

ANÀLISI CARPOLÒGICA DE LA CONCENTRACIÓ DE LLAVORS DE LA FOSSA FS6 DEL MAS CASTELLAR DE PONTÓS: UN REPTÉ INTERPRETATIU

Concentració de cereals, carpologia, panís, Mas Castellar, Alt Empordà.

David Canal Barcala*

El análisis carpológico de la concentración de semillas recuperada en la fosa Fs6 del yacimiento ibérico del Mas Castellar de Pontós constituye un ejemplo de aproximación interpretativa de este tipo de conjuntos. De esta concentración, formada por más de 26.800 semillas, se deriva toda una serie de datos que contribuirá a complementar el panorama actual del registro arqueobotánico de los yacimientos del área ibérica.
Concentración de cereales, carpologia, panizo, Mas Castellar, Alt Empordà.

The carpological analysis of the accumulation of seeds recovered in pit Fs6 at the Iberian settlement of Mas Castellar de Pontós is an example of an interpretative approach to this type of site. From the accumulation of more than 26,800 seeds we can derive a whole series of data that contribute to filling in the current view of archaeological-botanical register of the sites in the populated by the Iberians.
Concentration of cereals, carpology, broomcorn millet, Mas Castellar, Alt Empordà.

L'analyse carpologique de la concentration de graines récupérée dans la fosse FS6 du gisement ibérique de Mas Castellar de Pontós constitue un exemple d'approximation interprétative de ce type d'ensembles. De cette concentration formée par plus de 26.800 graines, il découle toute une série d'informations qui contribuera à compléter le panorama actuel du registre archéobotanique des gisements de l'aire ibérique.
Concentration de céréales, Carpologie, millet italien, Mas Castellar, Alt Empordà.

217

Durant la campanya d'excavació de 1992, i en el marc del programa de recuperació i anàlisi de les restes paleoecològiques posat en marxa en el jaciment arqueològic del Mas Castellar, les unitats 202, 203, 206, 208 i 209 pertanyents a la fossa FS6 (sondeig 2)¹ foren objecte de recollida i tractament de mostres per a posteriors anàlisis interdisciplinàries. Aquestes unitats contenen una gran quantitat de matèria orgànica -cendres, carbons de fusta i carpo-restes carbonitzades- especialment la unitat 210, la qual es presentava com a una veritable concentració de llavors. Per tant, es procedí a un mostreig generós d'aquestes unitats en termes de volum de sediment, que en el cas de la UE 210 fou integral (8 litres). Totes les mostres foren tractades per

màquina de flotació, amb malles de 5 mm, 1 mm i 0,25 mm de llum.

L'anàlisi carpològica d'aquesta fossa resulta molt interessant, tant per l'alt nombre i varietat taxonòmica de les restes (Fig. 1, a 3) com per la problemàtica que suscita la interpretació d'aquest conjunt. Aquest nombre és especialment alt en la unitat 210, amb 20.344 carpo-restes i una mitjana de 2.543 restes per litre. En general, però, el comportament és força homogeni pel que fa a la presència i varietat de les espècies documentades en les diferents mostres d'aquesta estructura. En aquest sentit no és dispar la idea d'una alta concentració de llavors, amb un focus més agrupat (UE 210) i escampada per les unitats coetànies a aquesta (especialment 208 i 209).

* Col·laborador del Museu d'Arqueologia de Catalunya

1.- La descripció i presentació gràfica cronològica d'aquesta estructura, així com els materials ceràmics i lítics recuperats, es troben en el treball anterior presentat per E. Pons i A. López.

UE	Localització - descripció	Volum (en litres)	Nombre de restes
202	Rebliment fossa Fs6	60	720
208	Rebliment fossa Fs6	185	1241
209	Rebliment fossa Fs6	30	4512
210	Paquet carbons i cendres Fs6	8	20344
	Total:	283	26817

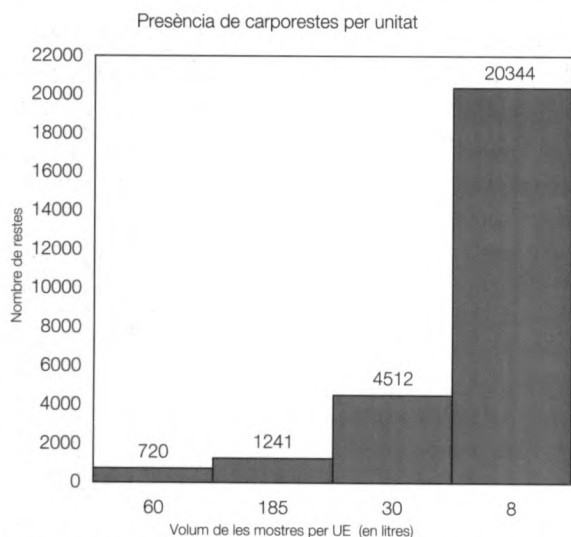


Figura 1. Relació i volum en litres - nombre de restes carpològiques

L'ANÀLISI CARPOLÒGICA: CRITERIS ADOPTATS

Els criteris que hem adoptat en anàlisi carpològica són els següents:

La determinació o adscripció a un taxó determinat es realitza per anatomia comparada dels trets morfològics respecte a exemplars actuals, així com per les talles (llargada = ll, amplada = a i gruix = g) o biometries de les carpo-restes respecte a les d'altres jaciments arqueològics de l'Edat del Ferro.

Les carpo-restes són identificades amb l'ajut d'obres especialitzades, atles de determinació (Jacquat 1988 i 1989, Jacomet *et alii* 1989, Renfrew 1973), i la col·lecció de referències de llavors actuals emmagatzemades al Museu d'Arqueologia de Catalunya a Girona.

La unitat d'anàlisi adoptada és la llavor, sencera o fragmentada. Si l'àrea del germen es conserva, la llavor és considerada com a un individu, a condició que pugui ser determinada com a espècie o varietat. En cas contrari apareix com a resta. La totalitat de les carpo-restes recuperades a la fossa Fs6 s'han conservat en estat de carbonització. Atès que la carbonització modifica la morfologia i la talla dels exemplars, la determinació ha resultat difícil en determinats casos. A més, les condicions de conservació de les restes carbonitzades poden haver estat alterades per diversos factors: natura del sòl, tècniques d'excavació, etc.

La nomenclatura taxonòmica segueix la sistemàtica de *Flora europaea*. Els quadres taxonòmics han seguit una ordenació etnobotànica, segons el grau d'intervenció que l'home realitza sobre aquestes plantes: plantes conreades (cereals, lleguminoses i espècies fruteres), plantes recol·lectades (fruits comestibles), i plantes salvatges o espontànies, no recol·lectades però presents en el jaciment accidentalment.

LES PLANTES IDENTIFICADES

En primer lloc, trobem un predomini absolut dels cereals. D'entre aquests, destaquen el panís (*Setaria italica*) i l'ordi vestit (*Hordeum vulgare*). També apareix, però amb molta menys proporció, l'espelta bessona (*Triticum dicoccum*), el blat nu (*Triticum aestivum/durum*), el mill (*Panicum miliaceum*) i la civada (*Avena sativa*) (Fig. 2). Pel que fa a les lleguminoses, n'apareixen quatre espècies: el guixó (*Lathyrus cicera*), la llentia (*Lens culinaris*), el pèsol (*Pisum sativum*) i la veça (*Vicia sativa*). No manquen tampoc les llavors de plantes sinantròpiques associades a comunitats de males herbes i de medis antropitzats (vegetació arvense i ruderal). Finalment apareixen també sis restes de pericarp d'avellana (*Corylus avellana*), una de raïm, (*Vitis vinifera*) i tres d'aglà (*Quercus* sp.).

Els cereals

Sis espècies de cereals han estat determinades en la fossa Fs6. D'entre aquestes, el panís (*Setaria italica*) és l'espècie dominant, amb 14.321 llavors. Per altra banda, un total de 2.123 fragments de llavors d'aquest gènere podrien pertànyer també a aquesta espècie, *Setaria* sp. (frag). Això fa que el panís representi un 61,32 % del total de les restes detectades (Figs. 2 i 3).

El panís (*Setaria italica*)

Les cariòpsides de *Setaria italica* són de contorn el·líptic. L'hílum és dues vegades més llarg que ample i amb els costats paral·lels. L'escutelum ocupa aproximadament uns 2/3 de la llargada de la llavor.

Aquest predomini del panís es dona en la major part de les mostres del Mas Castellar durant aquest període, i és una prova més de la implantació definitiva dels mills en l'economia d'excedents agrícoles de la segona Edat del Ferro.

El mill (*Panicum miliaceum*)

La presència de mill comú és molt mins; únicament quatre restes.

Les cariòpsides són d'el·lipsoidals a arrodonides. L'escutelum no depassa mai la meitat de la llavor, i l'hílum és rodó. Les restes de mill són bastant difícils de diferenciar respecte de les del panís o mill italià (*Setaria italica*) de manera que hem afinat i acotat bastant la seva determinació. Des del punt de vista morfològic

hem seguit criteris ja proposats per alguns autors (Knörzer 1971, Zeist 1981, Jacquat 1988) basats en la forma del gèrmen en llavors que no conserven les pellofes. Aquest és el cas de la majoria de restes recuperades. La base ampla i poc allargada de l'embrió del mill es diferencia de les del panís, però la diferència més notable entre les dues llavors carbonitzades es troba en el llarg i l'amplada de l'escutelum; l'escutelum de *Panicum miliaceum* és ample, ovalat i s'apropa més cap a la meitat de la cara ventral de la llavor, mentre que el de *Setaria italica* és més allargat i estret i ultrapassa la meitat de la cara ventral.

L'ordi vestit (*Hordeum vulgare*)

L'ordi vestit és el segon cereal més representat, amb 4.075 restes, que suposen un 15,20 % del total de carpo-restes.

Les restes documentades són característiques d'ordis del tipus vestit: solc ample, exageradament ample en alguns exemplars: això, i el seu aspecte asimètric, són trets indicatius de trobar-nos davant d'ordis de sis carreres. En aquests només la grana central de l'espiqueta és simètrica, mentre que les laterals es desenvolupen més o menys torçades (Alonso 1999, 80). Les nervadures de les pellofes inferiors estan molt ben marcades sobre la cara dorsal de la superfície de la llavor, cosa que confirma perfectament que es tracta d'un ordi vestit o que conserva la pellofa. La cara dorsal presenta una àrea del germen punxeguda i molt ben perfilada. En alguns casos es conserva un embrió que té forma de creu. Les cariòpsides dels ordis tenen un aspecte curt i allargat a la vegada, de dimensions variables, el qual ens confirma una certa heterogeneïtat en la seva relació entre el llarg i l'amplada. Segons M. E. Kislev, aquesta heterogeneïtat es dona més entre les restes d'ordis arqueobotàniques que no pas entre els exemplars conreats actualment (Kislev 1989).

Per altra banda, les restes d'ordi presenten un aspecte molt malmès, amb deformacions i depressions. Sovint es troben agrupacions de 3, 4 o més cariòpsides enganxades però desprovistes de raquis. Això fa pensar en un contacte violent amb el foc sobre un paquet de restes de cariòpsides, la qual cosa també explicaria el fet que un gran nombre d'aquestes restes s'hagi d'associar al grup *Hordeum / Triticum* atès el seu estat de conservació.

Les talles obtingudes a partir de 100 carpo-restes ens dona individus força grans, amb una llargada superior als 6 mm.

n: 100 II 6,37 (5,5-7,5) x a 3,38 (2,6-4,3) x g 2,70 (1,9-3,4) mm II/a 190 (151-250), g/a 80 (64-95).

L'ordi vestit és poc exigent pel que fa a la qualitat de la terra, i poc vulnerable a les condicions atmosfèriques, per la qual cosa és adaptable a diverses zones geogràfiques, condicions seques i sòls amb poc poder de retenció d'aigua.

Fossa Fs6					
UE	202	208	209	210	Total
Volums (en litres)	60	185	30	8	283
TAXÓ:					
<i>Avena sativa</i>		2		10	12
<i>Hordeum vulgare</i>	251	257	255	3445	4208
<i>Hordeum/Triticum</i> (frag.)	297	162	200	3416	4075
<i>Panicum miliaceum</i>				4	4
<i>Setaria italica</i>	44	577	3400	10300	14321
<i>Setaria</i> sp. (frag.)		63	525	1535	2123
<i>Triticum aestivum/durum</i>	4	2		1	7
<i>Triticum a/d</i> (frag. raquis)				2	2
<i>Triticum dicoccum</i>	20	2		7	29
<i>Triticum dicoccum</i> cf.		1			1
<i>Triticum dicoccum</i> (forqueta)	1	7			8
Poaceae	35			364	399
<i>Lathyrus cicera</i>				2	2
<i>Lens culinaris</i>	1			1	2
<i>Pisum sativum</i>	1	9	1	7	18
<i>Vicia sativa</i>			1	1	2
Papilionaceae	6		8	97	111
<i>Vitis vinifera</i>	3	1	1	1	6
<i>Corylus avellana</i>				1	1
<i>Quercus</i> sp.		3			3
<i>Avena</i> sp.		3	1	1	5
<i>Bromus</i> sp.		1		2	3
<i>Chenopodium album</i>			2	1	3
<i>Chenopodium/Atriplex</i>		1			1
<i>Galium aparine</i>				2	2
<i>Lolium perenne/rigidum</i>	1	7		2	10
<i>Lolium temulentum</i>	18	58	53	488	617
<i>Lolium</i> sp.	6	16	4	325	351
<i>Malva sylvestris</i>	13	9		1	23
<i>Medicago</i> sp.	1	1		11	13
<i>Phalaris paradoxa</i>		2		1	3
<i>Plantago lanceolata</i>		3		3	6
<i>Polygonum aviculare</i>		1			1
<i>Polygonum aviculare/persicaria</i>		12	2		14
<i>Polygonum convolvulus</i>	3	29	1	4	37
<i>Polygonum lapathifolium</i>			1		1
<i>Polygonum</i> sp.		1			1
Rosaceae			1		1
<i>Rumex crispus</i>	2	4	1	1	8
<i>Rumex crispus/acetosella</i>				2	2
<i>Rumex</i> sp.		3			3
<i>Setaria viridis/verticillata</i>				1	1
<i>Setaria</i> sp.	8	2	50	305	365
<i>Vicia</i> sp.			2		2
INDETERMINATS	5	2	3		10
TOTAL restes	720	1241	4512	20344	26817
Nombre gèneres-espècies	13	19	11	27	28
Restes per litre	12,00	6,71	150,4	2543	94,76
Restes de batuda					10

Figura 2. Taula amb totes les llavors trobades.

Fossa Fs6	TOTAL
Volum (en litres)	283
TAXÓ	
<i>Avena sativa</i>	12
<i>Hordeum vulgare</i>	4208
<i>Hordeum/Triticum</i> (frag.)	4075
<i>Panicum miliaceum</i>	4
<i>Setaria italica</i>	14321
<i>Triticum aestivum/durum</i>	9
<i>Triticum dicoccum</i>	38
<i>Setaria</i> sp. (frag.)	2123
Lleguminoses	26
Fruits	10
Sinantròpiques	1469
Papilionaceae	111
Poaceae	399
Rosaceae	2
Indeterminats	10
TOTAL restes	26817
Nombre gèneres-espècies	28
Restes per litre	94,76

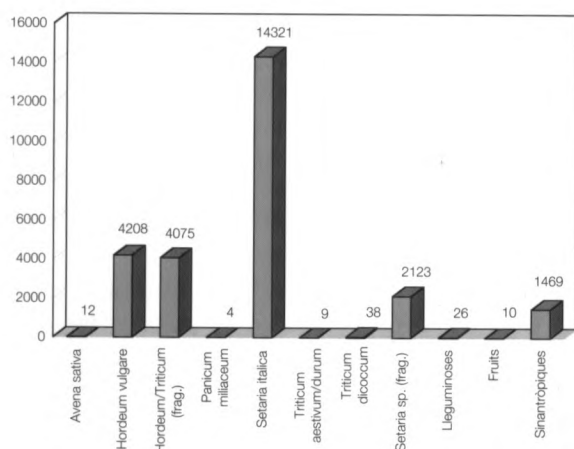


Figura 3. Taula i gràfica de gèneres i espècies

L'espelta bessona (*Triticum dicoccum*)

L'espelta bessona és el tercer cereal més representat, però molt per sota del panís i de l'ordi (38 restes). Les llavors d'aquesta espècie presenten una forma més allargada, amb el perfil de la cara dorsal de corba regular i l'àpex més apuntat que el dels blats nus. És freqüent la recuperació de bases d'espigueta (8 en total), les quals es caracteritzen pel seu aspecte de forca. Les glumes presenten un angle d'obertura més gran que en cas d'espècies similars com ara l'espelta petita (*Triticum monococcum*) ja que contenen dues cariòpsides en el seu interior i no una (Jacomet *et alii* 1989, 325). La presència residual però persistent de l'espelta bessona en les mostres sembla obeir a un comportament força generalitzat en la major part de jaciments del Ferro mediterrani (Canal/Rovira 1999, 119-130).

Això podria ser degut al fet que és un cereal ben adaptat als sòls pobres, millor que els blats nus, encara que menys apreciat que aquest, de manera que es considera un conreu secundari respecte als ordís i als blats nus.

El blat comú-dur (*Triticum aestivum-durum*)

L'anàlisi taxonòmica d'aquesta fossa només ens ha permès identificar nou restes pertanyents a blat nu (*Triticum aestivum/durum*)

Sota aquesta nomenclatura agrupem els blats nus, el blat tetraploide (*Triticum durum* L.) i els blats hexaploides (*Triticum aestivum* L. i *Triticum compactum* Host.) ja que les seves granes es distingeixen malament i presenten un gran nombre d'intermediaris.

Els blats presenten granes desprovistes de glumes, arrodonides, amb l'àpex truncat i el solc estret i profund.

Des d'un punt de vista ecològic, el blat nu està millor adaptat a les condicions climàtiques mediterrànies que el forment, més freqüent a les regions temperades. Tradicionalment es considera el cereal més apreciat per a la panificació.

La civada (*Avena sativa*)

12 carpo-restes han estat determinades com a civada, tot i que el fet de no disposar de les bases d'espigueta i de les glumel·les fa que la seva adscripció a taxó conreat sigui probable però no segura. Basem la nostra adscripció taxonòmica en els trets morfològics i amb les talles dels exemplars recuperats, més grans que en el cas les varietats silvestres.

La civada presenta unes cariòpsides allargades en forma d'el·lipse. El solc és estret i no gaire profund. Els dos extrems són arrodonits, i l'àrea del germen té la forma característica en triangle d'aquest gènere.

El gènere *Avena* es documenta en la franja mediterrània peninsular des del Neolític Antic. Però la varietat conreada (*Avena sativa*) és present en contextos de la segona Edat del Ferro, en els jaciments del Puig de St. Andreu -Ullastret, Girona (Buxó 1997, 87) durant el s. V a.n.e., i al Tossal de les Tenalles (Alonso 1992, 66) durant el IV. Es degué començar a conrear a partir d'espècies salvatges, com *Avena fatua* L., que infesten els camps de cereals (Erroux 1976, 91). Per una altra banda, la seva expansió podria estar relacionada amb la generalització dels conreus farratgers per a l'alimentació dels èquids (Marinval 1988). Durant l'època romana se n'incrementarà el conreu, però serà sobretot a partir de l'Alta l'Edat Mitjana quan coneixerà el seu desenvolupament definitiu a Europa.

Les lleguminoses

Les lleguminoses constitueixen el segon grup de plantes conreades en nombre de restes, encara que molt per sota dels cereals, amb 26 restes. Les llen-

ties, les guixes, els pèsols i les veces constitueixen un grup força variat de llegums, i se solen consumir en forma de bullits i de purès. Precisament la forma de preparat que tenen, en la qual generalment no intervé directament el foc com en el cas de la torrefacció dels cereals, fa que siguin un grup de plantes infrarepresentat en el registre arqueològic.

El paper de les lleguminoses és molt important, ja que, per una banda, fixen el nitrogen a la terra mantenint un alt nivell de fertilitat, i per altra banda constitueixen una aportació molt elevada de proteïnes (Alonso 1999, 161; Buxó 1999, 107).

El pèsol (*Pisum sativum*)

18 restes

Les llavors de *Pisum sativum* són esfèriques i rarament sobrepassen els 5 mm de diàmetre. L'hilum és ovalat, entre 1 i 2 mm de llarg, i aflora a la superfície de la llavor. Els perfils dels exemplars són circulars i tenen una mida gran que supera en algun cas els 5 mm de diàmetre.

El pèsol creix sota clima temperat fred amb pluviometria moderada d'entre 300/400 mm/any en sòls silicoargilosos. Suporta bé les temperatures baixes (Marinval 1988, 51).

El guixó (*Lathyrus cicera*)

2 restes

El guixó és una planta espontània a la franja mediterrània de la Península. Resisteix bé el fred i la calor i creix bé en terres silícies (Marinval 1988, 48).

El consum perllongat d'aquesta planta pot ser la causa de la infermetat del latirisme. Una cuïta completa de les guixes pot evitar-ho (Erroux 1974, a Marinval 1988, 48).

La llentia (*Lens culinaris*)

2 restes

Les llenties són llavors de perfil circular, de vegades un xic més llargues que amples, de secció convexa, quan es conserven els dos cotiledons. L'hilum, finament lanceolat, el podem identificar a l'aresta de la llavor. A la superfície de les restes determinades podem destacar la presència de petites i diminutes depressions de manera regular a tota ella.

Les restes recuperades no solen superar els 3 mm, i per tant es tracta de la subespècie *microsperma*, a la qual són atribuïdes la majoria de llenties prehistòriques (Renfrew 1979, 113).

La llentia resisteix bé la calor i la sequera. Se sembra en primavera.

La veça (*Vicia sativa*)

2 restes

Aquesta lleguminosa és molt apreciada per a l'alimentació del bestiar, encara que també és consumida per l'home.

Els fruits

El raïm (*Vitis vinifera* ssp. *sativa*)

Les sis restes de raïm recuperades pertanyen a les varietats conreades perquè són elements grans i allargats, més aviat piriformes, i la xalaça és un tret morfològic ben diferenciat. A més, no tenen la carena del pinyol gaire marcada.

La vinya s'adapta bé a la sequera així com a la humitat (Marinval 1988, 92), però, contràriament a l'olivera, suporta millor els climes freds. La vinya salvatge (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) creix en indrets propers a rius, en zones o boscos més o menys humits de les àrees meridionals (Buxó 1993, 280).

Si bé la seva utilització bàsica o funcionalitat primordial seria la producció i transformació d'aquestes espècies en forma d'oli i vi, creiem que les restes recuperades de *Vitis vinifera* provenen més aviat d'un consum directe del fruit.

L'avellana (*Corylus avellana*)

1 resta

L'avellaner és un arbre de 3 a 5 m d'alçada que suporta bé els climes variats i que creix fins a cotes de 1.500 m però que és exigent en llum. Necessita sòls fèrtils, poc àcids i ben drenats (Marinval 1988, 87).

El fruit -l'avellana- madura al setembre. Es tracta d'un fruit molt ric en lípids, proteïnes i glúcids així com en sals minerals i vitamines, envoltat d'un pericarp llenyós (núcula).

L'aglà (*Quercus* sp.)

6 restes

L'aglà és una fructificació de l'alzina, els garrics i els roures. Aquest fruit, anomenat aqueni, és allargat i ovalat, dividit en dues parts corresponents als dos cotiledons, recobert d'un pericarp llenyós i unit a l'arbre mitjançant la cúpula (Alonso 1999, 74). Aquesta és concava, llenyosa i plena de petites escates més o menys regulars sobre tota la seva superfície, la qual podria oferir-nos la possibilitat de discriminar l'espècie a la qual pertany l'aglà.

No és el cas de les restes recuperades aquí, ja que aquestes es componen sempre dels fragments dels cotiledons.

L'aglà és farinosa, rica en proteïnes, i pot ser consumida sota diverses formes, bullida o, un cop mòlta i reduïda a farina, sota forma de pa o galetes. Segons Plini i Estrabó, en indrets on no es produïa cereal o en èpoques de fam es feia farina d'aglà (André 1961, 66). El fet de trobar-se desproveïdes dels seus teguments externs pot indicar-nos, segons Marinval, que aquests estiguessin preparats per a ser consumits. A més, la fortor de les seves substàncies tàniques s'esvaeix amb un preparat en forma d'ebullició o torrat (Marinval 1988, 45).

Les plantes sinantròpiques:

Una gran varietat de plantes sinantròpiques ha estat recuperada, constituint, en la seva majoria, espècies que pertanyen a comunitats de plantes que viuen en entorns ruderalitzats (escombreres, vores dels camins, etc.) o que formen part de la vegetació arvense o males herbes dels camps de conreus. Aquestes són: la cùgula (*Avena* sp.), el brom (*Bromus* sp.), el blet blanc (*Chenopodium album*), la rèvola (*Galium aparine*), el margall (*Lolium perenne-rigidum*), la zitzània (*Lolium temulentum*), la malva (*Malva sylvestris*), el melgó (*Medicago* sp.), la falaris paradoxal (*Phalaris paradoxa*), el plantatge de fulla estreta (*Plantago lanceolata*), el passacamins (*Polygonum aviculare*), el fajol bord (*Polygonum convolvulus*), la presseguera borda (*Polygonum lapathifolium*), la paradella (*Rumex crispus*) i la panissola (*Setaria viridis / Verticillata* sp.).

D'entre aquestes espècies cal destacar l'elevat nombre de llavors de zitzània (*Lolium temulentum*), amb un total de 617 restes. Aquesta planta apareix com a una de les principals males herbes dels camps de cereals, ja que la seva morfologia (de llavor ampla i pesant respecte a la major part de les males herbes) afavoreix que romanqui amb les llavors de cereals fins i tot després de ser trillada i garbellada (Alonso/Buxó 1995, 46).

ALGUNES CONSIDERACIONS D'ORDRE TAFONÒMIC I LA SEVA INCIDÈNCIA EN LA INTERPRETACIÓ D'AQUEST CONJUNT

Observant els quadres de determinació de la fossa (fig. 2 i 3) deduïm que la composició taxonòmica d'aquesta concentració de llavors es caracteritza per un predomini del panís però també per una alta varietat específica: 27 gèneres-espècies per la UE210 i 28 per al total de la fossa. Aquesta alta varietat i el context on es localitza la concentració plantegen serioses dificultats i possibilitats d'interpretació i això fa, doncs, que es presenti com a paradigma de la interpretació tafonòmica dels conjunts de carpo-restes en els nivells arqueològics. Podríem realitzar una primera aproximació interpretativa d'aquest conjunt descontextualitzant aquest de la resta d'elements arqueològics que l'acompanyaven, o bé considerar aquests elements havent perdut la funcionalitat primària que se'ls suposa. Així podríem basar la nostra interpretació en la hipòtesi que es tractés d'una bossada de restes no aprofitables i vessades aquí durant la fase d'obliteració de la fossa. D'aquesta manera la procedència d'aquestes restes podria ser molt diversa i estar bàsicament integrada per:

- El resultat de les neteges dels fogars domèstics. Especialment, en el cas de les restes que es llencen al foc un cop consumit la part comestible del fruit (pinyols de raïm, núcules d'avel·lana, etc).

- També podrien provenir dels subproductes generats en operacions de processament dels cereals. En aquest cas, hi trobaríem tant les llavors carbonitzades per accident durant els processos de preparació en els quals intervé la torrefacció, com les que ja es desestimen en els processos de garbellat i tria i que es llencen al foc. Aquest seria bàsicament el cas dels cereals i les plantes adventícies.

En admetre una diversitat de procedències, aquesta primera hipòtesi seria la que, des d'un punt de vista carpològic, ens ajudaria més fàcilment a interpretar una composició específica tan variada. Per una altra banda, en donar-li la mateixa consideració que la resta d'unitats que formen la fossa també ajuda a comprendre les similituds taxonòmiques en termes quantitatives (nombre de restes) i qualitatives (nombre de gèneres-espècies) respecte a aquestes unitats.

Una segona aproximació sí tindria en compte el context arqueològic on s'inclou aquesta concentració de llavors, o consideraria aquestes lligades a la seva funcionalitat primària. Això, referint-nos especialment a elements presents en la fossa, com el molí barquiforme (vegeu Pons i López). En conseqüència, i posant en relació aquests elements, la interpretació del conjunt de llavors hauria de fer-se en l'òptica d'un producte no desestimat, sinó adreçat a unes operacions de processament: per exemple, el contingut d'un cistell o d'algun altre estri de material perible destruït per un incendi abans de ser tractat i preparat per a la futura molla. En aquest cas, la carbonització s'hauria produït sobre un conjunt de llavors (UE 210) que ja es presentava així, desconsiderant la idea que les barreges de tàxons s'haurien produït majoritàriament durant les fases d'obliteració. La resta d'unitats (UE 202, 28 i 209) formaria part d'aquest conjunt, el qual s'hauria escampat per tota la fossa. Això implicaria considerar aquesta fossa com a un espai d'emmagatzematge de productes i altres elements relacionats amb els processos de transformació i manipulació dels cereals. Quin és doncs l'origen d'aquest conjunt o, especialment en aquest cas, com expliquem el seu comportament taxonòmic?

El fet que apareguin cereals d'hivern i cereals de primavera juntament amb lleguminoses, fruits i males herbes en aquesta i moltes de les mostres de la major part dels jaciments de la segona Edat del Ferro pot explicar-se de múltiples formes en base al moment en què aquestes llavors foren barrejades, i això té implicacions directes sobre la reconstrucció dels tipus de conreus que s'utilitzaren per a produir-les (Canal 2000). El factor més significatiu rau a saber si aquestes barreges foren produïdes per processos (de conservació, de preparació o d'eliminació dels productes vegetals) posteriors a la collita o bé per processos anteriors a aquesta apareixent ja així en els camps de conreu (sembres conjuntes, males herbes i d'altres contaminants dels camps, etc.).

De ben segur, ambdós factors hi han jugat un paper en la manera com es presenta la major part dels conjunts de llavors en les mostres arqueològiques. Però no hi ha dubte que aquesta qüestió té implicacions directes en el coneixement dels sistemes de conreu de l'època ibèrica.

A- Per processos posteriors a la collita. Això implicaria l'existència d'almenys dos conreus o collites (en aquest cas; ordi i panís). Segons Jones, el processament conjunt de diferents collites pot explicar la varietat en les mostres arqueobotàniques (Jones 1992, 136). Quines podrien ser aleshores les raons que portarien a barrejar les llavors de dos cereals tan diferents?

1/ Raons de conservació; la utilització mixta de les sitges és un fet comprovat etnogràficament i arqueològicament (vegeu Alonso 1999 pp. 202/208). Efectivament, l'emmagatzematge conjunt de dos o més tipus de cereals en els mateixos contenidors -sitges- ajuda a l'anaeròbia en disminuir els espais intergranulars (Marinval 1992, Alonso 1999, 203). I en el Mas Castellar el sistema de conservació d'excedent documentat és precisament la sitja. Aleshores aquest conjunt podria provenir directament del buidatge parcial d'una d'aquestes sitges.

2/ També podria deure's a raons de processament culinari. És a dir, que s'haurien barrejat principalment ordi i panís per a la seva posterior consumició. Una barreja sense més preparació podria dedicar-se al consum animal, especialment per a l'aviram. Però si relacionem el molí de la fossa amb aquestes restes, la mòlta d'aquestes ens porta a pensar en una consumició humana. Ben coneguda a l'antiguitat era la *pollenta* romana o bullit d'ordi, que sovint s'acompanyava de mill (André 1961, 63), o la *mazza* o pa d'ordi que es consumia a Grècia. Per a Amouretti (1992, 298) el pa pròpiament dit està relacionat amb el blat nu i es desenvolupa sobretot a partir del món romà. Segons aquesta autora, durant el setge de Massàlia per part de Cèsar, les provisions d'aquests darrers es componien bàsicament d'ordi i mill. (B.C., II, 22, a Amouretti 1992, 298). Tradicionalment, l'ordi es considera un cereal menys apreciat, de digestió difícil i menys nutritiu que el blat. Durant l'època romana freqüentment es consumia barrejat amb lleguminoses (llentia, faves) o amb altres cereals, com els mills, més nutritius però també difícils de digerir (André 1961, 66). Segons aquest autor, les papilles o bullits a base d'espelta bessona, mill o panís, barrejats amb aigua o llet eren molt nutritives i constituïen la base de l'alimentació en campanya i de les classes més pobres (André 1961).

Aquests processos, però, afecten bàsicament els cereals. Pel que fa a les lleguminoses, fruits i plantes sinantròpiques, hem de cercar altres factors.

B- Per barrejes anteriors a la collita. Podem admetre que una gran part d'aquestes espècies són presents a l'hora de la collita i que la resta (especialment els fruits)

provenen d'alguna intrusió. Efectivament, la idea d'un conreu pluriespecífic (p.e. panís i ordi) és un factor important a tenir en compte, ja que el predomini d'aquests dos cereals és present a d'altres concentracions de llavors i a moltes altres mostres del jaciment, com l'abocador Ab38 o l'estructura de combustió E19 (Canal, en estudi).

En aquest cas, admetem que aquest conjunt no havia passat encara almenys pels processos de neteja i tria, previs a la mòlta del cereal. Però el fet que les restes d'ordi no conservessin les glumes és indicatiu que almenys hi ha hagut algun procés previ com la trilla i

Figura 4. Fotografies de panís (a) i ordi (b). (Fotos: A. López Marcos).



a



b

el ventat, ja que se solen desprendre de la cariòpside durant aquests processos (Pérez/Buxó 1995, 62).

En aquest sentit, i per ajudar a resoldre aquesta problemàtica, podem recórrer a la consideració d'alguns paral·lels, com ara la concentració de cereals atestada a l'estrat 7a de l'oppidum ibèric del Puig de St. Andreu d'Ullastret (Buxó 1997, 267). En aquest, es recuperà un total de 24.067 restes, dels quals es determinà una alta concentració de llavors d'ordi (17.790 restes), juntament amb un alt nombre de panissos (3.044 restes). També apareixien altres cereals (civada i blat nu) i algunes lleguminoses (llentia i veça), juntament amb un nombre relativament alt de llavors de males herbes (falaris paradoxal, zitzània, margall, paradella, fajol bord, etc.), formant un total de 15 gèneres-espècies. Aquesta associació d'ordis i panissos és significativa i és un exemple més de l'associació de dos cereals de primavera (entenent l'ordi com a cereal que pot funcionar com a cereal de primavera), encara que aquí l'espècie dominant és l'ordi, contràriament a la de la fossa Fs6 del Mas Castellar. El conjunt fou interpretat com a una ofrena relacionada amb algun ritual fundacional dels murs de la segona ocupació de l'oppidum (Buxó 1997, 267), i això és especialment significatiu per quan no es tracta del resultat de diversos abocaments (residus i deixalles domèstiques o restes no aprofitables del processament dels cereals) que podrien explicar la varietat específica, sinó d'un dipòsit intencionat i, per tant, s'obre aquí també la possibilitat de pensar que podrien provenir directament d'una única collita.

A la concentració de llavors de Vinarragell (Borriana) trobem també la idea d'un conjunt de llavors provinents d'una única collita, encara que aquí es tracta d'un conjunt homogeni format gairebé exclusivament d'ordi vestit (Pérez/Buxó 1995). De les 20.394 carpo-restes recuperades, 20.220 corresponen a aquesta espècie. Malgrat que apareixen altres cereals (blat nu, espelta besona, mill i panís), els ordis representen un 98,8 %. També en aquest cas es recuperà una important quantitat de males herbes, entre les quals trobem les poligonàcies, la falaris paradoxal, el margall, les malves, el brom, etc. El nombre total de gèneres-espècies és també de 27 tàxons. Aquí no trobem aquesta associació amb un cereal de primavera, sinó que es tracta ben clarament d'un conreu mono específic d'ordi. En aquest cas s'interpreta que la concentració estava desada en una estructura preparada per a la conservació de productes.

Per altra banda, a França, P. Marinval (1988, 99-114) ha estudiat la composició d'altres conjunts tancats com els de Cayla (1a. edat del Ferro) i Pierre d'Appel (La Tène II). El primer contenia una barreja de cereals amb lleguminoses, mentre que l'altre es componia gairebé exclusivament d'ordi. Aquest darrer és força interessant perquè la concentració procedia d'una fossa rectangular en la qual també es trobà un molí (Marinval 1988, 106).

Pel que fa a la fossa Fs6, si mantenim encara la idea d'un conjunt provinent en la seva major part d'una sola collita, no veiem més possibilitats per explicar la presència d'altres restes (sobretot referint-nos al raïm i a l'avellana) que la conseqüència d'intrusions. Aquestes s'haurien produït arrel de l'incendi de la fossa i d'alguna possible estructura que la protegís, deixant caure d'altres restes sobre aquest conjunt, o bé més probablement provindrien de la fase d'obliteració de la fossa.

ALGUNES DADES SOBRE LA DIETA VEGETAL I ELS SISTEMES DE CONREU

Al marge de consideracions interpretatives, podem extreure algunes dades respecte a la dieta vegetal i als mètodes emprats en la producció d'aquestes espècies. No és la nostra intenció realitzar un exercici d'extrapolació de dades a partir de l'anàlisi d'un fenomen, ja que no entenem la seva consecució desvinculada del context cronocultural en què s'ha realitzat. Per tant, tindrem molt presents les dades provinents d'alguns estudis sobre les formes de producció i manipulació dels productes vegetals en aquesta àrea i en general a tota l'àrea mediterrània durant la segona Edat del Ferro (Alonso 1999; Buxó 1993 i 1997; Canal/Rovira 1998; Marinval 1988).

Tots els cereals atestats a la Unitat 210 són panificables, i es poden consumir també en forma de bullits o de galetes. Els cereals, però, constitueixen el grup de plantes més susceptibles d'aparèixer en el registre arqueològic, ja que el foc intervé directament en processos de preparació de la llavor. Efectivament, la torrefacció facilita la separació dels embolcalls de la cariòpside i, segons Marinval, aquesta deuria ser anterior a la trilla (Marinval 1988, 114). A part d'aquestes consideracions, creiem que constituïrien la base de l'alimentació vegetal, segurament complementada per les lleguminoses, les quals són molt riques en proteïnes, i per la consumició de fruits. Ja hem esmentat les possibilitats de l'elaboració de preparats compostos de diverses espècies (tipus pollenta) i que podrien ser l'origen d'aquesta composició específica.

Pel que fa als sistemes de conreu, partim de la idea que les dades de les quals disposem ens semblen insuficients per abordar amb profunditat aquesta qüestió; ja de per si, les dades provinents del registre arqueobotànic ens aporten una informació molt limitada que cal contrastar amb d'altres elements arqueològics, sobretot pel fet que, com ja hem vist, no podem arribar a considerar aquesta concentració com un conjunt tancat - que pugui ser considerat com el resultat d'una acció simultània - ja que admitem fases d'obliteració en la sedimentació de la fossa que poden haver afectat la seva composició. Elaborarem doncs les nostres hipòtesis a partir del comportament taxonòmic d'aquesta

mostra i de la comparació respecte a les de la resta del jaciment (Canal 2000), així com de les dades extretes a partir dels estudis anteriorment esmentats.

Abans hem vist l'exemple d'algunes concentracions de cereals de la segona Edat del Ferro, de les quals podem deduir uns conjunts cerealístics que poden provenir d'un conreu mono específic (Vinarragell) i un conreu pluriespecífic (Ullastret) en què es donaria la combinació dos tipus de cereals molt diferents (ordi i panís), però que permeten una gestió més exhaustiva dels camps de conreu. En el cas de la fossa Fs6, trobem també aquesta idea d'una explotació exhaustiva i especialitzada de productes cerealístics, però no podem discriminar amb seguretat per quins sistemes de conreu foren produïts.

El que sí deduïm és que ens trobem davant una agricultura de base cerealística, però en coexistència amb un conreu de lleguminoses, així com de raïm. Aquesta agricultura tindria un caràcter excedentari i s'hi donarien tant cereals d'hivern (blat comú i espelta bessona) com cereals de primavera (panís, mill i ocasionalment ordi i civada, ja que aquests dos cereals poden plantar-se tant a l'hivern com a l'estiu). Sembla que els conreus de cicle curt estan més ben adaptats a aquest tipus de producció que els de cicle llarg o artiga (Alonso, en premsa).

Els cereals d'hivern se sembren a la tardor, i es recullen al final de la primavera i estan millor adaptats a les condicions tèrmiques de les regions mediterrànies, ja que la sequera primaveral típica d'aquesta zona produeix un dèficit hídric en aquests (Marinval 1988). Per contra, el mill i el panís no suporten les baixes temperatures hivernals i se sembren en primavera. Així mateix, la civada se sol plantar en primavera perquè és molt sensible a les gelades (Buxó 1993, 238), encara que en algunes zones com l'Empordà actualment es considera cereal d'hivern. L'ordi es considera un cereal d'hivern, encara que es pot plantar perfectament en primavera i funcionar com a cereal de primavera. Marinval considera que està més ben adaptat al fred que d'altres, i que la seva rusticitat és una de les causes del seu èxit (Marinval 1988).

En els sistemes de rotació de conreus, com el cicle triennal, s'alterna el conreu d'un cereal d'hivern -sol o barrejat amb una lleguminosa- amb un conreu de primavera, com per exemple el panís, i amb un any de guaret. A priori, aquest sistema també ens ajudaria a explicar aquesta gran barreja de cereals i plantes. Existeix, però, molta controvèrsia respecte al moment en què s'introdueixen aquestes pràctiques de rotació, i generalment es considera que el cicle triennal pròpiament dit és una pràctica no anterior a l'Edat Mitjana (vegeu Alonso 1999, 270-274). Efectivament, segons alguns autors (Jardé 1979; Gallo 1984; Spurr 1986; Alonso 1999) el tipus de conreu més difós en el món grec i etrusc era l'anomenat cicle biennal, que consisteix en

un any de sembrat i un any de guaret, encara que per a F. Sigaut això vol dir monoconreu de cereals d'hivern, ja que les tasques de condicionament de la terra a què fa referència el terme guaret s'efectuarien des de la collita fins a la sembra d'aquest cereal (Sigaut 1976, 633-635, a Alonso 1999, 272). Segons Xenofont, efectivament, els grecs practicaven un assoliment biennal fonamentat en el monoconreu de cereals d'hivern (Xenofont, *Economia* XVI, XVII XVIII, a Buxó 1997, 302). A més, alguns autors com C. Ampolo (1980, 19-18, a Alonso, inèdit, 460), posen en relació la difusió d'aquest tipus de conreu, almenys a Itàlia, amb la colonització grega i etrusca.

Per tant, a la llum de les dades derivades de les fonts clàssiques, sembla que la forma de producció agrícola majoritària es basava en el monoconreu de cereals d'hivern.

En aquest tipus de conreus, la inversió de treball és força elevada i, per tant, eines com l'arada esdevenen indispensables (Boserup 1967, 272). Per altra banda, Alonso senyala la importància que té la ramaderia en aquests sistemes de conreu, especialment pel que fa a l'expansió i roturació de les terres que es dedicaran al conreu. Això comportarà la necessitat de reservar terres a l'alimentació dels animals de tir (Alonso 1999). La utilització d'animals, però, també proporciona avantatges com l'adob abundant per a les terres en recuperació i un estalvi en els treballs de condicionament en el cas de les terres destinades a pastura.

L'alt percentatge de llavors de panís d'aquest conjunt ens suggereix però que en aquesta producció tenen un gran pes els cereals de primavera. A més, constitueix una prova afegida de la implantació definitiva dels mills en els sistemes de conreu cerealístic durant la segona Edat del Ferro, en els quals també trobem sempre un lloc destacat o predominant per a l'ordi. Ja hem comentat que aquest és un cereal que per la seva rusticitat i per les seves possibilitats pel que fa a l'obtenció de begudes fermentades té sempre un lloc predominant en les mostres de cereals de tota l'Edat del Ferro -per bé que tots els cereals poden produir cerveses- i també és un cereal sobrerrepresentat arran dels processos de trilla, on sol intervenir la torrefacció per separar les cariòpsides de les glumes.

Com hem vist, aquest comportament d'associació panís-ordi ha estat detectat en d'altres jaciments de la segona Edat del Ferro com l'Illa d'en Reixac (Castro/Hopf 1982), el Puig de St. Andreu d'Ullastret (Buxó 1997) i als Vilars (Arbeca) (Alonso *et alii* 1997), associació que ha portat alguns autors a suggerir la possibilitat d'una sembra conjunta d'aquests dos cereals (Buxó 1997, 267), mentre que d'altres consideren que les tècniques de gestió i collita difereixen massa per ser tractades conjuntament (Marinval 1992, 135). Aquest mateix autor, però, reconeix que la pràctica d'una sembra conjunta de dues plantes diferents comporta

assegurar, almenys, una de les dues collites en cas de condicions climàtiques adverses o l'atac de paràsits (Marinval 1988, 112). Una altra possibilitat seria el conreu en parcel·les diferents.

Pel que fa a les lleguminoses, tenen un paper escàs en termes quantitativs en el registre d'aquesta estructura. Probablement això està influenciat per factors relacionats amb els mètodes de preparació i consum abans esmentats, però no podem deixar de banda que aquesta baixa representació és una constant en la major part dels jaciments de l'àrea ibèrica (Alonso, 2000). El seu paper varia segons el tipus de conreu utilitzat: per a alguns autors, en el cicle biennal el monoconreu de cereals d'hivern relega les lleguminoses a àrees o parcel·les concretes (horts), on reben més irrigació (Buxó 1997, 301; Alonso 1999, 272; Amouretti 1992, 298). En canvi, en els sistemes de rotació de conreus, les lleguminoses poden ocupar els mateixos terrenys que els cereals, conjuntament amb aquests o posteriorment per rotació. Aquesta pràctica comporta molts avantatges, alguns dels quals han estat anotats per diversos autors (Marinval 1988, Buxó 1997, Alonso 1999). El principal rau en la seva capacitat per a fixar el nitrogen atmosfèric al sòl mitjançant el seu sistema radicular, de manera que s'enriqueixen els camps de conreu. En alguns conjunts tancats de França (Blais-Clavier, Montjean, Tête-Negre, Cayla) s'ha observat una associació freqüent de cereal amb lleguminoses. Marinval creu que probablement haurien estat sembrades simultàniament, en el mateix camp (Marinval 1988, 112), ja que d'aquesta manera els conreus se'n beneficien; les lleguminoses creixen enredant-se a la tija dels cereals, mentre que aquests obtenen una aportació important de nitrogen. Aquests tipus de conreu encara són presents en aquesta àrea, on l'ordi i les veces creixen en els mateixos camps i són destinats a l'alimentació de l'aviram (N. Llavanes, com. oral).

En qualsevol cas, no té perquè donar-se una única forma de conreu. Al contrari, es devia recórrer a la utilització de diversos sistemes d'explotació en els quals tindrien cabuda els cereals d'hivern, els de primavera i les lleguminoses, sense oblidar, tampoc, les plantes farratgeres i el raïm, el qual esdevindrà una espècie amb una creixent atestació en el Mas Castellar en contextos més moderns (s. IV al II a.n.e.)

Respecte a la vegetació sinantròpica, trobem tant espècies que poden ser associades a comunitats típiques dels conreus de cereals d'hivern (*Secalietea* (gèneres com *Avena*, *Bromus*, *Lolium* i *Galium*)- com aquelles que s'associen a conreus de primavera (especialment les varietats silvestres del gènere *Setaria*) (Buxó 1997, 301). Algunes d'aquestes podrien haver romàs en els

camp després de la collita, però bàsicament són plantes amb alts espectres de tolerància i es troben en general en conreus de secà i en zones ruderalitzades i contextos antropitzats. Per altra banda, la composició específica del registre arqueològic pel que fa a les males herbes difereix en funció de l'estadi en què es troba el procés de neteja, i no hem d'oblidar que interpretem l'alta presència de la zitzània com a intencional per part de l'home. En qualsevol cas, sembla que la tècnica de collita devia realitzar-se tallant les tiges arran de terra, emportant-se així un gran nombre de plantes sinantròpiques.

A MODE DE CONCLUSIÓ

En definitiva creiem que aquesta concentració constitueix un exemple més de la idea expressada per autors com Buxó de com l'explotació exhaustiva de cereals de primavera com el panís va permetre l'augment de les possibilitats de gestió dels camps i donà pas a l'expansió de l'agricultura de secà (Buxó 1997, 301). Efectivament, sobre la idea abans esmentada i àmpliament compartida d'una producció cerealística fonamentada en el monoconreu de cereals d'hivern, trobem aquí un exemple d'una producció de cereals de primavera, centrada en el panís i barrejada, en els mateixos camps -conreus pluriespecífics- o posteriorment a la collita, amb l'ordi. No sabem si aquesta producció tenia un caràcter complementari o bé un pes específic més important, però és significativa per quant reflecteix la irrupció amb força dels conreus de primavera i la possibilitat cada cop més propera d'una pràctica important dels conreus pluriespecífics, alhora que introdueix la idea de les possibilitats de gestió de l'ordi com a cereal de primavera.

Així doncs, hem volgut posar de manifest, per una banda, les possibilitats de lectura i interpretació d'aquesta concentració de llavors, així com la multiplicitat de factors que es poden donar en l'origen i/o formació d'aquests conjunts, i les implicacions que aquestes poden tenir en la reconstrucció dels sistemes de producció i manipulació dels productes vegetals. Per una altra banda, i al marge de totes les consideracions i interpretacions d'un conjunt tan controvertit com aquest, convé destacar el potencial informatiu que suposa la quantitat i varietat de restes carpològiques que aquesta estructura ens ha lliurat. A més, la presència i proporció respectiva dels tàxons d'aquesta estructura és significativa ja que respon en línies generals al comportament general de tot el conjunt de mostres recuperades al Mas Castellar per aquesta època (final s.V / principi s. IV aC).

BIBLIOGRAFIA

- 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, N. De la llavor a la Farina, Els processos agrícoles protohistòrics a la Catalunya Occidental, *Monographies d'Archéologie Méditerranéenne* 4, Lattes, 1999.
- ALONSO, N. 2000, Cultivos y producción agrícola en época ibérica, *Actas de la II Reunión sobre economía en el mundo ibérico (Valencia 17/20 de Noviembre de 1999)*, *Saguntum extra-3*, Universitat de Valencia, València, 25-46.
- ALONSO, N., BUXO, R. 1995, Agricultura, alimentación y entorno vegetal en la Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca) durante el Bronce medio, *Espais/Temps* 24, Quaderns del Departament de Geografia i Història, Universitat de Lleida.
- ALONSO, N., GARCÉS, I., JUNYENT, E., LAFUENTE, A., LOPEZ, J.B., MIRO, J.Ma., ROS, M.T., ROVIRA, M.C. 1997, L'assemblament de Els Vilars, (Arbeca, Les Garrigues): Territori, recursos i activitats productives, *Gala* 3-5, 319-339.
- AMOURETTI, M. C. 1992, Des apports grecs dans les techniques agraires gauloises? a Marseille grecque et la Gaule, *Coll. Études Massaliètes* 3, 295-303.
- AMOURETTI, M.C. 1995, La mouture des céréales: du mouvement alternatif au mouvement rotatif, in Amouretti, M.C., Comet, G. (eds.), *La transmission des connaissances techniques*, Cahier d'Histoire des Techniques 3, 33-47.
- AMPOLO, C. 1980, Le condizioni materiali della produzione. Agricoltura e paesaggio agrario, a La formazione della città nel Lazio (Seminario 1977), *Dialoghi di Archeologia* 1, 15-46.
- ANDRE, J. 1961, *L'alimentation et la cuisine à Rome*, Librairie C. Klincksienck, Paris.
- BUXÓ, R. 1992, Plant remains from Iron Age in the Northeastern of Spain: the settlement of Ullastret (Girona): some preliminary results, *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 1, 4, Amsterdam, 35-48.
- BUXÓ, R. 1993, *Des semences et des fruits. Cueillette et Agriculture en France et en Espagne Méditerranéennes du Néolithique à l'âge du Fer*, Tesi doctoral, Universitat de Montpellier II, inèdita.
- BUXO, R. 1997, *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península ibérica*, ed. Crítica, Barcelona.
- BUXÓ, R. 1999, Première approche des plantes exploitées au IV siècle avant notre ère à Lattes, a Recherches sur le quatrième siècle avant notre ère à Lattes, *Lattara* 12, Lattes, 525-534.
- BUXÓ, R., PONS, E., VARGAS, A. 1998, *El graner de l'Empordà. Mas Castellar de Pontós a l'edat del ferro*, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona, Girona.
- CANAL, D. 2000, Dieta vegetal y explotación agrícola en el mundo ibérico a través del análisis de semillas y frutos: el Mas Castellar de Pontós, *Actes de la II Reunión sobre economía en el mundo ibérico (Valencia 17/20 de Noviembre de 1999)*, *Saguntum extra-3*, Universitat de Valencia, Valencia, en premsa.
- CANAL, D., ROVIRA, N. 1999, La agricultura y la alimentación vegetal de la edad del Hierro en la Cataluña Oriental, in Buxó, R., Pons, E., *Els productes alimentaris d'oríden vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa occidental*, *Actes del XXII Colloque International de l'AFEF*, Monografies del Museu d'Arqueologia de Catalunya 18, Girona.
- CASTRO, Z., HOPF, M., 1982, Estudio de restos vegetales en el poblado protohistórico Illa d'en Reixach (Ullastret, Gerona), *Cypsela* IV, 103-111.
- CUBERO, C. 1998, *La Agricultura durante la edad del hierro en Cataluña. A partir del estudio de las semillas y los frutos*, SERP Monografías 2, Universitat de Barcelona.
- ERROUX, J. 1974, *Les graines des Fouilles de Lattes*, in Arnal, J. et alii, 275-277.
- ERROUX, J. 1976, Les débuts de l'agriculture en France: les céréales, in Guilaine, J. (dir.) *La Préhistoire Française II, Civilisations néolithiques et protohistoriques*, CNRS, 186-191.
- GALLO, L. 1984, *Alimentazione e demografia nella Grecia Antica*, Pietro Laveglia ed.
- JACOMET, S., BROMBACHERY, C., DICK, M. 1989, *Archäobotanik am Zürichsee*, Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien 7, Kommissionsverlag: Orell Füssli Verlag, Zurich.
- JACQUAT, C. 1988, *Les plantes de l'âge du Bronze. Catalogue des fruits et des graines*, Archéologie neuchâteloise 7, Neuchâtel.
- JACQUAT, C. 1989, *Les plantes de l'âge du Bronze. Contribution à l'histoire de l'environnement et de l'alimentation*, Archéologie neuchâteloise 8, Neuchâtel.
- JARDE, A. 1979, *Les céréales dans l'Antiquité Grecque. La production*, Ed. Boccard, reimpressió de la 1a edició (de 1925).
- JONES, G. 1992, Weed phytosociology and crop husbandry: identifying a contrast between ancient and modern practice, *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 96-103.
- KISLEV, M.E. 1989, Multiformity in barley from an Iron Age store in Sinai, *Archäobotanik: Dissertationes Botanicae* 133, 67-80.
- KNÖRZER, K.H. 1971, *Eisenzeitliche Pflanzenfunde in Rehinland*, Bonner Jahrbücher 1971, 40-58.
- MARINVAL, P. 1988, *L'alimentation végétale en France, du mésolithique jusqu'à l'âge du fer*, éditions CNRS, Toulouse.

- MARINVAL, P. 1992, Étude carpologique d'une structure exceptionnelle: le silo du premier Âge du Fer de Thiais (Val-de-Marne), *Actes du XIII Colloque de l'AFEF*, 129-136.
- PÉREZ, G., BUXÓ, R. 1995, Estudi sobre una concentració de llavors de la I edat del Ferro del jaciment de Vinarragell (Borriana, La Plana Baixa), *Saguntum* 29, València 1995, 57-64.
- RENFREW, J.M. 1973, *Paleoethnobotany; the prehistoric food plants of the Near East and Europe*, Columbia University Press, New York.
- RENFREW, J.M. 1979, Renfrew, The first Farmers in South East Europe, *Archaeo-Physika* 8, 243-265.
- SIGAUT, F. 1978, Identification des techniques de récolte des graines alimentaires, *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée* 25, 146-161.
- SPURR, M.S. 1986, Arable Cultivation in Roman Italy, c. 200 B.C.- A.D.100, *Journal of Roman Studies Monographs* 3.
- VAN ZEIST, W. 1980, Aperçu sur la diffusion des végétaux cultivés dans la région méditerranéenne, à la mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circumméditerranéennes, *Naturalia Monspeliensia* Montpellier.
- VAN ZEIST, W. 1981, Plant remains from Iron Age Noordbarge, province of Drenthe, The Netherlands, *Palaeohistoria* 23, 169-193.