

La fossa de Prats (Andorra), un jaciment del bronze mitjà al Pirineu

El jaciment de la fossa de Prats (Andorra, Pirineu) té una cronologia del segle XVII cal. BC. Es tracta d'un tipus d'estructura aïllada de difícil atribució funcional. Se'n desconeixen possibles paral·lels propers geogràficament i cronològicament. Presenta un conjunt interessant de ceràmiques que es troben tipològicament a cavall entre el bronze antic i el mitjà com corroboren les datacions per radiocarboni. S'han efectuat anàlisis dels continguts ceràmics, de carbons i de pòl·lens; les dades que se'n deriven porten a considerar que es pugui tractar bé de l'aixovar d'un enterrament, bé d'una fossa amb caràcter votiu.

Paraules clau: Pirineus Centrals, bronze mitjà, fossa, antracologia, palinologia, contingut orgànic dels recipients.

Le site de la fosse de Prats (Andorre, Pyrénées) date du XVII cal. B. C. Il s'agit d'une infrastructure isolée pour laquelle il est difficile de définir une affectation fonctionnelle. Il n'existe actuellement aucun parallèle qui lui soit proche, ceci tant pour ce qui est de l'aire géographique que de la chronologie. Ce gisement a livré un ensemble de céramiques remarquable que leur typologie a permis de situer à cheval entre le bronze ancien et le bronze moyen, chronologie qui se trouve corroborée par les datations radiocarbones. L'analyse du contenu des céramiques, des restes de charbon et des pollens conduisent à penser qu'il pouvait s'agir soit d'une offrande mortuaire, soit d'une fosse à caractère votif.

Mots-clés: Pyrénées Centrales, âge du bronze moyen, fosse, anthracologie, pollinologie, contenu organique des récipients céramiques.

Anàlisi del marc geogràfic actual

El jaciment arqueològic es troba al nucli de Prats (Canillo) en una cota d'altitud de 1.600 m (537,98-29,11). Per arribar-hi cal deixar la carretera general a l'alçada del quilòmetre 12 al mateix nucli de Canillo (1.523 m d'altitud); des d'aquí trobem el desviament de la carretera C.S.N. 250; a poc més d'un quilòmetre seguint aquesta carretera trobem el nucli de Prats, situat just per sobre del nucli de Canillo. És un llogaret molt petit, conformat per una dotzena de cases i una església romànica; un petit rierol, que porta el mateix nom del poble, travessa el nucli en direcció nord-sud, vessant avall fins a la Valira d'Orient, un dels afluents de la Gran Valira juntament amb la Valira del Nord (fig. 1).

Geològicament podem definir el territori andorrà com un conjunt de valls estretes d'origen glacial solcades per una xarxa fluvial on destaca com a col·lector principal a la zona meridional la Gran

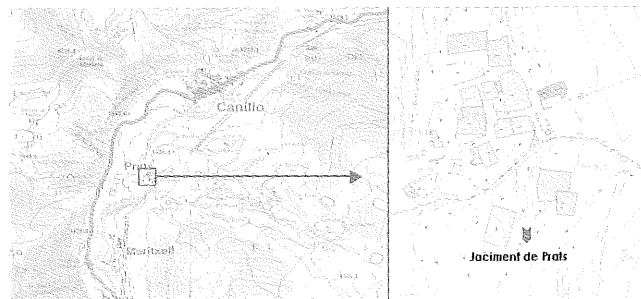


Fig. 1. Situació de la Fossa de Prats.

Valira. Com gran part del Pirineu, Andorra és d'origen paleozoic encara que la seva organització tectònica participa de les convulsions hercínica i alpina (DD.AA. 1991). La gènesi de la zona de Prats caldrà cercar-la en els dipòsits originats en el quaternari com a conseqüència de les aportacions fluvio-glacial

(LLOBET 1947). La vegetació que correspon a aquesta cota de 1.500 metres és la corresponent a un bosc medieuropèu amb rouredes, pinedes de pi roig i matolls de bàlec amb conreus i prats de dall (Atlas).

El descobriment de les troballes

Al mes d'abril de 1999 es comunica al Servei de Recerca Històrica del Patrimoni Cultural que en el decurs de l'excavació d'una rasa per portar aigua al poble de Prats (Canillo), a uns 40 cm de profunditat per sota de la superfície de pas del camí ral que uneix els nuclis de Prats i Meritxell, va quedar al descobert una estructura quadrangular que contenia nombrosos carbons, una terra vermellenca i argilosa, fragments de ceràmica grollera informe i tres peces de ceràmica que es trobaven pràcticament senceres (foto 2).

La pala excavadora havia colpejat i arrencat una pedra que possiblement formava part de l'estructura. Aquesta acció va comportar: una destrucció parcial de l'estructura, una remoció dels estrats de l'interior i el descobriment de tres recipients ceràmics en molt bon estat de conservació, danyats parcialment com a conseqüència d'aquesta acció. Malauradament, aquestes peces ceràmiques van ser retirades abans que hi intervingués el Servei de Recerca Històrica, per la qual cosa desconeixem tant la seva posició original, com si contenien algun tipus de resta, o si estaven tapades amb alguna pedra. Tampoc vam arribar a



Foto 1. Detall de la fossa en el moment del seu descobriment.

veure la pedra, ja que els treballs no es van aturar, encara que estem convençuts que juntament amb la pedra, la pala es va endur la resta de l'estructura i un nombre indeterminat de ceràmiques, o fragments ceràmics.

Les diferents accions antròpiques que han patit els encontorns del jaciment a les quals se suma ara aquesta rasa, han afectat irremeiablement el jaciment i ens han privat d'una part de la seva història. En definitiva, la manca d'aquesta informació resta possibilitats a l'hora de poder presentar una hipòtesi de funcionament del jaciment.

El procés de la recerca

L'excavació arqueològica amb caràcter de salvament

A partir del tipus d'estructura i les característiques formals i tipològiques de les ceràmiques, li vam atribuir inicialment una cronologia de bronze mitjà-final. Les característiques del mateix jaciment, tant per la seva raresa en aquest territori com pel fet que havia estat pràcticament destruït, juntament amb l'alta concentració de carbons i de ceràmiques observades, fet gens habitual en aquestes contrades, ens va portar a plantejar una sèrie d'anàlisis per poder extreure'n la màxima informació. Amb aquest plantejament vam recollir tot el sediment que hi restava per efectuar les anàlisis posteriors. En total, es van recollir 132 litres de sediment. La gran quantitat de carbons observada obligà a fer l'estudi antracològic. Per poder ajustar millor la cronologia es van datar dos carbons per radiocarboni i, finalment, es van analitzar les restes del contingut dels vasos ceràmics, on es van trobar restes de pol·len que també van ser analitzades.

Descripció de l'estructura i l'estratigrafia

L'excavació de la rasa va destruir una bona part del jaciment, però va deixar al descobert una estructura que tenia una amplada d'1,15 m, una alçada d'1,05 m i una fondària de 0,30 m aproximadament. A les parets de la fossa s'observaven les restes d'un sol estrat vermellós amb gran abundància de carbons de mida considerable (UE 6) (foto 2). La resta del sediment es trobava remogut, fora de lloc i caigut al fons de la fossa.

La pluja i l'acció de la pala van afectar la consistència de les parets i dels estrats que encara hi restaven *in situ*. La pala en arrencar la pedra (interpretem que possiblement se situava al fons de la fossa conformant-ne la base) va provocar que sediment (UE 6) i materials ceràmics caiguessin al lloc ocupat anteriorment per la pedra. Per tant, aquest fet va comportar que la majoria dels estrats es trobessin caiguts, fora del seu emplaçament original (fig. 2-3).

D'acord amb el que s'apreciava *a priori* en l'estratigrafia vertical de la rasa, es va traçar una quadrícula de 2 m per 2 m que permetés excavar l'estructura en planta. En iniciar l'excavació vam recollir els fragments ceràmics que quedaven a la vista (foto 2) i que per les seves característiques calia relacionar amb els vasos sencers recuperats. Més



Foto 2. Detall de la fossa en el moment del seu descobriment.

endavant, el procés de restauració va permetre comprovar que els fragments ceràmics repartits pels diferents estrats diferenciats en el decurs de l'excavació pertanyien a dos recipients més (fig. 10, núms. 4-5).

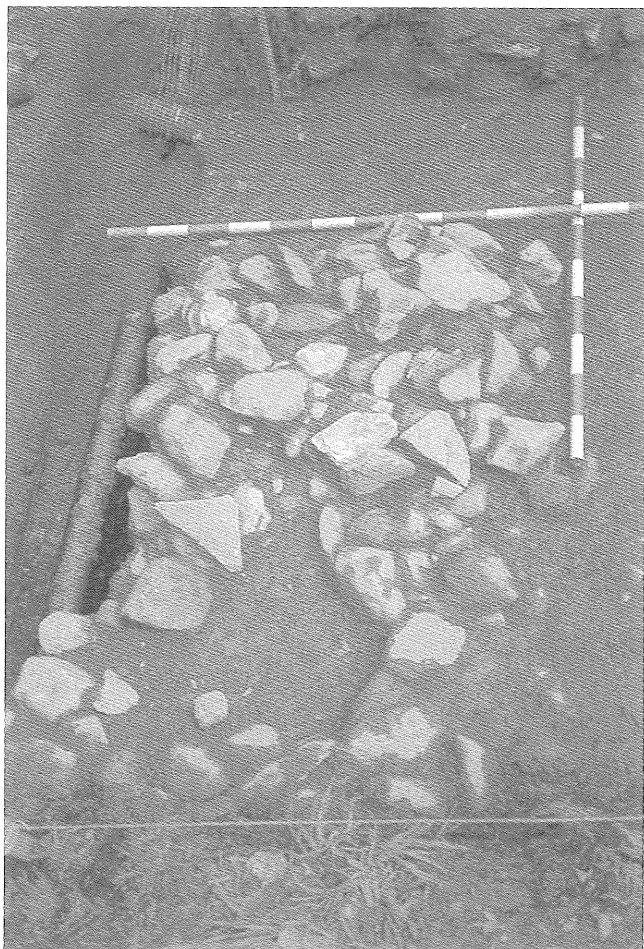
Després d'enretirar el primer estrat que conformava la superfície de circulació del camí ral (UE 1) vam trobar un estrat de rebliment amb material modern (UE 2), parcialment alterat per l'excavació d'una rasa als anys quaranta per portar-hi la línia internacional de telèfon; aquest estrat cobria una estructura de pedres de forma irregular (UE 3) (foto 3 i fig. 2-3). Es tracta d'una estructura (o empedrat) formada per pedres lligades entre si amb terra; té 1,40 m d'ample, 0,90 de llargada i entre 10 i 15 cm d'alçada. L'estructura es trobava escapçada a l'est per l'antiga rasa de la línia telefònica i a l'oest per la rasa actual. Pels costats nord i sud es va detectar només l'amplada documentada. Com a hipòtesi de funcionament podem dir que es tracta d'un element de senyalització de la fossa. Més endavant, en discutir sobre el seu ús i la seva funcionalitat, veurem si es pot considerar com una estructura tumular o si només es pot parlar d'estructura de senyalització.

Per sota de l'estructura es va posar al descobert un estrat vermellenc, que ja s'intuïa en la secció frontal de la fossa. És l'estrat (UE 14) que l'amortitzava. Immediatament per sota, amb la mateixa coloració i textura que l'estrat anterior, trobem l'estrat 5 que es caracteritza per una terra argilosa molt vermella barrejada amb pedres de mida mitjana (15/20 cm)

disposades irregularment (UE 5). Malauradament, la degradació soferta, juntament amb el fet que en escapar l'estructura i retirar la pedra els estrats van quedar sense una base de recolzament, va afavorir que el sediment de les UE 14 i 5 es despregués. Això va impedir que es delimités la planta de la seva boca, per això no podem determinar a quina tipologia respon.

A continuació, vam excavar la resta de la UE 6, encara adherida a les parets. Aquest estrat té un gruix aproximat de 35 o 40 cm; vermellós, argilenc i ple de carbons, el seu límit era perfectament visible a la paret de la fossa. En el seu límit inferior s'aprecia un canvi clar de color i un encaix que molt possiblement caldria atribuir al lloc que ocupava la pedra. Malgrat que no vam trobar *in situ* els vasos ceràmics caldria atribuir-los a aquest estrat, que cobria directament les ceràmiques, probablement disposades sobre la pedra (foto 2; fig. 2-3).

Cal dir que tots els estrats excavats (UE 8, 11 i 12) presentaven una mateixa composició: terra vermellosa, argilenc, i amb abundància de carbons; no hi havia pedres, ni restes de cultura material, a excepció del material ceràmic. Els estrats presentaven diferents graus de compacitat de menys a més segons la seva situació més amunt o més avall; aquest va ser l'únic element que va servir per diferenciar els estrats en el decurs de l'excavació atesa la semblança de la seva morfologia. Una concentració aparent de carbons i ceràmica en la UE 11 ens va fer pensar en la

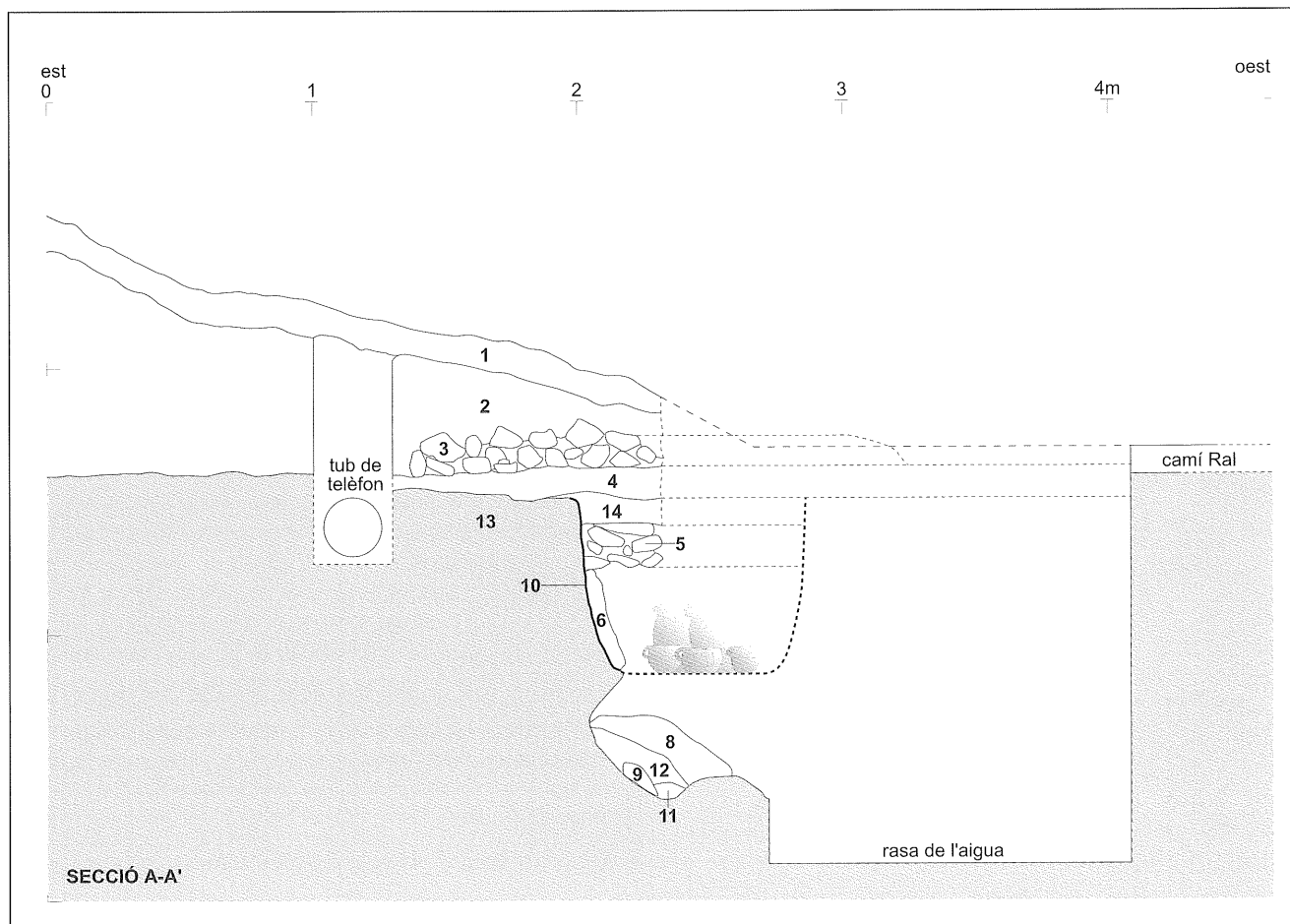
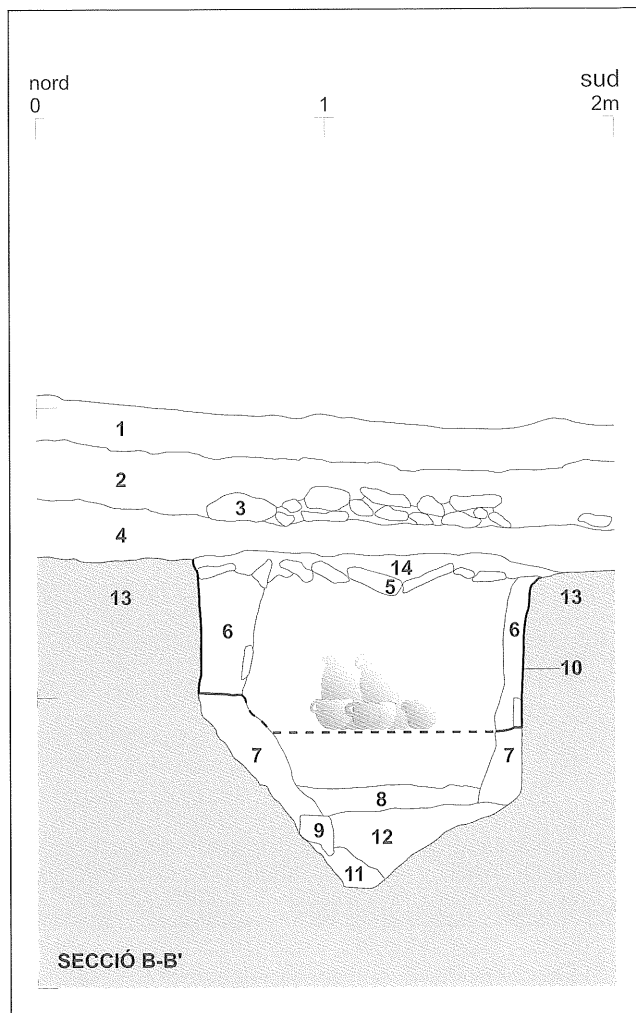


Estructura de pedres (UE 3) per senyalitzar la fossa.

possibilitat que s'haguessin donat dos focs: el primer a la UE 6 i el segon en aquesta unitat estratègica al fons de la fossa. En una anàlisi posterior, vam descartar aquesta teoria tenint en compte que, tant el tipus d'estructura com la composició dels estrats, i el grau de remoció dels estrats latent a partir de la reconstrucció dels recipients ceràmics 4 i 5, feta amb fragments trobats en els estrats superiors i en els inferiors, eren elements que indicaven que es tractava d'un conjunt tancat, possiblement fruit d'una sola acció.

En ambdues seccions hem intentat reproduir, tant els estrats tal com van ser trobats i excavats com la restitució hipotètica de funcionament d'aquesta estructura i la seva interpretació; aquesta s'indica a partir de la línia discontinua de punts que correspon al límit inferior real de la UE 6 i el punt a partir del qual hi devia haver la pedra. La posició de les ceràmiques és merament interpretativa, ja que no les vam recollir nosaltres.

Fig. 2-3. Aquestes seccions il·lustren els estrats tal com els vam trobar i van ser excavats i, ahora, ofereixen una reconstrucció hipotètica de com s'hi devien dipositar les ceràmiques. La línia discontinua de la base de la fossa correspon al límit superior de la pedra contra la qual va colpejar la pala excavadora; la situem aquí a partir de l'encaix que s'observa a la paret, just en el punt on s'acaba la UE 6 (foto 2). Els estrats per sota de la línia (8, 11, 12) són iguals a 6. Les UE 7 i 9 no són significatives ja que corresponen a l'estrat que hi devia haver entre la pedra i les parets laterals.



Reconstrucció paleofitoambiental de l'assentament

Anàlisi palinològica

Introducció

S'han analitzat palinològicament dues mostres (**rec. 1** i **rec. 2**) de material (mena de concreció) enganxat a les parets de dos recipients: el vas núm. 4 i el vas núm. 2.

Per al tractament en laboratori s'ha partit d'una quantitat ínfima de sediment, força inferior a l'habitual palinològica (el total de què es disposava): és a dir, 0,055 grams per a la mostra **rec. 1** i 0,007 grams per a **rec. 2**. Aquesta escassa quantitat fou tractada directament en un tub de centrifugació de plàstic cònic, seguint els passos d'eliminació de carbonats mitjançant àcid clorhídric (HCl) al 50% en fred, de silicats amb àcid fluorhídric (HF) concentrat al 73% en fred, i d'àcids húmics amb sosa (NaOH) al 10% també en fred. Finalment, la mostra es muntà entre cobreobjectes i portaobjectes, de microscòpia òptica biològica, en un medi de glicerina pura.

Resultats

Mostra **rec. 1** (vas 4)

A causa de l'escassa quantitat de mostra no s'ha obtingut gaire pol·len, però sí una visió puntual del moment en què quedà segellat aquest recipient (fig. 4 i 8). D'altra banda, la quantitat d'espores de fong és molt alta ($\approx 8.783.966$ espores per gram de sediment sec; taula 1), fet gens habitual en les anàlisis palinològiques.

L'espectre pol·línic ens informa d'un alt contingut en pol·len arbori de pi (*Pinus* tipus *sylvestris*, 92,9%), seguit per la presència de bedoll (*Betula* sp, 1,2%), i avet (*Abies* cf. *alba*, 1,2%). Entre els arbusts només s'ha detectat la presència de brucs (*Erica* sp, 1,2%), i pel que fa a les herbàcies hem trobat Poaceae (gramínies silvestres, 1,2%) i Caryophyllaceae (2,4%). Aquesta informació, doncs, és puntual (poca diversitat taxonòmica) i, per tant, insuficient per deduir-ne un paleopaisatge vegetal ampli; altrament ens informa del



Foto 4.

domini de la pineda de pi roig a la vall, amb presència de bedoll i avet, i de brucs en els indrets més esclarissats.

De fet, les dades més interessants extretes d'aquesta mostra pertanyen al món de la palinofàcies; és a dir, al contingut palinològic que no és pol·len. Així, d'aquest apartat, el 99,45% pertany a espores de fongs del tipus *Basidiosporites* sp (i/o *Lacrimasporonites* sp, etc.; HAWKSWORTH *et al.* 1995; JARZEN, ELSIK 1986; GEEL 1978; GEEL 1986; fig. 5), tipus al qual pertanyen els típics bolets amb barret. Ara, si exclouem aquest tàxon, que presenta valors tan elevats, i tornem a fer els càlculs de percentatges, trobem que els següents tàxons en importància (a part dels fúngics) són les espores de falgueres: *Ophioglossum* (46,4%) i *Polypodium* (3,6%) (fig. 6).

Per tant, es pot interpretar que el recipient contenia bolets (els quals palinològicament no podem saber a quina espècie pertanyen) i que aquests podien estar protegits/acompanyats per frondes ('fulles') de falgueres. Una altra hipòtesi que cal considerar, però, és que el contingut d'aquests recipients podia ser una matèria orgànica adequada per al creixement de bolets (recordem que els fongs no necessiten llum per desenvolupar-se, només els cal un medi de matèria orgànica i humitat).

Mostra **rec. 2** (vas 2)

Aquesta mostra, que encara és més petita que la mostra anterior (pel que fa als grams), ha donat uns resultats semblants. Els tàxons dominants continuen sent *Basidiosporites* (98,6%) per a la palinofàcies i *Pinus* (66,7%) entre els pòl·lens, enriquint-se l'espectre palinològic amb tres nous tàxons: les herbàcies Chenopodiaceae i Asteraceae del tipus liguliflorae, i espores del tipus 'triletes', que poden incloure falgueres com l'aquilina o comuna, i molses (fig. 8).

La interpretació, doncs, no varia respecte al que s'ha dit per a la mostra 'rec 1', només s'hi ha d'afegir dues noves herbes i un tipus de falguera.

Anàlisi antracològica

Introducció

Les mostres analitzades i emprades en aquest treball provenen de les UE 6, 8, 9, 11 i 12, diferenciades durant l'excavació arqueològica i ara igualades com a pertanyents a un mateix conjunt tancat de la fossa excavada.

Dels carbons vegetals recollits, tant directament durant l'excavació com després del tamisatge, s'han analitzat un total de 595 fragments escollits a l'atzar. La identificació dels diferents tàxons s'ha fet mitjançant l'estudi anatòmic de les mostres sota microscopi òptic de llum reflectida, després de fracturar els carbons amb els dits, sense ajuda mecànica, i seguint tres plans precisos: transversal, longitudinal tangencial i longitudinal radial.

Resultats

En el resultat de l'anàlisi antracològica del jaciment de Prats hi podem observar un nombre reduït de tàxons (fig. 7 i 8, taula 3), tot i que el volum de mostres

PRATS 'rec. 1'				
TÀXONS	n	%	% sense Basidios	grans x gram
pòl·lens				
<i>Pinus spp.</i>	79	92,94		69.041
<i>Betula sp.</i>	1	1,18		874
<i>Abies cf alba</i>	1	1,18		874
<i>Erica sp.</i>	1	1,18		874
Poaceae	1	1,18		874
Caryophyllaceae	2	2,35		1.748
Suma pòl·lens	85	100		74.285
espores i altres				
Bryophyta (molses)	2	0,02	3,6	1.748
hiphae	15	0,15	26,8	13.109
Ofioglossals	26	0,26	46,4	22.722
Polypodium	2	0,02	3,6	1.748
Polyadosporites	6	0,06	10,7	5.244
Polyporisporites	4	0,04	7,1	3.496
Involutisporonites	1	0,01	1,8	874
Basidiosporites	10.040	99,45		8.774.352
suma palinofàcies	10.096	100	100	8.823.292

PRATS 'rec. 2'			
TÀXONS	n	%	grans x gram
pòl·lens			
<i>Pinus spp.</i>	6	66,67	20.000
Poaceae	1	11,11	3.333
Chenopodiaceae	1	11,11	3.333
Asteraceae <i>liguliflorae</i>	1	11,11	3.333
Suma pòl·lens	9	100	30.000
Espores i altres			
Espores triletes	2	0,36	6.667
<i>Basidiosporites</i>	545	98,55	1.816.667
Hiphae	5	0,90	16.667
<i>Polyadosporites</i>	1	0,18	3.333
Suma palinofàcies	553	100	1.843.333

Taula 1 i 2.

TÀXONS	NOMBRE	%
<i>Pinus sylvestris</i>	329	55,67
<i>Abies alba</i>	124	20,98
<i>Populus sp.</i>	138	23,35
Indeterminat	4	
TOTAL	595	100

Taula 3. Nombre de fragments i freqüències relatives dels tàxons identificats en l'anàlisi antracològica.

de carbons és molt important, sobretot tenint en compte les mides reduïdes del jaciment. Així doncs, només trobem pi roig, avet i pollancre (*Populus spp*) entre una quantitat elevada de carbons identificats.

La presència únicament de tres espècies arbòries podria correspondre al fet que provenen de fogueres

o focs que s'han fet cremar durant un període de temps reduït, o bé encesos de manera puntual, és a dir, en una sola ocasió. Una combustió prolongada en el temps comportaria que avui trobéssim restes de la crema de fustes recollides en llocs i moments diferents i, per tant, d'un nombre més elevat d'espècies.

D'altra banda, els tàxons determinats són significatius de què aquests homes estaven envoltats per un bosc de muntanya, on el pi roig dominava sobre l'abet, i que com a mínim hi havia pollancre (poll o pollancre comú, àlber) al bosc de ribera i/o trèmols entre les coníferes dominants.

Anàlisi paleocarpològica

Introducció

Les mostres de sediment procedent de l'interior de la fossa es van processar mitjançant un sistema de garbellat amb aigua, utilitzant el mètode de la columna de garbells de malla decreixent (5, 1 i 0,5 mm). El volum analitzat fou de 117,6 litres (taula 4). Una vegada net, el sediment s'assecà lentament, preservant-lo del vent i del sol. Per a l'observació del sediment de la malla més fina (0,5 mm) i per a la determinació de les macrorestes vegetals es va utilitzar un microscopi estereoscòpic del Laboratori d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona, amb una resolució que permet observar detalls morfològics per efectuar la comparació morfomètrica amb carporestes de la col·lecció de referència i atlas especialitzats en la descripció i l'anàlisi de llavors i fruits.

Resultats

En total es van recuperar dues restes, corresponents a una cariòpside de blat nu (*Triticum aestivum/durum*) i un fragment del mateix tipus (vegeu taula 5).

Aquest cereal està documentat al NE de la Península des del neolític (BUXÓ *et al.* 1995a, 1995b, 1997). El terme de *Triticum aestivum/durum* és un genèric que agrupa tant les llavors del blat dur tetraploide [*Triticum turgidum* conv. *durum* (Desf.) Mackey (2n=28)] com les del blat comú hexaploide [*Triticum aestivum* subsp. *vulgare* (Vill.) Mackey y *Triticum compactum* Host. (2n=28)].

L'anàlisi biomètrica s'emmarca en la normalitat de les mides d'aquests blats (taula 6). Malgrat tot, Buxó (1997) ja referia que les mides biomètriques del blat nu no són significatives en relació amb l'evolució de la seva mida al llarg del temps a la Península, per això no es pot inferir aquesta dada.

Anàlisi de fitòlits del farciment de la fossa

Introducció

Les mostres de sediment es van traslladar al Laboratori d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona per processar-les i estudiar-les. El sediment es va tamisar amb aigua destil·lada en un garbell de 250 µm. La fracció inferior es col·locà de forma individualitzada en vasos de Berzelius de 200 ml, sota de la campana extractora, amb peròxid d'hidrògen (H₂O₂) entre 12 i 24 hores. Després es va fer un seguit d'esbandides amb aigua destil·lada. Tot seguit s'eliminaren els carbonats càlcics mitjançant l'ús d'àcid acètic glacial. Un cop va desaparèixer la reacció de l'àcid es tornà a esbandir reiteradament amb aigua

PRATS				
Sediment analitzat	Volum inicial	Garbell 5 mm	Garbell 1 mm	Garbell 0,5 mm
Sediment interior fossa	117,6	34,5	10,2	3,975

Taula 4.

PRATS				
Anàlisi carpològica	UE	Taxa	Parts	Núm. restes identificades
M-4	7	<i>Triticum aestivum/durum</i>	Llavors	1 ind. 1 frag.
TOTAL DE RESTES IDENTIFICADES				1 IND. 1 FRAG. 2 TOTAL

Taula 5.

UE	Número	Biometria				
		llargada (l)	amplada (a)	gruix (g)	l/a x 100	g/a x 100
7	1	5,1	3,2	2,8	159,3	87,5

Taula 6.

destil·lada. A continuació la mostra es tornà a tamisar en un garbell de 50 µm. La fracció superior, entre 250 i 50 µm, es reservà per a l'estudi de la fracció de sorres que, algunes vegades, sol presentar esquelets silícis i formes allargades. La fracció inferior es deixà en una dissolució d'aigua destil·lada i hexametfosfat sòdic, es van eliminar les argiles per sedimentació, segons la llei de Stokes, per obtenir-ne la fracció llimosa (50-2 µm) que és la que concentra la major part dels fitòlits i midons. La mostra s'estudià per microscòpia òptica amb un model Olympus BH2 combinant l'estudi amb nicols paral·lels i nicols creuats. L'estudi de les mostres es complementà amb una observació per microscòpia electrònica d'escombratge Jeol amb microanàlisi incorporada dels serveis científicotècnics de la Universitat de Barcelona.

Resultats

L'estudi de les restes vegetals en els sediments de Prats mostra l'existència de restes d'una combustió: carbons i cendres. Els fitòlits associats a aquests nivells solen ser abundants (taula 7).

En relació amb els silicofitòlits destaca la presència de morfotipus corresponents a gimnospermes, especialment traqueides. En aquest sentit, l'estudi antracològic realitzat per Rosa Beltran documenta la presència d'abet (*Abies alba*) i pi roig (*Pinus sylvestris*). Els fitòlits de gramínies són menys abundants, i es documenten cèl·lules llargues i curtes característiques de la subfamília Festucoideae.

Els cristalls d'oxalat de calci en calcita estan especialment presents en totes les mostres de sediment analitzades. Les més representades corresponen a formes prismàtiques característiques de *Pinus sp* Malgrat tot, una part dels morfotipus identificats associats a teixit parenquimàtic poden correspondre a pi roig (*Pinus cf. sylvestris*). D'altra banda les formes romboèdriques s'associarien a espècies arboreoarbustives d'angiospermes dicotiledònies. L'estudi antracològic documenta la presència de carbons pertanyents al gènere *Populus sp*, que comprèn espècies que no es poden diferenciar anatòmicament, com el pollancre (*Populus nigra*) o el trèmol (*Populus tremula*). Ambdues presenten formes romboèdriques com les identificades en els nivells cendrosos.

Estudi de les impressions i inclusions vegetals en restes d'argila

Introducció

En el processament del sediment per a la identificació de restes arqueobotàniques es van documentar fragments d'argila de petites dimensions. Es van seleccionar sis fragments per realitzar l'estudi d'impressions i d'inclusions vegetals. Un d'ells presentava una superfície allisada en una de les bandes.

El mètode que vam seguir per estudiar les impressions i les inclusions vegetals es basà en estudis previs realitzats per diferents investigadors (com els treballs d'ANDERSON 1984-85; HILLMAN 1984a, 1984b, 1985; JUAN-TRESSERRAS 1999; PEÑA-CHOCARRO 1992; RANDS 1987; TARDY 1991;

PRATS	
TÀXONS	n
Σ SILICOFITÒLITS	229
Σ ANGIOSPERMES MONOCOT. (GRAMINEAE O POACEAE)	89
Σ Cèl·lules curtes festucoides	28
- crenate	2
- rectangular llisa	26
Σ Total cèl·lules llargues	52
- llises (o <i>psilate</i>)	39
- llises (fragments)	7
- equinate	6
Σ apèndixs epidèrmics	9
- tricomes	6
- pèls rectes	2
- cèl·lules basals	1
Σ ANGIOSPERMES DICOT.	62
Σ Teixit epidèrmic	53
- poliedres	39
- esquelets silícis poliedres	14
Σ Parènquima/esclerènquima	8
- macroesclereides	5
- braquiesclereides	3
Σ Elements traqueals xilema	1
- anulars	1
Σ GIMNOSPERMES	78
Σ Teixit epidèrmic	16
- esquelets silícis estomes	16
Σ Elements traqueals xilema	49
- traqueides	49
Σ Masses esfèriques	13
Σ OXALATS DE CALCI	214
Prismes tipus <i>Pinus sp.</i>	171
Rombòedres angiospermes dicot.	43
Σ MICROCARBONS	241
TOTAL DE RESTES IDENTIFICADES	641

Taula 7.

WILLCOX 1995; GARCÍA-HERAS 1997) i en les dades obtingudes dels nostres estudis etnoarqueològics i experimentals.

Pel que fa a les impressions vegetals es van observar amb un microscopi estereoscòpic del Laboratori d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona, després de fer talls en secció dels fragments informes. En principi es poden establir dos tipus d'impressions

segons si s'han produït per contacte directe de la pasta amb elements vegetals (accidentalment o no) o bé per desaparició de les restes vegetals que en el procés de modelatge van quedar a la superfície i que per alteracions posteriors han desaparegut però han deixat algun rastre de la seva existència. En el cas de l'estudi de les inclusions es van prendre mostres que es van desagregar en l'aparell d'ultrasons i es van tractar com les mostres de sediment.

Resultats

Els diferents elements estudiats presenten restes identificables. Les empremtes serien producte del procés de modelatge o del contacte de la pasta amb restes de fulles del sòl que en aquest cas estaria conformat per gramínies, pinassa i fullaraca (taula 8). No s'ha detectat cap resta indicadora de la utilització de subproductes del processament dels cereals com palla o restes de boll del gra ni en les empremtes ni en les inclusions (taula 9).

Discussió arqueobotànica

Fins ara s'han fet poques anàlisis paleoecològiques en jaciments andorrans per poder comparar-les amb els nostres resultats. De fet, d'aquesta època a Andorra no n'hi ha cap i només ho podem comparar amb la Balma Margineda (LEROYER, HEINZ 1992; HEINZ 1991), on durant la seva data estratigràfica més recent (6640 ± 160 BP, neolític antic) la vegetació dominant a 960 m snm era constituïda per *Pinus uncinata* (=27%, pi negre) i *P. sylvestris* (=36%, pi roig), amb poca quantitat d'*Abies* (=2%, avet), i amb una tendència, des del mesolític fins al neolític a davallar el pi negre i a augmentar el pi roig.

També, de les mateixes Valls d'Andorra, es pot comparar amb la Feixa del Moro (a 1335 m snm; ROS 1996), on, per a un neolític mitjà-recent, la vegetació es componia majoritàriament de pi negre (47%, *Pinus mugo* ssp *uncinata*), pi roig (24,6%, *Pinus sylvestris-salzmannii*), pollancre (5,2%, *Populus* sp) i roures (6,7%, *Quercus* sp caducifolis). Per tant, segons els

PRATS						
Identificacions taxonòmiques	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Superfície externa						
Tiges Poaceae (fragments)	1	0	1	0	0	0
Fulles Poaceae (fragments)	0	1	0	2	0	0
Fulla angiosperma dicot. (cf. <i>Populus</i> ?)	0	0	1	0	0	0
Fulla Pinaceae	0	0	2	0	0	0
Inclusions en la matriu						
Tiges Poaceae (fragments)	0	0	2	0	0	0

Taula 8.

PRATS						
Tàxons	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Σ SILICOFITÒLITS	10	16	9	17	1	3
Σ ANGIOSPERMES MONOCOT. (POACEAE)	8	9	9	9	1	3
Σ Cèl·lules curtes festucoides	1	0	0	3	0	1
- rectangular llisa	1	0	0	3	0	1
Σ Total cèl·lules llargues	6	7	9	2	0	2
- llises (o <i>psilate</i>)	4	6	9	2	0	2
- llises (fragments)	2	1	0	0	0	0
- equinate	0	1	0	0	0	0
Σ apèndixs epidèrmics	1	0	0	1	0	0
- tricomes	1	0	0	1	0	0
Σ cèl·lules grans	0	0	0	0	1	0
- buliformes	0	0	0	0	1	0
Σ Esquelets silicis	0	2	0	3	0	0
- Tiges/fulles Poaceae	0	2	0	3	0	0
Σ ANGIOSPERMES DICOT.	2	7	0	8	0	0
Σ Teixit epidèrmic	2	7	0	8	0	0
- poliedres	0	4	0	3	0	0
- esquelets silicis	2	3	0	5	0	0
TOTAL DE RESTES IDENTIFICADES	10	16	9	17	1	3

Taula 9.

nostres resultats, al bronze mitjà de Prats la vegetació no hauria canviat gaire, a banda de passar a dominar el pi roig, per la tendència general a l'augment tèrmic i l'aridesa al llarg de l'holocè (BURJACHS *et al.* 1996; BURJACHS *et al.* 1997; BURJACHS *et al.* 2000; JULIÀ *et al.* 2000), que fa pujar altitudinalment l'estatge subalpí de vegetació.

D'altra banda, pel que fa a una contrada propera a la Cerdanya, disposem de la informació de les torberes de la Feixa (a 2.150 m snm; GÓMEZ, ESTEBAN 1993), Pla de l'Orri (a 2.150 m; GALOP 1998) i Maura (a 2.220 m; GALOP 1998), on, per sobre dels 4.365 ±55, 4.310 ±60 i 4.590 ±90 anys BP respectivament, continua dominant el pi (*Pinus sp.*), que domina l'espectre arbòri (≈80% d'AP), amb una presència d'abet, bedoll i roures. El fet que a la Cerdanya la mitjana d'altitud dels jaciments del bronze antic-mitjà se situï en 1.356 m (MERCADAL *et al.* 1995), voldria dir que la fossa de Prats, a més altitud (1.600 m), està funcionant durant una fase força temperada del bronze mitjà. D'altra banda, la nostra determinació de presència de pi roig i absència de pi negre recolza aquesta bonança climàtica, ja que ens està demostrant que l'estatge subalpí de pi roig pot pujar a cotes superiors a les de l'època neolítica (fig. 9).

A l'Alta Arieja (vall de Quioulès) ho podem comparar amb les dades de la Jasse de Ranques (a 1.400 m; GALOP 1998) i de Sabine-II (a 1.755 m; GALOP 1998) que amb dates de 3210 ±70 BP i 3210 ±40 anys BP respectivament, l'abet i el pi conformen el bosc, més o menys igualats, amb presència de roures, bedoll

i avellaner i una coberta arbòria del ≈70-90%. També, amb el Pla de Quioulès (a 1.600 m; GALOP 1998), on en una data de 3070 ±70 BP, posterior a Prats, ja domina el pi per sobre de l'abet, malgrat que aquest darrer encara és nombrós, i amb una coberta arbòria una mica més minvada (≈80%), fet que confirma la tendència holocènica a augmentar l'aridesa, una de les conseqüències de la qual és el descens general de l'abet (PÉREZ OBIOL, ROURE 1990).

Finalment, de Le Haute-Videssos (valls de Soulcem i de Bassiès, Arieja) es pot comparar amb la torbera de Soulcem-1 (a 1520 m; GALOP 1998), que amb una data de 3320 ±100 anys BP hi domina el pi amb acompanyament d'abet, bedoll, avellaner i roures, i amb una excepcional i minvada coberta arbòria (≈50% d'AP).

Conclusions

L'entorn era ocupat pels típics boscos de muntanya (pi roig, abet, bedoll, trèmol, etc.), que alternaven amb espais més esclarissats (brucs) i oberts com ara prats (gramínies silvestres, asteràcies, etc.).

Possibilitat que aquests recipients continguessin bolets i frondes de falgueres.

L'escassa diversitat taxonòmica trobada en l'anàlisi antracològica podria indicar que els carbons provenen d'un foc puntual; tanmateix, l'espectre de vegetació determinat concorda amb altres analítiques.

Es pot interpretar, tot tenint en compte les escasses dades, un clima de tipus muntanyenc, fresc i humit, tèrmicament més positiu que durant el neolític.

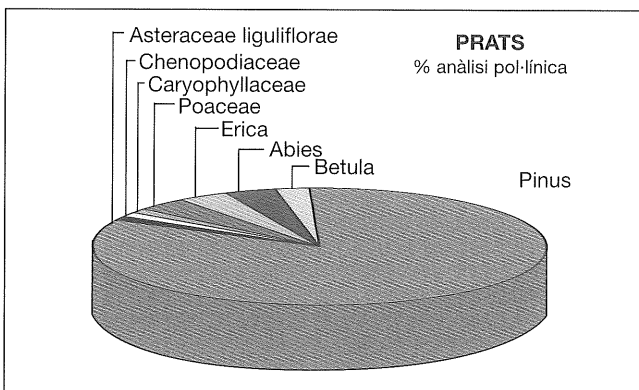


Fig. 4. Diagrama de percentatges, de la mitjana de les mostres 'rec. 1' i 'rec. 2', dels tàxons pol·línics determinats en el jaciment de Prats.

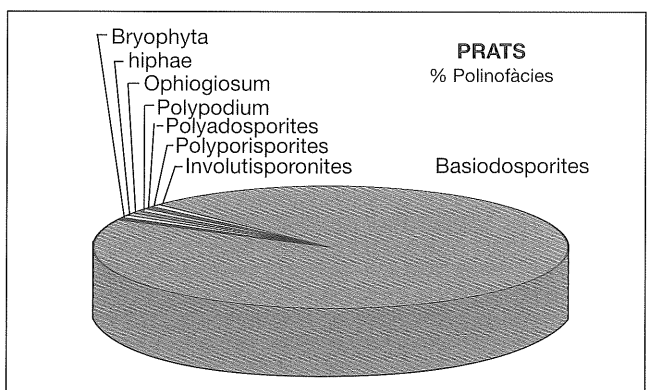


Fig. 5. Diagrama de percentatges del total de tàxons de la Palinofàcies determinats en el jaciment de Prats (mostra 'rec. 1').

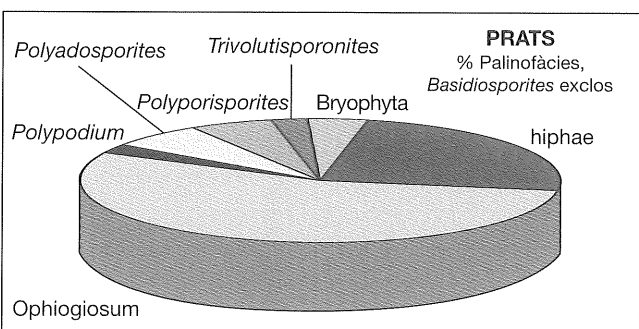


Fig. 6. Diagrama de percentatges de la palinofàcies del jaciment de Prats, una vegada exclòs el tàxon dominant *Basidiosporites* (mostra 'rec. 1').

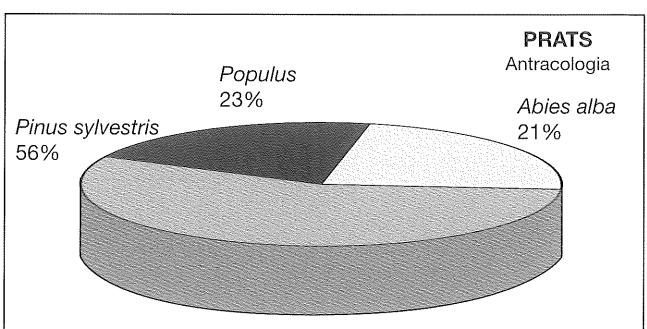


Fig. 7. Diagrama de percentatges dels tàxons antracològics determinats en el jaciment de Prats.

PRATS

anàlisi pol·línica i antracològica

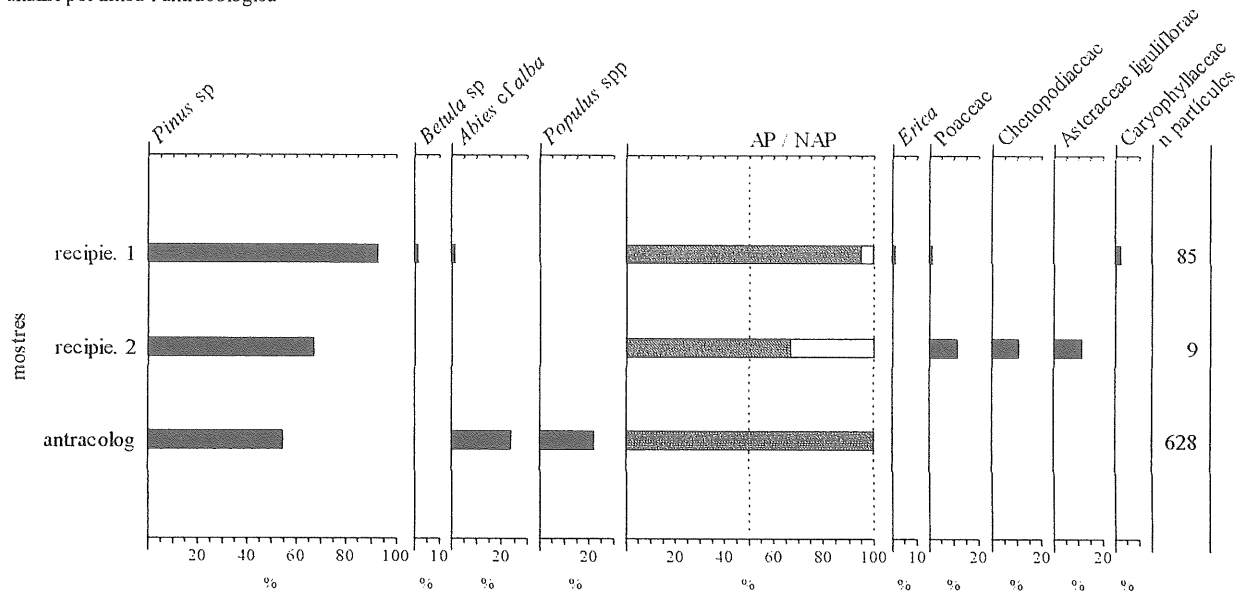


Fig. 8. Diagrama de percentatges de les dades arqueobotàniques (anàlisi pol·línica i antracològica) obtingudes del jaciment de Prats.

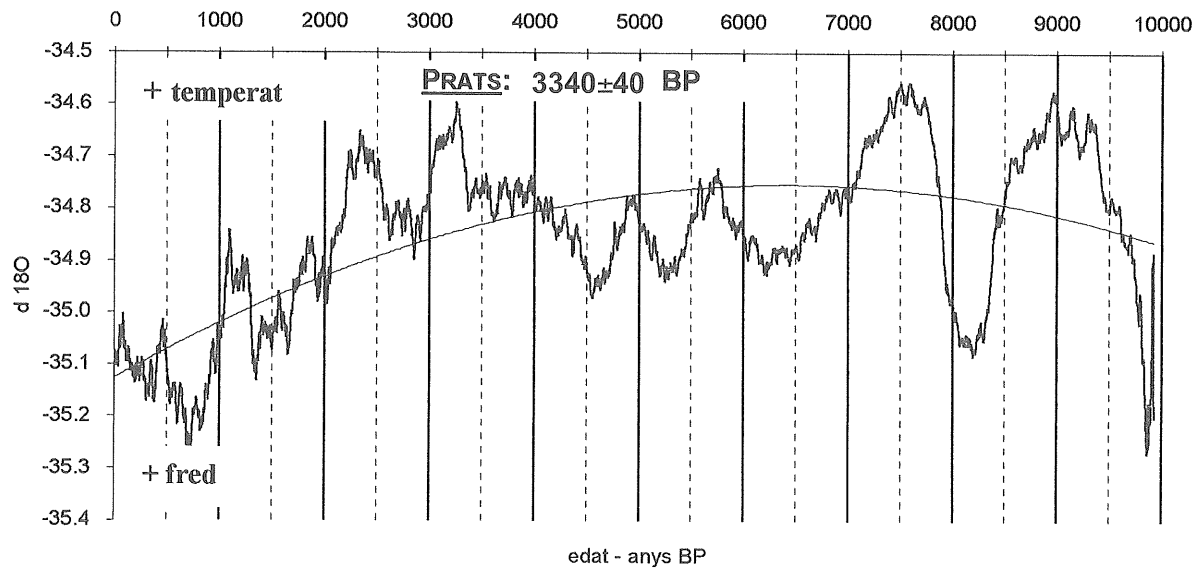


Fig. 9. Variació de la corba isotòpica ($d^{18}O$) de Summit al llarg de l'holocè (DANSGAARD *et al.* 1993), amb línia de tendència polinomial i *smoth* de 250 anys. Observeu com la datació radiocarbònica de Prats coincideix amb un moment tèrmicament positiu, fet que justificaria l'altitud del jaciment (1.600 m), així com la presència gairebé exclusiva de pi roig.

Les datacions per radiocarboni

Introducció

Les dates radiocarbòniques poden utilitzar-se amb dues finalitats, segons la possibilitat d'adscripció cronocultural del context arqueològic que es pretén datar. Si l'adscripció cronocultural és possible a partir dels elements materials presents en el context arqueològic objecte de la datació o la tipologia del mateix context, la data radiocarbònica s'utilitza amb finalitat inductiva, ja que permet, juntament amb altres dates associades a contextos anàlegs, establir la durada i la situació cronològica de períodes cronoculturals en una regió geogràfica determinada, és a dir, permet establir la vigència dels períodes cronoculturals o d'altres entitats arqueològiques. Si l'adscripció cronocultural precisa no és possible sobre una base purament arqueològica, les dates radiocarbòniques s'utilitzen amb finalitat deductiva, i la comparació de la data radiocarbònica obtinguda amb la vigència dels períodes cronoculturals ja establerts permet l'adscripció cronocultural del context datat o, si més no, establir relacions de sincronia o asincronia amb la vigència de períodes cronoculturals establerts prèviament, amb el període de vigència d'altres entitats arqueològiques o simplement amb altres dates corresponents a contextos similars (MESTRES 2000a).

Quan s'estableix l'estratègia de la datació d'un jaciment arqueològic, i amb independència de la finalitat a què es destinin els resultats que proporcioni, aquesta s'ha de plantejar de manera que es compleixi un requisit ineludible com és **la validesa** de les dates radiocarbòniques. La data radiocarbònica, malgrat la seva familiaritat, és una realitat complexa que inclou una gran varietat d'aspectes que cal conèixer per plantejar una estratègia de datació adequada i extreure'n tota la informació que inclou la data radiocarbònica. Per aquest motiu, a continuació s'examinaran breument les característiques essencials de les dates radiocarbòniques i la incidència sobre aquesta validesa.

Característiques de la data radiocarbònica

Les característiques d'una data radiocarbònica obeeixen a la pròpia naturalesa del material datat, a la naturalesa de la datació per radiocarboni i a la naturalesa del fenomen físic en què es basa la datació per radiocarboni: la desintegració radioactiva. La datació per radiocarboni data la formació de materials i no els esdeveniments arqueològics en què participen els materials datats. Aquesta característica dóna origen a dos conceptes clarament diferenciats: la data associada a la formació del material datat i la data associada a l'esdeveniment arqueològic que es pretén datar, i que és la que realment interessa a l'arqueòleg. Aquestes dues dates s'anomenen **data física** i **data arqueològica**, i la data física és la que correspon a la data radiocarbònica del material datat (MESTRES 2000b). Ambdues dates poden ser diferents.

D'altra banda, una data radiocarbònica, com tota mesura física, no és més que una aproximació al valor veritable de la magnitud que es pretén mesurar. Una altra vegada apareixen dos conceptes clarament

diferenciats: la **data radiocarbònica veritable** del material, que és una característica inherent al material datat, i la **data radiocarbònica experimental**, trobada pel laboratori de datació, que està sotmesa a totes les contingències pròpies de les mesures experimentals.

La validesa de les dates radiocarbòniques

La condició necessària i suficient que ha de complir una data radiocarbònica perquè sigui vàlida és que **el seu valor experimental sigui igual a la data arqueològica**. Per aquest motiu, per proporcionar una data radiocarbònica vàlida, cal que es compleixin tres classes de requisits (MESTRES 2000a): requisits d'ordre **químic**, que fan referència al material objecte de datació, requisits d'ordre **analític o tècnic**, relatius a la mesura del contingut de radiocarboni del material datat i requisits d'ordre **arqueològic**, que fan referència a la relació existent entre el material datat i l'esdeveniment arqueològic que es pretén datar.

Requisits d'ordre químic

Respecte a la capacitat d'un material per proporcionar una data radiocarbònica vàlida, cal recordar que ha de complir dues condicions: el seu contingut inicial de radiocarboni en el moment de la formació ha de ser el propi de la biosfera terrestre i també ha de permetre una eliminació eficaç de la contaminació.

Requisits d'ordre analític

Els requisits d'ordre analític que ha de respectar una data radiocarbònica són que compleixi les condicions d'exactitud i precisió. Per exactitud d'una data radiocarbònica s'entén la bona correspondència entre la data radiocarbònica veritable del material datat i la data radiocarbònica experimental trobada pel laboratori de datació.

La precisió fa referència a l'amplitud de l'espai de temps en què es pot trobar la veritable data radiocarbònica. Una data radiocarbònica s'expressa mitjançant una distribució de probabilitat de Gauss centrada en el valor experimental, per tant, com més petita és la desviació típica, més estreta és la distribució de Gauss associada a una data radiocarbònica i més precisa és la data.

Requisits d'ordre arqueològic

El compliment dels requisits químics i analítics són una condició necessària però no suficient per a la validesa d'una data radiocarbònica; s'ha de complir un altre requisit necessari i és que la data radiocarbònica sigui **representativa** de l'esdeveniment o context arqueològic que es pretén datar. Per representativitat d'una data radiocarbònica s'entén la bona correspondència entre la data física i la data arqueològica del context o esdeveniment arqueològic. Perquè una data radiocarbònica sigui representativa, el material datat ha de complir dues condicions necessàries: en primer lloc, que el material mateix o la seva presència en el context arqueològic sigui producte de l'activitat biològica o tècnica del grup

humà que creà el context i, en segon lloc, que la seva formació sigui contemporània al context o esdeveniment arqueològic. Aquestes dues condicions del material datat s'anomenen **associació** i **sincronia**, respectivament, i juntes conformen la representativitat de la data radiocarbònica. L'associació no comporta necessàriament la sincronia, ja que hi pot haver associació sense sincronia.

Establiment de l'estratègia de la datació

En el moment de la seva descoberta, l'estructura estudiada es va situar, a partir de la tipologia formal de les ceràmiques, en un període cronocultural a cavall del bronze mitjà i el bronze final. Tant per l'absència de fòssils directors que ajustessin els paràmetres cronològics, tals com polípod o apèndix de botó —freqüents en jaciments de cronologies semblants a Andorra, com ara al jaciment del Cedre VI (LLOVERA 1984)—, com pel fet que en quedava molt poc, del jaciment en si i, per tant, la informació era molt minvada, va ser impossible una millor concreció de l'adscripció cronocultural.

En el decurs de l'excavació i en funció del context arqueològic que hom pretenia datar, es van recollir dues mostres de carbó per fer-ne la datació que van ser enviades al Laboratori de Datació per Radiocarboni de la Universitat de Barcelona. Les mostres van ser preses de dos estrats amb una alta concentració de carbons: UE 6, que encara restava parcialment *in situ* i, on es localitzaven les ceràmiques, i UE 11, al fons de la fossa.

L'objectiu d'aquestes datacions fou, en primer lloc, deductiu, és a dir, l'atribució cronocultural o l'establiment de sincronies amb els períodes cronoculturals prèviament establerts. En segon lloc, els resultats havien de permetre establir si aquesta fossa havia estat emplenada d'un sol cop, com a fruit d'una sola acció, o si, per contra, es tractava d'una fossa reutilitzada al llarg del temps; aquest és, en definitiva, un argument que haurà de servir en el moment de plantejar les possibles hipòtesis de funcionament.

Resultats de la datació per radiocarboni i discussió de les dates radiocarbòniques

Els resultats de les datacions de les mostres de carbó procedents de les unitats estratigràfiques indicades es mostren a continuació:

UE 6	UBAR-560	3290 ± 70 BP
UE 11	UBAR-561	3365 ± 50 BP

L'observació dels valors experimentals de les dues dates radiocarbòniques juntament amb les seves desviacions típiques mostra que amb un nivell de confiança del 95% les dues dates radiocarbòniques són estadísticament indistingibles; per tant, cadascuna de les dates experimentals pot ser una expressió distinta d'una mateixa data veritable; en conseqüència, no pot excloure's la possibilitat de la sincronia dels dos

materials datats i que la data veritable correspongui a la data física de materials sincrònics o d'un mateix material dispers entre els dos estrats. Si les dues dates radiocarbòniques experimentals correspongessin a una mateixa data veritable, la mitjana ponderada de les dues dates experimentals fóra una millor aproximació a la data física del material datat, i el seu valor és el que s'indica a continuació:

Mitjana ponderada UBAR-590/591 3340 ± 40 BP

Que no pugui excloure's la possibilitat de sincronia no significa que les dues dates radiocarbòniques veritables siguin forçosament idèntiques i que, per tant, corresponguin a materials sincrònics, senzillament en denota la possibilitat. Les dues dates veritables poden ser diferents però suficientment pròximes perquè les dates experimentals que originin es puguin considerar estadísticament indistingibles. Aquest fet origina el concepte de **capacitat de resolució de la datació per radiocarboni** per la qual s'entén la diferència mínima que hi ha d'haver entre dues dates radiocarbòniques perquè amb un risc d'error determinat no puguin considerar-se estadísticament equivalents (MESTRES 2000a). La capacitat de resolució expressada en l'escala cronològica radiocarbònica depèn de la desviació típica de les dates radiocarbòniques i en el cas de les dates radiocarbòniques de la fossa de Prats, la capacitat de resolució amb un nivell de confiança del 95% és de 310 anys radiocarbònics. Això significa que si les dates radiocarbòniques experimentals difereixen menys que aquest valor hi ha un risc més gran que el 5% que dues dates radiocarbòniques físiques diferents proporcionin dues dates radiocarbòniques experimentals que puguin considerar-se estadísticament equivalents.

Estimació de la validesa de les dates radiocarbòniques

A continuació s'analitzen, un per un, els requisits necessaris perquè les dates radiocarbòniques es puguin considerar vàlides. En relació amb el requisit de validesa que fa referència a la naturalesa del material datat, cal tenir en compte que el carbó és un material format directament a partir del diòxid de carboni atmosfèric i l'eliminació de la seva contaminació és possible, per tant, compleix els requisits químics per a la validesa dels materials objecte de datació.

Pel que fa als requisits analítics, el laboratori de datació pren les mesures necessàries per assegurar l'exactitud de les mesures i per això no hi ha cap motiu actualment conegut que permeti dubtar de l'exactitud de les dates radiocarbòniques. D'altra banda, la desviació típica dels resultats és acceptable i per aquest motiu les dates radiocarbòniques poden considerar-se analíticament vàlides, en una primera aproximació.

En relació amb la validesa arqueològica de les dates radiocarbòniques, en primer lloc cal definir de forma precisa l'esdeveniment arqueològic que interessa datar i després estudiar la possibilitat de bona correspondència entre la data arqueològica i la data física proporcionada pels materials datats. L'esdeveniment

arqueològic que hom pretén datar a Prats, a partir de dos carbons procedents dels estrats superior i inferior (unitats estratigràfiques 6 i 11), és com i quan es va amortitzar la fossa, és a dir, saber si els carbons corresponien a dues accions diferents o si, per contra, havia estat amortitzada d'un sol cop.

Perquè el material datat compleixi el requisit de la representativitat cal que es compleixin també les condicions d'associació i de sincronia. Respecte a la primera, sembla fora de tot dubte que la presència del carbó en les unitats estratigràfiques d'on procedeix és el resultat de cadascuna de dues possibles accions humanes que van crear els estrats, una de les quals va dipositar també la ceràmica, ja que l'estructura de la fossa exclou tota possibilitat d'intrusió de materials un cop emplenada. En relació amb la condició de la sincronia, perquè aquesta es compleixi cal acceptar que el carbó datat procedeix de teixits vegetals formats en un moment molt pròxim a la seva deposició com a carbó. Aquesta possibilitat no és difícil d'admetre si s'accepta que els materials datats procedien d'espècies arbustives de vida curta o bé de branques joves d'espècies arbòries tallades i carbonitzades en el moment de la deposició. Si el carbó datat procedís d'exemplars vius però ja vells o bé d'exemplars ja morts en el moment de la cremació de la fusta i la deposició del carbó, aleshores caldria admetre un defecte de sincronia en el sentit que la data física seria més antiga que la data arqueològica.

La interpretació de les dates radiocarbòniques en el context arqueològic

Pel que fa als objectius arqueològics que es persegueixen amb la datació de la fossa de Prats, en l'àmbit de restitució del procés d'emplenament de la fossa, la informació que es desprèn de les ceràmiques i de la pròpia excavació suggereix que la fossa va ser emplenada d'un sol cop, conseqüència d'una sola acció. Les dates radiocarbòniques associades a cadascun dels nivells són estadísticament equivalents, per tant poden correspondre a una mateixa data física i en aquest sentit confirmen l'evidència arqueològica de l'emplenament puntual de la fossa; si s'admet la validesa de les dates radiocarbòniques, la data física correspon a la data arqueològica que s'ha definit com l'emplenament de la fossa. En conseqüència, pot considerar-se com a data arqueològica la mitjana ponderada de les dates radiocarbòniques experimentals associades als dos estrats:

Emplenament de la UBAR-590/591 3340 ± 40 BP Fossa de Prats

Si s'admet la validesa de les dates radiocarbòniques, l'evidència de la datació no desmenteix l'apreciació purament arqueològica de l'emplenament ràpid de l'estructura, però la matissa fixant un límit estadístic per a la possibilitat contrària, és a dir, que l'emplenament no hauria estat puntual sinó que hauria comportat un determinat espai de temps. Aquest espai de temps és la capacitat de resolució i el seu valor, com s'ha vist, es pot estimar.

Calibratge de la data radiocarbònica

L'expressió de la data d'emplenament de la fossa de Prats en l'escala cronològica solar requereix el calibratge de la data radiocarbònica. Els resultats del calibratge (STUIVER *et al.* 1998) es mostren a la taula 10, i el significat de les columnes és el que s'indica a continuació:

- A i B: referència de la mostra i codi de la data radiocarbònica assignat pel laboratori, respectivament.
- C: data radiocarbònica experimental amb la seva incertesa expressada com la desviació típica.
- D: dates calibrades experimentals corresponents a les interseccions de la data radiocarbònica experimental amb la corba de calibratge. Corresponen a les modes màximes de la distribució de probabilitat de la data calibrada.
- E i F: intervals de la data calibrada centrats en les modes de la distribució de probabilitat de la data calibrada veritable corresponents a una probabilitat total del 68,3% i probabilitat associada a cada interval, respectivament.
- G i H: intervals de la data calibrada centrats en les modes de la distribució de probabilitat de la data calibrada veritable corresponents a una probabilitat total del 95,4% i probabilitat associada a cada interval, respectivament.

La integració de la nova data radiocarbònica en el panorama cronològic regional

La integració de la nova data radiocarbònica en el panorama de la cronologia regional és la finalitat de l'anàlisi inductiva. L'anàlisi inductiva suposa la confrontació de la nova data amb la vigència dels períodes cronoculturals o amb el període de vigència

	A	B	C	D	E	F	G	H
Fossa de Prats	UBAR-590/591	3340± 40 BP	cal BC 1677 cal BC 1673 cal BC 1622	cal BC 1684-1601 cal BC 1564-1532	50,7% 17,6%	cal BC 1735-1715 cal BC 1691-1522	4,2% 91,2%	

Taula 10.

PERÍODES DE VIGÈNCIA
(Nivell de confiança del 95%)

Estil o grup ceràmic	Escala cronològica radiocarbònica	Escala cronològica solar
Epicampaniforme	4095 - 3440 BP	2665 - 1750 aC
Ceràmica genèrica de l'estat del bronze inicial	3825 - 3235 BP	2275 - 1510 aC

Taula 11.

d'altres entitats cronoculturals rigorosament establertes. La taula XI mostra el període de vigència al nord-est de la Península Ibèrica de l'associació de la ceràmica campaniforme i de la ceràmica del bronze antic —fase epicampaniforme— i de la ceràmica característica del bronze inicial no associada a altres ceràmiques pròpies del calcolític (MARTÍN, MESTRES 2000).

La comparació de la data radiocarbònica de la fossa de Prats amb els períodes de vigència indicats a la taula, mostra que la fossa és clarament posterior al període de vigència de la ceràmica epicampaniforme i sincrònica amb un moment avançat del període de vigència de la ceràmica característica del bronze inicial en aquells contextos en què a Catalunya apareix sola.

D'altra banda, la fossa de Prats pot situar-se en un context d'inicis del bronze mitjà de les planes de Lleida (conques mitjana i baixa del Segre), on aquesta fase anomenada Grup del Segre-Cinca I, s'endega cap al 1650 cal. BC —coincidint també amb el final de la vigència de la ceràmica pròpia del bronze antic (vegeu taula 11)—; les datacions coincidents de Punta Farisa i Roques del Sarró, cap al 1620 ho demostren i són els indrets on, ara per ara, apareixen també els primers apèndixs de botó, fòssils directors característics del bronze mitjà clàssic.¹

Aquests indicis permeten situar la fossa de Prats en el període de transició entre el bronze antic i el bronze mitjà.

L'estudi de la ceràmica

L'associació de datacions de radiocarboni i l'estudi del material ceràmic permeten situar cronològicament aquest jaciment en un horitzó de bronze mitjà (1600 aC). Aquest moment es caracteritza per una perdurabilitat de les formes i les decoracions, un predomini de les bases planes a diferència de l'horitzó precedent, llengüetes com a elements de pressió/decoració, nanses verticals (GUILAINE 1972, 155). Predominen les ceràmiques llises, que sovint poden presentar-se polides, per sobre de les decoracions que també hi són presents, encara que són senzilles, amb incisions amb motius de línies o puntes amb composicions que poden presentar una certa complexitat

1. *Mémoires de la Société Préhistorique Française*, t. XXVI, 1999, pp. 287-292. Volem agrair aquesta informació al Dr. Joan B. López.



Foto 5.

o en relleu amb decoracions plàstiques aplicades com els mugrons múltiples que poden presentar-se alineats a la vora o repartits per tota la superfície, cordons simples (SESMA, GARCÍA 1994, 118).

L'excavació va permetre recuperar tres recipients que es trobaven en molt bon estat de conservació, juntament amb nombrosos fragments de ceràmica. Les tasques de restauració han permès restituir un nou recipient pràcticament sencer i un altre més malmès del qual no es conserva la meitat inferior (foto 5). A més, hi ha diferents fragments entre els quals cal destacar una base amb aplicacions de fang i una vora que, malgrat que no s'ha pogut reintegrar en cap recipient, pel seu aspecte creiem que són fragments atribuïbles al vas 5. La ceràmica és l'únic element de cultura material que es va trobar.

Atenent a dos criteris com les mides i la funcionalitat podem dividir aquests cinc recipients en dos grans grups: grans/mitjans contenidors (fig. 10 núm. 4 i 5) i vasos petits (fig. 10 núm. 1-3). La seva funcionalitat es veurà reforçada per les anàlisis de continguts dels recipients ceràmics.

Vasets petits

—Recipient 1 (fig. 10, núm. 1)

Bol amb perfil hemisfèric, base plana i vora de llavi rodó reentrant; presenta una sola nansa de secció semicircular que arrenca des de la vora. És l'únic exemplar del conjunt decorat; resseguint la vora es disposen sis mugrons de secció rodona i, per sota, una línia de puntets incisa que els uneix. Des d'aquesta

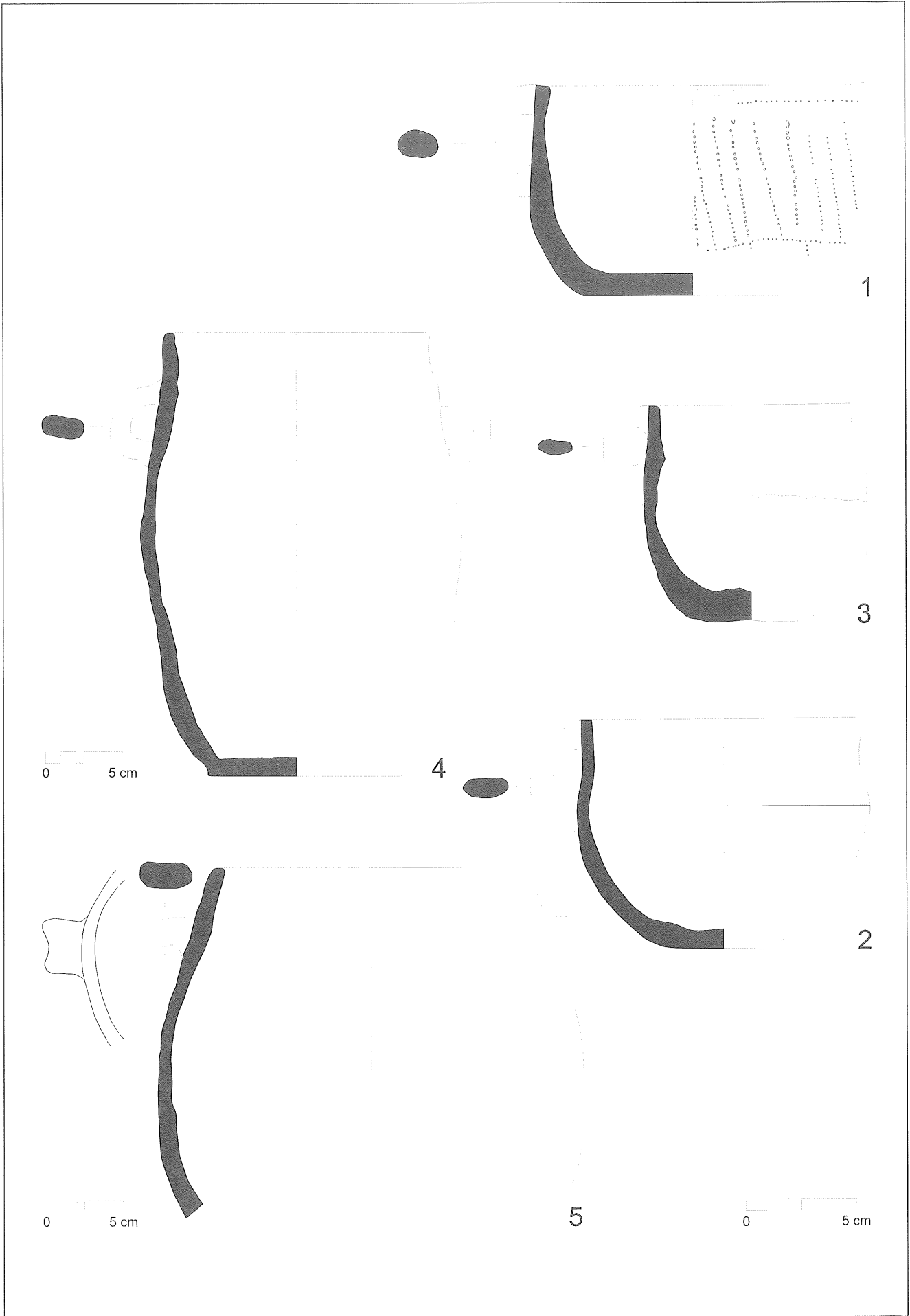


Fig. 10.

línia horitzontal parteixen línies verticals puntillades incises que van fins a una línia horitzontal de puntets incisa en el terç inferior de la peça. La coloració és de tons marronosos irregulars amb taques també irregulars més ataronjades. Tant la cara exterior com a l'interior la peça ha estat polida mínimament. Mesures: Ø vora 14,4 cm; Ø base 10 cm; alçada 10 cm; amplada màxima 15 cm; gruix de les parets 0,5-1 cm.

—Recipient 2 (fig. 10, núm. 2)

Tassa de petites dimensions amb carena marcada en la part superior, llavi exvasat de secció rectangular plana, fons lleugerament umbilicat i nansa de secció arrodonida que arrenca des de la vora fins a la carena. En comparació amb la resta del conjunt, presenta una superfície molt ben acabada, allisada, i les seves parets són més primes que la resta. Mesures: Ø vora 13 cm; Ø base 5 cm; alçada 10,6 cm; amplada màxima 13 cm; gruix de les parets 0,4 cm

—Recipient 3 (fig. 10, núm. 3)

Vaset de petites dimensions, vora de secció rectangular exvasada, fons pla, nansa vertical de secció arrodonida disposada des de la vora fins a l'alçada del que podria ser un intent de carena que divideix la peça o un cordó simulat. La seva superfície és més irregular que la tassa carenada; encara que el seu aspecte exterior sigui molt proper quant a coloració, no està tan ben allisat. Per la part interior a la base es poden observar les marques que formen els colomins d'argila en enroscar-se per a pujar la paret. Mesures: Ø vora 9,3 cm; Ø base 5,4 cm; alçada 9,8 cm; amplada màxima 13 cm; gruix de les parets 0,6-0,8 cm.

Grans/mitjans contenidors

—Recipient 4 (fig. 10, núm. 4)

Recipient de grans dimensions, vora arrodonida, panxa globular i perfil en S. Presenta dues nanses verticals de secció arrodonida disposades simètricament en el terç superior de la peça, que va ser reconstruïda gràcies a la recuperació de la pràctica totalitat de fragments que van aparèixer indistintament barrejats en els diferents estrats. La superfície d'aquesta peça és força irregular en coloració i textura molt rugosa, encara que no es pot parlar d'aplicacions de fang. Mesures: Ø vora 17 cm; Ø base 13,5 cm; alçada 27cm; amplada màxima 21 cm; gruix de les parets 1-1,5 cm.

—Recipient 5 (fig. 10, núm. 5)

Peça de grans dimensions que juntament amb el recipient 4 conformarien el grup de recipients d'emmagatzematge. De perfil troncocònic i llavi arrodonit, aquesta peça incompleta presentava en el terç superior una llengüeta característica del bronze inicial. La superfície és lleugerament diferent a la resta, i cap a la part inferior presenta restes del que podríem considerar aplicacions de fang. Aquesta peça, com l'anterior, va ser reconstruïda gràcies als fragments recollits en el decurs de l'excavació: malauradament, en aquest cas no es pogué restituir sencera. A l'excavació es van recuperar fragments informes i un fragment de base plana amb aplicacions de fang, que creiem que podria pertànyer a aquesta peça encara que no es van poder enganxar. Mesures: Ø vora 20 cm; Ø base ?; alçada c. 25 cm; amplada màxima c. 26 cm; gruix de les parets 1-1,3 cm.

En aquesta zona pirinenca es desenvolupa una tipologia ceràmica d'essència indígena o amb arrels fortament locals, amb fortes recurrències al neolític (YÁÑEZ 1997, 229-249). Dipòsits com el de la Grotte Milhès (Aude) amb una cronologia de finals del bronze antic —primera meitat del bronze mitjà, mostra el grau de barreja del mobiliari, on destaquem les característiques del bronze mitjà regional com els vasos amb nanses i mugrons. Aquesta barreja es tradueix també en la presència de les tasses carenades amb nansa plana des de la carena fins a la vora juntament amb formes ovoïdes de grans dimensions i base plana, a vegades amb decoracions amb cordons digitals característiques del bronze tardà o recent, i amb formes que recorden les del bronze mitjà (SOPENA, RODANÉS, 1992). En aquest sentit, la decoració puntillada o incisa del recipient 1 és a prop de l'herència d'un substrat anterior encara que són elements que perduren en el bronze mitjà (MAYA 1990, 168).

Les tasses carenades amb nansa única i sense apèndix de botó monoansades —com el recipient 2— és una forma freqüent en contextos del bronze antic que perdura abundantment en el bronze mitjà on constituïran una forma clàssica. Aquests vasos es troben repartits àmpliament pel sud de França (Grotte de Gazel, Grotte Caouons I, Grotte des Châtaigniers), i també per Catalunya com al dolmen de la Cabana del Moro, Bescaran) (GUILAINE 1972, 22 i 154-155) o a Genó (Aitona), on les tasses carenades són freqüents (MAYA, CUESTA, LÓPEZ CACHERO 1998, 114) o en l'assentament de Minferri (EQUIP MINFERRI 1997, 179). És una forma molt corrent i abundant, amb superfícies acurades, pastes amb desgreixants més o menys fins i llavi prim i corbat, amb carena alta i marcada, característica del bronze mitjà/recent (GARCÉS 1987).

Pel que fa al vaset monoansat i amb un cordó imprès pla simulat una carena, no hem trobat paral·lels exactes. Hi ha un exemplar de dimensions molt semblants, encara que amb un acabat completament diferents en el jaciment del Cedre VI (Santa Coloma, Andorra) (LLOVERA 1984, 147).

Els grans contenidors —com el recipient 4— amb fons pla, vora lleugerament exvasada i perfil lleugerament en S, amb o sense elements de pressió/decoració com les llengüetes són freqüents en les formes del bronze mitjà regional del Llenguadoc com les de la Grotte de Milhès (Clermont-sur-Lauquet, Aude) o a la Grotte du Gaougnas (Cabrespine, Aude) (GUILAINE 1972, 366). El recipient 5 amb una vora reentrant que potser recorda més un substrat anterior i amb una llengüeta també és molt proper a les formes d'aquest bronze mitjà regional.

Les ceràmiques del bronze mitjà dins del context pirinenc

Si només ens fixem en l'estudi del repertori ceràmic de Prats caldria situar-lo en el que Maya, davant la impossibilitat de fer subdivisions internes entre el segment temporal comprès entre la fi del vas campaniforme i els camps d'urnes antics, ha denominat com a bronze inicial (1800-1150 / 1100 aC) (MAYA 1997; MAYA, DíEZ-CORONEL 1986, 81). Aquest horitzó es

caracteritza per ceràmiques amb decoració plàstica, amb mugrons propers al llavi, sovint alineats, o recobrint la superfície, cordons aplicats, llisos impresos o simulats, aplicacions de fang o d'argila sobre la superfície externa (MAYA 1981, 136).

Sovint la presència o absència de fòssils directors esdevenen un element de pes per situar cronològicament els jaciments i els seus conjunts de cultura material entre el calcolític i el bronze. En el context pirinenc tenim casos com la veïna cova d'Olopte on l'estudi i la datació de les tipologies ceràmiques es veuen reforçats gràcies a la presència d'una destrala de revores (TOLEDO 1998, 143). L'absència de fòssils directors com per exemple els d'apèndix de botó, ha estat interpretada com a símptoma d'antiguitat. Segons Guilaine i Roudil (1972, 72; 1972, 49) al migdia francès aquest tipus de ceràmica no es difon fins al bronze mitjà, i la seva absència podria indicar cronologies anteriors al 1500/1400, moment en què sembla que aquests sistemes de premsió comencen a difondre's en les nostres terres (MAYA 1986, 157-166). La manca d'apèndix de botó sovint s'explica pel fet de ser una zona marginal poc receptiva a les influències externes i com a símptoma d'antiguitat i denominador comú segons Maya en les coves i fons de cabana (Toralla, les Llenes, el Segre, Verda).

A les Valls d'Andorra, aquests fòssils directors hi són presents en cronologies de l'edat del bronze. En l'estació del Cedre VI, amb una cronologia de bronze mitjà i bronze final II amb elements que podrien ser del bronze final III a partir de l'estudi de la ceràmica i amb una datació de carbó 14 de 2570 ± 90 620 aC (LLOVERA 1984, 112; LLOVERA 1988, 114), es recullen les tradicions locals en combinació amb elements d'origen ultrapirinenc com els apèndixs de botó, vasos polípodes, algun acanalat i elements associats a polípodes, i restes d'activitats corresponents a una primera metal·lúrgia del bronze a Andorra (LLOVERA 1984; YÁÑEZ 1997, 238). Un altre exemple de fòssil director el trobem present en un únic exemplar de destrala de revores al Pui d'Andorra la Vella, encara que mancat de context arqueològic ja que és una troballa aïllada (GUILAINE 1972, 119; LLOVERA, ROVIRA *et al.* 1997). Aquests elements ens situen més a prop d'un avançat bronze mitjà o un incipient bronze final amb l'arribada de les influències ultrapirinènques, mentre que el jaciment de Prats es trobaria en un moment a cavall del bronze antic i mitjà. Però si la divisió entre el bronze antic i mitjà es fa impossible en nombrosos jaciments amb estratigrafies clares i ben referenciades pels seus conjunts ceràmics, en jaciments de la zona del Pirineu, i en jaciments tan poc significatius com el de Prats, aquest intent de divisió resulta encara més complicat. En primer lloc, per la manca d'excavacions a la zona amb estratigrafies clares, en segon lloc, perquè en els jaciments del bronze coneguts s'observa una pervivència clara del substrat anterior (GUILAINE 1972; TOLEDO 1998) i, finalment, per les poques sèries de datacions absolutes que puguin refermar els contextos arqueològics.

Estudi de continguts de recipients ceràmics

Introducció

En total es van recollir 9 mostres al laboratori del Patrimoni Cultural del Govern d'Andorra que foren traslladades al Laboratori d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona per al seu estudi posterior.

Les mostres es dividiren en dos grups per a la realització d'anàlisis d'indicadors microscòpics d'una banda, i d'indicadors químics i bioquímics d'una altra.

La combinació de l'observació microscòpica amb tests qualitius i tècniques cromatogràfiques i espectromètriques ha suposat un avenç significatiu per a la determinació de continguts en recipients ceràmics.

En el cas del jaciment de Prats s'han efectuat diferents tècniques: observació microscòpica combinada en lupa binocular, microscopi òptic amb contrast de fase de Zernike i microscopi electrònic de barreig Jeol amb microanalitzador de raigs X incorporat, així com la tècnica combinada de cromatografia de gasos/espectrometria de masses.

Resultats

L'estudi dels diferents contenidors ceràmics ha possibilitat la identificació de diferents indicadors que permeten extraure conclusions sobre el possible contingut en el moment de fer el dipòsit o en el període immediat al moment que van ser dipositats (taula 12). S'han documentat restes carbonitzades de vuit llavors d'estràmoni (*Datura stramonium* L.) i restes de llur càpsula (taula 13). Així mateix, les restes aparegudes en el sediment de la fossa, com és el cas de les restes de blat nu (*Triticum aestivum/durum*), podien haver provingut de l'interior d'aquests recipients. S'han detectat també restes de fitòlits i midons que correspondrien a espigues de blat o a algun producte processat a base d'aquest element, així com residus característics de sediments de cervesa (esquelets silícis, midons alterats, llevats, diatomees,...) en un altre recipient. També s'han identificat productes làctics a partir dels àcids grassos i la presència de bacteris làctics en dos recipients. El fet més nou ha estat la presència d'una concentració especial d'espores de fongs i restes silicificades de cèl·lules de frondes de pteridòfits (falgueres) que van ser analitzats també per F. Burjachs i que s'han presentat en el primer apartat. La possible hipòtesi és que es tractés de bolets conservats o protegits en frondes de falguera. En aquests recipients no es va detectar cap altre indicatiu de cap altre contingut.

Interpretació

Els estudis de continguts de les mostres analitzades permeten identificar productes a base de cereals (cereals en gra i cervesa), una planta amb finalitats curatives o rituals (estràmoni), productes làctics, i la possible presència de bolets embolicats en frondes de falguera.

—Cereals en gra o en espiga. Les restes identificades semblen indicar que en aquest recipient s'havien contingut cereals, possiblement espigues de blat nu

PRATS		
Mostres	Restes identificades	Possible contingut
M-1	esquelets silícis de les cobertes de blat nu (<i>Triticum aestivum/durum</i>) esquelets silícis de tiges de gramínies midons tipus Triticeae	cereals en gra
M-2	llavors d'estràmoni (<i>Datura stramonium</i> L.) pèls espinosos silicificats que poden correspondre a la càpsula d'estràmoni cèl·lules silicificades de frondes de pteridòfits espores	càpsules d'estràmoni bolets falgueres
M-3	midons tipus Triticeae midons alterats esquelets silícis d'espelta petita bessona (<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>dicoccon</i>) llevats lactobacteris oxalat de calci	cerveza
M-4	àcids grassos lactobacteris	producte làctic
M-5	àcids grassos lactobacteris	producte làctic
M-6	esquistos alterats espores	esquistos alterats del sòl matriu
M-7	esquistos alterats espores cèl·lules silicificades de frondes de pteridòfits	bolets falgueres
M-8	microcarbons vegetals	microcarbons vegetals probablement del sediment
M-9	cap resta significativa	indeterminat

Taula 12.

PRATS				
Anàlisi carpològica	UE	Taxa	Parts	Núm. restes identificades
M-2	Urna n°2	<i>Datura stramonium</i> L.	llavors	8 ind.
TOTAL DE RESTES IDENTIFICADES				8 IND. 8 TOTAL

Taula 13.

o espiguetes sense processar. Aquests blats perden el boll amb el processat malgrat que hi ha algun jaciment, com és el cas de la Sima Ruidor, on aquests blats mantenen les pel·lofes (BUXÓ *et al.* 1995b).

—Cervesa. La identificació dels residus de cervesa s'ha basat en treballs anteriors (JUAN-TRESSERRAS 1997a, 1997b, 1998a, 1998b, 1999, 2000a). Els grans de midó detectats presenten alteracions del procés de mòlta, així com evidències del maltat dels grans de cereal. La germinació produeix alteracions característiques en els grans de midó producte de l'atac enzimàtic: l'alteració de la superfície dels grans, que presenta perforacions, fins i tot canals, produïts pels enzims α -amilasa, i en alguns casos s'observen les *lamella* en els grans parcialment digerits. D'altra banda, la gelatinització del midó, que apareix formant una pel·lícula sòlida en la qual es poden trobar grans incorporats, indica que els cereals, o el producte del seu processat, van ser escalfats quan encara eren humits, malgrat que el grau d'escalfament i nivells d'humitat poden ser variables. Els llevats són característics del procés de bracejat i fermentació. La identificació de l'oxalat s'ha efectuat mitjançant l'aplicació del test de Feigl.

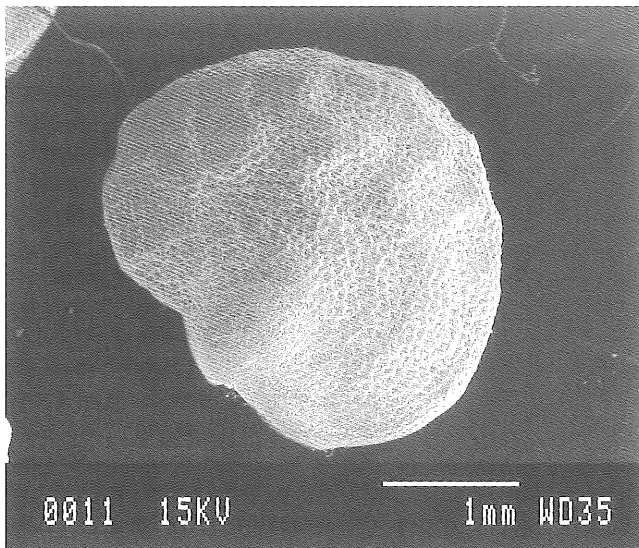


Foto 6.

—Estramoni. Les llavors d'estràmonium (*Datura stramonium* L.) (foto 6; taula 13) i les restes corresponents probablement a la càpsula d'aquesta solanàcia van ser identificades en la mostra núm. 2 que correspon a un vas carenat. Per les seves propietats, ha estat emprada com a planta medicinal o associada a pràctiques rituals (JUAN-TRESSERRAS 2000b).

—Productes làctics. Les mostres analitzades corresponents a les mostres 4 i 5 presenten indicadors que associen els seus continguts a productes làctics. Concretament, l'estudi dels compostos orgànics mostra diferents elements que podríem associar a greixos de llet. El greix de la llet es caracteritza especialment pel contingut relativament alt d'àcids grassos de baix pes molecular (cadena curta) i, en menys quantitat, àcids grassos ramificats i senars, malgrat que els principals àcids grassos presents són el palmític, l'oleic i

l'esteàric. També hi apareixen bacteris làctics (diplococs i estreptococs), com els identificats a les mostres precedents del poblat del bronze final de Genó, a Aitona, Lleida (JUAN-TRESSERRAS 1997, 1998; JUAN-TRESSERRAS, MAYA, LÓPEZ CACHERO 1999) o el poblat de l'edat del ferro del Solejón, Soria (JUAN-TRESSERRAS, inèdit). La llet és, sens dubte, un producte bàsic en la dieta alimentària dels grups amb recursos ramaders, tant pel seu consum directe com per l'extensa gamma de productes derivats que se'n pot obtenir: mantega, nata, llet agra o fermentada, formatge, recuit, mató, barreges amb cereals,... Tradicionalment, quan es munyia el bestiar era habitual recollir la llet en grans contenidors per processar-la. La llet d'ovella poques vegades s'ha emprat per al consum directe ja que se sol destinar a l'elaboració de productes derivats com el mató, el recuit o el formatge. Per contra, la llet de vaca i la de cabra se solen prendre de forma directa, malgrat que també se'n pot obtenir productes derivats com mantega i formatge.

—Bolets i falgueres. Com es constata en l'informe de Francesc Burjachs, es pot interpretar que els dos recipients (núms. 2 i 4) contenien bolets; sembla ser que aquests estaven protegits/acompanyats per frondes de falgueres. Malauradament, no sabem a quina espècie pertanyen i aquest és, per tant, un estudi pendent. No s'ha detectat cap resta orgànica més.

La tipologia i la interpretació de la fossa

Catalogar el jaciment de Prats dins d'un model d'explotació i assentament del territori resulta una tasca quasi impossible ateses les poques referències que es coneixen dins d'aquest entorn i la manca d'un estudi global sobre l'evolució de l'ocupació del sòl. Als encontorns de la parròquia de Canillo, on s'inscriu el nucli de Prats, per l'edat del bronze només es coneixen dues puntes de sageta, fetes en bronze, sense context arqueològic. Prop del jaciment es troba el santuari rupestre del Roc de les Bruixes (Prats), localitzat sobre dues terrasses planes d'esquist, situades a una cota de 1.600 m. Aquest santuari ha estat datat pels seus descobridors dins de l'edat del bronze (CANTURRI 1999) i té alguns paral·lels en conjunts rupestres de la veïna Cerdanya; és un lloc de pelegrinatge al llarg dels segles, com ho demostren l'important conjunt de gravats d'època medieval. Tots dos jaciments, el de Prats i el de Roc de les Bruixes, estan molt a prop, seguint el camí ral, d'una església d'origen romànic, Santa Maria de Meritxell. En tot cas, la presència d'aquests jaciments respondrien a l'existència d'una via de pas secundària i de la seva proximitat a la via principal dibuixada pel curs fluvial de la Gran Valira.

El jaciment de Prats cal emmarcar-lo a les acaballes del bronze antic i del bronze mitjà als Pirineus, caracteritzat per grups de pastors que habiten en cova o a l'aire lliure en campaments. Tenien una economia mixta d'aprofitament dels recursos naturals que el seu entorn els oferia; eren ramaders però coneixien l'agricultura. L'absència d'estudis de patrons d'assentament i formes d'ocupació del territori juntament amb l'absència d'una periodització sòlida complica la caracterització d'aquest assentament. És

un moment on la troballa dels fòssils directors característics del bronze mitjà cobren una especial importància, ja que la seva presència en els conjunts on perviuen elements de tradicions anteriors permet situar-los més concretament. Per contra, la seva absència ha estat sovint interpretada com a característica del bronze antic (MAYA 1992, 13-15; MAYA, FRANCÈS, PRADA 1992, 223) o del bronze inicial, terme especialment utilitzat per referir-se al moment anterior a l'arribada de les influències dels camps d'urnes i que s'utilitza en aquelles zones on no es pot establir una periodització sòlida o bé on es vol fer constar la impossibilitat d'acotar la divisió entre el bronze antic i el mitjà (MAYA, PETIT 1995; MAYA 1997).

En els casos, com per exemple Prats, on les fortes pervivències dels estils ceràmics regionals dificulten encara més fer aquesta partició entre el bronze antic i el mitjà i on aquests fòssils directors no hi són presents, cal recórrer a les datacions per radiocarboni i l'estudi del jaciment i de la seva cultura material per poder caracteritzar millor l'horitzó cultural. No es pot determinar que l'absència de fòssils directors a Prats sigui un clar indicador per adscriure'l al bronze antic, sense tenir en compte que aquests fòssils directors són presents en jaciments andorrans com el Cedre VI (LLOVERA 1984). Cal tenir en compte que en jaciments com Punta Farisa o Roques de Sant Formatge, amb cronologies semblants a les de Prats, apareixen els primers apèndixs de botó (MAYA, FRANCÈS, PRADA 1992, 223).

En aquest sentit, trobem casos com el jaciment veí de Llo, on el nivell 3r de la capa IV té una datació GIF-3073 3020 110 BP 1070 cal. BC. Malgrat que es tracta d'una datació més recent que la de Prats, els seus investigadors, en estudiar-la conjuntament amb les ceràmiques, consideren que si només es tingués en compte aquest paràmetre, en comparació amb els contextos ceràmics dels jaciments veïns de l'Aude i del Rosselló, caldria envellir aquesta datació i situar-la dins de l'horitzó de bronze mitjà (1400-1250 aC). Campmajó posa de manifest la dificultat de datar el material ceràmic per comparació amb elements llunyans on les característiques regionals i geogràfiques són diferents (CAMPMAJÓ 1984, 34; CAMPMAJÓ 1986, 56).

Pel que fa a l'atribució d'un ús específic a aquesta fossa no resulta fàcil ja que els elements amb els quals comptem no són suficients per il·lustrar-ne la tipologia ni tampoc la funcionalitat. Tot i així, proposem dues teories de funcionament tot esperant que puguin ser discutides i comprovades. Tant l'estructura com la cultura material permeten descartar la funcionalitat domèstica de tipus fons de cabana, com la Peixera (Segrià) (MAYA 1982, 159, làm. XII, figs. 1 i 2), dipòsits en fossa, cubetes o fosses destinades a la combustió, o sitges. Per tant, cal considerar en primer lloc la interpretació funerària com una pràctica d'inhumació en fossa; l'altra hipòtesi de treball interpreta la fossa de Prats com un dipòsit votiu o una fossa d'ofrenes.

Es tracta d'una estructura aïllada situada al voltant d'un camí. Una comunitat va excavar una fossa amb unes intencions rituals. Hi va dipositar un conjunt de recipients ceràmics amb continguts poc habituals; hi

van fer un foc i un cop acabat el ritual van omplir l'estructura amb terra. Finalment, amb la voluntat de senyalitzar el lloc van construir una estructura de pedres a sobre. Amb quina finalitat ho van fer?, forma part de l'aixovar d'una tomba que ha estat destruïda, i de la qual només ens han arribat aquestes restes? O, per contra, es tracta d'una fossa on s'aboquen una sèrie d'elements per reproduir un ritual?

La terra de la fossa presentava signes de rubefacció, i una concentració de carbons; no podem dir que la terra estigués cremada i endurida per l'acció del foc, però sí que es presentava vermella com a conseqüència d'una oxidació produïda pel foc que s'hi va fer, com demostren els carbons. El fet de trobar-nos en un moment anterior a l'establiment dels camps d'urnes, juntament amb l'absència de qualsevol resta d'os, ens permet descartar la possibilitat que es tracti d'un enterrament d'incineració. Però, potser podria tractar-se d'una estructura corresponent a algun tipus d'aixovar o d'ofrena funerària, relacionada amb un enterrament, malgrat que no s'han trobat les restes òssies que podrien confirmar-ho. Podria tractar-se d'un enterrament d'inhumació en cista simple acompanyat d'un aixovar que seria l'única part de la tomba que se n'ha conservat. Aquest model de tomba, salvant les diferències morfològiques, recordaria la cista del Mig Aran (DÍEZ-CORONEL 1974), on, encara que l'esquelet no es va conservar, es va trobar un aixovar funerari; aquesta trobada va ser datada al bronze mitjà entre el 1500 i el 1200 aC.

Però també trobem d'altres casos on es localitza una fossa i un conjunt ceràmic al seu interior i on també es plantegen problemes en la interpretació. Aquest seria el cas de Cuyllàs, que cal situar-lo dins de la potenciació de les rutes fluvials de la Vall d'Aran (MAYA 1983, 73). La presència de dues lloses de dimensions grans amb gravats i cassoles en les superfícies i la presència d'un conjunt ceràmic, on els recipients es trobaven en molt bon estat de conservació, ha estat interpretada com un probable túmul, malgrat que en aquest cas tampoc no s'hi va trobar cap resta òssia que pogués confirmar-ne el caràcter funerari. Aquesta recuperació de l'enterrament individual a les regions muntanyoses, com les regions franceses pròximes, són, segons Maya, indicatives d'un canvi en la mentalitat religiosa, encara que minoritari (MAYA 1986, 40).

En tot cas, és difícil valorar els costums funeraris tenint en compte que desconeixem el nivell d'ocupació del territori en aquesta zona en el bronze mitjà. Si no podem interpretar l'hàbitat, difícilment podrem interpretar uns rituals funeraris associats a unes necròpolis inexistents que puguin ser indicadores del grau d'ocupació del territori. No tenim elements suficients per concloure que Prats és un enterrament de inhumació en cista senyalitzat per un petit túmul. Potser la fossa de Prats podria relacionar-se amb pràctiques d'enterrament en fosses identificades a Navarra, encara que no disposem d'elements suficients per poder-ho provar (SESMA, GARCÍA 1994, 150).

Pel que fa a la hipòtesi de treball de la fossa d'ofrenes, o fossa votiva, la recerca de paral·lels coherents geogràficament i cronològicament ha estat infructuosa. El possible paral·lel d'un dipòsit votiu amb ceràmiques datades pels seus autors del VII aC.

prop del santuari de la Virgen del Moncayo (Aragó) a una cota de 1.600 m d'altitud, finalment va resultar una deposició fora de context arqueològic (ROYO 1986, 171). Trobem casos de fosses votives en cronologies posteriors i en contextos culturals molt diferents, com la fossa de Pontós (PONS *et al.* 1998, 74), que no són vàlids ni en aquesta cronologia ni en aquesta zona geogràfica. El ritual que Pons descriu, també el recull Oliver (1996, 292) pel que fa al dipòsit de El Amarejo de Bonete (Albacete) en un món molt diferent del nostre. Però citem tots dos exemples, perquè malgrat totes les diferències, en definitiva es tracta d'un ritual de cremació o un ritual de foc característic de les cultures mediterrànies en què es fa una deposició i es cremen ofrenes i, a mitja combustió, el foc s'apaga amb algun líquid, com ara aigua, cervesa o vi. En aquest sentit, no cal menysprear la informació que ens revelen les anàlisis antracològiques, amb nombroses restes de carbó, algunes significatives d'un foc que ha cremat durant poc temps, juntament amb les dades derivades de les anàlisis dels continguts ceràmics. Aquestes van identificar alguns elements també carbonitzats com les restes d'un tòxic, *Datura stramonium*, a l'interior del recipient 2, l'ús de la qual ha estat testimoniada en pràctiques medicinals i rituals i que ara per ara no tenim documentada en contextos domèstics; també es van identificar restes carbonitzades de blat i de cervesa en els recipients 1 i 3 respectivament. Per tant, pensem que són elements que, encara que potser no són suficients per a demostrar que es tracta d'una fossa votiva, apunten una sèrie de dades a tenir en compte per poder valorar aquesta teoria.

En conclusió, l'atribució d'un ús específic a aquesta fossa resta una qüestió oberta, ja que no disposem

d'elements suficients per a poder il·lustrar-ne el veritable ús. En tot cas, és una troballa que aportarà informació sobre el bronze mig en aquesta zona geogràfica.

Cristina Yáñez

Àrea de Recerca Històrica del Patrimoni Cultural
d'Andorra
Carretera de Bixessarri s/n
Aixovall (Sant Julià)
Andorra
Tel. 00 376 844 141

Francesc Burjachs

Professor de recerca ICREA a l'Àrea de Prehistòria
Universitat Rovira i Virgili
Plaça Imperial Tàrraco, 1
43005 Tarragona
Tel. 977 55 82 25

Jordi Juan-Tresserras

Investigador del SERP/Dept. Prehistòria, Història Antiga
i Arqueologia Universitat de Barcelona i col·laborador del
Museu d'Arqueologia de Catalunya
C/ Baldiri i Reixach s/n
08028 Barcelona
Tel. 609 328 582

Joan S. Mestres

Laboratori de Datació per Radiocarboni
Universitat de Barcelona
Facultat de Química, 3a planta
Av. Diagonal, 647
08028 Barcelona
Tel. 93 403 46 88

Agraïments

Volem agrair a Josep M. Bosch de l'Àrea de Recerca Històrica del Patrimoni Cultural d'Andorra la seva ajuda en la informatització de la planimetria i dels dibuixos del material ceràmic. A Antoni Vila, del laboratori del Patrimoni Cultural d'Andorra, la seva disposició i suggeriments. A l'Olivier Codina, la seva traducció al francès. Així com al Dr. Joan B. López i a l'Araceli Martín la seva col·laboració en l'enriquiment de la discussió sobre la possible interpretació.

Bibliografia

ANDERSON 1984-85

P. C. Anderson, "Apports et limites de l'étude des phytolithes", *Nouvelles de l'Archéologie*, 18, 1984-1985, 48-55.

BURJACHS *et al.* 1996

F. Burjachs, S. Giralt, S. Riera, J. R. Roca, R. Julià, "Evolución paleoclimática durante el último ciclo glaciario en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica", *Notes de Geografia Física*, 25, 1996, 21-39. (Número monogràfic, 3: *Paleoambients mediterranis del litoral peninsular*).

BURJACHS *et al.* 1997

F. Burjachs, S. Giralt, J. R. Roca, G. Seret, R. Julià, "Palinología holocénica y desertización en el Mediterráneo occidental", a J. J. Ibáñez, B. L. Valero i C. Machado (eds.): *El paisaje mediterráneo a través del espacio y del tiempo. Implicaciones en la desertización*, 379-394, Geoforma Ediciones. Logroño, 1997.

BURJACHS *et al.* 2000

F. Burjachs, A. Febrero, M. O. Rodríguez-Ariza, R. Buxó, J. L. Araus, R. Julià, "Holocene pollen sequences and carbon isotope discrimination of plant remains in Spain: Evidence of a progressive increase in aridity", P. Balabanis; D. Peter; A. Ghazi; M. Tsogas (eds.): *Mediterranean Desertification - Research Results and Policy Implications*, vol. 2, 11-20. European Commission. Brussels, 2000.

BUXÓ 1993

R. Buxó, *Des semences et des fruits. Cueillette et agriculture en France et en Espagne Méditerranéennes*

du Néolithique à l'Age du Fer. Tesi doctoral. Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, 1993.

BUXÓ *et al.* 1995a

R. Buxó, N. Alonso, D. Canal, M. Català, C. Echave i I. González, "Estudios recientes sobre agricultura y alimentación vegetal a partir de semillas de frutos en Catalunya (Neolítico-2ª Edad del Hierro)", en *1º Congreso de Arqueología Peninsular* (Porto, 12-18 octubre 1993), *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* vol. 35 (1), 1995, 467-483.

BUXÓ *et al.* 1995b

R. Buxó, N. Alonso, D. Canal, C. Echave i I. González, "Archaeobotanical remains of hulled and naked cereal in the Iberian Peninsula: implications for the role of plant foods and ecological context", *10th Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany* (Innsbruck, 11-18 junio 1995), *Vegetation History and Archaeobotany*, 1995.

BUXÓ 1997

R. Buxó, *La arqueología de las plantas*, Crítica, Barcelona, 1997.

BUXÓ, CATALÀ 1989

R. Buxó i M. Català, "Anàlisi paleocarpològica del jaciment", a J. Casas, *L'Olivet d'en Pujol i els Tolegassos*, Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona. Sèrie Monogràfica, núm. 10, Girona, 1989, 177-178.

CAMPMAJÓ 1984

P. Campmajó, "Le site protohistorique de Llo (Pyrénées

- Orientales)", *Mémoire du Diplôme de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales*, Centre d'Études Préhistoriques Catalanes, tom II, Universitat de Perpinyà, 1980.
- CAMPMAJÓ 1986
P. Campmajó, "Le Bronze final I sur le site de Llo", *6è Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Protohistòria Catalana*, Puigcerdà, 1986, 47-57.
- CANTURRI 1999
P. Canturri, "Els gravats de les valls d'Andorra", dins *Catàleg de l'exposició: Grafits 6000 anys de llenguatge marginal*, Ministeri de Turisme i Cultura, Andorra, 1995, 51-61.
- DANSGAARD *et al.* 1993
W. Dansgaard, S. J. Johnsen, H. B. Clausen, D. Dahl-Jensen, S. Gundestrup, C. U. Hammer, C. S. Hvidberg, J. P. Steffensen, A. E. Sveinbjörnsdóttir, J. Jouzel, G. J. Bond, "Evidence for general instability of past climate from a 150-kyr ice-core record", *Nature*, 364, 1993, 218-220.
- DD.AA. 1991
DD.AA., *Atlas d'Andorra*, Ed. Andorra Govern, Conselleria d'Educació, Cultura i Joventut, 1991.
- DÍEZ-CORONEL 1974
L. Díez-Coronel, "Una sepultura del Bronce en Viella (Lérida)", *Miscelánea Arqueológica*, I, Barcelona, 1974, 303-309.
- DÍEZ-CORONEL, MAYA 1986
L. Díez-Coronel i J. L. Maya, "Nuevos asentamientos del Bronce Inicial en la Cataluña Occidental" *Ilerda*, XLVIII, 1986, 82-99.
- EQUIP MINFERRI 1997
B. Agustí, N. Alonso, H. Borràs, R. Bruguera, C. Ferrer, M. Gomis, C. Gonzalo, E. Junyent, A. Lafuente, J. B. López, J. Noguera, A. Llusà, C. Mazo, J. Mirada, J. M. Miró, M. Moran, J. Rey, C. Rovira, N. Rovira, O. Saula i E. Tartera, "Noves dades per a la caracterització dels assentaments a l'aire lliure durant la primera meitat del II mil·lenni cal. BC: primers resultats de les excavacions en el jaciment de Minferri (Juneda, les Garrigues)", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 7, 1997, 161-211.
- GALOP 1998
D. Galop, *La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée*, Géode, Laboratoire d'Écologie Terrestre, FRAMESPA. Toulouse, 1998.
- GARCÉS 1987
I. Garcés, "Los materiales arqueológicos del poblado de Masada Ratón (Fraga, Huesca)", *Bolskan*, 7, 1987, 65-131.
- GARCÍA-HERAS 1997
M. García-Heras, "La producción cerámica del Ituri: una aproximación etnoarqueométrica", a J. Mercader, *Bajo el techo forestal. La evolución del poblamiento en el bosque ecuatorial del Ituri, Zaire*, tesi doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 1997.
- GEEL 1978
B. van Geel, "A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25, 1978, 1-120.
- GEEL 1986
B. van Geel, "Application of fungal and algal remains and other microfossils in palynological analyses", a B.E. Berglund (ed.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, 497-505, John Wiley i Sons Ltd. Chichester, 1986.
- GÓMEZ, ESTEBAN 1993
A. Gómez Ortiz i A. Esteban Amat, "Análisis polínico de la turbera de la Feixa (la Màniga, Cerdanya, 2.150 m). Evolución del paisaje", M. P. Fumanal i J. Bernabeu (eds.), *Estudios sobre el Cuaternario. Medios sedimentarios. Cambios ambientales. Hábitat humano*, Universitat de València, València, 1993, 185-190.
- GUILAINE 1972
J. Guilaine, *L'Âge du Bronze en Languedoc Occidental, Roussillon, l'Ariège*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, 9, París, 1972.
- HAWKSWORTH *et al.* 1995
D. L. Hawksworth *et al.*, *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*, Wallingford & CAB International & International Mycological Institute, Kew, 1995, 616.
- HEINZ 1991
C. Heinz, "Upper Pleistocene and Holocene vegetation in the south of France and Andorra. Adaptations and first ruptures: New charcoal analysis data", *Review Palaeobotany and Palynology*, 69, 1991, 299-324.
- HILLMAN 1984a
G. C. Hillman, "Interpretation of archaeological plant remains: the application of ethnographic models from Turkey", a W. van Zeist i W. A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man: Studies in Paleoethnobotany*, Balkema. Rotterdam, 1984, 1-41.
- HILLMAN 1984b
G. C. Hillman, "Tradicional husbandry and processing of archaic cereals in recent times: the operations, products and equipment which might feature in Sumerian texts. Part 1: the glume wheats", *Bulletin on Sumerian Agriculture*, 1, 1984, 114-152.
- HILLMAN 1984c
G. C. Hillman, "Traditional husbandry and processing of archaic cereals in recent times: the operations, products and equipment which might feature in Sumerian texts. Part 2: the free-threshing cereals", *Bulletin on Sumerian Agriculture*, 2, 1984, 1-32.
- JARZEN, ELSIK 1986
D. M. Jarzen i W. C. Elsik, "Fungal palynomorphs

recovered from recent river deposits, Luangwa valley, Zambia”, *Palynology*, 10, 1986, 35-60.

JULIÀ *et al.* 2000

R. Julià, J. F. W. Negendank, G. Seret, A. Brauer, F. Burjachs, Ch. Endres, S. Giralt, A. Lobo, J. M. Parés, J. R. Roca, G. Wansard, “Origin and Evolution of Desertification in the Mediterranean Environment in Spain”, a P. Balabanis; D. Peter; A. Ghazi; M. Tsogas (eds.), *Mediterranean Desertification - Research Results and Policy Implications*, vol. 2: 67-75. European Commission. Brussels, 2000.

JUAN-TRESSERRAS 1997a

J. Juan-Tresserras, *Procesado y preparación de alimentos vegetales para consumo humano. Aportaciones del estudio de fitolitos, almidones y lípidos en yacimientos arqueológicos prehistóricos y protohistóricos del cuadrante NE de la Península Ibérica*, tesi doctoral (inèdita), Universitat de Barcelona, 1997, 683 p.

JUAN-TRESSERRAS 1997b

J. Juan-Tresserras, “Caracterización arqueométrica de residuos arqueológicos de cerveza por microscopía óptica y electrónica de barrido”, *II Congreso Nacional de Arqueometría*, Zaragoza (16-19 de setembre, 1997). Grupo de Espectroscopía Analítica y Sensores. Dpto. Química Analítica. Universidad de Zaragoza, 1997, C-4-6.

JUAN-TRESSERRAS 1998a

J. Juan-Tresserras, “La cerveza prehistórica: investigaciones arqueobotánicas y experimentales”, J. L. Maya, F. Cuesta i J. L. López-Cachero (eds.), *Genó: un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)*, Publicacions de la Universitat de Barcelona-SERP-San Miguel, Barcelona, 1998, 239-252.

JUAN-TRESSERRAS 1998b

J. Juan-Tresserras, “Estudio analítico de los residuos conservados en el interior de recipientes y asociados a materiales de molienda y trituración”, *XXII Col·loqui Internacional per l'Estudi de l'Edat del Ferro. Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro a l'Europa Occidental: de la producció al consum*, Museu d'Arqueologia de Catalunya-AFEAF, Girona, 1998.

JUAN-TRESSERRAS 1999

J. Juan-Tresserras, “Determinació d'impressions i d'inclusions vegetals en ceràmiques a mà i en material de construcció en terra”, P. González, A. Martín, R. Mora (coord.), *Can Roqueta, un establiment pagès prehistòric i medieval (Sabadell, Vallès Occidental), Excavacions arqueològiques a Catalunya*, 16, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1999, 239-242.

JUAN-TRESSERRAS 2000a

J. Juan-Tresserras, “La cerveza: un producto de consumo básico entre las comunidades ibéricas del N.E. Peninsular”, *III Reunió d'Economia en el Món Ibèric. Saguntum-Plav*, Extra 3, València, 2000, 139-145.

JUAN-TRESSERRAS 2000b

J. Juan-Tresserras, “La arqueología de las drogas en

la Península Ibérica. Una síntesis de las recientes investigaciones arqueobotánicas”, *Complutum*, 11, 2000, 261-274.

JUAN-TRESSERRAS, MAYA, LÓPEZ-CACHERO 1999

J. Juan-tresserras, J. L. Maya i X. López-Cachero, “Primeros análisis de contenidos de recipientes cerámicos del hábitat de Genó (Aitona, Segrià, Lleida)”, *Estudis arqueològics i arqueomètrics, 5è curs d'Arqueologia d'Andorra, 4t Congrés Europeu sobre Ceràmica Antiga*, Govern d'Andorra, Andorra la Vella, 1999, 182-199.

LEROYER, HEINZ 1992

Ch. Leroyer i C. Heinz, “Complémentarité des études palynologiques et anthracologiques: les exemples pyrénéens de La Balma Margineda (Andorre) et de Belesta (Pyrénées-Orientales, France)”, *Bulletin Société botanique Française*, 139, *Actual. bot.* (2/3/4), 1992, 281-295.

LLOBET 1947

S. Llobet, *El medio y la vida en Andorra. Estudio Geográfico*, Premio Menéndez y Pelayo 1945, CSIC, Instituto Juan Sebastián Elcano, Estación de Estudios Pirenaicos, Barcelona, 1947.

LLOVERA 1984

X. Llovera, *Carta arqueològica del Principat d'Andorra*, tesi de llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 1984.

LLOVERA 1988

X. Llovera, “El Cedre VI, I. Les ceràmiques del bronze final al Pirineu”, *Prehistòria i arqueologia de la Conca del Segre. Homenatge al Prof. Dr. Joan Maluquer de Motes, 7è Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, 1986*, Puigcerdà, 1988.

LLOVERA, ROVIRA 1993

X. Llovera i J. Rovira, “Els primers metal·lurgistes”, Llovera *et al.* *Atles històric d'Andorra. introducció general. La prehistòria (12000-1000 aC)*, Govern d'Andorra, Andorra, 1993, 50-67.

MARTÍN, MESTRES 2000

A. Martín i J. S. Mestres: “Periodització des de la fi del neolític fins a l'edat del bronze a la Catalunya sudpirinenca. Cronologies relatives i absolutes”, *XII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà-2000*. Actes pendents de publicació.

MAYA 1981

J. L. Maya, “La Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro en Huesca”, *Iª Reunión de Prehistoria Aragonesa*, Huesca, 1981, 129-163.

MAYA 1982

J. L. Maya, “Asentamientos al aire libre de la Edad del Bronce en la Cataluña occidental. Bases para el reconocimiento de un horizonte bronce antiguo-reciente”, *Ilerda*, XLIII, 1982, 153-186.

MAYA 1983

J. L. Maya, “Nuevos vasos polípodos pirenaicos en Cataluña”, *Trabajos de Prehistoria*, 40, 1983, 59-84.

MAYA 1986

J. L. Maya, "Incineració i ritual funerari a les valls del Segre i del Cinca", *Cota Zero*, 2, Vic, 1986, 39-47.

MAYA, DíEZ-CORONEL 1986

J. L. Maya i L. Díez-Coronel, "Nuevos asentamientos del Bronce inicial en la Cataluña Occidental" *Ilerda*, XLVII, IEI Diputació Lleida, 1986, 81-100.

MAYA 1990

J. L. Maya, "La Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro en Huesca", *Bolskan*, 7, 1990, 159-196.

MAYA 1992

J. L. Maya, "Aprovechamiento del medio y paleoeconomía durante las etapas metalúrgicas del nordeste peninsular", A Moure (ed.), *Elefante, ciervos y ovicápridos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*, Universidad de Cantabria, Santander, 1992.

MAYA 1997

J. L. Maya, "Reflexiones sobre el Bronce Inicial en Cataluña", *Homenaje a la Dra. Gil Mascarell, Saguntum*, 30, vol. 2, 1997, 11-27.

MAYA, PETIT 1995

J. L. Maya i M. A. Petit, "L'edat del bronze a Catalunya. Problemàtica i perspectives de futur", *X Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (10-12 novembre de 1994)*, Puigcerdà, 1995, 327-342.

MAYA, FRANCÈS, PRADA 1992

J. L. Maya, J. Francès i A. Prada, "Avance a las excavaciones en la Cova de Punta Farisa (Fraga, Huesca)", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 2, 1992, 217-224.

MAYA, CUESTA, LÓPEZ 1998

J. L. Maya, F. Cuesta i J. López Cachero (eds.), *Genó: un poblado del Bronce final en el Bajo Segre (Lleida)*, Ed. Universitat de Barcelona, 1998.

MERCADAL *et al.* 1995

O. Mercadal, S. Aliaga, S. Bosom, "Poblament i explotació del territori a la Cerdanya. Assaig de síntesi: del Neolític a l'Edat Mitjana", J. Bertranpetit i E. Vives (eds.), *Muntanyes i Població: el passat dels Pirineus des d'una perspectiva multidisciplinària*, Centre de Trobada de les Cultures Pirinenques. Andorra la Vella, 1995, 171-194.

MESTRES 2000a

J. S. Mestres, "La datació per radiocarboni. Una visió actual", *Tribuna d'Arqueologia 1997-1998*, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, 2000, 195-239.

MESTRES 2000b

J. A. Mestres, "Utilización inductiva y deductiva de las fechas radiocarbónicas. Ejemplo de aplicación a la prehistoria de la Isla de Menorca (Baleares)" *Contributos das Ciências e das Tecnologias para a Arqueologia da Península Ibérica*, *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular*, vol. IX, 117-139, ADECAP, Porto, 2000.

OLIVER 1996

A. Oliver, "Fauna y vegetación en los ritos culturales ibéricos", *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 17, 1996, 281-308.

PEÑA 1992

L. Peña Chocarro, "Los modelos etnográficos en arqueobotánica: los cereales vestidos", *Actas de las I Jornadas Internacionales sobre Tecnología Agraria Tradicional*, Museo Nacional del Pueblo Español, Madrid, 1992, 21-29.

PÉREZ, ROURE 1990

R. Pérez Obiol i J. M. Roure, "Evidència de la regressió recent de les avetoses a partir de les anàlisis pol·líniques", *Orsis*, 5, 1990, 5-11.

PONS *et al.* 1998

E. Pons, M. Bouso, N. Gago, M. J. Fernández, "Significació funcional de les sitges amortitzades de Mas Castellar de Pontós: una aproximació metodològica", *Cypsela*, 12, 1998, 63-79.

RANDS 1987

R. L. Rands, "Phytoliths in archaeological ceramics data from the Palenque region, Mexico", *Phytolitharien Newsletter*, 4 (3), 1987, 5-7.

ROS 1996

M. T. Ros, "Datos antracológicos sobre la diversidad paisajística de Catalunya en el Neolítico", *Rubricatum*, 1 (I), 1996, 43-56.

ROUDIL 1972

J. L. Roudil *L'Âge du Bronze en Languedoc Oriental*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, 9, 1972, Paris.

ROVIRA *et al.* 1997

S. Rovira, I. Montero, S. Consuegra, *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica: I. Análisis de materiales*, Instituto Universitario Ortega y Gasset, Fundación Ortega y Gasset, Ministerio de Educación y Cultura, Madrid 1997.

ROYO 1986

J. I. Royo, "El depósito con cerámica excisa del santuario de la Virgen del Moncayo: un hallazgo a debate", *Boletín del Museo de Zaragoza*, 5, 1986, 171-182.

SESMA, GARCÍA 1994

J. Sesma i M. L. García, "La ocupación desde el Bronce Antiguo a la Edad Media en las Bárdenas Reales de Navarra", *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 2, 1994, 89-218.

SOPENA, RODANÉS 1992

M. Cruz sopena i J. M. Rodanés, "Excavaciones arqueológicas en el Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca), Informe preliminar", *Bolskan*, 9, Instituto de Estudios Altoaragoneses, Diputación de Huesca, 1992, 133-158.

STUIVER *et al.* 1998

M. Stuiver, P. J. Reimer, E. Bard, J. Warren Beck, G.

S. Burr, K. A. Hughen, B. Kromer, G. McCormac, J. van der Plicht and M. Spurk, 1998, "INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration 24,000-0 cal BP". *Radiocarbon*, 40(3), 1998, 1041-1084.

TARDY 1991

C. Tardy, *Les phytolithes. Forme et rôle dans les plantes, indices paléoclimatiques, révélatrices des structures et artefacts archéologiques*, DEA Académie de Montpellier, Université de Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, 1991.

TOLEDO 1998

A. Toledo, "Els materials ceràmics de les coves A i B

d'Olopte (Isòvol, Cerdanya)", *Cypsela*, 12, 1998, 135-146.

WILLCOX 1995

G. Willcox, "Some plant impressions from Umm an-Nar Island", K. Frifelt, *The Island of Umm an-Nar*, vol. 2. *The Third Millennium Settlement, Jutland Archaeological Publications*, XXVI 2, 1995, 257-259.

YÁÑEZ 1997

C. Yáñez, "La ceràmica dels primers pobladors", *Roc d'Enclar. Transformacions d'un espai dominant (segles IV-XIX)*, Monografies del Patrimoni Cultural d'Andorra, 4, Govern d'Andorra, Andorra, 1997, 229-249.