influències fenícies com el Torrelló del Boverot (Almassora, la Plana Alta) (Cubero, 1993) o l'Alt de Benimàquia (Dènia, la Marina Alta) (Gómez *et al.*, 1993; Guerin i Gómez, 1999; Iborra *et al.*, 2003), on es documenten les tines per a trepitjar el raïm juntament amb milers de llavors carbonitzades. Els autors suggereixen una producció de vi local de caràcter especulatiu en aquest assentament de naturalesa indígena durant la primera edat del ferro (Guerin i Gómez, 1999; Pérez *et al.*, 2007; Buxó, 2008).

Les primeres llavors de *Vitis* identificades com a cultivades a Catalunya corresponen principalment als jaciments de Sant Martí d'Empúries (L'Escala, Alt Empordà) (Buxó, 1999, 2008) i, especialment, del Turó de la Font de la Canya (López, 2004), ambdós amb una cronologia de la primera edat del ferro (segle VII i principis del VI a.n.e.). A aquests casos caldria afegir el Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre) (Cubero, 2000) i el Turó del Calvari (Villalba dels Arcs) (López, 2009a), encara que el nombre de restes en aquests nuclis és molt baix, i les cronologies un xic més modernes. Una qüestió que manté un debat obert és com determinar si aquestes llavors són el reflex d'una incipient viticultura local o són productes que estan arribant juntament amb altres importacions de la costa. En tot cas, l'evidència més clara per a poder afirmar l'existència d'elaboració de vi en un assentament és, sens dubte, documentar els estris o les estructures necessàries per a la seva fabricació, com és el cas de l'assentament de l'Alt de Benimàquia (Dènia, Alacant) (Guerin i Gómez, 1999). Tot i això, recents estudis indiquen que la introducció de la viticultura té una ràpida difusió cap a l'interior peninsular, com ho demostren les dades del jaciment del Cerro de la Cruz (Saragossa) (Pérez *et al.*, 2007) i de l'Alto de la Cruz (Navarra) (Cubero, 1991b) i són una evidència clara de l'establiment de la viticultura a la vall de l'Ebre des de, com a mínim, el final del segle VII a.n.e. (Pérez *et al.*, 2007).

Seguint en aquesta línia, recents estudis d'ADN en vinyes silvestres i cultivades de la península Ibèrica i de Grècia indiquen que no hi ha una introducció de varietats cultivades provinents de la Mediterrània oriental (Arroyo *et al.*, 2002: 1148). Aquest estudi sosté que en cadascuna de les zones geogràfiques s'utilitzen els peus de les varietats silvestres

per a desenvolupar les varietats cultivades. Seguint aquesta hipòtesis, es pot plantejar que serien els colons els qui aportarien els coneixements per a la domesticació de les vinyes i la seva posterior elaboració del vi (Pérez *et al.*, 2007), tot i que aquestes dades s'han de confirmar arqueològicament. Per tant, si aquesta hipòtesis es confirma, podríem donar una possible resposta a la diversificació morfològica de les llavors que es documenten en aquesta cronologia, atès que serien exemplars en procés de domesticació o llavors intermèdies, com sembla ser el cas de les llavors de Sant Jaume i del Turó de la Font de la Canya. Amb tot, cal no oblidar que parlem de llavors arqueològiques recuperades sota l'estat de la carbonització i, per tant, la morfometria original ha sofert transformacions (Bouby-Marinval, 2001: 17).

La introducció del cultiu de la vinya i dels fruiters en general en les societats indígenes peninsulars durant la primera edat del ferro és clau per les conseqüències que comporta. Pel que fa a la agricultura, com dèiem anteriorment, representa un canvi conceptual respecte a aquella basada principalment fins aleshores en el cultiu de cereals i lleguminoses de rendiment immediat; el cultiu de fruiters és una de les característiques principals de l'agricultura de la primera edat del ferro. En l'aspecte social, és important per a entendre el desenvolupament de les comunitats del primer ferro i de la cultura ibèrica i dels contactes d'aquests grups amb cultures foranes, donat que aquests productes esdevingueren béns de prestigi que les aristocràcies i/o elits socials utilitzaren com a símbol de diferenciació, com a element de captació de capital, i adquiriren un rol important en aspectes culturals, entre d'altres. En aquest punt, el jaciment de Sant Jaume sembla que va desenvolupar un rol important com a centre redistributiu de béns de prestigi a la desembocadura del riu Sénia. Tot i que les restes de raïm recuperades podrien anar contingudes a l'interior del notable conjunt d'àmfores fenícies recuperades, no es pot descartar que els seus habitants desenvolupessin un primer cultiu de la vinya de manera local, sigui motivat pels contactes colonials o per la mateixa dinàmica evolutiva indígena. La freqüència de les mencions de raïm augmenta clarament durant l'Ibèric antic i es converteix en una de les plantes característiques de la cultura ibèrica (Alonso, 2000). Durant l'època ibèrica es documenta a jaciments dels entorns de Sant Jaume com el Castellot de la Roca Roja (Benifallet, Baix Ebre) (López, 2003), la Moleta del Remei (Alcanar, Montsià) (Cubero, 1998), Sebes (Flix, Ribera d'Ebre) (López, 2009b), al Puig de la Misericòrdia (Vinaròs, Castelló) (Cubero, 1994; 1996) i al Castellet de Banyoles (Tivissa, Ribera d'Ebre) (López, en procés d'estudi).

7. La vinya i la figuera són dos fruiters que van de bracet durant la seva expansió al llarg de la conca mediterrània. En aquest treball es considera la figuera com a recol·lectada (o no cultivada), perquè no té la importància cultural que sí té el raïm, especialment en aquesta conjuntura de la primera edat del ferro i el fenomen colonial. La figuera és un arbre que sempre és present arreu (als patis de les cases, als carrers, etc.) i es podria practicar una recollida sistemàtica més propera a la silvicultura que no pas un cultiu intencionat, si més no amb les dades que disposem actualment per a la primera edat del ferro al nord-est peninsular. A més, des d'un punt de vista arqueobotànic, el fruit comestible de la figuera, la figa, és el receptacle floral engreixat, anomenat botànicament siconi, i pot contenir més de 1600 fruits. Els autèntics fruits són les petites partícules llenyoses que porta al seu interior (Mateo, 2005: 760-761). Per tant, el nombre d'individus recuperats desvirtua la seva importància dins del registre arqueològic i també respecte a d'altres espècies.

Paral·lelament es documenten altres fruits com la figa (*Ficus carica*), sense poder precisar el seu caràcter silvestre o cultivat,<sup>7</sup> i les glans recol·lectades (*Quercus* sp.). Sigui com sigui, sembla clar que hi ha una recol·lecció intensiva d'aquests productes durant la primera edat del ferro, especialment de les glans (Alonso, 1999: 2004). La figa apareix a l'A4 i el C1 i no és gaire habitual en els registres arqueobotànics de la primera edat del ferro al nord-est peninsular (taula 4) encara que, en època ibèrica, n'augmenta la freqüència de mencions de manera generalitzada, especialment a la zona valenciana on els fruiters adquireixen un pes important amb una interessant diversitat de cultius (Pérez *et al.*, 2007). Les figues són de fàcil conservació i es poden consumir en fresc, en sec, com a beguda o com a pa de figues, i amb la seva fermentació es pot obtenir vinagre (Cubero, 1998; Alonso, 1999). Les glans són els fruits recol·lectats més importants durant l'edat del bronze i la primera edat del ferro a Catalunya, encara que la seva freqüència de mencions disminueix considerablement en època ibèrica (Alonso, 2000). Les restes es documenten, exclusivament, a la UE1019 del C1, tal vegada com a deixalles caigudes en aquest espai viari; més difícil és precisar si estaven destinades al consum humà, a l'animal, o a totes dues opcions. Són un bon substitut dels cereals, perquè són riques en proteïnes i òptimes per a l'obtenció de farina. Prèviament, però, al seu tractament culinari han de ser bullides, remullades o torrades per tal d'eliminar les substàncies tànniques que li confereixen el seu característic gust amarg. Posteriorment, es consumeixen en forma de coques i la seva farina és panificable. Un exemple de la importància d'aquest fruit és el testimoni de Plini el Vell, qui, en la seva *Naturalis Historia*, relata tradicions culinàries d'Hispania relacionades amb les glans: «Les glans constitueixen actualment un dels principals recursos de molts pobles, fins i tot en temps de pau; i també quan escassegen els cereals s'obté una farina molent les glans torrades, i posteriorment s'amassa una mena de pa. Actualment a les Hispànies se serveixen glans en el menjar com a segon plat: les glans esdevenen més dolces torrades en les cendres» (XVI, 6.15).

Un altre aspecte important a discutir, especialment al jaciment de Sant Jaume, on s'han documentat centenars de *pondera*, és la identificació d'una resta de lli (*Linum* sp.) a l'A4. A l'antiguitat el lli era utilitzat com a planta oleaginosa i segurament va ser la primera planta cultivada amb finalitats tèxtils (Alonso, 1999), amb varietats més aptes per a un o altre fi. Tot i que només disposem d'una resta i d'adscripció difícil, atès que es troba trencada, és interessant relacionar el seu ús tèxtil juntament amb evidències arqueològiques documentades a l'assentament. L'extracció de l'oli de lli és senzilla i es pot fer amb un molí de vaivé. En canvi, el procés de preparació de la fibra de lli és força complicat i s'aconsegueix mitjançant una sèrie de processos: separació de la llavor, amarat, assecat de la palla, agranat i desfibrat (Alonso i Juan, 1994). L'amarat és el procés que separa el ciment pèctic que uneix entre sí les fibres i és potser l'únic que pot deixar les evidències arqueològiques clares del seu tractament (Alonso, 1999). Aquest procés es pot realitzar de manera natural (en aigües corrents o estancades) o bé artificial (amb aigua calenta), com les estructures datades de la segona meitat del s. III ane documentades al jaciment de Coll del Moro (Gandesa, Terra Alta) (Alonso i Juan, 1994). Diferents autors, però, sostenen que el mètode més estès a l'antiguitat seria l'amarat natural (Alonso, 1999). Plini el Vell destaca



l'excel·lent qualitat del lli de la Hispània, molt fi i amb una blancor admirable, avantatges que atribueix a les propietats de les aigües on es cura o es duu a terme l'amarat, segons ell, en un torrent que banya la ciutat de Tarraco (Llibre XIX cap. 2, 9. 10). El lli es documenta a jaciments propers com el Barranc de Gàfols (Cubero, 1998) i a d'altres com Sant Martí d'Empúries (Buxó, 1999) o a la ciutat d'Empúries (Buxó, 1989).

Finalment, pel que fa a les plantes arvenses i ruderals, cal dir que s'han recuperat molt poques restes, la totalitat a l'A4, i també són absents les restes de batuda (com les forquetes, les glumes, els segments de raquis, etc.). Potser és un reflex que el cereal arriba a l'assentament net i preparat per al seu consum o bé que aquestes restes no s'han conservat a causa del potent incendi que va patir. Sigui com sigui, entre aquestes plantes cal destacar la documentació de la civada silvestre o cugula (*Avena* sp.), l'apegalós (*Galium* sp.), el margall/raigràs (*Lolium* cf. *perenne/rigidum*) i la zitzània (*Lolium* cf. *temulentum*), totes plantes arvenses, i en ocasions ruderals, que acompanyen els cultius de cereals, especialment d'hivern, en forma de males herbes. La totalitat es documenta en la major part dels jaciments de la primera edat del ferro esmentats anteriorment.

## Conclusions

Sovint, resulta difícil establir lligams fermes i productius entre la interpretació d'un registre arqueològic determinat i l'estudi arqueobotànic corresponent. Això es deu principalment al fet que el tipus de valoració conjunta apuntada ha de fonamentar-se en un registre arqueològic ric, caracteritzat per uns trets molt específics quant al procés de formació i a la fenomenologia postdeposicional, que possibiliti aprofundir en la interpretació funcional dels espais en termes arqueològics alhora que forneixi restes carpològiques en un grau significatiu. Com sigui que en assentaments protohistòrics poques vegades es donen totes dues circumstàncies juntes, hem de dependre més sovint del que voldríem de les conclusions derivades exclusivament d'una de les dues aproximacions. En el cas del jaciment de Sant Jaume, però, les circumstàncies relacionades amb la conservació del registre són les idònies, la qual cosa ens ha permès realitzar els primers obtenir d'aquests estudis paral·lels.

Així doncs, pel que fa als aspectes funcionals les dades arqueobotàniques presentades han resultat cabdals per tal de matisar i enriquir la interpretació arqueològica. Així, pel que fa a l'espai A3, on l'espai superior va ser interpretat com un magatzem, podem ara apuntar que entre els materials i productes dipositats trobaríem productes agraris, molt especialment lleguminoses com la guixa i el guixol, el pèsol i la llentia, amb una presència de cereal del tot menyspreable. En el cas d'A4 la situació és similar en termes generals, ja que les dades indiquen que, tal i com apuntava la interpretació del registre, l'espai superior també estava destinat a exercir funcions de magatzem, on trobaríem també, entre d'altres elements, productes del camp. En aquest cas, però, evidenciem un comportament

diferencial, marcat per la presència majoritària de cereals (pisana, ordi vestit, blat nu, espelta petita), acompanyada d'una presència menor, però en tot cas significativa, de llegums (guixa i guixol, lletia, pèsol, erb) i, a més distància, fruits diversos (raïm cultivat, figa). Quant a C1, les dades són molt menors, i molt menys significatives en termes d'interpretació funcional, degut tant a l'obvietat de l'ús d'aquest espai com al procés de formació de les UE estudiades, interpretables totes com estrats procedents de l'enderroc dels espais situats a banda i banda de la via. Malgrat tot, l'estudi ha permès augmentar el nombre de tàxons identificats al jaciment, incorporant les glans a la resta de elements identificats (figa, guixa, ordi vestit)

Bona part d'aquests productes devien estar disposats a l'interior d'alguns dels nombrosos contenidors ceràmics (en algun cas de grans dimensions) recuperats en els estrats estudiats. No podem descartar, però, que en tot o en part estiguessin també desats en les caixes d'argila identificades, o bé en sacs. Malauradament, el mateix procés de formació del registre dificulta avançar encara més en aquest aspecte concret. Sigui com sigui, constatem com en aquests pisos superiors trobem emmagatzemats productes agraris destinats tant a alimentació humana com animal.

Pel que fa als espais inferiors d'aquests edificis, sens dubte les dades més interessants afecten la interpretació de l'espai A4. Interpretat en el seu moment com un possible estable en virtut de les dimensions generals i de les característiques de les estructures interiors, els resultats arqueobotànics semblen reblar el clau. Efectivament, la identificació en els estrats associats al paviment d'aquest espai, i en quantitats destacables, d'una combinació de pisana i guixa possiblement associada a l'alimentació dels animals, afegeix un nou argument a favor de la interpretació del pis inferior d'A4 com una mena de quadra. Convé insistir, a més, en l'extrema singularitat que representa la identificació d'aquesta mescla de tàxons, que si bé compta amb nombrosos paral·lels etnogràfics (sempre associats al consum animal) no disposa, en canvi, de paral·lels en el registre arqueològic protohistòric de casa nostra. L'abundant presència del fong *Cenococcum geophilum* falcaria encara més, si cap, aquesta opció interpretativa.

Convé destacar de manera molt especial la documentació de vinya cultivada, singular pel fet de trobar-se en un assentament amb una ocupació centrada especialment en la segona meitat del segle VII ane, protagonista de manera directa d'unes intenses relacions comercials amb el món fenici. La identificació d'aquest tàxon, excepcional per ella mateixa, ha fet necessari obrir una via específica de recerca en l'àmbit del jaciment i del conjunt de les terres del Sénia, orientada a explorar la possibilitat que en aquest territori es produís un conreu de la vinya en cronologies tan antigues (sense menysprear, si més no d'entrada, altres possibles interpretacions del fenomen).

Les dades que hem presentat constitueixen tot just els primers resultats de l'estudi arqueobotànic efectuat en una part del sector 1/nord de Sant Jaume. De ben segur, la continuïtat dels treballs en el jaciment permetrà en els propers anys progressar significativament en aquesta part específica de la recerca i fer una valoració més global i molt més aprofundida d'aquest sector de l'assentament.

## Agraïments

Aquest treball s'emmarca en el projecte HAR2008-04663/HIST del GRAP (Grup de Recerca en Arqueologia Protohistòrica, Universitat de Barcelona), finançat pel Ministeri de Ciència i Innovació, i en el SGR2009-243 de la Generalitat de Catalunya. És també parcialment deutor dels ajuts econòmics atorgats per a la realització dels treballs d'excavació de l'assentament de Sant Jaume pel Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya i per l'Ajuntament d'Alcanar.

### Short text

## New contributions on agriculture and feeding during the First Iron Age in Catalonia: Data from Sant Jaume (Alcanar, Montsià) settlement

Sant Jaume is a small settlement situated in Alcanar (Montsià, Tarragona), over a hill of low height (224 msl), in the mountain range of the Montsià. It is approximately five km in the north of the mouth of the Sénia River and twenty km in the south of the mouth of Ebro (fig. 1). Sant Jaume is an archaeological site of small dimensions (495 sqm approximately), with a pseudo-circled surface, in a good state of conservation. It was occupied during a unique and short period, corresponding *grosso modo* to the last decades of the VII century, and perhaps, the beginnings of the VI BC in the chrono-cultural frame of the First Iron Age. The architectural structures, till now known, design a settlement constituted after a rational distribution of several groups of ambits, which spatial composition maintains a certain orthogonal character (fig. 2). The constructions have two floors, the lower seems destined to have been used as a cowshed, and in other cases the uses have not been determinates. The upper

floor, meanwhile, is systematically reserved to the storage of a great quantity of manufactured products, raw materials and other objects of different characteristics.

The materials which are presented in this paper, so as to inquire into questions related to agriculture and food, are the carbonized seeds and fruits which studies the carpology, a discipline integrated in the Archaeobotany. Sample remains have been studied after two systems: the flotation machine, and the sieve column. Latest works of treatment of seeds have permitted to found, leaving aside the archaeological remains, a vast quantity of materials which complete the archaeological information (table 1). So as to determine carpological remains, some morphological and biometrics criteria have been used (table 3), and the quantification has been applied after a total number of individuals and of its frequencies of appearance.

Related to the carpological remains, there has been studied 1,318 seeds with a height density

of 3.09 remains per litre of analysed sediment, being an evidence the carpological potential of Sant Jaume. In the total amount of remains, it has been possible to determinate a total of 17 taxa, grouped after a kind of plants grouped as follows: cereals (4), leguminous (5), fruit trees (3) and weeds (5) (table 2).

In the A3 the best represented group of plants are the leguminous, being in order of importance the wild grass/grass pea (*Lathyrus cicera/sativus*) with the 64 %, then pea (*Pisum sativum*) with the 21 %, and the lentil (*Lens culinaris*) and the grass pea (*Lathyrus sativus*) with the 9 % and 3 % respectively. The presence of cereals is testimonial, and only remain of hulled barley (*Hordeum vulgare*), which conforms the 3% (fig. 3). It has been recuperated a coprolitum from an herbivorous, provably ovicrapidum (fig. 6.4).

The carpological remains are fast more abundant in the A4, like it is observed in figure 3, the 77 % of individuals correspond to the cereals group, the 20 % to the leguminous and the 3 % from fruit trees. Among the documented cereals, the most important is emmer (*Triticum dicocum*) (fig. 4.1 and 2) with the 55.4 %, followed by hulled barley (*Hordeum vulgare*) (fig. 4.5) and the naked wheat (*Triticum aestivum/durum*) (fig. 4.3) both with the 4.7 % of the total of the individuals. There appears in a residual form, some findings of einkorn (*Triticum monococcum*) (fig. 4.4). Between the leguminous the grass pea (*Lathyrus sativus*) (fig. 5.1) and the wild grass pea (*Lathyrus cf. cicera*) (fig. 5.2) are the best represented (fig. 3) followed by others species as the lentil (*Lens culinaris*) (fig. 5.4) the pea (*Pisum sativum*) (fig. 5.3) and the bitter vetch (*Vicia ervilia*) (fig. 5.5) with the 0.2 % respectively. Related to fruits, these are represented by the cultivation of grape vine (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*) (fig. 6.1) which represents the 3.1 % and for the fig collection (*Ficus carica*) with a 0.3 %. In the A4 there are documented other plants with economic interest like flax (*Linum* sp.) and wild plants as *Avena* sp. (fig. 4.6), *Lolium* cf. *perenne/rigidum*,

*Galium* sp. or *Lolium* cf. *temulentum*. Finally, we must found thousands of specimens of the fungus *Cenococcum geophilum* (fig. 6.3).

Related to the C1, the species are, in order of importance: acorns (*Quercus* sp.) (fig. 6.2) which are the majority of the remains with a 56 % of the total, fig with the 22 % and the wild grass pea/grass pea and hulled barley both of them with a 11 % and only the rest documented by each species. Two samples of coprolites are also identified (fig. 6.4)

We must take into account, that the analysed ambits present a differentiated sampling, being the best represented the A4 and all of them in the north area of the site, where the archaeological information evidence a certain homogenization in the functionality of the different spaces, interpreted as storages in the upper flat and stable spaces in the lower. This circumstance can explain the singularity of the archaeobotanical remains which are presented in this paper and this force us, so as to have a correct evaluation, to continue an archaeological research of the rest of the quarters of the archaeological site (fig. 7).

Related to the functional aspects, archaeobotanical data presented, resulted vey important so as to blend and enrich the archaeological interpretation. In consequence, related to space A3, where the upper space was interpreted as storage, we can now say that, between the materials and stored products, we could find agricultural products, focussing especially leguminous like grass pea or wild grass pea, pea and lentil, being the presence of cereal not at all contemptible. In general terms, the case of A4 is similar, so as the data indicate that, like pointed the interpretation of the data, the upper space also were destined to do functions of storage, were we could find as well, between other elements, field products. Although in this case, we identified a different behaviour by the main presence of cereals (emmer, hulled barley, naked wheat, einkorn) accompanied by a minor, but significant presence

of leguminous (grass pea, wild grass pea, lentil, pea, bitter vetch) and in a major distance, several fruits (cultivated grape and fig). Related to C1, the date are lesser and lesser significant in terms of functional interpretation, dew both to the obviousness of the use of this space and to the process of formation of the studied UE's, all of them interpretable like layers proceeding from the demolition of the spaces situated on both sides of the way. Even though, the study allowed us to raise the number of identified taxa in the site, to add acorns to the rest of the identified elements (fig, grass pea, hulled barley).

Most of these products may have been arranged inside some of the big amount of ceramic containers (in some of the cases of big dimensions) recuperated in the studied layer. We cannot put aside, on the other hand, that in a high or less part would have been put inside the identified clay boxes, or even in bags. Anyway, we confirm that in these upper flats we can find storage agricultural products, associated both to the human and animal food.

Related to the lower spaces of these edifications, without any doubt, the most interesting dates affect the interpretation of space A4. Interpreted in its moment like a possible stable dew to the general dimensions and for the characteristics of the inside structures, the archaeobotanical results seem to refill the nail. In fact, the identification in the strata associated to the soil of this area, and in a high quantity of a combination of emmer and grass pea possibly associated to animals feeding, adds reasoning more in

favour of the interpretation of the lower flat A4 like a stable. We must insist, moreover, in the extreme singularity which represents the identification of this mixture of species, which in fact have many ethnographical parallelisms (always related to animal consummation) does not have, on the other hand, the parallelisms in the archaeological information of Protohistory of north-east of Spain (table 4). The big presence of the fungus *Cenococcum geophilum* would assure even more this interpretative option.

We must emphasize specially, the presence of cultivated grape vine, singular because it has been found in a settlement with an occupation specially associated to the second half of the VII century BC, directly protagonist of intense commercial relations with the Phoenician context. The identification of this species, exceptional for itself, made it necessary opening a specific line of research in the ambit of the site and the whole of the Senia region, oriented to explore the possibility that in this territory would exist a cultivation of vineyard in such ancient chronologies (without forgetting, at least, not at the beginning, the possible interpretation of the phenomenon)

The presented data represent just the first results of the archaeobotanical study, done in a part of the sector 1/north of Sant Jaume. Surely, the continuity of the works in the settlement will permit in the next years, to progress significantly in this specific part of the research and do a more global and deeper valuation of this sector of the archaeological site.

## Bibliografia

- ANTOLÍN, F., 2008, *Aproximació de l'estudi de la percepció i la interacció amb l'entorn vegetal en societats caçadores-recol·lectores i agrícoles ramaderes (10000-4000 cal. ANE). Resultats de l'estudi arqueobotànic del jaciment arqueològic de la Cova de Sant Sadurní (Begues, Baix Llobregat)*, (treball de recerca de doctorat inèdit) Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- ALONSO, N., 1992, *Conreus i agricultura a la Plana Occidental Catalana en època ibèrica. Estudi arqueobotànic de Margalef (Torregrossa, el Pla d'Urgell) i Tossal de les Tenalles (Sidamon, el Pla d'Urgell)*, Quaderns d'Arqueologia del Grup de Recerques de la Femosa, Artesa de Lleida.
- ALONSO, N., 1999, *De la llavor a la farina. Els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya Occidental*, Monographies d'Arqueologie Méditerranéenne 4, CNRS, Lattes.
- ALONSO, N., 2000, Cultivos y producción agrícola en época ibérica, a C. MATA i G. PÉREZ (eds.), *Ibers. Agricultors, artesans i comerciants. III Reunió sobre Economia del Món Ibèric*, Saguntum Extra 3, València, 25-46.
- ALONSO, N. i BUXÓ, R., 1991, Estudios sobre restes paleocarpológicas al Vallès Occidental: primers resultats del jaciment de les Sitges UAB (Cerdanyola del Vallès), *Limes* 1, 19-35.
- ALONSO, N. i JUAN, J., 1994, Fibras de lino en las piletas del poblado ibérico de Coll del Moro (Gandesa, Terra Alta): estudio arqueobotánico, *Trabajos de Prehistoria* 51.2, 137-142.
- ALONSO, N. i LÓPEZ, D., 2005, Esclerocios de *Cenococcum geophilum* Fr. en yacimientos protohistóricos del nordeste peninsular, *VI Congreso Ibérico de Arqueometria*, Universitat de Girona, Girona, 213-221.
- ALONSO, N., CANTERO, F.J., JORNET, R., LÓPEZ, D., MONTES, E. i VALENZUELA, S., 2009, *Projet El Souidat: etnoarchéologie d'un village agricole en Tunisie (Le Kef, Tunisie)* (informe tècnic inèdit).
- ARMADA, X.L., GARCIA i RUBERT, D., MONTERO, I., MORENO, I., RAFEL, N. i ROVIRA, C., 2005, Minería y metalurgia durante la primera edad del Hierro. Procesos de cambio en el sur de Catalunya, *Revista d'Arqueologia de Ponent* 15, 133-150.
- ARROYO, R., LEFORT, F., DE ANDRÉS, M.T., IBÉÑEZ, J., BORREGO, J., JOUVE, N., CABELLO, F. i MARTÍNEZ, J. M., 2002, Chloroplast microsatellite polymorphisms in *Vitis* species, *Genome* 6, 1142-1149.
- BADAL, E. i ATIENZA, V., 2005, Anàlisi microscòpic de coprolitos de herbívors hallados en contextos arqueològics, *VI Congreso Ibérico de Arqueometria*, Universitat de Girona, Girona, 283-293.
- BEA, D., DILOLI, J., GARCIA i RUBERT, D., GRACIA, F., MORENO, I., RAFEL, N. i SARDÀ, S., 2008, Contacte i interacció entre indígenes i fenicis a les terres de l'Ebre i del Sénia durant la primera edat del ferro, Actes del Simposi d'Arqueologia d'Alcanar, *Contactes. Indígenes i fenicis a la Mediterrània Occidental entre els segles VIII i VI a.n.e.*, Alcanar 2006, GRAP, Universitat de Barcelona i Ajuntament d'Alcanar, Barcelona, 135-169.
- BOUBY, L. i MARINVAL, PH., 2001, La vigne et les débuts de la viticulture en France: apports de l'archéobotanique, *Gallia* 58, 13-28.
- BUXÓ, R. 1989, Estudio Paleocarpológico, a E. SANMARTI, P. CASTANYER, J. TREMOLEDA i J. BARBERA, Estructuras griegas del s. v-vi a.C. halladas en el sector sur de la necrópolis de Ampurias (campanya de excavaciones del año 1986), *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses* 12, 199-207.
- BUXÓ, R., 1997, *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*, Crítica, Barcelona.
- BUXÓ, R., 1999, Les restes de llavors i fruits, a X. AQUILUÉ (ed.), *Intervencions arqueològiques a Sant Martí d'Empúries (1994-1996). De l'assentament pre-colonial a l'Empúries actual*, Monografies Emporitanes 9, 605-611.

- BUXÓ, R., 2008, The agricultural consequences of colonial contacts on the Iberia Peninsula in the first millennium B.C., *Vegetation History and Archaeobotany* 17.1, 145-154.
- CANAL, D., 2002, L'explotació dels recursos vegetals: les anàlisis carpològiques, a E. PONS (dir.), *Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà). Un complex arqueològic d'època ibèrica (excavacions 1990-1998)*, Sèrie Monogràfica 21, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, 443-476.
- CATALÀ, M., 1999, La agricultura: los recursos vegetales a partir de las semillas y frutos, a M.E. AUBET, P. CARMONA, E. CURIÀ, A. DELGADO, A. FERNÁNDEZ i M. PÁRRAGA, M. (dirs.), *El Cerro del Villar-I. El asentamiento fenicio en la desembocadura del río Guadalhorce y su interacción con el hinterland*, Monografías Arqueología, Junta de Andalucía, 307-321.
- CHAMORRO, J.G., 1991, Campaña de flotación en el Castillo de Doña Blanca (P.º S.ª M.ª, Cádiz). Método, muestreo y resultados, a P. López (ed.) *Arqueología medioambiental a través de los macrorrestos vegetales*, Madrid CSIC, 1-22.
- CUBERO, C., 1991a, Estudi de les llavors recuperades a la Sitja II del Vilar de Met (Vilanova del Camí), *Estrat* 4, 34-36.
- CUBERO, C., 1991b, Análisis paleocarpológico de muestras del Alto de la Cruz, a J. MALUQUER, F. GRACIA i G. MUNILLA, *Alto de la Cruz (Cortes de Navarra)*, Diputación Provincial de Navarra, Pamplona, 200-214.
- CUBERO, C., 1993, Aproximación al mundo agrícola de la primera edad de hierro a través del estudio de semillas y frutos: El Torrelló de Almassora (Castellón), a M.P. FUMANAL i J. BERNABEU (ed.), *Estudios sobre Cuaternario. VIII Reunión Nacional sobre el Cuaternario*, València, 267-273.
- CUBERO, C., 1994, Análisis paleocarpológico, a A. OLIVER, *El poblado ibérico del Puig de la Misericordia de Vinaròs*, Amics de Vinaròs, Vinaròs, 215-225.
- CUBERO, C., 1996, Legumbres y especies leñosas en tres yacimientos ibéricos de la zona sur del delta del Ebro: Puig de la Nau, Moleta del Remei y Puig de la Misericordia, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de Castellón* 17, 263-280.
- CUBERO, C., 1998, *La agricultura durante la Edad del Hierro en Cataluña. A partir del estudio de las semillas y los frutos*, Monografies del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques 2, Universitat de Barcelona.
- CUBERO, C., 2000, Annex 2. Estudi de les restes paleocarpològiques, a J. SANMARTÍ, J. SANTACANA, C. BELARTE, D. ASENSIO i J. NOGUERA, *L'assentament del bronze final i primera edat del ferro del Barranc de Gàfols (Ginestar, Ribera d'Ebre)*, Arqueomediterrània 5, Barcelona, 209-217.
- FONT QUER, P., 1999, *Plantas Medicinales. El Dioscórides renovado*, Península, Barcelona.
- GARCIA i RUBERT, D., 2005a, El yacimiento de la Primera Edad del Hierro de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià, Catalunya) y el proceso de iberización en el curso del río Senia y áreas limítrofes, a A. BLANCO, C. CANCELO i A. ESPARZA (eds.), *Encuentro de Jóvenes Investigadores sobre Bronce Final y Edad del Hierro en la Península Ibérica*, Salamanca 2003, Fundación Duques de Soria, Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Salamanca (format CD-ROM).
- GARCIA i RUBERT, D., 2005b, *El poblament del primer ferro a les terres del riu Sénia. Els assentaments de la Moleta del Remei, Sant Jaume, la Ferradura i la Cogula durant els segles VII i VI a.n.e.* (tesi doctoral inèdita) Universitat de Barcelona.
- GARCIA i RUBERT, D., 2009a, Els sistemes de fortificació de la porta d'accés a l'assentament de la primera edat del ferro de Sant Jaume (Alcanar, Montsià), *Revista d'Arqueologia de Ponent* 19, 205-229.
- GARCIA i RUBERT, D., 2009b, *Tyrichae* al riu Sénia. Rellegint l'*Ora Marítima* d'Aviè, a Saguntum, *Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia* 40, 79-108.
- GARCIA i RUBERT, D., 2010, Sant Jaume. Une résidence aristocratique du VII<sup>e</sup> s. av. J.-C. dans le sud de la Catalogne, *Dossiers d'Archéologie* 339, 80-83.

GARCIA i RUBERT, D. i GRACIA, F., 1999, La primera fase del poblamiento protohistórico en el área sur de la desembocadura del Ebro. El poblado fortificado de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar). Campañas 1997-1998, *Revista d'Arqueologia de Ponent* 9, 115-137.

GARCIA i RUBERT, D. i GRACIA, F., 2002a, Les darreres campanyes d'excavació al jaciment preibèric de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar-Montsià), *Tribuna d'Arqueologia* 2001-2002, Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, 121-142.

GARCIA i RUBERT, D. i GRACIA, F., 2002b, El jaciment preibèric de Sant Jaume/Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià). Campanyes d'excavació 1997-2001, *Actes de les I Jornades d'Arqueologia: Ibers a l'Ebre. Recerca i interpretació*, Tivissa 2001, Il·lustracions 3, CERE-Ajuntament de Tivissa, Tivissa, 37-50.

GARCIA i RUBERT, D., GRACIA, F., MONTERO, I., MORENO, I. i ROVIRA, M. C., 2007, Estudio de composición mediante ED-XRF de materiales metálicos del asentamiento protohistórico de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià, Tarragona), *Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, Girona 2005, Sociedad Española de Arqueometría, Girona, 145-152.

GARCIA i RUBERT, D., GRACIA, F. i MORENO, I., 2004, L'impacte del fenomen comercial fenici a les terres del Sénia durant el primer ferro a partir de l'estudi quantitatiu de la ceràmica. El cas del jaciment de Sant Jaume (Alcanar, Montsià), *II Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell. La circulació d'àmfores al Mediterrani occidental durant la Protohistòria (segles VIII-III a.C.): aspectes quantitius i anàlisi de continguts*, Calafell 2002, Arqueomediterrània 8, Calafell, 191-201.

GARCIA i RUBERT, D., GRACIA, F. i MORENO, I., 2005, El jaciment de la primera edat del ferro de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià). Balanç de les campanyes d'excavació realitzades entre els anys 1997 i 2003, *Actes del XIII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: Món Ibèric als Països Catalans. Homenatge a Josep Barberà*, Puigcerdà 2003, Institut d'Estudis Ceretans, Puigcerdà, 117-140.

GARCIA i RUBERT, D., GRACIA, F. i MUNILLA, G., 1998, Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Tarragona). Un asentamiento de transición entre los siglos VII y VI a.C. en el área de la desembocadura del Ebro. Primeros resultados, *Revista de Estudios Ibéricos* 3, 223-244.

GARCIA i RUBERT, D. i MORENO, I., 2008, Marcadors socials durant el primer ferro a Catalunya i el País Valencià. Apunts en relació a l'assentament de Sant Jaume (Alcanar, Montsià), M. MIÑARRO i S. VALENZUELA (eds.) *Actes del Primer Congrés de Joves Investigadors dels Països Catalans: la Protohistòria als Països Catalans*, Vilanova del Camí 2005, Arqueomediterrània 10, Barcelona, 215-225.

GARCIA i RUBERT, D. i MORENO, I., 2009, Un servei de vaixel·la procedent de l'assentament de la primera edat del ferro de Sant Jaume (Alcanar, Montsià), *Citerior* 5, 97-162.

GÓMEZ, C., GUERÍN, P. i PÉREZ, G., 1993, Témoignage d'une production de vin dans l'Espagne préromaine, a M. C. AMOURETTI i J.P. BRUN (eds.), *La production du vin et de l'huile en Méditerranée*, École Française d'Athènes. Bulletin de Correspondance Hellénique, supplément 26, 379-395.

GUERÍN, P. i GÓMEZ, C., 1999, La production du vin dans l'Espagne préromaine, a R. BUXÓ i E. PONS (dirs.), *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del ferro a l'Europa Occidental: de la producció al consum*, Sèrie Monogràfica 18, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, 379-387.

HANBURY C.D., WHITE C.L., MULLAN B.P. i SIDDIQUE K.H.M., 2000, A review of the potential of *Lathyrus sativus* L. and *L. cicera* L. grain for use as animal feed, *Animal feed science and technology* 87.1-2, 1-27.

HINOJO, E., i LÓPEZ, D., 2008, Aportacions a l'agricultura protohistòrica de Catalunya: les sitges de la primera edat del ferro del jaciment de Can Gambús 2 (Sabadell, Vallès Occidental), a M. MIÑARRO i S. VALENZUELA (eds.), *I Congrés de Joves Investigadors en Arqueologia dels Països Catalans. La protohistòria als Països Catalans*. Vilanova del Camí 2005, Arqueomediterrània 10, Barcelona, 137-143.



- HOPF, M., 1991, South and Southwest Europe, a W. VAN ZEIST, K. WASYLIKOWA i K.E. BEHRE (eds.), *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, Balkema, Rotterdam, 267-274.
- IBORRA, Ma. P., GRAU, E. i PÉREZ, G., 2003, Recursos agrícoles y ganaderos en el ámbito fenicio occidental: estado de la cuestión, a C. GÓMEZ (ed.), *Ecohistoria del paisaje agrario. La agricultura fenicio-púnica en el Mediterráneo*, Universitat de València, València, 33-59.
- JACQUAT, CH., 1988, *Les plantes de l'âge du Bronze: catalogue de fruits et graines*, Archéologie Neuchâteloise 7, Éditions du Ruau, Saint-Blaise.
- JONES, G., 1990, The application of present-day cereal processing studies to charred archaeobotanical remains, *Circaea* 6, 91-96.
- JOUY-AVANTIN, F., 2003, A Standardized Method for the Description and the Study of Coprolites, *Journal of Archaeological Science* 30, 367-372.
- KNÖZER, K., 1970, *Novamesium IV, Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss*, Mann-Berlin.
- KROLL, H., 1992, *Kastanas. Ausgrabungen in einem Siedlungshügel der Bronze- und Eisenzeit Makedoniens 1975-1979. Die Pflanzenfunde*, Volker Spiess, Berlin.
- LÓPEZ, D., 2003, *Estudi arqueobotànic de les llavors i fruits del jaciment del Castellot de la Roca Roja (Benifallet, Baix Ebre)* (informe tècnic inèdit).
- LÓPEZ, D., 2004, Primers resultats arqueobotànics (llavors i fruits) al jaciment protohistòric del Turó de la Font de la Canya (Avinyonet del Penedès, Alt Penedès, Barcelona) segles VII-III a. n. e., *Revista d'Arqueologia de Ponent* 14, 149-177.
- LÓPEZ, D., 2007, *Estudi arqueobotànic de les llavors i fruits a l'assentament arqueològic de Mas d'en Boixos-1* (informe tècnic inèdit).
- LÓPEZ, D., 2008, Arqueobotànica de l'ordi vestit (*Hordeum vulgare* L.): el graner fortificat de Sant Esteve d'Olius (Olius, Solsonès) (s. III a.n.e.), *Cypsela*, 17, 201-218.
- LÓPEZ, D., 2009a, *Estudi arqueobotànic de les llavors carbonitzades del Turó del Calvari (Villalba dels Arcs, Terra Alta)* (informe tècnic inèdit).
- LÓPEZ, D., 2009b, *Estudi arqueobotànic de les llavors i fruits de la necròpolis i poblat protohistòric de Sebes (Flix, Ribera d'Ebre)* (informe tècnic inèdit).
- MARINVAL, PH., 1988, *L'alimentation végétale en France du Mesolithique jusqu'à l'Âge du fer*, CNRS, París.
- MATEO, J.M. (coord.), 2005, *Prontuario de agricultura. Cultivos agrícolas*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- MONTÉGUT, J., 1971, *Clé de détermination des sémences de mauvaises herbes*, Laboratoire de Botanique, École Nationale Supérieure d'Horticulture de Versailles, París.
- PEÑA-CHOCARRO, L. i ZAPATA, L., 1997, *Triticum dicoccum* (ezkandia) en Navarra: de la agricultura prehistòrica a la extinció de un trigo arcaico, *Mendialdeko bizimoduak. Zainak. Cuadernos de Antropología-Etnografía* 14, 249-262.
- PEÑA-CHOCARRO, L. i ZAPATA, L., 1999, History and traditional cultivation of *Lathyrus sativus* and *Lathyrus cicera* L. in the Iberian peninsula, *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 49-52.
- PEÑA-CHOCARRO, L., ZAPATA, L., GONZÁLEZ, J.E. i IBÁÑEZ, J.J., 2000, Agricultura, alimentación y uso del combustible: aplicación de modelos etnográficos en arqueobotánica, a C. MATA i G. PÉREZ (eds.), *Ibers. Agricultors, artesans i comerciants. III Reunió sobre Economia del Món Ibèric*, Saguntum Extra 3, València, 403-420.
- PÉREZ, G. i BUXÓ, R., 1995, Estudi sobre una concentració de llavors de la I Edat de Ferro del jaciment de Vinarragell (Borriana, La Plana Baixa), *Saguntum* 29, 57-64.
- PÉREZ, G., ALONSO, N. i IBORRA, M.P., 2007, Agricultura y ganadería protohistóricas en la Península Ibérica: Modelos de gestión, a A. RODRÍGUEZ i I. PAVÓN (eds.), *Arqueología de la tierra*, Universidad de Extremadura, Cáceres, 327-373.
- POPPER, V.S., 1988, Selecting Quantitative Measurements in Paleoethnobotany, a CH. A. HASTORF i V.S. POPPER (eds.), *Current Paleoethnobotany*, The University of Chicago Press, Chicago-Londres, 53-71.

ROVIRA, N., 2003, *Yacimiento ibérico del Cerro de las Cabezas (Valdepeñas, Ciudad Real). Estudio de los restos carpológicos hallados en el estrato Q1, 3* (informe tècnic inèdit).

ROVIRA, N. i BUXÓ, R., 1999, Anàlisis paleocarpològiques, a P. GONZÁLEZ, A. MARTÍN i R. MORA (eds.), *Can Roqueta. Un establiment pagès prehistòric i medieval (Sabadell, Vallès Occidental)*, Excavacions arqueològiques a Catalunya 16, 220-235.

STUMMER, A., 1911, Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues, *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 41, 283-296.

RENFREW, J.M., 1973, *Palaeoethnobotany. The prehistoric food plants of the Near east and Europe*, Columbia University Press, Nova York.

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. i WEBB D.A., 1996, *Flora Europaea*, Cambridge University Press, Cambridge.

ZAPATA, L., PEÑA-CHOCARRO, L., PÉREZ-JORDÁ, G. i STIKA, H.P., 2004, Early Neolithic Agriculture in the Iberian Peninsula, *Journal of World Prehistory* 18.4, 283-395.

ZEIST, W. VAN i BAKKER-HEERES, J.A.H., 1982, Archaeobotanical Studies in the Levant I. Neolithic sites in the Damascus basin: Aswad, Ghoraifé, Ramad, *Palaeohistoria* XXIV, 165-256.

ZOHARY, D. i HOPE, M., 2000, *Domestication of Plants in the Old World*, third edition, Oxford University Press, Oxford.